# つくば Science Edge 2020 中高生国際科学アイデアコンテスト





<u>主 催</u>: つくば Science Edge 2020 実行委員会



つくば国際会議場 館長 江崎 玲於奈

## ご挨拶

この、つくば Science Edge は、サイエンスの研究に深い関心を持つ中学生や高校生の若い皆さんに、自分の研究成果が的確に評価される機会を与え、サイエンスと取り組む意欲を高める場にしたいと考えております。2010年に第1回を開催し、今回で10回目を迎えることになり、国内・海外を含め113校より参加頂きました。

さて、ここで「サイエンスとは何か」というところから考えてみましょう。サイエンスは皆さんに「疑問を発して考えよう」と教えるでしょう。そして「検証できるもの」だけをその対象とします。

これに対し宗教の門を叩きますと、「疑わずに信ずべし」と教えるのではないでしょうか。例えば 神や仏は疫病や災害を治め、幸をもたらします "などと、「検証できないもの」を受け入れるところに 信仰の基盤があるのです。

歴史的には今から500年近い昔、ヨーロッパ啓蒙期に「この自然界は合理的に構成され、すべて が因果関係で結びつき、数理解析も可能のようである」という事実を多くの知識人たちが認識した ことがサイエンスの出発点となりました。その研究方法として、一つはユークリッド(330-275BC) が示した型式論理システムを活用する理論的手法であり、もう一つは有名なガリレオ・ガリレイ (1564-1642)によって示された因果関係を突き止める実験的手法です。

ところで、サイエンスと宗教の基本的な相違は問題を起こしました。1633年、ローマ教会の異端 審問会は聖書の教理に反する地動論を教えたかどで、ガリレイは有罪となり、自説の撤回と自宅軟 禁の刑に処せられました。台頭するサイエンスに対する宗教の反撃です。

1989年、私たちノーベル賞受賞者10数人のグループがローマ教皇ヨハネ・パウロ二世に謁見する 機会がありました。その際、サイエンスと宗教は全く立場を異にし、宗教はサイエンスの成果を評価 できない。従ってガリレイへの有罪判決は間違いであった。それを取り消す旨の発言がありました。



ローマ教皇ヨハネ・パウロ二世謁見(1989年)

そもそも、科学は自然界のルールを解明する体系的な知識であり、それを社会や企業の利益、医療の向上のために活用するノウハウが技術なのです。この科学と技術こそが、われわれの高度な生活水準の基盤になっており、それを発展させる原動力がサイエンスの研究なのです。

サイエンスの研究において得られる新しい知識は論理的整合性をもって、それまでのものの上に 次々と加わり続けるので、サイエンスには「進歩」が内蔵されていることになります。これが科学 文明の強い基盤です。芸術、音楽、文学などの文化においては「変貌」を遂げますが、必ずしも「進 歩」はしません。

サイエンスの「進歩」は、言わば人間が創り出した「進化」であり、その速度が自然の「進化」 に比べて恐ろしく速いことが自然界にまた人間世界にも少なからぬ問題を投げかけているのです。

ところで、「宇宙に依存するものすべて、偶然か必然、Chance or Necessity が生んだ果実である。」 と、紀元前5世紀、古代ギリシャきっての自然哲学者、デモクリタスは喝破しています。

研究していますと、たまに大きな感動を与える予想外のサプライズ、偶然の成果に出会うことが あります。エサキダイオードの発見もその一つと言えます。そこで得られた飛躍的知識(プレイク スルー)をもとに画期的技術が開発されると、社会に大きな影響を与えるイノベーション(技術革新) が実現し、際立った医療の向上や新しい産業の発展などに大きく寄与するのです。

今や、温故知新は通用しません。未来を担う若い皆さんはサイエンスの研究を通じ、過去ではな く"未来に学ぶ"ことに励んでください。

## Index

#### ◎ 金賞

NO	学校名	代表者名	タイトル	頁
1	東京農業大学第一高等学校·中等部	後藤 悠大	尾瀬国立公園の伐採木を活用した年輪による環境分析	10
2	米子工業高等専門学校	田山 凌汰	卵殻の機能を導入した新しい石膏ボード材料の開発	11
3	横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校附属中学校	亀田 千遥	タンパク質と代謝物相互作用情報を応用したがん原因分子推定法の開発	13
4	奈良県立青翔高等学校	田島 あさひ	表面の色による小惑星の分類~BVR等級の違い~	14
5	静岡県立掛川西高等学校	杉山 賢大	空気中胞子由来DNA検出によるキノコの種の判別と生育域調査 ~マツタケの生育域特定を目指して~	16
6	Taipei Municipal Lishan Senior High School	Wu, Si-Ning	Anti-cancer strategy via downregulation of mutant p53(R273H) protein to decrease the gemcitabine resistance in pancreatic cancer	18
Ø	静岡県立掛川西高等学校	山本 一輝	人工知能による生物生息調査の可能性	19
8	横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校附属中学校	横山 航典	堀を活用した津波防波堤の検討	20

#### ◎銀賞

NO	学校名	代表者名	タイトル	頁
1	熊本県立天草高校	伊藤 才華	珪藻と花粉は世界を救う ~高校生が予測する未来の海水準変動~	22
2	Taipei Municipal Yang Ming Senior High School	Chen Liang-Yu	Earthquake + Underground Water + Geology = Soil liquefaction?	23
3	Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University	Hsieh Chin Hsuan	Discussion of curving mechanism and assimilation and digestion of sundew	24
4	千葉県立木更津高等学校	小川 結葵凪	千葉県南西部における約50万年間のアサリの形の違い	25
5	千葉県立柏高等学校	坂巻 日菜	錯視を数値化し要因を探る~Jastrow錯視における錯視量の変化について~	27
6	東京大学教育学部附属中等教育学校	丸田 環	植物種子の他種認識と発芽競争	28
Ø	National Experimental High School Central at Taichung Science Park	Miao-Jun Lin	The Photocatalytic Activity and Application of the Indium Sulfide/Indium Oxide Composites	29
8	滝学園 滝中学校	守田 優雅	カルタロボット「カルタ王」	31
9	開成高等学校	久保宮 玲於奈	プラチナ/ナノカーボン界面のSpillover現象を利用した水素エネルギーの新抽出法 ~Manometer微差圧分析によるナノ竹炭材料の水素フィルター機能の発見~	32
10	Taipei Municipal Yong Chun High School	WU, YU-CHEN	Investigating the Area and Perimeter of Diagonal Curves in Regular and Random Tessellations	34
1	Ikeda Junior & Senior High School	Mayu Yamashita	Ant fauna at ports in Japan – regional comparison of alien ant species	36
12	文京学院大学女子高等学校	野崎 舞	ビザの定理における正N角形への拡張 ~数学未開拓分野への課題解決法および一般化方針確定法の提案~	37

#### ◎ 英語ポスターセッション

NO	学校名	代表者名	タイトル	頁
1	Taipei Municipal Yong Chun High School	CHOU, SSU-CHI	Measuring Viscosity Coefficient of Ferroferric Oxide Fabrication Magnetic Fluid	39
2	Taipei Municipal Yang Ming Senior High School	Huang Shih Yao	Fire tornado - Discussion on air vortex and combustion effect	39
3	Taipei Municipal Yang Ming Senior High School	CHANG, KE-HSIN	Discussion and utilization of "miniaturized wind-driven generator"	40
4	Taipei Municipal Yang Ming High School	游晧正/ YU,HAO-CHENG	Experiment-how to better use brake energy	41
5	Taipei Municipal Dazhi High School	Zih-Ying Wu	Investigation of Microplastics in Bottled Water by Raman Spectroscopy	43
6	Taipei Municipal Dazhi High School	Jhe-Syuan Kao	A nano ZnO dye-sensitized solar cell film – prepared by the low-temperature sol-gel method	43
7	三田国際学園高等学校	濱ジャック優	Giro-mill windmill	44
8	Ikubunkan global high school	Ririka Ebisawa	Space design of architecture from making chair	44
9	Fukushima Prefectural Aizu Gakuho High School	Ryoma Ito	Experiment of perovskite solar cells -changing conditions of positive electrode-	45
10	Fukuoka Prefectural Meizen Senior High School	Motokazu Umehara	The creation of the stone skipping device and the research on the effect of conditions on the number of skips	46
11	Fukuoka Prefectural Meizen High School	Takumi Shimomoto	Research on efficient ventilation methods -Through measurement of airflow using a device we made-	48
12	Fukuoka Prefectural Meizen High School	Koyanagi Murasaki	Relationship between rotor shape and lift	49
13	Fukuoka Prefectural Kasumigaoka Senior High School	Reiji Komoto	Soundproof Wall with Perforated Sound Absorbing Structure	50
14	Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School	Takase Ren	Research on Water Splashes	50
15	National Pingtung High School	HUANG, HSIN- LIANG	Optical scattering detection of aerosol concentrations	50

16	Bunkyo Gakuin University Girls' High School	Kouyou Fu	COMBUSTION OF PARAFFINE VAPOR	51
17	Hiroo Gakuen senior high school	Hiromitsu Izutsu	Development of the platinum substitute electrode at polymer electrolyte fuel cell	51
18	Ichikawa High School	Saki TAKATSU	Research for practical use of dye-sensitized solar cells	52
19	National Experimental High School At Central Taiwan Science Park/國立中科實驗高級中學	Mei-Chuan,Peng	Greensanity-The Improvement on Agroecology of Microbial Fuel Cell (MFC)	53
20	National Experimental High School Central at Taichung Science Park	Weiyi-Wu	Biodegradation of Plastic Polyethylene by the Enteric Microflora of Zophobas morio	55
21	Taipei Municipal Dazhi High School	Ching-Hua,Huang	Conductive Plastic—Polyacetylene	56
22	Taipei Municipal Dazhi Senior High School	CHEN,JING-JIANG	Research on the best voltage current of chlorophyll-sur-nano-glue batteries	56
23	Taipei Municipal Yang Ming Senior High School	Mei-Hsuan Chen	The Disappearing Catalyst — Influence that Manganese dioxide catalyze Hydrogen peroxide adding acid, base, salt.	57
24	Taipei Municipal Yang Ming Senior High School	Tseng Yu Lo	Melanin and whitening skin	58
25	The Affiliated Senior High School of National Chi-Nan University	YU-LING LIU	Dukang's Ruby(The relationship between red wine and temperature and humidity and time)	59
26	Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School	Shiotsu Shunya	Research on the Effects of Coagulation	61
27	Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School	Yamaji Saya	Fat Adsorption and Decomposition of Chaff -Water Quality Improvement through Bioremediation~	61
28	Mahidol Wittayanusorn School	Purichaya Sramoon	Theoretical study of a nickel NNP-pincer complex as catalyst in cross-coupling reaction	62
29	National Pingtung Senior High School/ 國立屏東高級中學	Po-Han Wang/ 王柏涵	The Application of Briggs-Rauscher Reaction in Analytical Chemistry	62
30	New Era International School of Mongolia	AMARTUVSHIN Batkhuyag	Determining the hardness of water	64
31	Nihon University Narashino High School	Yanase Shuri	The influence of organic solvents on the iodine starch reaction	65
32	Rikkyo Ikebukuro high school	Wataru Sagano	Small scale thermite reaction	66
33	Sapporo Nihon University Senior High School	Yuka Noshirogawa	Extraction of quercetin	67
34	沖縄県立球陽高等学校	Maika Yara	Okinawa south central water hardness and soap relationship	67
35	三田国際学園/Mita International School	中島月菜/ Luna Nakaiima	Artificially creating microorganisms that decomposes PET.	67
36	Nara Prefectural Seisho High School	Aika Koyama	Classification of Herbig Ae/Be Stars by Spectroscopic Observations.	68
37	Pingtung Senior High School	Chun-Min Yang	Triggering and dynamic characteristics of the mud volcano in the southwest Taiwan	70
38	Ichikawa High School	Keita YONEDA	Development of Autonomous Campus Transportation Robot "IGniter"	70
39	Ikubunkan Global High School	Kosuke Kida	Consideration on the number of shortest paths of knight's move from coordinates(1,1) to coordinates(n, n) on a square chessboard (n $\times$ n)	71
40	PAK KAU COLLEGE	WONG YAN KI	Project SHACK: The Ozone Deodorization and Manure Storage Managing System	72
41	Taipei Municipal Dazhi High School	CHEN, YU-TING	The Study on Equivalent Relations for Frieze Patterns and its Properties	72
42	Taipei Municipal Lishan Senior High School	CHI-EN HAUNG	Research on imperfect mimicking factors with emerging AI technologies	73
43	Taipei Municipal Yang Ming High School	Lin yue song	The breakthrough of the STS. Seeking ordered pair an even number.	74
44	Taipei Municipal Yong Chun High School	LIN, HUI-EN	Path Following Cloud System Trash Bin	75
45	Taipei Municipal Yong Chun High School	HIOE, VEI-CHENG	Being Existed or Not: Determine the Existence of Perfect Structure by Matrix Operation	75
46	Taipei Municipal Yong Chun High School	楊竣鴻/ YANG CHUN HUNG	Addict To Math Trigonometric Functions Idle Master	76
47	國立臺南高級工業職業學校/ National Tainan Industrial High School	WU PO-HSIANG, WANG CHUN-CHIEH	Developing application-oriented software for engineering drawing course	77
48	Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School	Yoshito Taguchi	Hide-and-Seek - Rescue Disaster Victims -	78
49	Fukuoka Prefectural Kasumigaoka Senior High School	Morikawa Rintaro	A Plan to Improve Work Efficiency $\sim$ By Using the Effects of Different Languages in Music $\sim$	78
50	Guoguang Laboratory School, NSYSU	CHENG, PO-WEN	Confer Slow Pitch Trajectory by Interpolation.	79
51	Taipei Municipal Dazhi High School	Yu-Chung Chen	The Combinatoric Properties of Monotonic Paths	80
52	Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School	Hsin-Jui Lin	Darkchess Robot	80
53	Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School	Liu Yi	Image analysis of optical film interference	82
54	Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School	NAI-WEN KUO	Automated Flight Drone & SLAM Technology	84
55	Taipei Municipal Yong Chen High School	PENG,CHIEN-TING	Fairness Analysis of Competition Procedure	85
56	Taipei Municipal Yong Chun High School	CHEN,HSUAN-JUI	Similar graphics for infinite aggregation	86
57	Taipei Municipal Yong Chun High School	Guan, Ting-Shiuan	Public Bike-Share System Web Application	86

58	Taipei Municipal Yong Chun High School	KUO, PING-HUA	Using Markov Chain To Analyze The Road Map	87
59	Taipei Municipal Yong Chun High School	TAN,KUO-PING	Multifunctional intelligent classroom	88
60	Taipei Municipal Yong Chun High School	WANG,CHIA-CHI	Inductive Smart Login Assistant	89
61	Taipei Municipal Yong Chun High School	YIN TZUO GANG	Pascal Triangle's Promote and Extend in Different Dimensional	89
62	Taipei Municipal Yong Chun High School	YU, WEI-TING	Time Synchronization Method Applied to Multi-Type and Multiple Devices - Rhythm Games as an Example	90
63	Akita senior high school	Ayami Sato	Establish chromosome loss detection system and investigate substances which induce chromosome loss	91
64	Akita Senior High School	Yasuko Kinoshita	Synergistic Effects of Slightly Acidic Electrolyzed Water with Organic Acids against Fungi	92
65	Akita Senior High School	Yukiru Goto	Is it safe to take an antibiotic with a glass of green tea?	92
66	Hiroo Gakuen Senior High School	Koharu Alicia Senda	Elucidating stem cell niche-related genes in the planaria	93
67	Ichikawa High School	Mana MORITA	Establishing a Protocol That Can Measure Muscle Contraction/Relaxation	94
68	Ichikawa High School	Yukina OGAWA	How ants recognize each other? Exploration into the Cuticular Hydrocarbon on ants' body.	96
69	PAK KAU COLLEGE	CHICK SHING HONG	CHICK SHING HONG	97
70	QauliEd College	YUEN Wing Sum	Effect of antioxidants on plant growth	98
71	Taipei Municipal Dazhi High School	CHIEN SHAO-	Research on the Memory Behavior of Fish	99
72	Taipei Municipal Dazhi High School	HUNG CHIH CHUN	The Study on the developmental pattern of Staghorn Fern and the differentiation factors affecting leaf patterns	100
73	Taipei Municipal Lishan Senior High School	TZU-HSUAN FU	An Exploration for the Distribution, Formation and Function of Water	101
74	Taipei Municipal Yong Chun High School	Chun-wei Fan-chiang	The Mechanism of Screening Novel CK1 Inhibitors for the Treatment of Glioblastoma Cell Line U87	102
75	Taipei Municipal Yong Chun High School	PAI, JO-YUN	Developing microwave assisted protein digestion method to accelerate the immunoglobulin molecular feature discovery for autoimmune diseases.	103
76	Taipei Municipal Yong Chun High School	You Yi Lee	The usefulness of Rhodamine B in cell experiments	105
77	The Affiliated Senior High School of National Chung Hsing University	Jhu-Ting Liang, Chih-Ling Lo, and Shin-Yi Kung	Believe or not ~ Microplastics can affect the life of Daphnia magna (waterfleas)	106
78	Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School	Ido Haruna	A proposal to make soil conditioner to improve agriculture in Africa	107
79	Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School	Iori Kato	Biomimetics ~Application of Butterfly Scales~	108
80	Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School	Teppei Hosono	The effects of sound waves of an audible range on yeast.	109
81	Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School	Yoshiki Ishizawa	An attempt to masculinize Marbled Crayfish	110
82	Yokohama City Yokohama Science Frontier Junior High School	Kento Mochizuki	Development of the Sustainable System*NSOP(Natto Save Our Planet)system* on Agriculture Making Use of Bacillus Subtilis var. Natto	111
83	Yokohama Science Frontier Junior High School	Miyamoto Mayu	Save the world ~Light color which is good for aquatic plants~	113
84	Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School	Haruki Tanoue	Comparison of Absorbed Amount of Lead Ion between Euglena and Activated Charcoal	114
85	Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University	Chen, Li-Ying	Research of the tolerance of Clam Shrimp's and Fairy Shrimp's survival in heavy metal solution.	115
86	Ikubunkan Global High School	Sakura Ito	Breeding Patterns of Acheta Domesticus	116
87	Ikubunkan Global High School	Haruka Imai	Is it possible to replicate the recovery effect of taing a bath on muscle fatigue?	116
88	Ikubunkan Global High School	Haruka Ono	Keep cut flowers fresh	116
89	Ikubunkan Global High School	Mizuki Monoe	Sneezing Ettiket	117
90	Miyagi Prefecture Sendai Daisan High School	Kei Chiba	The Mechanical Model Of Walking Of Millipede For The Evolutional Story In Myriapods —Why Myriapods Have Many Legs?—	117
91	New Era International school of Mongolia	Bilguun Batjargal	Gluten Guard	118
92	New Era International School of Mongolia	ERKHEMBILEG O, ODONGOO D	Biological activity of Honey	119
93	New Era International School of Mongolia	Nandinbayar Odsuren	Impact of air pollution on children's health	121
94	New Era International school of Mongolia	Nandinbayar Odsuren	Plant is like a human being	122
95	New Era International Laboratory School	NANDIN-ERDENE Togtokh	Study of Bacteria	124
96	Taipei Municipal Yong Chun High School	Fu Yu Hsiao	To investigate the effects of different drugs on acetylcholine hydrolase	125
97	郁文館グローバル高等学校	Yuto Obinata	How to make Liquid Environment Suitable for Growth of Euglena	126
98	三田国際学園高校	Karen Wakamatsu	Studies on the expression of Cynops CCN during early limb regeneration	126

99	山村学園 山村国際高等学校 生物部	Kudou Hayaki	Changes in Intestinal Microbiota Balance in Mice Due to Propolis	127
100	神奈川県立弥栄高等学校/ Kanagawa Prefectural Yaei Senior High School	竹冨桃子/ Taketomi Momoko	手のりサイズの単細胞生物はどのように増えるか/ How Hand-sized Unicellular Organisms Multiply	127
101	The Jockey Club Eduyoung College	Liang Yan	Use of transition house	128
102	Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University	OU,KUAN-TING	The Power of Graphite You Won't BelieveExploring the Characteristics of magnetic levitation of Pyrolytical Graphite	129
103	Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University	PO-SHING,CHEN	Simple Air Purifier	130
104	Hakuyo Senior High School	Yumi Takai	The Relationship Between the Speaking Ability in the Class and Debating Skills	130
105	Ikubunkan Global High School	Linyu Nakamura	trying create a clear paper cup	131
106	Ikubunkan Global High School	Saku Akaishi	Can we make all products without plastic?	131
107	Sapporo Nihon University Senior High School	Misaki Imamura	Power of sawdust to support the future of the earth -Challenge to global issues-	132
108	Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School	CHEN BI-CHANG	Pandora's Box	132
109	Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School	HSU,YING-LUN	The Light Decay Warning and Hour Usage Record Device for Illuminating Lamp	133
110	Tokyo Tech High School of Science and Technology	Koki KUBO	Taikan / Experiential Processes of Science and Technology Communication Using Gamification with Sugo-Haya2	134

#### ◎ 日本語ポスターセッション

	学校名	代表者名	タイトル	頁
1	東京大学教育学部付属中等教育学校	斎藤 碧	圧電素子を用いたマイクロ発電システムの開発に関する研究	137
2	福島県立会津学鳳高等学校	原 英礼	ペロブスカ仆太陽電池高性能化に向けて ~TiO2層膜厚変更実験~	138
3	郁文館高等学校	香川 帆貴	ペルチェ素子による余剰エネルギーの回収	139
4	茨城県立並木中等教育学校	鶴身 柚木	薄膜形成に適した手法でより均一な薄膜を作る ~特定の波長の光をカットするための第一歩~	140
5	茨城県立並木中等教育学校	北野 志	リングの運動の分析からリングキャッチャーの成功条件を探る	140
6	学校法人佐藤栄学園 栄東高等学校	宮崎 真肇	『ドレミ』の起源とヴァイオリンの和音解析から探る 協和感の正体	140
7	立教池袋中学校·高等学校	高橋 歩	パルスジェットエンジンcarの作成	140
8	豊島岡女子学園高等学校	浅野 舞	骨の強度を高める身近な材料の解明	141
9	福島県立安積高等学校	高畑 歴輝	黒板の理想的な筆圧を求めて	141
10	福島県立安積高等学校	鈴木 大晴	電磁誘導による振動発電	141
11	東京都立大泉高等学校	片岡 涼介	風船破裂時の亀裂の入り方に関する研究	141
12	大阪府立豊中高等学校、親和女子高等学校、慶應義塾高等学校、 石川県立金沢泉丘高等学校、東京都市大学付属高等学校	武田 佳菜子	エンケラドスの生命探査	142
13	東京工業大学附属科学技術高等学校	吉川 優	アイススティックウェーブの実験的解析	142
14	灘高等学校、北海道札幌南高等学校、 神奈川県立柏陽高等学校	岡田 周大	リニアモーターによるねじ式宇宙エレベーターの提案	142
15	大妻嵐山中学校·高等学校	野口 麗	卵を用いた衝撃吸収構造の研究	142
16	大妻嵐山中学校·高等学校	坂上 日菜	クラドニ図形と音の関係	143
17	大妻嵐山中学校·高等学校	宮路 久楼美	スライムの原理	143
18	前橋市立第三中学校	横山 智樹	身の回りの音の仕組みについて	143
19	石川県立金沢泉丘高等学校	片岡 律貴	弱い光でも効率的に発電できる新しい太陽電池の可能性	143
20	石川県立金沢泉丘高等学校	谷碧	リサージュ曲線の不思議	144
21	神奈川県立弥栄高等学校	張 端瑞	動摩擦係数に影響する要因は何か	144
22	神奈川県立多摩高等学校	福田 敏人	糸素材とクモの巣の利用	144
23	神奈川県立多摩高等学校	福田 敏人	夜間に太陽エネルギーを用いて発電を行う	144
24	神奈川県立神奈川総合産業高等学校	高杉 耕平	アクティブノイズコントロールによる騒音制御条件の検証	145
25	順天高校	初澤 俊輝	ーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー	145
26	順天高校	久保木 岳	階段を上るとき膝にかかる負荷の計算と比較	145
27	順天高校	吉川 恵未		145
28	順天高校	永原 岳	紙飛行機の研究 ~Flight time~	146

29	順天高校	磯田 桜介	吸音材の考察と吸音装置の作成	146
30	鹿児島県立国分高等学校	福山 優太	線香の煙の奇妙な振る舞い	146
31	三田国際学園高等学校	片岡 大河	円偏光板と楕円偏光板を用いたヤングの干渉実験	147
32	三田国際学園高等学校	竹口 春平	変化球とマグヌス効果の関係について	147
33	三田国際学園高等学校	小沼 祐太	超電導リニアの性能向上	147
34	埼玉県立熊谷西高等学校	松﨑 陽太	モデルロケットの改良	148
35	宮城県多賀城高等学校	畑岡 茜音	バナナの皮より滑る皮を探せ!	148
36	埼玉県立熊谷西高等学校	栗原 碧唯	光触媒を用いた人工光合成	148
37	埼玉県立熊谷西高等学校	八木 滉太	逆ミセル法による銅ドープ型硫化亜鉛の合成と発光	149
38	市立札幌開成中等教育学校	安永 響	シックハウス症候群を予防する建材の作成	150
39	神奈川県立弥栄高等学校	池田 七海	身近な固着剤を用いた岩絵具の製作 ~あなたの隣の岩絵具~	151
40	筑波大学附属坂戸高等学校	大貫 流音	光触媒環境浄化ドローンの実現に向けて ~ブルーLED照射下で水質浄化可能な P/Ag/Ag20/Ag3P04/TiO2ナノコンボジットの水質浄化チューブへの応用~	152
41	東京学芸大学附属国際中等教育学校	辻 泰地	人工ルビーの製造	153
42	東京都立科学技術高等学校	鳥塚 萌海	Br系プラスチックの熱分解処理における添加物による影響と効果	154
43	日本大学習志野高等学校	小澤 祐輝	銅樹への塩化物イオンの影響	156
44	日本大学習志野高等学校	福田 一允	食品に含まれる高分子を用いた銅の廃液処理	157
45	富山県立魚津工業高等学校	木野本 涼哉	世界で最も美しい富山湾をこれからも! 一海洋プラスチックできれいな水を守ろう―	158
46	日本大学習志野高等学校	鈴木 陽也	発酵による食品中のアミノ酸量の変化	159
47	福島県立福島高等学校	佐藤 真里佳	バクテリアセルロースの応用に関する研究 ~環境にやさしいストローの作製~	160
48	安田学園中学校高等学校	能島 輝一	都市に生息する鱗翅目 - 翅の形状と鱗粉の微細構造から進化をたどる-	161
49	育英西中学校·高等学校	小田 つぐみ	豆腐プラスチックの分解能率が最も良い条件について	161
50	茨城県立並木中等教育学校	清水 亮祐	備長炭を利用したバイオ燃料電池の工夫Ⅱ	162
51	茨城高等学校·茨城中学校	遠藤 雄翔	ルミノール反応の研究	162
52	茨城高等学校·茨城中学校	村山 尚希	吉野彰初期型リチウムイオン電池をまねた電池の作成	162
53	茨城高等学校・中学校	坂本 莉奈	固定化微生物によるアルコール発酵の研究(第5報) 自作簡易ジャーファーメンターによるエタノール生産	163
54	学校法人佐藤栄学園 栄東高等学校	宮﨑 和至	溶液の冷却速度と結晶の成長量との関係	163
55	宮城県仙台第三高等学校	渡邉 律	綺麗なミョウバン結晶を目指して	163
56	埼玉県立熊谷西高等学校	臼田 藍	青銅鏡と青銅めっき	163
57	埼玉県立熊谷西高等学校	根岸 蒼弥	人工宝石の合成	164
58	桜丘高等学校	山﨑 優実	青いフラスコの実験の反応機構と速度解析	164
59	桜丘高等学校	朝枝 里緒菜	交通信号反応の色の変化の解析	164
60	三田国際学園高等学校	尚 美恵	HHOガスの植物への影響と光合成の関係	164
61	三田国際学園高等学校	本村 龍信	天然色素を用いた太陽電池の作製と評価	165
62	市立札幌開成中等教育学校	花田 小姫	生ゴミの肥料への利用	165
63	私立作新学院高等学校	蓬田 愛大	コーヒーの香りを最も楽しむために	165
64	順天高校	権田 倫太郎	1食分の栄養を取れる食べ物を試作する	165
65	順天高校	中尾 萌絵	食品添加物の安全性について	166
66	順天高校	渡辺 美京	海にやさしい日焼け止めクリームを作る	166
67	順天高校	北村 匠	放電で肥料を作る	166
68	順天高校	鈴木 史乃		167
69	城西大学附属城西高等学校	石井 このみ	「百味ビーンズ」はつくれるか	167
70	神奈川県立厚木高等学校	中島 淳一郎	ミルワームに与えるペルシンの影響	167

71	神奈川県立厚木高等学校	中島 淳一郎	キノコの分解機構を人工的に再現!	167
72	大妻嵐山中学校·高等学校	若林 明里	「メントスコーラ」の発生条件	168
73	大妻嵐山中学校·高等学校	新嶋 里奈	Banana's 日焼け実験	168
74	大妻嵐山中学校·高等学校	大舘 明佑奈	エマージェンシーブランケットによる液体の温度推移について	168
75	大妻嵐山中学校·高等学校	矢野 茜音	私たちの身の周りにあるエネルギーについて ~備長炭電池とフルーツ電池の有効性~	168
76	東京都立多摩科学技術高等学校	大前 結	おいしいダシをつくろう!!	169
77	文京学院大学女子高等学校	鬼沢 栞理	染料を含んだ水と蒸発量の関係	169
78	文京学院大学女子高等学校	浅野 楓	クチナシの実で食べ物を緑にしよう!	169
79	文京学院大学女子高等学校	内山 かれん	バイオマス燃料からつくる消臭剤	169
80	立教池袋中学校	初田 全彦	ホウ砂球反応	170
81	立教池袋中学校	清水 悠盛	小麦粉スライム	170
82	立教池袋中学校	大沼 真木人	空気マグネシウム電池	170
83	立教池袋中学校	大和 稔明	BZ反応をやってみた	170
84	立教池袋中学校	東 拓優	信号反応の謎	171
85	立教池袋中学校	日比 魁一	還元ビスマスで骸晶作り	171
86	立教池袋中学校	鈴木 海都	ポリ乳酸の合成の単純化	171
87	立命館慶祥高等学校 / Ritsumeikan Keisho High School	清原 愛 / Ai Kiyohara	渦状腕の巻き込み具合の数値化による銀河の進化段階の推定	171
88	福岡県立福岡中央高等学校·秋田県立秋田南高等学校· 武蔵高等学校·東京都立大泉高等学校· International School of Stuttgart·光塩女子学院高等科	廣谷 知也	金星地下探査プロジェクト VSX ~Venus Subsurface eXploration~	172
89	中央大学附属中学校·高等学校	山元 源	星空撮影におけるAPEX関係式の正確性	172
90	宮城県多賀城高等学校	平井 美帆	浦戸・野々島における地質構造	172
91	沖縄県立球陽高等学校·球陽高等学校	國吉 健斗	海洋酸性化が炭酸カルシウムに与える影響	172
92	沖縄県立球陽高校等学校·球陽中学校	黒木 桃香	金武湾周辺海岸におけるマイクロプラスチックの分布とそのモデル化	173
93	茨城県立並木中等教育学校	山田 結	《 金星の謎 》スーパーローテーションに迫るPart 2 ~ 金星の雲の動きと温度分布を考える ~	173
94	茨城県立土浦第三高等学校	浅野 誠吾	ケフェウス座δ星の光度に伴うスペクトルの変化	173
95	広尾学園高等学校	川村 綺佳	待ち行列理論を用いた西武球場前駅の臨時ダイヤの評価	173
96	山口県立徳山高等学校	安東 稜都	Alと脳波を利用した学習効率向上システムの開発	174
97	順天中学高等学校	山田 蓮	エルデシュシュトラウス予想の部分的証明	176
98	東京都立多摩科学技術高等学校	齋藤 光希	いつでも発信SOS!!~圏外での位置情報の送受信~	176
99	東京都立多摩科学技術高等学校	林 慶彦	ARデバイスの入力装置についての研究	176
100	長崎県立大村高等学校	伊藤 旭	音声可視化による英語発音の向上	177
101	神奈川県立弥栄高等学校	佐々木 勢直	Unityを用いた3Dゲームの制作	177
102	神奈川県立弥栄高等学校	根岸 陽音	災害時に役立つ自立型ロボットの制作	177
103	神奈川県立弥栄高等学校	河尻 晶大	Metasequiaを利用した3Dモデルの制作	177
104	神奈川県立柏陽高等学校	山田 佳奈	高校での避難時の行動を可視化する効果	178
105	順天高等学校	久保園 祐也	画像判別に必要な写真の枚数調査	178
106	順天高校	淺川 悟	テスト計画を立ててくれるアプリを作る	178
107	順天高校	中山 ちひろ	AIで最強オセロをつくる!	178
108	順天高校	若松 美沙	心を癒すロボットの作成に向けて	179
109	三田国際学園高等学校	鈴木 悠奈	手書き文字認識の精度向上について	179
110	三田国際学園高等学校	中野 理央	自閉症スペクトラム者向け療育ゲームの開発	179
111	三田国際学園高等学校	清水 智晴	約数関数の解析 	179

112	三田国際学園高等学校	丸山 慶太	お茶識別AIを用いたモデルの偏りの評価	180
113	三田国際学園高等学校	安達 咲希	耳が不自由な人向けのアプリケーションの模索	180
114	宮城県多賀城高等学校	山崎 美憂	あなたが授業で当たる確率	180
115	Ikubunkan Global High School	土井 達矢	"algo"という数学的思考カードゲームにおける、統計を用いた心理的必勝法。	180
116	東京学芸大学附属国際中等教育学校	羽山 航平	スマートフォンを用いたバナナの糖度推定	181
117	安田学園中学校高等学校	川口 拓真	ミツバチの記憶・学習能力の発達要因	182
118	宮城県仙台第三高等学校	菅原 すみれ	スギナの胞子嚢穂の形成~「つくし」はどのように形成されるか~	183
119	広尾学園高等学校	銅坂 悠	プラナリアの全能性幹細胞(Neoblast)の培養法の確立	185
120	埼玉県立熊谷西高等学校	服部 綸太朗	水温がメダカの行動と体色に与える影響	186
121	三田国際学園高等学校	榎本 拓弥	抗生物質を生産する微生物の探索	187
122	山形県立村山産業高等学校	中山 由佳	山形県民が大好き!サトイモを効率的に栽培する方法を探る	188
123	山形県立村山産業高等学校	鈴木 千夏	学校産GCF4A菌株は、地域農業に革命を与える菌株なのか?	189
124	市立札幌開成中等教育学校	谷本 幸璃	エゾサンショウウオが繁殖する池における水質の分析	190
125	常総学院高等学校	中野 陽	モンシロチョウの幼虫の食欲について ≪飼料の鮮度維持装置に関する考察≫	192
126	静岡県立掛川西高等学校	山﨑 慎之助	水中環境DNAを用いた都田川の淡水魚生息域調査	193
127	静岡県立掛川西高等学校	塚本 夏美	サクラからの酵母の分離 ~カケガワザクラに生育する酵母の地域特異性調査を目指して~	194
128	静岡県立掛川西高等学校	島田 莉乃	ムクドリの遺伝的多様性調査~生態に影響を与えない調査~	195
129	早稲田佐賀中学校	板垣 仁菜	多様性を受容する社会へ ~色覚認知の多様性のメカニズムとユニバーサルデザインの考案~	196
130	東京学芸大学附属国際中等教育学校	大谷 碧	セイロンベンケイソウの不定芽形成の仕組み	197
131	東京大学教育学部附属中等教育学校	當山 凌子	音楽がマウスの空間馴化に与える影響	199
132	東京都立豊島高等学校	塩浦 德幸	藍のすり染めの研究	200
133	豊島岡女子学園高等学校	西川 茉悠子	スポーツのパフォーマンス向上につながる質の良い筋肉を目指して ~女子中高器械体操部員を被験者としたジャンプの高さと筋肉の硬さとの関係~	200
134	安田学園中学校高等学校	吉村 翼	ミツバチが形成する「生きた鎖」の適応的な意義とは?	202
135	Ikubunkan Global High School	山本 倖輝	電磁波における睡眠への影響	202
136	金沢錦丘高校·越ヶ谷高校·立命館慶祥高校· 栄光学園高校·滝学園滝高校·武蔵高校·札幌南高校	出口 凜々花	人口問題解決のための月移住計画	203
137	愛知県立一宮高等学校	井深 佐保	タナゴ属の人工的産卵装置 ~絶滅危惧種イタセンパラを守るために~	203
138	安田学園中学校高等学校	河野 洋	クロマルハナバチの死体排除行動とその解発因	203
139	安田学園中学校高等学校	高子越	都市に適応したコマルハナバチの生態と個体群構造の解析	203
140	安田学園中学校高等学校	青山 庵	クロマルハナバチの保温行動	204
141	安田学園中学校高等学校	折原 碩斗	腸内細菌とロ内細菌の関連性	204
142	郁文館グローバル高校	高柳 凜太郎	スポーツとストレスの関係について	204
143	郁文館グローバル高等学校	加地 登輝	人工心臓生体弁の稼働期間の延長	205
144	郁文館高等学校	猿丸 修太郎	食べられない植物での草食動物の環境エンリッチメント	205
145	郁文館高等学校	神宮 寺幸奈	キイロショウジョウバエの嗅覚における嗜好について	205
146	郁文館高等学校	村田青空/小川美咲	食中毒軽減を目的とした家庭でできる調理法の提案	206
147	郁文館中学校	西脇 双葉	「フグの卵巣の糠漬け」毒が抜ける原理について	206
148	茨城県立水戸第二高等学校	大島 悠加	オイル産生藻類 ~茨城県内の分布と特徴~	206
149	茨城県立土浦第三高等学校	古垣 奎弥	生物走光性の研究~色(光の波長)に関連性はあるのか~	206
150	茨城県立並木中等教育学校	山川 良空	エチレンの効果を探る~エチレンが引き起こす植物の利益~	207
151	茨城県立並木中等教育学校	小栗 健人	豆苗の再生についてⅡ~3回再生させる~	207
152	茨城県立並木中等教育学校	大久保 惺	ニホンヤモリとミナミヤモリの体色変化~光と模様の関係~	207

153	茨城県立並木中等教育学校	沈 美優	花の色素はどこにある?〜細胞レベルで探る〜	207
154	茨城県立並木中等教育学校	服部 開都	ハカラメの発芽のメカニズムを探るⅡ	208
155	浦和実業学園中学校·高等学校	金駿	水産業の工業化を見据えた基礎研究	208
156	浦和実業学園中学校·高等学校	桑島 竜一朗	実験室内に自然環境を再現する試み	209
157	浦和実業学園中学校·高等学校	小川 莞生	外来種のカラドジョウは在来種のドジョウを絶滅に追いやるのか	209
158	浦和実業学園中学校·高等学校	川嶋 純太	シロギスの完全養殖	209
159	浦和実業学園中学校·高等学校	村山 智浩	国産コムギ「ゆめちから」の関東近辺における栽培条件について	210
160	浦和実業学園中学校·高等学校	池田 拓史	マイクロバブルを用いたナマズの飼育	210
161	浦和実業学園中学校·高等学校	湯谷 哲也	淡水産紅藻類の培養と有効活用	210
162	浦和実業学園中学校·高等学校	茂木	歩行虫の調査から自然環境を探る	210
163	浦和実業学園中学校高等学校生物部	渡邉 依保里	透明骨格標本を用いた2種のカエルの大腿骨形成過程の比較	211
164	宮城県仙台第三高等学校	二上 麻央	納豆菌に感染する新規バクテリオファージの探索	211
165	宮城県仙台第三高等学校	白鳥 大暉	大型ミミズの地上移動とその要因	211
166	宮城県多賀城高等学校	伊藤 瑛玲奈	色の魔法でなんでも食べられるヒーローに ~色による味覚への影響~	211
167	宮城県多賀城高等学校	市川 一紀	宮城県多賀城高校Bursa.バスターズ PartⅢ	212
168	宮城県多賀城高等学校	堀内 芽依	体細胞分裂にイチバン良い条件とは何か	212
169	宮城県多賀城高等学校	櫻井 乃綾	海洋ゴミの現状について	212
170	公文国際学園中学校	雨宮 愛奈	チョウのように飛ぶ不思議なハグロトンボの研究	212
171	公文国際学園中学校	西野 結琳	花粉飛散量の経年変化について	213
172	佐野日本大学高等学校	染田 昌哉	セミの生態 ~セミの羽化条件について~	213
173	埼玉県立熊谷西高等学校	黒沢 龍	放線菌による農薬作成	213
174	埼玉県立熊谷西高等学校	坪川 紬生	アゲハチョウの幼虫の敵の判別方法	213
175	埼玉県立熊谷西高等学校	髙橋 あすか	Hemerocallis属における種分化に関するDNA分析の経過報告	214
176	三田国際学園高校	松本 侑利香	音波が与える生物への影響	214
177	三田国際学園高等学校	元田 七海	イモリの血液でヤモリの再生能力を促進できるのか	214
178	三田国際学園高等学校	須永 雄登	塩化リチウムがプラナリアの再生能力に与える影響	214
179	三田国際学園高等学校	村松 直哉	交替性転向反応とアルコールの関係性	215
180	山村学園 山村国際高等学校 生物部	稲田 未来	女子必見!マウス腸内細菌フローラから痩せるビフィズス菌チョコレート発見!	215
181	山村学園 山村国際高等学校 生物部	今井 柚貴	ヤーコンによる2型糖尿病モデルマウスのインスリン抵抗性の予防効果	215
182	山村学園 山村国際高等学校 生物部	村田 珠羽	催唾剤によるマウスの唾液マーカーからストレス評価の試み	215
183	山村学園 山村国際高等学校 生物部	田中 さくら	加工抗菌食材の食中毒原因菌におよぼす抗菌効果	216
184	山村学園 山村国際高等学校 生物部	高野 公暉	ペーパーディスク法によるヨーグルトの抗菌効果の測定	216
185	私立作新学院高等学校	紺野 真由	サボテンを用いた新規レクチン探索	216
186	私立作新学院高等学校	手塚 和仁	プロテアーゼのはたらきの解明 - タンパク質分解酵素の自己分解が起こりやすい条件の検討	216
187	鹿児島県立国分高等学校	松元 悠翔	国分平野はほぼ占領?〜シジミ類における外来種の勢力〜	217
188	鹿児島県立国分高等学校	中島 梨瑚	出水市に侵入したリュウキュウアブラゼミはどこから来たのか	217
189	順天高校	橋西 慶果	きのこ栽培においておが粉に代わる基材を考える	217
190	順天高校	古里 優空	学校で培養するピフィズス菌	218
191	順天高校	初田 羽衣		218
192	順天高校	大坪 福太郎	アフリカツメガエルは本当に何でも食べるのか?	218
193	順天高校	椿 鮎明	メダカの体色変化の観察方法の確立	218
194	神奈川県立横須賀高等学校	大塚 友里菜	光と熱で運動する細胞モデル	219

195	神奈川県立横須賀高等学校	福本 英梨	環境に排出されたマイクロプラスチック(MP)の行方	219
196	神奈川県立横須賀高等学校	都築 結菜	がん細胞を狙い撃ち 〜副作用の少ない抗がん剤はつくれるのか・光を使って分子を操る〜	219
197	神奈川県立多摩高等学校	福田 敏人	ストレス解消法と実用的なグッズの開発に向けて	219
198	神奈川県立柏陽高等学校	芹澤 杏萌	ミミズの路上出現と微生物との関連について	220
199	神奈川県立弥栄高等学校	斉藤 あや	プラナリアの耳葉のはたらきについて	220
200	神奈川県立弥栄高等学校	中村 凉太郎	ドクターフィッシュの生態	220
201	成城中学校·成城高等学校	関口 隆一郎	柑橘系香気の睡眠効果について ~入眠障害を持つ現代日本人のための睡眠研究Ⅱ~	220
202	成城中学校·成城高等学校	栗田 樹	メダカの認知能力と学習行動 ~メダカは色とエサの有無の区別ができるか~	221
203	成城中学校·成城高等学校	千島 啓太	蟻の混雑緩和手法の解析と応用 ~駅の混雑緩和を蟻の行列の作り方から考える~	221
204	成城中学校·成城高等学校	飯塚 陽向	不老長寿の妙薬(植物限定)作り ~自家製植物延命剤の開発~	221
205	成城中学校·成城高等学校	箕田 誠一郎	ゴジュウカラの特性の解明 ~なぜゴジュウカラは頭を下にして木を降りられるのか~	221
206	成城中学校·成城高等学校	野口 翔太郎	冷凍カイワレの最適な生育環境 〜温度と種床の違いによる成長の変化について〜	222
207	相模女子大学高等部	荻野 咲望	「人間らしさ」という表現は正しいのか	222
208	大妻嵐山中学校·高等学校	前田 百合子	見せ方による人間心理について	222
209	大妻嵐山中学校高等学校	正木 利朋	マイハギの旋回運動と光の関係について	222
210	大妻嵐山中学校高等学校	赤司 泰帆	魚が視覚から得る情報	223
211	大妻嵐山中学校高等学校	堀内 希保	DNAの採取出来るものと出来ないものの比較	223
212	大妻嵐山中学校高等学校	木藤 優香	ハエトリンウの研究	223
213	大妻嵐山中学校高等学校	齋藤 楓華	カリウムイオンがウミホタルの発光に与える影響	223
214	長崎県立大村高等学校	河原 正堂	大村市内河川の河口における希少な貝類について	224
215	東京成徳大学中学高等学校	池上 史織	新たな発酵食品の可能性	224
216	文京学院大学女子高等学校	中村 佑芽	ビタミンCを用いたバナナの変色防止効	224
217	横浜市横浜サイエンスフロンティア高等学校附属中学校	阿部 雄大	人の波を泳ぐ~災害時における群集の安全かつ速い避難方法~	224
218	鳥取県立鳥取西高等学校	萩原 琴弥	伏流水と太陽光発電システムを用いた水冷式省エネクーラーの開発	226
219	郁文館中学校	林 承紀	ゲシュタルト崩壊~文字が分からなくなるその瞬間まで~	227
220	宮城県多賀城高等学校	吉村 綾華	効果的な避難訓練の提案	227
221	作新学院高等学校	吉澤 潤一	環境と放射線との結びつき	227
222	山形県立上山明新館高等学校	石関 麻帆	柿渋の可視化と数値化 ~ 紅柿の利用拡大 ~	227
223	順天高等学校	谷口愛梨	月夜の偏光 一夜行性の動物たち-	228
224	千葉県立小金高等学校	矢崎 里沙	飛ベコガネホタル~環境保全と「50/50プロジェクト」	228
225	鳥取県東伯郡琴浦町立東伯中学校	松本 祥太朗	小さなプランクトンが教えてくれた大きな話	228
226	東京工業大学附属科学技術高等学校	小林 宇宙	探査機「はやぶさ2」が持ち帰る小惑星のサンプルについての解説動画「ムビはや 2」の製作	229
227	福島県桜の聖母学院高等学校 理科部	星野 由理亜	色が学習にもたらす影響	229
228	文京学院大学女子高等学校	鈴木 真幸	音の響き方の変化	229

#### 1. 東京農業大学第一高等学校·中等部

金

物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Othrs(環境 )
参加者/Partici	pant's Information
【学校名/Scho	ol Name】東京農業大学第一高等学校・中等部
【代表者名/Re	presentative's Name】後藤悠大
【メンバー/Me	mber】生方寿明 小川裕也 久岡苑晏 佐藤杏実 茂木小春 米沢桃子
指導教員/Sup	ervising Teacher
【お名前/Name	】武中 豊
発表内容/Abst	aract of the Presentation
【タイトル/Tit	le】尾瀬国立公園の伐採木を活用した年輪による環境分析
【背景/Backgro	und】我々、農大一高生物部では先輩から継続して尾瀬国立公園の鳩待峠登山道のオー
バーユース (過剩	利入山者数)と登山道脇樹木の健康度低下の影響について調査してきた。国立公園では
保護と同時に、	気象記録も行われている。そこで注目したのが、2017 年に伐採された登山道入口のブ
ナの巨木である	。この木の隣には、1989 年に入山者数を調べるためのカウンターが設置された。
私たちのアイ	ディアは国立公園の気象記録とカウンターに対応する、今までは放置され打ち捨てら
れてきた登山道	脇の伐採木(登山者の安全上、近年大量の木が伐採されている)を有効活用し、この木
から採取した年	輪から、影響を及ぼした環境の変化を分析する手法の確立である。
1980 年代は温	暖化をはじめとした地球規模の環境問題が注目され始めた年代で日本企業によるアジ
アの熱帯多雨林	の伐採も行われていた。そのころ生物部が尾瀬の調査を始めてから 30 年経過した現
在、尾瀬にも温明	<b>爰化の影響が見られるようになった。私たちは今回、前出の手法のアイディアで明ら</b> か
にした日本の自	然保護の発祥の地である尾瀬が直面している温暖化の現状を、サイエンスエッヂの発
表を通して、ア	ジアの同世代の研究者に発信したいと考えた。
【目的/Purpose ている。この事 山者数の関係か た年輪が環境の	of the research] 2001 年を境に尾瀬の気温が上昇し、調査木のブナウ年輸掘が減少し 実について尾瀬の温暖化がブナの年輪幅(ブナの成長)に及ぼした影響を、気温と入 ら検証し、その仕組みを解明する。国立公園内の伐採木の有効利用を目的に、採取し 分析に値する情報を提供することを証明する。
【研究計画/Re	search plan】尾瀬嶋待峠登山道入り口脇のブナの伐採木から成長錐を用いて、
直系 5 ㎜の年輪	の採取を行う。2001 年を境に尾瀬の尾気温が上昇し、調査木のブナの年輪幅
が減少している	(図1)気象データュについて以下の手順で研究を進める。ュ文献※1 , 2
<ol> <li>入山者に</li> </ol>	よる踏圧の証明 (2)ブナの年輪形成のしくみの解明
(3) ブナの年	輪幅の気温と入山者数の関係からの検証
【研究結果また	は予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
以下の研究結果	から、数年間放置された伐採木でも国立公園の管理下で分析の起点となる伐
採日時が明確で	あるため、採取を行った年輪は分析にかなう試料価値があり、国立公園内の
	A CARLEN AND A CARLEN A

#### 1. 東京農業大学第一高等学校・中等部

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇 <u>をして下</u> さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物 Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others(環境)
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】東京農業大学第一高等学校・中等部
【代表者名/Representative's Name】後藤悠大
【メンバー/Member】生方寿明 小川裕也 久岡苑晏 佐藤杏実 茂木小春 米沢桃子
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】武中 豊
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】尾瀬国立公園の伐採木を活用した年輪による環境分析
【背景/Background】我々、農大一高生物部では先輩から継続して尾瀬国立公園の鳩待峠登山道のオー
バーユース(過剰入山者数)と登山道脇樹木の健康度低下の影響について調査してきた。国立公園では
保護と同時に、気象記録も行われている。そこで注目したのが、2017年に伐採された登山道入口のフ
ナの巨木である。この木の隣には、1989年に入山者数を調べるためのカウンターが設置された。
私たちのアイディアは国立公園の気象記録とカウンターに対応する、今までは放置され打ち捨てら
れてきた登山道脇の伐採木(登山者の安全上、近年大量の木が伐採されている)を有効活用し、この木
から採取した年輪から、影響を及ぼした環境の変化を分析する手法の確立である。
1980 年代は温暖化をはじめとした地球規模の環境問題が注目され始めた年代で日本企業によるアジ
アの熱帯多雨林の伐採も行われていた。そのころ生物部が尾瀬の調査を始めてから 30 年経過した現
在、尾瀬にも温暖化の影響が見られるようになった。私たちは今回、前出の手法のアイディアで明らか
にした日本の自然保護の発祥の地である尾瀬が直面している温暖化の現状を、サイエンスエッヂの発
表を通して、アジアの同世代の研究者に発信したいと考えた。
【目的/Purpose of the research】2001年を寛に尾瀬の気温が上昇し、調査木のブナの年輪幅が減少し ている。この事実について尾瀬の温暖化がブナの年輪幅(ブナの成長)に及ぼした影響を、気温と入 山者数の関係から検証し、その仕組みを解明する。国立公園内の伐採木の有効利用を目的に、採取し た年輪が環境の分析に値する情報を提供することを証明する。
【研究計画/Research plan】 尾瀬鳩待峠登山道入り口脇のブナの伐採木から成長錐を用いて、
直系 5 mmの年輪の採取を行う。2001 年を境に尾瀬の尾気温が上昇し、調査木のブナの年輪幅
が減少している(図1)気象データ」について以下の手順で研究を進める。1文献※1,2
(1)入山者による踏圧の証明 (2)ブナの年輪形成のしくみの解明
(3) ブナの年輪幅の気温と入山者数の関係からの検証
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
以下の研究結果から、数年間放置された伐採木でも国立公園の管理下で分析の起点となる伐
採日時が明確であるため、採取を行った年輪は分析にかなう試料価値があり、国立公園内の
伐採木の年輪の有効活用が可能であると結論づけられる。研究から尾瀬の温暖化が年輪形成
に及ぼす、次の仕組が明らかになった。
(1)入山者による踏圧の証明
結果:入山者の踏圧はブナの年輪幅を減少させた

#### 東京農業大学第一高等学校・中等部



(1)①2017 年に登山道入口 のシンボルであったブナ が健康度の低下を理由に 伐採された。

図 2 鳩待峠入口のダケカ ンバ(左)とブナ(右) 1993 年 8 月 10 日撮影



②上の写真左のダケカンバをコントロールとし、ブナの根かかる路圧を調べたところ、ブナの根には地表(ブナ駐車場)の約1.8倍の圧力が加わっていることが明らかになった。

②路まれやすい場所のブナの健康度は低い 登旧道から森内に向かったブナの健康度は、入山者による路圧の影響を受けやすい登山道に近い場所ほどブナの健康度 が下がっていることがあきらかになった(ブナの優先度の高い登山道入口から100~200mの区間での調査結果)。



図4 入山者による踏圧の影響



#### 1. 東京農業大学第一高等学校·中等部

#### 1. 東京農業大学第一高等学校·中等部

#### ④入山者が増えると年輪幅は狭くなる

過去、最も入山者の多かった 1996 年 (図中 A) では年輪幅が減少し、その相 関係数は-0.80536 であった。 また、入山者数の減少した 1999 年 (図中 B) では相関係数は-0.7523 であった。 相関係数は-1に近いほど負の関係が高 く、いずれの年も高い負の相関が示され たことから、入山者数が年輪の成長に影 響すると考えられる。

(2) プナの年齢形成の仕組み

# B 年輪幅 A 入山者数↔ 図5 入山者数と年輪幅の相関 A & A & A & A & A ①環孔材のミズナラが吸い 上げた水の量に応じて近時 が太くして年輪極広げて いるのに対し、散孔材である プナは、春先の要が暖田する 展られた期に、変の数に応じて細かな道管の数を増や し、年輪幅を広げていること が、年輪の観察から明らかに なった。 クナ (動充計)

ミズナラ(頃孔村)。 図6 ブナ散孔材の年輪形成の特徴

#### 1. 東京農業大学第一高等学校·中等部



図 13 国立公園内で放置未利用の伐採木からの年輪採取(環境省許可)

#### 1. 東京農業大学第一高等学校·中等部



1mx

4月16日 4月23日

-2001~2009

4月30日 5,H7E 5月14日 5月21日 5 A 28H 6月4日 月11日 5.A 18E

مثرصا

3,45日

8月12日 3月19日 3月26日 4.A2.E 4,**H**9H

-1989~2000 -

図9 積算温度によるブナ展葉期の特定とミズバショウシーズンの一致

④ブナの年輪幅成長期(6月上旬)の尾瀬の出来事 6月第1週目の週末の上日は尾瀬への入山者が集中するミズバショウシーズンで、この時期の入山者の数は年に関係なく 一定である。

2月12日

300

200 100

0

1月1日 1,A8E 1,322H 1,329H 2,月5日 2月19日 2,H26H

1月15日

#### 2. 米子工業高等専門学校

<b>分野/Areas</b> 当ては <u>まる</u> 分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】米子工業高等専門学校
【代表者名/Representative's Name】田山 凌汰
【メンバー/Member】 壷内 健太郎, 塚口湧
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 谷藤 尚貴
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】卵殻の機能を導入した新しい石膏ボード材料の開発
【皆暑/Backeround】
国内で睦材として広く利用されている建築材料のひとつに石膏がある 石膏は硫酸カルシウムを主
成分とした, 強度, 耐火性, 遮音性, 施工性にすぐれる非常に有用な建築材料である[1]. 我々のグル
ープでは、先行研究で食品廃棄物である鶏卵卵殻の内膜が持つ微細で丈夫な網目構造[2]に着目した
研究を推進してきたが[3]、本研究では、その特徴を利用した建築物におけるシックハウス症候群を抑
制する応用研究に関して卵殻の機能を適用することにした.
シックハウス症候群の原因は、接着剤塗料の成分であるホルムアルデヒドや、カビやダニなどの生
物による直接的なアレルギー作用が挙げられる.シックハウス症候群が問題になる以前には、1980年
代にヨーロッパを中心とした先進国で「シックビル問題」という言葉で認知されていた.これらは、
近年の省エネルギー対策の流行として進んだ建築物の換気削減等がもたらした問題[5]でもあるが、
日本では国の一般建築物においては「建築基準法」あるいは「建築物における衛生的環境の確保に関
する法律」[6]によって換気量削減に歯止めがかけられていたため人体に深刻な影響を与える事態に
は至っていない、しかし、一般住宅においては省エネルギー化を目指して自然換気の減少が推奨され
ている他、効率的に建築物を建てるために接着剤や防虫剤に化学物質が使われている。日本ではシッ
クハワス症候群への対策として2003年7月に先述の法律等か改訂されて、建築物中の原因物質であ
るホルムノルデビトとクロルビリホスの規制,ならいに喫起措直の義務付けが来められるようになった。 日本的には防護剤はトポナゼの左対に用いてもプロをクロルビリナスも通知した社科の体用林
に、長座的には防蟻剤およい不材体仔剤に用いられていたクロルとリホスを除加した材料の使用宗 ルト また合成樹脂の始美刻に用いたわていたまれたアルデヒドは「空肉で0.08 mm (約0.1 ms/m3)
ローン、よた日成街船へ後宿所に用いうれているパクレインという。 EFIC 0.08 ppm (いう0.1 mg/m)
国的 / Purpose of the research]
本研究では 既存の建築材料に創設の有する機能性を付与することで建築材料を新しい複合材料と
することを目指し、特に、シックハウス症候群の原因物質として最も知られているホルムアルデヒド
をはじめとした有害物質を低減させるための実用的建築材料が開発できるかについて機能を検証す
ることにした. それによって,真に社会で役に立ち,実用化可能で,コスト的にもリサイクル産業と
して成立するものづくりを目指すことにした.
【研究計画/Research plan】
<u>実験1</u> : 耐火性試験
1) 前処理として, 卵殻 500g を水 2L, ドメスト 50 ml を混合した溶液で一晩静置した後に, 乾燥機
を用いて110℃で2日乾燥させ、卵殻の生臭さを取り除いた.
2)
・かんジリ厚至小ットクーキ型」に置し込み、卵殻3%混合試料板を作製した(図-1)。 2) いいドバーナーの次で、佐制1た分割振り中部公に次ちますて、お料板の亦化も細索1た(図-2)。
コリ パマ T パ リ シ 次 く, 1F 窓 し に PMP1 数 T 天印 刀 に 次 ど コ く く, PMP1 数 の変化 ど 既 禁 し に (図-2).     和 服 認 の 混 △ 知 △ 太 亦 う ア 佐 割 1 き 福 想 220 500 660 900 混 合 詳 影 七 (田 平) と に 制 1 デ
** 9 アクスマンロコロコーン えん (1) ましに、9 アス 33%、30%、00%、00%、00%(日か)を作扱し、クランクとして作製した 100%石膏と合わせて 3)と同様の比較実験を行い、石膏の変化を観察した.
<u>実験2</u> :曲げ強度試験

#### 2. 米子工業高等専門学校

実験1と同じ手順で,角形の試料板を作製して(図-4),50℃条件のもと3日間静置した 1) 突然1と回くす時代、月かり秋日散で日本としてはやり、30 C米市のもと3 日間計画した。
2) Dで作製した試料板について、卓上型精密方能決験後之別いて三点曲げ試験を行った。下部始点 距離 10 cm で中央上部から1 mm/min の加圧速度条件で曲げ強度測定を実施した(図-5)
実験 3: ホルムアルデヒド吸着試験

- 32.5. ホルムアルテヒド吸着試験
   30.5. 内の水槽中にマイクロシリンジを用いてホルムアルデヒド標準液を30 µL 導入した.
   その後速やかにふたを閉じて、30 分間水槽内の濃度を均一にした.
   ホルムアルデヒドを拡散させた後に、試料板を阻応時かに水槽内へ入れて、24 時間静置した.
   ホルムアルデヒド検知器を入れてTAB No.009(周定レジジ・1 ppm, 湖定時間 900 秒(図-6) で ガスの濃度を測定した。測定は各3 回行い、それぞれの平均値を測定値とした.
- <u>実験 4</u>: 煙の吸着試験(図-7) 1) 実験 2 の手順で 100%石膏及び卵殻 5%混合試料板を作製した

 実験2の手順で100%右常及び対応3%混合派科板を作製した.
 作製した試料板を別途作製した右帯スラリーを用いて掻合させて、口の字型の筒を作製した.
 2)で作製した筒の上下を水切りガラスでフタをした構造の測定箱を作製した.
 火をつけた線香を上部の水切りガラス2枚の隙間から焼着を入れて便を2分間導入した.
 下部の文字マーカーが見えなくなったことを確認した後に、線香を抜き水切りガラスを閉じて、線香の煙が出ないように15分間静置しながら、ビデオカメラと目視で変化を観察した. 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

の煙が出ないように15 分間静置しながら、ビデオカメラと目視で変化を観察した.
 【研究結果または7測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
 実験1では、バーナーで2 分間炎をあてたことによって100%不育は大きなひびが入りながらも表 mの変色は見られず、ひび滑れも裏側に達していない浅いものだった。(図-12,13) その一方で、卵殻 33%および 50%のものは試料板が強く加温された際に、卵殻酸の有機成分による黒変、卵殻酸がはじ けとんだことによる表面動響等見られたが、それ以外に目立つひびは入っておらず割れることもな かった。この結果から、卵殻酸を活加することによって石膏自体の耐火性は失われないことがわかっ た卵殻を活加した石膏の耐火性が失われなかった理由としては、卵殻の声成が炭酸カルシウムは あり、熟による構造変化は分解たけが起こったためであると考えられる、炭酸カルシウムは88%でで 二酸化炭素と酸化カルシウムに分解すする[8]が、生成した酸化カルシウムは融点が252 でと炎に対し て強い物質[9]となり形状を大きく変える因子にはならないため、試料板の構造は保持したと考えら れる。実験2 では、各卵殻含有率の試料 5 値デンの平均から強度それか、そこの結果、卵島含有率 が多いほど強度は下がっている傾向がみられたが、卵殻 10%までの混合試料板の曲げ強度はプランク である 100%石膏と還色ない強度の石膏板になることがわかった(図-8) 比較として試料を少し削る などの処理を破らす等、製法を変えて作製した試料板の由汚強度を求かれ、その結果、卵殻含有率 が多いほど強度は下がっている傾向がみられたが、卵殻 10%までの混合試料板の曲げ強度はブランク である 100%石膏と還色ない強度の石膏板になることがわかった(図-8) 比較として試料を少し削る などの処理を破らす等、製法を変えて作製した試料板の由汚強度を行い、また比較実験としてカニ、 ホタテを添加した試料板で同様の実験を行った結果、いずれも卵殻を添加した試料板に以べて強度は 低くなることがわかった、実験3 では、卵殻を36.05 kpm 以下に気減させることができると分かったいみアルデ ドと吸着能は認められた(図-9) 卵殻類5%以上の試料板(向用) 1 枚で、ホルムアルデ ドと吸着能は認められた(図-9) 卵殻類5%以上の試料板(の用) 1 枚で、ホルムアルデ に対すなため、アルデルデしドの濃度の低減が起こった理由は、卵殻の成分中の卵殻酸の吸着特性 の着ちが大きいと考えている、その側値は様なな管は基を有してにおり、ホルムアルデ に発きすんがた料を含えた卵殻で加るしたいない、水ルンアルデ と「砂肉着たいた「薬」の、その本(図-2) ホルムアルデ トレカニンなどの OH 基とはへ家にかし返去すのした数件の力=アルデデンをおら, アミド結合もホルムアルデ ドレオンなどの OH 基とないため、気酸力とするとがかっアルデビドは、セリンや トレオニンなどの OH 基とは、マキタールが結合11, リジンやアルデニンとは、そ30, 7 の酸が ためって化学がに取り込まれると子想たれる、すなわち、本研究では助 殻は石膏との混合な水がが、ホルムアルデビドを吸着した線合式に数くていたり、そのたいたり ないため、ため、12,0%で割、ためな、11,00%石膏となたり、そのたく ためういため、その皮を洗しため、2 (2) を形成す ため、その反応によって化学がに取り込まれると考えたいる、すなしり、クロ を取り込みする、その吸着におれるしためで、12,10%でするとがたかったり、 アンドンなど考えている、水がらしためすんなりためため、2,2%以とするもため、その反応です かんアルデ

#### 2. 米子工業高等専門学校



2. 米子工業高等専門学校



#### 2. 米子工業高等専門学校

1005.2.1	/ms.2.1	1445.5.8	/40月近年	111528	12.811	ins £1	
理導入 Wettingt	0 min Igrat vis 4 B	2 min	4 min 9/11/962/1	6 min arti na 2 F	8 min	10 min grease b	
	図-10 線香	の煙を充填さ	せた石膏試料	管内部の経時	変化		
↓今夜の鹿星ノFuture study plan] 本研究では、食品廃薬物の卵殻の有する機能を応用した複合材料の作製を試み、不需ボードへの卵 競導人によって、ホルムアルデヒドのようなシックハウス症候群を引き起こす化学物質を低減する建 材を開発することに成功した。この製法は、工場から廃棄されたまこの粉砕明党を石膏メフリーへ混 人きせるだけの簡便な手法で作製できて、曲げ特性や耐水性で従来の石膏の性能を落とさぬまま、化 学物質になける吸着機能が発現するメリットが生みだされていくる、我々としては、今後は社会で問題 となっている、PML5 等の除去する方法が明らかとなっていない物質への吸着除去のアプローチを行 う目的で歳落の煙を吸着する試験を行っており、ホルムアルデビド以外の揮発性有機物の吸着への効 界的や直接浮遊性微粒イへのアプローチを行っていこうと考えている。							
<ul> <li>【参考文献/References 】</li> <li>【参考文献/References 】</li> <li>[1] 吉野石香, "せっこうとせっこうボード", yoshino-gypsum.com/sekkou/what/what01.html (参照 2018-09-18)</li> <li>[2] Chen, M.L., Gu, C. B., Yang, T., Sun Y., Wang, J. H., <i>Talanta</i>, 116, 690-691(2013)</li> <li>[3] abと井千佳, 前田千澄, 田原早央莉, "財漫の内皮が示す機能を用いて食品のメラニン沈着を抑制する研究", JSEC2014 レポート, b) 前田千澄, 山村南衣, JSEC2015 レポート 「天然に存在する薄膜を発電装置の材料として活用する研究」(2015).c) 間あまれ, 木内車美, JSEC2016 レポート 「廃棄物を利用した人の生活圏全てにおいて発電可能な装置の開発」(2016).</li> <li>[5] 日本建築学会,「シックハウス対策マニュアル」, 技術堂出版, pp.35 (2010)</li> <li>[6] 日本建築学会,「シックハウス対策マニュアル」, 技術堂出版, pp.39-44 (2010)</li> <li>[7] パナ ソニ ック 株式 会社, "住ま いうくりの 基礎 知識", Panasonic. sumai.panasonic.js/wum2/cibihki/aw/Wav08.htm, (2004 年, 参照:2018-09-25)</li> <li>[8] 化学大辞典編集委員会,「化学大辞典3」, 共立出版株式会社, pp.702 (1975)</li> <li>[10] Pundit, C. S., Shanbi, M., Chauhan, N. S., <i>Talanta</i>, 77, 1688-1693(2009)</li> <li>[11] John, H. Eric, S., 「マクマリー右機化学概認(名句 版), 東京化学同人出版, pp.303-304, (2017)</li> <li>[12] John, M. Erick, 「マクマリー右機化学概認(名句 版)], 東京化学同人出版, pp.200-291 (2007)</li> <li>[13] 故山二郎, 小山理處, 南田正紀, 长澤一幸,「皮(コラーゲン)によるホルムアルデヒドの吸着」, 奈良 県 工業 技 術 センター 研究 懽 告, 32, http://www.ptef.nara.jp/secure/85103/www.ptef.nara.jp/secure/85103/www.ptef.nara.jp/secure/85103/www.ptef.nara.jp/secure/85103/www.ptef.nara.jp/secure/85103/www.ptef.nara.jp/secure/85103/www.ptef.nara.jp/secure/85103/mtef.</li> </ul>							

#### 3. 横浜市立横浜サイエンスフロンティア 高等学校附属中学校

分野/Areas	当てはまる分野に(	)をして下さい。				
物理/Physics	化学/Chemistry	医全生物/Medical Scienc	e•Biology   地	学/Earth Science		
数学・情報・コン	ピューター/Mathem	atics · Information · Computer	その他/Othe	ers( )		
参加者/Participant's Information						
【学校名/Schoo	ol Name】横浜市立枯	黄浜サイエンスフロンティア	高等学校附属中	学校		
【代表者名/Rep	oresentative's Name	亀田千遥				
【メンバー/Me	mber]					

指導教員/Supervising Teacher 【お名前/Name】尾崎就 発表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Title】タンパク質と代謝物相互作用情報を応用したがん原因分子推定法の開発 【音景/Background】 疾患の完治のために、疾患の早期発見は重要である。疾患を特定する臨床検査には、X 線検査、心 電計などの生体検査と患者由来の細胞、尿を調べる検体検査がある。生体検査で検出できない疾患は 核体検査で検出することが試みられる、検体検査ではバイオマーカーと呼ばれる疾患と関連のある分 子の検出、定量が行われる、検体検査においては尿や血液が非侵難的なため好まれる。尿や血液には、 たんばく覚や代謝物が含まれており、代謝物の解析はタンパク質はりも安価に行えるため、多くの代 謝物がバイオマーカーとして報告されている。しかし、代謝物タンパク質間相互作用データベースと タンパク質間相互作用データベースが読合されてないことによりバイオマーカーとしての代謝物が 環との関連を分子メカニズムに基づいて説明する報告が少ない。したがって、前回までの研究ではタ ンパク質力をパパク質問相互作用データベースコ refindex 11と代謝物タンパク質間相互作用常をの研究ではタ ンパク質力をパク質問相互作用データベーススをしての代謝物情報をタンパク質筒額に置き換え 【背景/Background】

を統合したネットワークを作製し、バイオマーカーとしての代謝物情報をタンパク質情報に置き換え ることで、細胞の特徴を推定するシステムを開発した。本システムを膵臓癌マーカー代謝物と主張す ることで、細胞の行転を推定するシスクスを使ったした。タイクスを呼越越す、ターで構成 る別々の論文(Mayely Let 4'3) Shiro et al<sup>41</sup>, Gousiang Xie et al<sup>41</sup>), ID に由来する代謝物に適応した。 その結果、本システムは、適応された代謝物はがんに関連していることを示した。本システム実行過 程で抽出されたタンパク質群を調べてみると、論文ごとに抽出されたタンパク質群が異なっており、 本システムに改良を加えることでさらなる詳細な解析ができると考えた。そこで、本研究では前研究 で作製したシステムをさらに改良して、疾患における原因分子を推定する方法を開発することを目指

【目的/Purpose of the research】 がん原因分子を推定する方法を開発する。

#### 【研究計画/Research plan】 ネットワーク作製

■ 長も網羅性の高いデータベースであるタンパク質-タンパク質問相互作用データベース irefindex と 代謝物データベース hmdb に記載されている代謝物-タンパク質問相互佐生情報を統合したネットワー た作割した

#### やしていたい。 特徴的な代謝物とタンパク質・代謝物統合ネットワークを用いた、タンパク質の推定

作製したネットワークと各3報(Mayele J et al, Shiro et al, Guoxiang Xie et al)で報告されている異な る膵臓癌バイオマーカー代謝物を用いてタンパク質を抽出した。得られたタンパク質をそれぞれ用い て GO 解析とパスウェイ解析を行った。また、各3報の論文を癌のシグナルサイクルに帰属させた。

くびの解析とパスワエイ解析を行った。また、各3常の画ンを触ジングブルサイクルに帰属させた。 タンパク貫(北線特徴名ネットワークを用いた。鉄道の原因タンパク貫の推定 各3報で報告されている膵臓癌のネットワークをそれぞれ作製した。作製したネットワークをネッ トワーク解析ソフト CentiScape2.2 でネットワーク構造の中で重要な点を調べる Bridging Centrality 朝 がったうた。統計ソフト R とブリッジング中心性の高い上位 30 個ずつのタンパク質を上位 120 桶 類まで用いてペン図を書き、各 3 報で得られたブリッジング中心性の高い共通するタンパク質を抽出

#### 3. 横浜市立横浜サイエンスフロンティア 高等学校附属中学校

表1 Bridging Centrality 解析の結果:A は Mayerle J らの論文のグループデータの解析結果上位 30 個、B は Shiro Urayama らの論文のグループデータの解析結果上位 30 個、C は Guoxiang Xie 30 個、B は Shiro Urayama らの論文のグループデータの らの論文のグループデータの解析結果上位 30 個を示す。

А			В		C
Gene name	Bridging	Gene name	Bridging		Gene_name
NRSN2	4079.155081	PGK2	2180.187155		FBXO46
Q81RY4_BACAN	4040.798836	Q8CZR4_YERP	1971.858957		HLA-DMB
TRMT44	3364.384344	SLC27A5	1883,276494		ITGB8
TCHH	3270.559064	TPH2	1702.006505		Q8CZR4_YERPE
METTL2B	2192.437457	TMPRSS2	1331.25		SLC44A2
DDIAS	1352 169155	IL4	857.5886893		SURF2
YPO2975	1283.233058	RBM23	834.6502994		CPT2
LGALS9C	1251.058233	TCN2	774.3986346		CLDN20
PIANP	1152.62929	DNAJC12	655.2096958		TSPAN2
PCLAF	1022.240574	ACE	613.7812202		ADH7
GAA	982.3777425	HPGD	566.4614477		RBP2
SLC44A2	922.354894	LRP11	557.8345985		WDR60
FBXL18	814.0290672	DLC1	540.2165072		BHMT2
SOGA1	797.6854604	TIGAR	473.0679369		ASB9
SWSAP1	748.4014019	CES3	442.8466001		AP4M1
CU067_HUMAN	709.4608798	GRHPR	439.8785811		TMEM97
DHRS9	644.0760896	SLA	438.9903525		ACSS1
Q81KY6_BACAN	631.9856947	GATC	416.2964869		SLA
MOB1A	617.8002901	COLQ	405.4146192		SLC25A12
NPDC1	613.8886828	PRICKLE3	398.488856		MAS1
PPFIBP2	611.1033067	ARL8A	366.0942704		DLC1
CDC42EP1	600.2783469	PTGIS	361.7857972		DHTKD1
EIF5A2	593.479943	Flot1	355.3790636		CYP2E1
PGCA_HUMAN	547.2923916	LOC101060521	342.8408131		OAZ1
LRP11	523.0450359	SCGB1D4	332.2884738		PHKA2
FOXS1	503.5866666	TSPAN2	310.5075525		C1QB
Ν	492.6792401	GBA	309.7243734		NEU3
COLQ	451.9658737	TMX2	301.0547457		DESI1
BUD23	450.9563462	MAP4K4	283.1461091		Uso1
GBA	449.3590006	CYP4F11	268.3180771		SHMT1

#### 3. 横浜市立横浜サイエンスフロンティア 高等学校附属中学校

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 ネットワーク作製

インドシーンFWW タンパク質・タンパク質問相互作用データベース irefindex と代謝物データベース hmdb に記載されて いる代謝物・タンパク質相互作用情報を統合したネットワークを作製することができた。そして、代謝 物由来のタンパク質の特徴的なシグナルを推定する方法を開発することができた。

#### 特徴的な代謝物とタンパク賞・代謝物統合ネットワークを用いた、タンパク賞の推定

特徴的な代謝地とタンパク質・代謝物紙合ネットワークを用いた、タンパク質の推定 開発したネットワークと代謝物を用いてタンパク質を抽出した結果、Mayerle J らからは 3557 種類の タンパク質、Shiro Urayama らからは 1910 種類のタンパク質、Guoxiang Xie らからは 1938 種類のタン パク質がそれぞれ抽出された。これらのタンパク質を用いて GO 解析、パスウェイ解析を行った結果、 Pathway in cancer など第に関連のある GO term が相出された<sup>(s)</sup>。これにより、本方法は癌のパイオ マーカー代謝物から筋の有無を推定できた。各3 報の論文を pathway in cancer に帰属させた結果、 Shiro Urayama らの論文のグループデータからのみ癌原遺伝子とよばれている Ras や栄養類を感知し、 細胞の増焼や代謝、生存における 専商加長イである mTOR が局成されていなかった。また、3 報全ての 論文のグループデータから癌調節タンパク質である p53 や β-カテニン経路を活性化させ細胞の増殖や 分化を制御する Wan が筋ングナルサイクルに帰属していた(図 1-3)。 タンパク質・代謝価格合本ットワークを用いた。疾患の原因タンパク質の推定

分化を制御する Wnt が癌ングナルサイクルに帰属していた(図 1-3)。 **タンパク夏・(代謝物紙台ネットワークを用いて、鉄魚の原因タンパク夏の推定** 各 3 報で報告されている酵繊糖のネットワークを用いて、Bridging Centrality 解析を行った結果、 Mayerle J らの論文のグループデータからは レブロリンから NADH を合成する PYCR3 や PYCR1、 Shiro Urayama らの論文のグループデータからは Na (に反応して有機アニオンの取り込みをする SLCOIBI や尿酸を排出する ABCG2、Guoxiang Xie らの論文のグループデータからは、ミオイノシト ルルやグリセロール3リン酸を合成する GDEI や免疫応答に関係する HLA-DMB などがそれぞれ相 出された(ま1)。したがって、膵臓癌という同じ分類の試料においても、膵臓癌にとって重要だと推 定されるタンパク質はそれぞれ異なっていた。Bridging Centrality 解析で得た上位 120 個のタンパク質 を 30 個ずつべン図にした結果、共通性のあるタンパク質はほとんど見られなかった(図 4-7)。これ により、本方法は癌原因分子を推定する方法として有用である可能性を示唆できた。 【今後の展望】/Future study plan】 本方法は、膵臓癌など、同一種類のがんと診断されてきた診断方法を一新し、同一がんでも癌化に重

【今後の展望/Future study plan】 本方法は、膵臓癌など、同一種類のがんと診断されてきた診断方法を一新し、同一がんでも癌化に重 要な分子を"がん"ごとに推定できる可能性を秘めている。これが実用化されることで、個々の患者さ んに応じた、オーダーメイド医療の新たな可能性を開かれることを期待する。

- 【参考文献/References】 1、タンパク質-タンパク質問相互作用データベース ireindex 2、代謝物データベース hmdb に記載されている代謝物-タンパク質相互作用情報
- Mayerle J, Kalchoff H, ReszkaR, al. Metabolic biomarker signature to differentiate pancreatic ductal adenocarcinoma from chronic pancreatitis Gut 2017;67:128-137
   Shiro Urayama, Zow W,BrooksK,etal. Comprehensive mass spectrometry based metabolic
- profiling of blood plasma reveals potent discriminatoey classifiers of pancreatic cancer 2010:24:613-620
- 2010.24.015-020 Guoxiang Xie, Lingeng Lu, Yunping Qiu, et al. Plasma metabolite biomarkers for the detection of pancreatic cancer 2015;14:1195-1202 糖尿病とがんに関する委員会報告 春日雅人、植木浩二郎、野田光彦
- 6、
- Woochang Hwang, Young-rae Cho, Aldong Zhang et al. Bridging Centrality: Identifying Bridging Nodes In Scale-free Networks KDD'06 August 20-23,2006

#### 3. 横浜市立横浜サイエンスフロンティア 高等学校附属中学校



図1 KEGG の Pathway in cancer に Mayerle J らの論文のグループデータを帰属した結果 赤は p53、ピンクは Wnt、青は mTOR、水色は Ras を示す。



図2 KEGG の Pathway in cancer に Shiro Urayama らの論文のグループデータを帰属した結果 赤は p53、ピンクは Wnt、青は mTOR、水色は Ras を示す。

#### 3. 横浜市立横浜サイエンスフロンティア 高等学校附属中学校



図3 KEGGのPathway in cancer に Guoxiang Xie らの論文のグループデータを帰属した結果 赤は p53、ピンクは Wnt、青は mTOR、水色は Ras を示す。



#### 4. 奈良県立青翔高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
え数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】奈良県立青翔高等学校
【代表者名/Representative's Name】田島あさひ
【メンバー/Member】的場美玲
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】山田隆文
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】表面の色による小惑星の分類~BVR 等級の違い~
【背景/Background】
私たちの学校では「スーパー探究科学」という授業があり、物理、化学、生物、地学、数学の5つ
のグループに分かれてそれぞれの研究を行っている。私たちは中学3年生の時に「クレーターについ
て」というテーマで研究していたこともあり、高校でも地学班に入り違うテーマで研究したいと考え
た。高校1年生の初めの授業では、自分がしたい研究テーマのプレゼンテーションを行うことになり、
色々と文献を調べてテーマを考えていた時に小惑星のことや小惑星にもそれぞれの色があることを
知った。文献を調べてみると、B(青)V(緑)R(赤)の3枚のフィルターを用いて撮影した写真を比較す
ることで、天体の色を判断することができるとわかり、とても興味深かったので研究テーマにしたい
と考えた。また、小惑星という名前は知っているものの、具体的にはどの様な天体か知らなかったた
め、小惑星についてよく知ることのできる良い機会だと思ったことが研究の動機である。
【目的/Purpose of the research】
私たちの研究の目的は以下の2点である。1点目は、目的の小惑星をBVRの各フィルターを用い
た時の等級の違いにより分類すること。2 点目は1 点目から得たデータをもとに、小惑星の表面の色
と小惑星の物理量や表面物質との関係を調べることである。
【研究計画/Research plan】
ここでは測光観測の方法とデータ処理の方法について述べる。まず、今回観測した小惑星は以下の
通りである。Ariadne, Hestia, Juno, Victoria (2018年10月19日観測)、Eros, Hebe (2018年12月22
日観測)、Julia, Kleopatra, Themis (2018年12月23日観測)、Abundantia, Lydia (2019年3月23日観
測)、Aspasia, Bellona, Fides, Klotho, Thisbe (2019年11月17日観測)
観測の方法:①文献 <sup>2460</sup> を用いて、観測する小惑星の位置を調べた。 ②岡山県美星天文台の口径
101cm 望遠鏡の接眼部に冷却 CCD カメラを取り付け、冷却 CCD カメラの冷却温度を-21℃に設定し
た。 ③目的の小惑星を、B,V,R のフィルターを順番に取り付けて撮影した。また、小惑星の明るさ
と薄雲の有無によって露出時間を20秒~60秒の間に設定して撮影を行った。データ処理の際に必要
になるノイスのみを与したダークフレームと光のムラを写したフラットフレームをそれぞれ 10 枚す
一つ撮影した。

データ処理の方法:①国立天文台と(株)アストロアーツが制作したすばる画像解析ソフト「マカリ」<sup>3</sup> を用いて一次処理を行った。 ②一次処理を行った画像を、引き続き「マカリ」を用いて目的の小惑

#### 3. 横浜市立横浜サイエンスフロンティア 高等学校附属中学校



から 90 位までのタンパク質をベン図に した結果 図 7 Bridging Centrality 解析で得た 91 位 から 120 位までのタンパク質をベン図に した結果

#### 4. 奈良県立青翔高等学校

星と比較星の明るさ(カウント値)を開口測光にて測定した。ここで、比較星とはあらかじめ等級が
わかっており、画像中の明るさの基準になる恒星のことである。本研究では、比較星の等級値として、
フランスのストラスブール大学が公開している天体データベースである「Aladin Sky Atlas」5) にある
Gaia DR2 の値を用いた。※図1に、今回観測した小惑星(黄色の○)と比較星(緑色の○)の画像の
例を示す。 ③「Microsoft Excel」を用いて計算シートを作成(表1)し、②で測定したデータ入力し
た。また、ポグソンの式 ( $Mt = Mc - 2.5 \log_{10} \frac{L}{Lc}$ )により、目的の小惑星の等級を計算し、最大 10 枚
の画像の等級を平均した。 ④③で計算したそれぞれの小惑星の等級について、横軸に BVR 各色、
縦軸に等級をとった折れ線グラフを作成した。なお、エラーバーの範囲は、10枚の画像による標準偏
差を表している。 ⑤④で作成したグラフを近似しているものごとに、グループ分けを行った。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
観測した 16 個の小惑星について、BVR 等級を比較したグラフを図 2 -①~⑯に示す。また、グラ
フの特徴からこれらの小惑星を、概ね次の3個のグループけることができた。
グループI:B等級とV等級がほぼ等しく、R等級がとても明るいタイプAbundantia (1個)
グループⅡ: V 等級と R 等級がほぼ等しく、B 等級がとても暗いタイプ Victoria (1個)
グループⅢ:B 等級が最も暗く、R 等級が最も明るいため、右上がりになったタイプ Ariadne, Aspasia,
Bellona , Fides , Eros , Hebe , Hestia , Julia , Juno , Kleopatra , klotho , Thisbe , Lydia , Themis (14 個)
誤差の範囲は標準偏差を用いると大きく見積もっても 0.2 等程度と精度の良い結果が得られた。グラ
フの特徴と小惑星の物理量(軌道長半径、離心率、小惑星の実半径 <sup>7)</sup> )とを比較してみると、表面の
色を表す BVR 等級と小惑星の軌道長半径、離心率、実半径とは無関係であるといえる。文献「月と
小惑星」リによると、グループ I の Abundantia は、石鉄隕石型で酸化鉄に覆われた表面をもつため R
等級が卓越しているのではないかと推測できる。また、グループⅡの Victoria は、B 等級が暗いため、
表面が炭素質で覆われた小惑星の特徴をもっているといえる。最も多くの小惑星が属するグループⅢ
は、一般的なケイ酸塩鉱物を含んでいると考えられる。
【今後の展望/Future study plan】
今回の研究の結果、小惑星の表面の色は、小惑星の軌道長半径、離心率、実半径といった物理量と
の間には関係がなく、表面の物質によって決まるということがわかった。いずれにせよ分類を行うに
あたってのデータ数が少なすぎたので、観測する小惑星の数を増やすとともに、表面の物質を推定す
る場合の手掛かりになるI(赤外)等級についても観測したいと思う。また、この研究の最終目的で
ある小惑星の表面の色と表面物質の関係について、実験を通して確かめる方法についても研究してい
きたい。スペクトルの特徴でも他の観測者のデータと照合し、分類していきたい。
【参考文献/References 】
1) 古在由秀 編 「月と小惑星」恒星社厚生閣(1979)
2)「ステラナビゲーター ver.11」(株)アストロアーツ (2019)
3) すばる画像解析ソフト「マカリ」 https://makalii.mtk.nao.ac.jp/index.html.ja
4) AAVSO(アメリカ変光星観測者協会) https://www.aavso.org/apps/vsp/
5) Aladin Sky Atlas https://aladin.u-strasbg.fr/
6) NASA HORIZONS https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi
7) In the sky.org https://in-the-sky.org/data/asteroids.php

#### 4. 奈良県立青翔高等学校

#### 4. 奈良県立青翔高等学校



図1 Juno とその比較星の画像(2018.10.19、美星天文台にて観測)

### 表 1 Microsoft Excel による小惑星等級の計算シート

フィルター	В	比較星等級	13.06	V(Q)	比较星等级	12.75	R	比较星等級	12.25
	小惑星Count	比較星Count	小惑星等級	小惑星Count	比較星Count	小惑星等級	小惑星Count	比較星Count	小惑星等級
面像1	187111	25616	10.90102999	371808	42849	10.4040549	919532	100180	9.88303545
面像2	409698	57365	10.92545789	416325	49845	10.44547277	940034	102577	9.884766079
画像3	420914	58301	10.91370658	294522	35615	10.45628802	951597	103111	9.877129836
圖像4	304955	42220	10.91320618	356251	43271	10.4611021	932154	101170	9.878910206
圖像5	87262	10363	10.74665084	466479	56393	10.45598275	944484	99494	9.846505715
面像6	64941	8099	10.79978107	469050	54549	10.41391913	926077	100219	9.87575741
圖像7	14494	1809	10.80062577	399030	48638	10.4649254	921155	102643	9.907491558
圖像8	40407	5288	10.8520871	384767	43876	10.39257303	923842	100116	9.877264468
圖像9	14717	1643	10.67954568	362250	42711	10.42882836	935617	101244	9.875677977
画像10				303157	34698	10.3965921	478280	51237	9.864753682
平均			10.84			10.43			9.88
派羔筋团			0.09			0.03			0.02



図 2 - ① Ariadne の BVR 等級比較(2018.10.19、美星天文台にて観測)



図 2 - ⑤ Eros の BVR 等級比較(2018.12.22、美星天文台にて観測)

#### 4. 奈良県立青翔高等学校





#### 4. 奈良県立青翔高等学校



#### 4. 奈良県立青翔高等学校



図2-16 Thisbeとその比較星の画像(2019.11.16、美星天文台にて観測)

#### 表 2 観測した小惑星の物理量 (NASA Horizons Web サイトより引用)

	Asteroid Name	radius of the orbit (AU)	Eccentricity	The radius of the asteroid (km
I	Abundantia	2.59	0.035	19
П	Victoria	2.33	0.219	57
ш	Ariadne	2.2	0.168	35
ш	Eros	1.45	0.223	8
ш	Hestia	2.52	0.172	65
ш	Hebe	2.42	0.202	92
ш	Julia	2.55	0.184	72
ш	Juno	2.66	0.257	123
ш	Kleopatra	2.8	0.252	6
ш	Lydia	2.73	0.078	4
ш	Themis	3.13	0.133	5
ш	Aspasia	2.58	0.073	108
ш	Bellona	2.78	0.151	5
ш	Fides	2.64	0.177	10
ш	Klotho	2.67	0.25	82
ш	Thiche	2.77	0.165	23

#### 5. 静岡県立掛川西高等学校

空中微粒子採取装置を設置した場所の周辺にてマツタケを発見した。このことから、今回の方 法はマツタケの生育域調査にも有効であり、希少なキノコの胞子由来 DNA も検出することは可能 あることが分かった。加えて、今回の野外調査によって、新たなマツタケの生育域を特定することに 成功した。

#### 【今後の展望/Future study plan】

今回使用したプライマーがキノコの種によって特異的な DNA 増幅長を示したことから、増幅領域 内に、種ごとに増幅長の差を生じさせる塩基配列があることが考えられる。今後はシーケンス解析や 制限酵素による切断の有無を確認し、この部位に見られる塩基配列の特徴を把握していきたい。また 今回調べたキノコの中で、ヒラタケ科ヒラタケ属の近縁種であるヒラタケとエリンギはともに約600bp の DNA 増幅長であった。これに関連し、対象のキノコの種を増やし、増幅長に見られる種との関係性 を明らかにしていく。

本校教室内での栽培キノコを用いた実験では、栽培から 2 週間の、子実体が肉眼で確認できる大き さであれば胞子が検出可能であることが示された。子実体形成の前段階でも検出される可能性がある ため、引き続き栽培を続け、どの生育段階の胞子が検出されやすいか確認をしていく。検出感度に いては教室内の広さ(約190㎡)は検出可能であったため、さらに広い場所で実験を行っていく。 外では風や雨の影響を受けるため、校庭を使うなどして、より自然に近い条件下での実験を行い、最 適な胞子検出条件を確立していく。

マツタケの生育域調査では、静岡県では目視による生育域調査の結果と DNA 検出結果が一致した 一方、山梨県では子実体は確認できたが胞子は検出されなかった。この原因として、山梨県ではマ タケの胞子飛散量の少なさや前日までの降雨の影響等が考えられた。

マツタケの胞子由来 DNA を野外にて検出できたことから、今後はマツタケ以外にもトリュフなと の希少なキノコの生育域特定を目指していく。また、今回の調査方法について胞子検出範囲やキノ: の成長過程と胞子量の関係について調査を進め、より簡易的で実用可能な方法へと発展させていく。 さらに、キノコは生育する環境中において、分解者として、また枯れた子実体を栄養として提供する などして支えている。そのため、環境変化による生態系への影響を知る指標の1つとしてキノコの脱 子量を使うことができないか検討していきたい。

#### 【参考文献/References】

- (1) 空中環境 DNA を使った鳥類調査方法の確立(昨年度の本校の研究)
- (2) 宜寿次盛生「DNA で土壌中のマツタケ菌を探す」林産試だより 2014 年 3 月号
- (3)藤田徹・藤田博美「胞子採取法の改良の検討」京都府林業試験場
- (4) 猪俣衛「全自動吸引式長時間作動型胞子採取器の試作」
- 北日本病虫研録(1980) p 98~100
- (5) 宮崎和弘「IGS1領域の塩基配列データを利用したシイタケ品種の識別について」 平成24年度森林総合研究所九州支部 年報第24号

#### 5. 静岡県立掛川西高等学校

分野/Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()
参加者/Partici	pant's Information
【学校名/Schoo	ol Name】静岡県立掛川西高等学校
【代表者名/Rep	presentative's Name】杉山賢大
【メンバー/Me	mber】内山友斗
指導教員/Supe	ervising Teacher
【お名前/Name	) 鈴木拓也
発表内容/Abst	ract of the Presentation
【タイトル/Titl	le】空気中胞子由来 DNA 検出によるキノコの種の判別と生育域調査
	~マツタケの生育域特定を目指して~
【背景/Backgro	und]
昨年度の先輩の	の研究では、空気中から鳥類が羽ばたく際に飛散させる皮脂等に由来する DNA(空
環境 DNA)を検	出することに成功した (1)。そこで私たちはこの技術を用いて、空気中に浮遊するキ
コの胞子由来 D	NA を検出することで、その地域に生育するキノコの種や生育域が特定できるので
ないかと考えた。	,キノコは天然にも多く生育しているが、特にマツタケのような希少種は目視で探
のに労力や時間	を要する。また、胞子検出はこれまでにも研究がなされてきたが (2) (3) (4)、この方法
それらより簡易的	的で、かつ DNA を検出するため、種の特定まで可能であり、自然界のキノコの探索:
容易となり、農業	業的意義も強いと考えられる。
【目的/Purpose	of the research
本研究では、	空気中に飛散しているキノコの胞子を検出することによって、キノコの生育域の把
と種の特定を行	うことを目的とした。私たちは、昨年度本校で独自に開発した簡易的な空中微粒子
取装置を用いて、	、胞子を収穫し、PCR 法によって DNA を検出することにした(補足①)。
【研究計画/Res	search plan
まず、市販され	れている静岡県産シイタケ・シメジ・エリンギ・ヒラタケ・マッシュルーム・マイ
ケ・エノキ・キク	パラゲ、そして中国産マツタケの9種類のキノコの子実体を用いて DNA 増幅方法の
立を行った(補り	足②)。DNA 増幅が確認できた後、静岡県島田市のシイタケ農園にて空気中から胞
由来 DNA の検出	出を試みた(補足③)。また、今回の調査方法の有効性を確認するために、本校教室
での栽培キノコ	を用いた胞子検出実験、静岡県菊川市、静岡県掛川市の小笠山の各地点での野外実
を行った(補足(	④・⑤)。その後、静岡県と山梨県の山中でマツタケの生育域調査を行った(補足⑥)
【研究結果また)	は予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
今回使用した	シイタケの IGS1 領域を増幅するプライマー (5) は他種のキノコの DNA 増幅も可能
あり、さらに、キ	Fノコの種によって特異的な DNA 増幅長を示した。この結果から、今回のプライマ
を用いることで	キノコの種の判別まで可能であることが考えられた。また、島田市のシイタケ農園
実験と教室での	実験、野外調査の実験結果より、空気中からキノコの胞子由来 DNA を検出すること
成功した。マツ	タケの生育域調査では、マツタケの生育がこれまで確認されていなかった静岡県内の
山にて、マツタク	アの胞子由来 DNA を検出することに成功した。さらに、目視による生育調査をした

#### 5. 静岡県立掛川西高等学校

#### 補足① 空中微粒子採取装置

空中微粒子採取装置は先行研究で作成したものを使用した。写真と仕組みを図1に示す。装置内のポ エー時に「1444から44」の通じて空気中の微粒子をボトル内に吸い込む。ボトル内には環境DAAの研究に よりDNAの16時間以上の保持が確認されているオスパン溶液が入っている。ここに空気中に浮遊・飛 散している微粒子を溶かし込む仕組みとなっている。なお、使用するボトルやストローは使い捨てであ Z



**A** 構 足② キノコの子実体からの DNA 増幅 市販されている静岡県産シイタケ・シメジ・エリンギ・ヒラタケ・マッシュルーム・マイタケ・エノ キ・キクラゲ、そして中国産マツタケの9 種類を試料とした。まずこれらの子実体の内部(図2)を切 り取り、DNA 抽出該業として UniversAll Extraction Buffer II を 25  $\mu$  L 加え、95℃で加熱し、5℃で達 心分離を行った。この上澄み液を DNA 抽出波とした。 DNA 抽曲液 1  $\mu$  Lに DNA ボリメラーゼとして KOD One® PCR Master Mix 25  $\mu$  L、誠菌蒸留水 22  $\mu$  L、 ブライマー2  $\mu$  L を加えて図 3 の温度サイクルで PCR 法による DNA 増幅を行った。今回 PCR 法に使用し たプライマーの塩基配列は図 4 に示す。なお、プライマーについては、九州大学農学部宮崎和送博士に 情報を提供して頂いた。このプライマーは IGS 1 領域を増幅するもので、シイタケの最補識別に使われ ており、シイタケの夏産した DNA 増幅が確認されているため、使用することとした。 その後 3%アガロースグルを用いた電気泳動法により DNA 増幅の確認を行った。



図2 切り取ったシイタク

図3 使用した温度サイクル

280页在 ====

F 5'-TTGCAGACGACTTGAATGG-3 R5'-TAGGATTCCCGCGTGGTCCCCCA-3' 図4 使用したプライマーの塩基配列

#### 5. 静岡県立掛川西高等学校

シイタケの子実体の電気泳動結果を図 5 に示す。目的の増幅長である 1000bp のバンドが確認でき、 今回の DNA 増幅方法は有効であることが分かった



※NC…滅菌蒸留水

図5 シイタケの泳動結果

次にシイタケ以外の8種類のキノコの子実体の電気泳動結果を図6に示す。キノコの種類によって、 バンドの位置がそれぞれ異なることが確認できた。これは今回使用したプライマーがキノコの種によっ て、異なる増幅長を持つことを示している。キノコの種類ごとのDNA 増幅長を表①にまとめた。



#### 補足③ 空気中の胞子検出

補足③ 空気中の胞子検出 空中微粒子採取装置を用いて空気中から胞子が検出可能かを調べるため、静岡県島田市のシイタケ農 園内に装置を設置し、16時間稼働させた。採取は2019年6月7日17時から6月8日9時まで行った。 その後、微粒子を含んだオスパン溶液50μLを試料とし、補足②と同様の手順でDNA増幅を行った。な お、採取装置は農園内の菌床が置いてある棚に設置した。



図7 シイタケ農園での装置設置の様子

シイタケ農園の空気中から採取した試料の電気泳動結果を図8に示す。シイタケの特異的な増幅長で ある1000 b p 前後のバンドが確認できた。このことから、空気中から胞子由来 DNA は検出が可能である ことを示すことができた。

#### 5. 静岡県立掛川西高等学校

補足(5) 野外調香 I (調査方法の有効性の検証)

第260 対プト調査1 (調査力なの「私が主の(検証) 野外での検出範囲把握のため、2019 年 9 月 27~28 日に静岡県菊川市堀之内の山中と茶畑の2 地点で 空気を採取した。この2 地点は100m 程離れていた。また、胞子検出結果と目視での生育調査の結果を 比較するため、2019 年 11 月 3~4 日に静岡県掛川市の小笠山山中の3 地点で空気を採取した。小笠山 には多くのキノコが生育していると考えられ、目視によるキノコ生育調査も行った。





図 14 菊川での装置設置の様子

静岡県菊川市の電気泳動結果を図 15 に示す。山中の試料では 500bp と 800bp の DNA 増幅長を持つ胞 TFIの外が加加していた。 そのDNAが確認できた。DNA 増幅長から考えると、シメジとエノキまたはキクラグに近い種のキノコが 生育していることが考えられる。一方、茶畑付近の試料では胞子は検出されなかった。このことから、 野外では近い距離であっても風の影響などで検出範囲が限られることが示された。採取当日の気象情報 を図 16 に示す



静岡県掛川市小笠山の電気泳動結果を図 17 に示す。試料から 500bp と 700bp の DNA 増幅長が確認で きた。このことより、シメジとマイタケに近い種のキノコが生息していることが考えられた。 一方、目視では装置設置場所から 5m 程離れた崖にブナシメジ群を確認した。このことから、今回の 方法による生育調査、種の判別は有効であることが示された。

#### 5. 静岡県立掛川西高等学校



図8 シイタケ農園の空気中の微粒子を採取した試料の電気泳動結果

補足④ キノコ栽培実験による胞子検出範囲の検証

mucuy イノー林の天映による000丁秋田地四の候証 胞子が検出されるときのキノコの生育状態と、本校で用いる方法の検出感度の把握のために、本校で 菌床栽培しているシイタケ(図9)を、閉め切った数室内(図10)に1日置き、その後同数室に採取装 置を1日設置し、胞子由来の DNA が検出できるか確認した。これを2週間ごとに行い、キノコの状態と 胞子検出の確認をした。



図9 本校で栽培しているシイタケ

栽培中のシイタケを教室内に置き、その空気を試料とした電気泳動結果を図 11 に示す。栽培を始め 報告中のシイタクを教美内に直さ、その空気を純粋とした電気体動転を図目しに示す。被指を知め て 2週間 (図) の子実体の放出する胞子を空気中から検出することができた。また、今回空気を採取 した教室の広さは約 190 ㎡であったため、キノコが子実体を形成し始めた段階で、この範囲の空気中か ら胞子由来 DNA は検出可能であることが分かった。





図 11 教室の試料での電気泳動結果

#### 5. 静岡県立掛川西高等学校





補足(5) 野外調査II (マツタケの新規生育域発見の挑戦) マツタケの新たな生育域を特定することを目標に、2019年9月~11月に静岡県西部の山A・Bの各4 地点、山梨県南都留郡鳴沢村の山中2地点で空気を採取した。16時間採取をし、採取時間中には降雨は なかった。山梨県南都留郡鳴沢村はマツタケの生育が確認されており、実際に装置を設置した際にマツ タケを発見した。そのため、試料に加えて、発見したマツタケの子案体からもDNAを検出することにし た。静岡県西部の山Aではマツタケの生育がほとんど知られていないが、地元の人から生育情報が得ら れたため、調査を行った。山Bではマツタケの生育は知られていないが、マツタケの生育条件であるア サーマの化をは寒迎スきかわめ、たちの可能性がざり、レきき割本なだった。 カマツの生育が確認できたため、生育の可能性が高いと考え調査を行った。

山梨の電気泳動結果を図 20 に示す。子実体からは 400bp の DNA 増幅長が確認できたが、空気中試料 からはマツタケの増幅長とは異なる 500bp と 800bp の DNA 増幅長のみ確認できた。このことから、シメ ジとエノキまたはキクラゲに近い種のキノコが生育していることが考えられる。 マツタケの胞子が検出されなかったことについて、前日までの降雨の影響が考えられた。一方、他の マンタケの胞子が検出されなかったことについて、前日までの降雨の影響が考えられた。一方、他の

キノコの胞子は検出されたことから、野外調査では風などの気象条件だけでなく、胞子量や飛散範囲が キノコの種によって異なることが考えられる。





図19 山梨県で発見したマツタケ 図 20 山梨県の電気泳動結果

なに、静岡県西部の山へもBの電気泳動結果を図22に示す。ABとどらの山でもマツタケのDAA増幅 長である 400bpのDAA 増幅長が確認できた。さらに、装置設置の後、生育するキノコの調査を目視で行 ったところ、山Bの採取地点因びママツタケを発見した。山Bでは目視での発見と胞子検出結果が一致 したことから、今回の調査方法はマツタケルにも有効であると考えられる。また、山Bはマツタケの生育 が知られておらず、本研究でマツタケの新たな生育場所を発見することができた。





図 21 山 B で発見したマツタケ

図 22 山 A・B の電気泳動結果

#### 6. Taipei Municipal Lishan Senior High School

#### 当てはまる分野に〇をして下さい。 分野/Areas

物理/Physics	化学/Chemistry	医学·生物/Medical Science	e•Biology	地学/Earth	h Science	
数学・情報・コン	ピューター/Mathem	atics · Information · Computer	その他/C	thers(	)	
参加者/Participant's Information						
【学校名/School Name】Taipei Municipal Lishan Senior High School						
【代表者名/Representative's Name】Wu, Si-Ning						

#### 【メンバー/Member】 Wu, Si-Ning

指導教員/Supervising Teacher 【お名前/Name】Lin, Sain-Sheng

#### 発表内容/Abstract of the Presentation

【タイトル/Title】

Anti-cancer strategy via downregulation of mutant p53(R273H) protein to decrease the gemcitabine resistance in pancreatic cancer

#### 【背景/Background】

The five-year survival rate in pancreatic cancer is less than 5% (Cancer Information Website of Cancer Prevention Research and Development Center, Taipei City United Hospital), Pancreatic cancer can occur from cells in endocrine system (15%) and exocrine system (85%). Exocrine system accounts for most of the cancer Almost all cancers of exocrine system begin from epithelial cells in pancreatic ducts and eventually become pancreatic ductal adenocarcinoma (PDAC). PANC-1 cells are one of the pancreatic ductal adenocarcinoma cell lines, so I chose to use PANC-1 as my experimental tool.

The first-line clinical anticancer drug used for pancreatic cancer is gemcitabine. However, many pancre cancer patients show resistance to gemcitabine. Accumulating recent evidence suggests that dysregulated microRNA expression in tumor cells can interfere with the chemo-sensitivity of pancreatic cancer cells (Su, Yan-Hao, Chen, Bai-Sheng, 2014).

In addition, mutations in p53 gene are frequently found in pancreatic cancer. The loss of wild-type p53 gene is highly correlated with the development of pancreatic ductal adenocarcinoma. And the mutant p53 protein (such as the amino acid mutation of R273H) is found that can promote cancer development (Liao, Qiao-Ru, 2018). In fact, the mutant p53(R273H) protein has been shown to be directly related to the resistance to gemcitabine in pancreatic cancer cells (PANC-1) (Fiorini C. et al, 2015). Therefore, it is possible that we can wer the amount of mutant p53(R273H) protein to lower the resistance to gemcitabine in pancreatic cancer and increase the success rate of curing pancreatic cancer

Other studies have shown that the stability of p53 protein requires Hsp90 protein (Lin K. et al, 2007). Therefore, treatment of Hsp90 inhibitors is expected to destabilize p53(R273H) protein. In this experiment, I used geldanamycin, a Hsp90 inhibitor that can be used to inhibit the function of Hsp90 protein, to reduce the function of mutation p53(R273H) protein. This drug can be used as a complementary anti-pancreatic cancer strategy with gemcitabine.

【目的/Purpose of the research】

1. Confirm whether reducing Hsp90 protein will affect the expression of mutant p53(R273H) protein in

#### 6. Taipei Municipal Lishan Senior High School



Picture 1: Decreasing the expression of Hsp90 protein in PANC-1 cells reduce the expression of mutant p53 (R273H) prote

Western blot was used to examine whether knock-down of Hsp90 gene would affect the expression of mutation p53(R273H) protein in PANC-1 cell. The results were analyzed by Image J software. The darker the color and the higher the value, the more amount of the protein is present in the cells. The control group in this experiment was GAPDH protein. If there is no significant difference in the expression of GAPDH protein, indicating there is no loading variation between different lanes and this is an acceptable data. According to the results, both the expression of mutant p53(R273H) protein and Hsp90 protein in cells

decreased significantly, and there was no significant difference in the expression of GAPDH protein in the control group. Therefore, the data conclude that Hsp90 protein can regulate the expression of mutant p53(R273H).

#### 6. Taipei Municipal Lishan Senior High School

#### PANC-1 cell.

- Confirm whether the decrease of mutant p53(R273H) in PANC-1 cell will cause a lower resistance to gemcitabine and decrease its migration ability
- 3. Confirm whether Hsp90 inhibitors can reduce protein Hsp90's function in PANC-1 cells and cause a reduction of mutant protein p53.
- 4. Confirm whether Hsp90 inhibitors in PANC-1 cell will cause a lower resistance to gemcitabine and decrease its migrant ability

#### 【研究計画/Research plan】

- . Culture the pancreatic cancer cell (PANC-1)
- 2. Analyze protein expression in PANC-1 by using Western blot.
- Analyze PANC-1 cell's resistance to gemcitabine by doing colony forming assay.
- 4. Analyze PANC-1 cell's migration ability by doing migration experiment
- 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
- 1. Decreasing the expression of Hsp90 protein in PANC-1 cells can reduce the expre on of mutant p53(R273H) protein. (picture 1)
- 2. Decreasing the expression of Hsp90 protein in PANC-1 cells can lower their resistance to gemcitabine (picture 2)
- Decreasing the expression of Hsp90 protein in PANC-1 cells can lower its migration ability. (picture 3)
- When Hsp90 inhibitor (geldanamycin) is used to reduce the function of Hsp90 protein, it can also reduce the expression of mutant p53 (R273H) protein. The higher the concentration of the Hsp90 inhibitor (geldanamycin), the more significant decrease in the expression of mutant p53 (R273H) (picture 4)
- Hsp90 inhibitor (geldanamycin) can lower the resistance to gemcitabine in PANC-1 cells. (picture 5)

【今後の展望/Future study plan】

This study confirmed that the use of Hsp90 inhibitor can reduce the expression of mutant p53(R273H) protein and weaken the malignant phenotypes of pancreatic cancer cells. Based on the results of this experimental study, researchers can develop more clinically available Hsp90 inhibitors to be used together with gemcitabine treatment. This will increase the success rate of treating pancreatic cance

#### 【参考文献/References】

- 1. Liao, Qiao-Ru (2018).穿心蓮內酯及其衍生物對抑制胰臟導管腺癌細胞中致癌性錯義突變 p53 蛋白的抗癌活性研究. Institute of Traditional Medicine, National Yangming University
- 2. Su, Yan-Hao and Chen, Bai-Sheng (2014). 探討 Dicer 在胰臟癌細胞對 Gemcitabine 感受性的 影響及其調控機制. Department of Medicine, Taipei Medical University.
- Fiorini C, et al (2015). Mutant p53 stimulates chemoresistance of pancreatic adenocarcinoma cells gemcitabine. Biochimica et Biophysica Acta. 1853, 89-100.
- 4. Lin K. et al (2007) . Hsp90 inhibition has opposing effects on wild-type and mutant p53 and induces p21 expression and cytotoxicity irrespective of p53/ATM status in chronic lymphocytic leukaemia cells. Oncogene 27, 2445-55.

#### 6. Taipei Municipal Lishan Senior High School



Picture 2: Decreasing the expression of Hsp90 protein in PANC-1 cells can lower its resistance to gemcitabine. Colony forming assays were carried out to determine whether the resistance to gemcitabine can be reduced in PANC-1-Hsp90-konck-down cells. The cells were first grown at the extremely low concentrations of gemcitabine solution. Because the gemcitabine-resistant cells can continue to grow, if many cell colonies were still growing, these cells were highly resistant to gemcitabine. However, if they could not grow into cell colonies, the resistance to observe. Each purple dot is a cell colony. The more purple dots, the stronger is the drug resistance. In this experiment, gemcitabine was added to PANC-1 control cells and PANC-1-Hsp90-knock-down cells at different concentrations and it was found that the same concentration of semcitabine PANC-1-Hsp90-knock-down cells at

different concentrations, and it was found that at the same concentration of gemcitabine, PANC-1-knock-down cells have lower drug resistance than PANC-1 cells. This result indicates that PANC-1 cells with lower expression of

Hsp90 protein will have lower resistance to gemcitabine. In addition, I found that PANC-1-Hsp90-knock-down cells could not grow as many colonies as PANC-1control cells in control solution (DMSO). This result suggests that the decrease in Hsp90 protein will also reduce the cell survival rate



PANC-1-CT PANC-1-Hsp90-KD Picture 3: Decreasing the expression of Hsp90 protein in PANC-1 cells can lower its migration ability. The migration experiments were used to confirm whether the migration ability of PANC-1-Hsp90-konck-down cells is lower than PANC-1-Hsp90-control cells. The cells were first grown on a membrane in the nutritional deficiency solution, and on the other side is adequate nutrition solution. Since the cells like more nutrition, they will go through the membrane while they still have migrant ability. At the end of the experiments, the numbers of cells going through the membrane were stained and pictured. The more purple dots in the picture represent the higher mieration ability. migration ability. The result shows that PANC-1-Hsp90-KD cells have lower migration ability than PANC-1 control cells.

Therefore, the decrease of Hsp90 protein leads to the reduction in migrant ability of PANC-1 cells

#### 6. Taipei Municipal Lishan Senior High School



Picture 4: When Hsp90 protein inhibitor (geldanamycin) is used to reduce the function of Hsp90 protein, it can also reduce the expression of mutant p53 protein. And the higher the concentration of the inhibitor, the more significant decrease in the expression of mutant p53 protein. Western blot was used to confirm whether geldanamycin, a known Hsp90 inhibitor, would affect the expression of mutant p53 protein. The PANC-1 cells. The PANC-1 cells were treated with different concentrations of geldanamycin. The results were analyzed by Image J software. The darker the color and the higher the value, the more anount of the protein is present in the cells. The Ioding control in this is an acceptable data. According to the result, the expression of MattPDH protein, leading to the result, the expression of MattPDH protein, leading to the cells. The results were and the fifteent PANC-1 cells, and there is no significant difference in the expression of GAPDH protein, leading to the decline in mutant p53(R273H) protein expression of Hsp90 protein, leading to the decline in mutant p53(R273H) protein expression of the decline in mutant p53(R273H) protein expression of Hsp90 protein, leading to the decline in mutant p53(R273H) protein expression of the decline in mutant p53(R273H) protein expression of the expression of Hsp90 protein, leading to the decline in mutant p53(R273H) protein expression of the expression of the expression of the expression of the expression of Hsp90 protein, leading to the decline in mutant p53(R273H) protein expression of the protein protein protein protein protein protein the expression of the expression of mutant p53(R273H) protein.

#### 7. 静岡県立掛川西高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth	Science
数字・信報・コンピューター/Mathematics Information Computer> その他/Others(	)
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】静岡県立掛川西高等学校	
【代表者名/Representative's Name】山本一輝	
【メンバー/Member】 伊藤大悟 二村錬 花井悠太郎 山本透馬	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】鈴木拓也	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】人工知能による生物生息調査の可能性	
【背景/Background】	
近年、人工知能の発達が著しく、様々なものに応用されている。例えば車の自動運転や	スマホアブ
リなどである。私たちは人工知能の中でも画像の分類に特化したものを用いれば、生物の	生息調査を
自動化できるのではないかと考えた。これが可能になれば、環境アセスメント等、生息調	査が必要と
なるところで、時間や労力の削減にもつながると考える。現在でもさまざまな生物生息調	査の手法が
存在する。専門家が直接調査対象の観察を行ったり、DNA 単位で対象を識別して調査した	りする方法
などがある。しかしながら大きな労力を必要とし、多くの専門的知識を必要とするなどと	いった問題
点があり一般的に生息調査を行うのは難しい。	
【目的/Purpose of the research】	
人工知能を用いることで処理を自動化させ効率化させると同時に、高精度の調査を可能	にし、誰で
も生息調査が行えるようになることを目的とした。なお、本研究では淡水魚を調査対象と	し、中でも
他と比べ安価で飼育が行いやすいカダヤシ、シロメダカ、ヒメダカを識別の対象とした。	
【研究計画/Research plan】	
以下の流れで研究を行った。	
1.淡水魚の画像データの収集	
2.YOLOv2(以下 YOLO) <sup>(3)</sup> と呼ばれる手法を用いて上記で収集したデータを学習	
3.今回開発した手法を用いて本研究の調査対象のデータを収集	
4.収集したデータについて CNN 単体(以下 CNNONLY)を用いて学習	
5.Raspberry pi 3B+(以ト RPI)上で淡水魚を検知する環境を構築し、RPI を水中で稼働させ 	るための画
水用容器の作成	
6.美用実験	
上自調本た自動化させるためには、低字の抽憶で調本対象のデータを応集1 配伝するび	町ポホス
本研究では調査を自動化させるため 1 B階に調査対象の河川中での淡水角の検出を行い	2 段勝日
に検出した淡水魚の画像データを人工知能に解析させる手法を用いた かお 1 9 段時日	- 衣帽口  ではそれ
ぞれ画像解析に用いられる畳み込みニューラルネットワーク(以下 CNN)を人工知能の目	モ法として

利用し、その中でも1段階目での処理には YOLO を用いた。2段階目では、1段階目で収集した画像

#### 6. Taipei Municipal Lishan Senior High School



Picture 5: Hsp90 inhibitor (geldanamycin) can lower the resistance to gemcitabine in PANC-1 cells. The colony forming assays were used to confirm whether the resistance to gemcitabine is decreased in PANC-1-Hsp90-knock-down cells. If many cell colonies, wheir resistance to drug was weak. At the end of the experiment, the cells were shaped and stained (purple) to observe. Each purple dot is a cell colony. The more purple dots, the stronger the drug resistance. In this experiment, while the concentrations of gemcitabine are the same, the higher concentration of geldanamycin in the plate, the less purple dots in the plate were formed. Therefore, it is better to combine gemcitabine with Hsp90 inhibitor for treating pancreatic cancer.

In addition, while geldanamycin is added with no gemcitabine, the numbers of purple dots still decreased. Therefore, it is possible that geldanamycin inhibits cell growth without co-treatment with gemcitabine.

#### 7. 静岡県立掛川西高等学校

を CNNONLY での識別が行えるように画像に処理を施すことができると考えられたため、より細か
くネットワークを構築することができる CNNONLY を使用した。
【YOLO について】
YOLO は CNN のうちの一つの手法として分類されるものであり、 CNNONLY と YOLO の違いは
行える処理にある。CNNONLY では学習を行うことにより画像中の単体の物体を識別することがで
き、物体を識別するためには対象画像の中で CNN が識別可能な物体が画像を大きく占めている必要
がある。しかし、YOLO では識別対象が画像を大きく占めていなくても複数の識別処理を行うことが
でき、またその対象が存在する領域の座標を出力することができる。1段階目の河川中でのデータの
収集では、CNNONLY での検出可能な条件を満たす画像は取得困難であると考えられたため YOLO
を用いた。また他にも YOLO と同様の処理が可能な手法は存在するが、物体の検出精度を評価でき
る MAP 指標が他の手法より高く、推論速度が速いためリアルタイムでの処理に最適だと考えられ
వ.
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
1段階目での処理に用いる YOLO のモデルでは、リアルタイムでのカダヤシや他の淡水
魚の検出に成功した。2段階目に用いる CNNONLY のモデルでは三種の淡水魚の識別精度
が約94%となった。現在はまだ RPI と作成した容器を併用した実用実験は行えていない
が、RPI上での YOLO によるリアルタイム淡水魚検知は行えたため河川中でも同じ処理が可
能だと考えられる。
【今後の展望/Future study plan】
今回は2段階目における識別処理でCNNONLY しか使っていなかったが、現在は精度の向上、ネッ
トワークの構造や手法の違いによる識別精度や推論速度の変化を調査するために YOLO を用いた処
理も検討している。また、今回は三種の淡水魚のみ識別の対象としたが、開発した人工知能のモデル
を用いて似た特徴をもつ物体の学習をより効率的に行える(ファインチューニング)CNN の特徴を利
用して別種の淡水魚の識別も行えるようにしていきたい。このシステムを利用すればあらゆる淡水魚、
または魚類全般の識別が人工知能を用いて行えるようになると考えられる。
【参考文献/References】
(1). Translate darknet to tensorflow. Load trained weights, retrain/fine-tune using tensorflow,
export constant graph def to mobile devices https://github.com/thtrieu/darkflow
(2).AlexeyAB(Alexet) · GitHub <u>https://github.com/AlexeyAB</u>
(3).YOLO Real-Time Object Detection https://pjreddie.com/darknet/yolo/
(4).Keras Documentation <u>https://keras.io/ja/</u>
(5). LabelImg is a graphical image annotation tool and label object bounding boxes in images
https://github.com/tzutalin/labelImg
(6).FreeCAD https://www.freecadweb.org/?lang=ja

#### 参考資料

#### 【YOLO の学習】

YOLOの学習のためには、画像内の識別対象が映っている領域の座標、識別対象が何かを示すクラス 番号が記されたテキストファイルと学習に用いる画像データの1セットが必要になる。本研究では、外 見が今回の調査対象に近い淡水魚を検知する人工知能モデルを開発するため、505 枚のカグヤシ、メダ カ、カワバタモロコ、グッビーの画像データを Google Chrome の画像検索結果からスクレイビングを 行い自動収集した。次に収集した画像データをすべて 512\*736 の画像サイズにリサイズし、labelImg® というアノテーションツールを用いて、上記で述べたテキストファイルを作成した。

YOLO を含めた CNN では畳み込み処理で画像内部の特徴を学習することができ、この畳み込み処理 では莫大な計算が行われるため、プロセッサには並列処理に適している GPU が最適だと考えられる。 今回はオンラインにて無料で GPU を使用することができる Google Colaboratory (以下 colab) を YOLO の学習環境として使用した。この colab 上でオンライン学習を行うために、Google Drive 上に、作成 し たテキストファイルと学習対象の画像ファイル計 1010 枚をアップロードし、YOLO の学習を行えるフ レームワークである darknet<sup>(2)</sup>の環境を構築した。最後に学習時のパラメーターを設定し、約4時間連 統で学習させた。

#### 【学習結果】

本校で飼育しているカダヤシを今回作成した YOLO モデルでリアルタイム識別した結果は図1、2 のようになった。ここで赤い外接矩形の上に表示されている数値は、検出された物体が魚である確率を 示している。





図1: YOLO によるカダヤシの識別結果1

#### 【CNNONLY の学習】

CNNONLYでは YOLO の学習では必要だったテキストファイルは不要だが、YOLO よりも大量のデ ータが必要になるため、CNNONLY におけるデータ収集処理では早い処理速度が必要になる。そこで 画像内における色の勾配に着目した画像解析の手法を独自に考案し、画像内の調査対象を自動検出する プログラム (以下勾配解析法) を作成した。スマートフォンの連射機能を用いて撮影した画像に勾配解 析法を施し画像データの収集を行った。

勾配解析法で画像を処理するためには、対象の画像データが2つの条件を満たしている必要がある。 1つ目は検出対象を除いた画像の背景が黒色に近いこと、2つ目は検出対象の色の輝度が高いことであ

る。これらの条件を画像が満たしていた場合、勾配解析法は2段階の処理によって対象を検出する。 画像内部に水槽のアクリル板の反射光や水中のごみなどが写っていた場合、それらを検出対象として

#### 7. 静岡県立掛川西高等学校

#### 【耐水用容器の作成】

本研究では FreeCAD(ゆという 3DCAD ソフトを用いて容器の設計をし、3D プリンターで作成した。

図8、9、10、11 が平面上の設計データ、図12 が立体の設計データ、図13 が実際に3D プリンターで 作成されたものである。図14 は容器に搭載するカメラモジュールをつけた RPI である。



容器は、RPIを入れる容器本体に蓋をかぶせる方式 をとっており、蓋と本体の接合部にパッキンをつけ、 蓋の突起物にかけたゴムで本体と蓋を固定することで 接合部を強化し、浸水の危険性を低下させた。また、 蓋上面にある正方形の穴を通して RPI で水中の画像 データを収集する。

<image>

図 14: Raspberry Pi 3B+

#### 7. 静岡県立掛川西高等学校

設検知する可能性がある。第1段階では画像を一定領域ごとに区切り、それぞれの領域の平均値をとった後に平均値を3乗して、その計算結果の集合を新しい画像として生成する。この処理を施すことで画像内部のノイズを除き、誤検知を発生させないようにすると同時に、背景などの黒に近い色の特徴は消え、逆に色の輝度が高い検出対象は特徴がより強まり輪郭が明確になる。また画像の画素数が低下したことにより計算コストが低下する。2段階目では1段階目で得た画像に対し、X軸、Y軸方向のそれぞれで色の勾配が激しい領域を検知し、検出対象の周辺の領域のトリミングが行われる。

以上の処理をスマートフォンで撮影した画像(図3)に施したものが図4、5である。なお、今回はこ の手法で約1200枚の画像を収集した。



図3:撮影した写真 図4:1段階目の処理を施した画像

CNNONLY でも【YOLO の学習】と同様に GPU を用いるため、colab 上で学習環境を整えた。 CNNONLY では Keras(4)と呼ばれる CNN のネットワークを自ら構築することのできるフレームワー クを用いた。Keras を用いて、学習に関するパラメーターを設定した後に 70 回学習を行わせた。 CNN では画像のもつ実際の特徴と人工知能の予測する特徴の差(損失)を計算し、その差を小さくし てゆくことで、より高精度な物体の識別が行えるようになる。以下の図 6、7 はそれぞれ学習を重ねて ゆくごとの識別の精度、損失の大きさの推移を表したグラフである。



図 6,7の横軸は学習回数、縦軸はそれぞれ識別精度と損失を表している。また青色の曲線が学習中 における識別精度と損失、橙色の曲線は学習が終わった後のテストの際の数値を表している。 図 6からは学習を重ねるにつれ、識別精度が高くなっていることがわかり、また、図 7からは損失が 徐々に小さく変化していることから、人工知能の予測する3種の淡水魚の特徴と実際の特徴の差が近 づいていることがわかる。最終的に今回の CNNONLY のモデルの識別精度は約95%となった。

#### 8. 横浜市立横浜サイエンスフロンティア 高等学校附属中学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい 物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 世学/Earth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( 参加者/Participant's Information 【学校名/School Name】横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校附属中学校 【代表者名/Representative's Name】横山航典 【メンバー/Member】佐藤歩実 菅原睦 比留井夏希 指導教員/Supervising Teacher 【お名前/Name】松田 彩 発表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Title】 堀を活用した津波防波堤の検討 【背景/Background】 現在、様々な巨大地震が想定され、それに伴う津波が原因による大きな人的被害が懸念されている 東日本大震災での津波が堤防を乗り越え、街を守りきれなかった事案や、景観面など日常生活への悪 影響などから、防波堤建設について賛否が分かれている。 また、この課題を踏まえて、堤防と陸地の間に堀を作り、堤防を越えた波の力を軽減させるという 研究もされている。 【目的/Purpose of the research】 堀を組み合わせた堤防の、堀の形を変化させ、波が防波堤を乗り越えることを前提とした実験を行 う。堤防を乗り越えたあと、より被害を軽減できる堤防の形状を考えることを目的とする。 【研究計画/Research plan】 水槽の用意 縦 18.7cm 横 89.5cm 高さ 29.5cm のガラスの水槽 A(写真 A)とコンパネを用いて自作した縦 42.6cm 横 204.4cm 高さ 38.8cmの水槽 B (写真 B)を使用する。 水槽 A は堀周辺の波の動きを観察し、水槽 Bは水槽の長さを活かし、速さと時間を記録する。 ②モデルの作成 スタイロフォームで防波堤と陸地のモデルを250分の1の縮尺で作成する。(図1) ③実験 波の発生方法は図2・3のように行う 実験1~3は水槽Bを使用する (実験1) 堀の幅を2cm、4cm、6cmと変え、堀の幅と波の速さの関係を調べる。(図4) 〈実験 2〉第二波を想定し、水が入った時点での堀の機能を調べる。水をためた状態で実験を行い堀の 幅は 4cm に固定する。(図 5) (実験3) 堀の形を変え、最適な形を特定する。体積は実験1-4cmの766.8 cmに揃える。(図6~9) (実験4)実験3の結果を踏まえ、dのモデルで水槽Aを用いて波の形を観察し、原因の特定を行 う。比較するために実験1-4cm-aと実験3-eも同様に行う。より波の形がわかるよう色水 を用いる。堀の体積は実験3と同様に全て揃える。 ④データの分析 動画を撮り、波の形、陸地を進む波の速さを計測する。波の速さが同じデータを抽出し比較する。

8. 横浜市立横浜サイエンスフロンティア 高等学校附属中学校

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 実験1(押す波の速さ25cm/s)にて陸地での波の速さは、堀の幅2cmで67.05cm/s、4cmで45.56cm/s 6cm で 38.44cm/s となった。この結果より、堤防で堀の幅が広くなれば広くなるほど、波の到達時間 は遅くなるということが分かった(表1)。この要因には堀の幅が広くなり、同時に堀の容積が大き くなったことが考えられる。

実験 2 (押す波の速さ 25cm/s) では、堀の幅 4 cmで 55.90cm/s であった。実験 1-4cm の速度 45.56cm/s より波は速くなっているが、実験 1-2 cmの速度 67.05cm/s よりも遅くなっていることがわ かる(表2)。これらの結果から堀に水が入った状態でもなんらかの水の動きを利用して堀が機能す るということが分かった。

実験3では、aの形状では109.09cm/s、bの形状では109.57cm/s、cの形状では94.44cm/s、dの 形状では135.55cm/s、堀の形状以外同条件での実験1の堀の幅4cmで97.41cm/sとなった(表3)。 dの形状が最も波の勢いを減衰できた要因としては、波の形に(写真 X)のような隆起ができたこと が考えられる。実験 1-a、実験 3-e と比較すると最も大きな隆起がみられる(写真 Y, Z)。よって、 写真Xのような隆起を作るような堤防と堀の形状を作り出すことが重要だと予測できた。

写真Lは実験 1-4cm、写真 M は実験 3-d、写真 N は実験 3-e と同じ形状である。実験 4 では先頭 の波が堀の壁に当たり渦へと変化し、後続の波に影響するまでの過程に着目した。堀の形 a では渦が 後続の波へと当たり合流しており、陸地へ向かう波が更に大きくなってしまった(写真 LX)。堀の形 d では渦が後続の波の中にとどまった。これにより、陸地を移動する波の速さが抑制された(写真 M.Y)。堀の形 e ではまず波が堀の壁の中腹に当たってしまい、一部が堀の外に飛び出してしまった。 したがって、堀の形 d に比べて渦が小さくなり、陸地への波の勢いは強まってしまった(写真 N,Z)。 堀の形 a,d,eの結果から渦の勢いは堀の角度が大きいほど強くなることが分かった。しかし、写真L より渦の勢いが強くなりすぎてしまうと後続の波と合流してしまうと考えられる。また、写真 N の ように、堀の壁の角度を小さくしすぎた場合、先頭の波の一部が陸地へと向かってしまうことが分か った。よって適度な堀の壁の角度を探し出すことが重要である。

【今後の展望/Future study plan】

実験 2-4cm の結果より、堀に水を溜めると、陸地での波の速さは水の溜まっていない実験 1-2cm の 速度よりも抑制することができた。さらに、堀の深さ(図10)にも波の速さと関係があると考えられ る。これらのメカニズムを、シミュレーションソフトを用いて解析していきたい。その結果を利用し て、新たな形を作成し、堀だけでなく堤防でも試行していこうと思う。同時に水と海水の密度差によ る影響も確認していきたい。

また、実際に堀を作るとして想定すると安全性や危険性、コストや場所の問題が挙げられる。また 津波が来た場合、引き潮や堀に溜まった水の抜き方、水の活用方法の課題が考えられる。それらの問 題を踏まえ、より現実的な方法を提案したい。

そして、最適な堀の形の特定し、最も被害を軽減できる、波の速さ・高さと堀の幅、堀の深さの関 係を見つけることを最終目標とし研究を続けていきたい。

【参考文献/References】

Toshiatsu Aoki, Combined with Moats he Study of Tsunami Barriers, Yokohama Science Frontier High School

#### 8. 横浜市立横浜サイエンスフロンティア 高等学校附属中学校



#### 8. 横浜市立横浜サイエンスフロンティア 高等学校附属中学校





1. 熊本県立天草高校

銀

物理/Physics         化学/Chemistry         医学・生物/Medical Science · Biology         世学/Earth Science           数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer         その他/Others() <b>参加者/Participat's Information</b> [ [学校名/School Name] 熊本県立天草高枝           【代表者名/Representative's Name] 伊藤 才華         [ [メンバー/Member] 松村 星来 山下 志乃 若田 杏実 <b>指事数員/Supervising Teacher</b> [ [オ名前/Name] 宮崎 一           【お名前/Name] 宮崎 一 <b>第妻教内客/Abstract of the Presentation</b> 【タイトル/Tule] 珪蘂と花粉は世界を教う         ~高校生が予測する未来の海水準変動~           【清景/Background]         地球温暖化による海面上昇が続くと危険な状態になる。海面上昇は大東だけでなくツ/ ルやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態にあり、地球温暖化による海面上昇は世界的な問 塩である。また、サンゴの白化や南からの生物の流入など海の変化が発生している。そこで、私たち は天草で採られたボーリングコアの試料で珪蘂分析や花粉分析を行い、有明海周辺、本波の過去の術 水準変動を求め、50 年後の天草における海水準変動の水来予測を行った。           また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の人た ちは危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもらい、具体的な対策につ なげることが早急に必要だと考えるようになった。           【目的/Purpose of the research]         ①決薬における過去の海水準変動の常明           ②大漠における過去の海水準変動の解明         ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測           ③本渡周辺の浸水下剤にない お飯業を行った。珪蘂と相 約を顕微鏡、図鑑などを使い 100 個鑑定を行う。珪蘂分析からは、その地点の過去の環境(施, 干減)、 川)などが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温を空気になった。生物分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温を売気に、北京の海域市が計入かる。これたらのことから、さんの「ためしたのことから 地 塩羹の(気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量)の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近 りま塗を利用した。 <b>3</b> やがかろ。これとのことて未来の赤水を行った。さから、 まちの気温を行動してった。その地点ことのた 、本の気温を予約した」           などの分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法な総合いたごきるに、 またの気温を可加した」 の実体になったのた のた 通道の気気になどを使いたころことできたった。これた」           ならのた 総分析からかる。これたのことなたろった 、た のの素素をやらた 生まの海谷かたることてき、なみの木で し のってった をかかれ	分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
<ul> <li>数学・情報・コンピューター / Mathematics・Information・Compute その他 / Others())</li> <li>参加者 / Participant's Information</li> <li>[学校名 / School Name] 熊本県立天草高校</li> <li>[代表者名 / Representative's Name] 伊藤 才華</li> <li>[メンバー / Member] 松村 星来 山下 志乃 若田 杏実</li> <li>指導数員/Supervising Teacher</li> <li>[オネオ(メロット・シーン・シーン・シーン・シーン・シーン・シーン・シーン・シーン・シーン・シーン</li></ul>	物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 世学/Earth Science
<ul> <li>         参加者 / Participant's Information         [学校名 / School Name] 熊本県立天草高校         [代表者名/Representative's Name] 伊藤 才華         [メンバー/Member] 松村 星来 山下 志乃 若田 杏実         指導教員 / Supervising Teacher         [法名前/Name] 宮崎 -         S装内客/Abstract of the Presentation         [タイトル/Tule] 珪蘂と花粉は世界を教う ~高校生が予測する未来の海水準変動~         [背景/Background]         地球温暖化による海面上昇により近年、海水面が段々と上がってきている。私たちの故郷「天草」は海に囲まれており、このまま海面上昇が続くと危険な状態になる。海面上昇は天草だけでなくツル ハやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態にあり、地球温暖化による海面上昇は世界的な問 超である。また、サンゴの白化や南からの生物の流入など海の変化が発生している。そこで、私たちは天草で採られたボーリングコアの試料で珪藻分析や花粉分析を行い、有明海周辺、本護の過去の海水準変動を求め、50 年後の天草における海水準変動の未来予測を行った。         また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の人たちは危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもらい、具体的な対策につなげることが早急に必要だと考えるようになった。         [目的/Purpose of the research]         ①天草における海水準変動の解明 ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測         ③本連周辺の浸水予測を行う ④海面上昇への危機感をもってもらう(普及活動)         【研究計画/Research plan]         ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 cam間隔で採取し、鑑定を行った。珪藻と利 移を顕微鏡、図鑑などを使い100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(施、干減、川)などが分かる。また、過去の海水面を特定するために Trybionella guranulate という珪藻を利用した、Trybionella guranulate という珪藻を利用した、Trybionella guranulate という珪藻ら行った。さらに、未来の気温を予測した近間         役(2010) 保えどでの中での完が行われば、その地点であれただく普及活動も行った。研究結果は、多くの発表会で発表することできなの声水准変動を求めた。         とあり本に知っていただだ 考及活動も行った。研究結果は、多くの発表会で発表することできなの人が低いながただき、たの具体的な対象につたがると考えて税権         ゆにくっで 施売業券ので行われには、との具体的な対象にのながなどを見たりの      (2010) 保えどで使用のためましてできないがでだく普及活動も行った。研究結果は、多くの発表会で発表することっためま、発表の際本をかかたださきまのただ。      ★4回転 「「中」」、「ため」にの、一様で見違いの、「売店」「「ため」」      (2010) 保えどで使いため。ことため、そんの一体市なたちため」とで、水の気温を予測したご、 の完成事人は、多くの人をはまるくですべため」を見念の新しため」とのうため      ★200本前式ので行いたださ、うとの「ため」とながられていたが」を当たの「た」     ★200本前式ので行いたちょ、ことの」とながられてきためことの。      ★200本前式ので行いたちょこところ、まのの気地を行った。まため      ★200本前式ので行いためまる。      ★200本前式ので行いたちょうとのかため」まの、そのかたがられていたがる。これたらうであいたづいたがですいため、たちからすいたが。</li></ul>	数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
<ul> <li>【学校名/School Name】 熊本県立天草高校</li> <li>【代表者名/Representativé's Name】伊藤 才華</li> <li>【メンバー/Member】 松村 星来 山下 志乃 若田 杏実</li> <li><b>指導教員/Supervising Teacher</b></li> <li>【ま名前/Name】 宮崎 一</li> <li><b>発表内客/Abstract of the Presentation</b></li> <li>【タイトル/Title】 珪藻と花粉は世界を救う ~高校生が予測する未来の海水準変動~</li> <li>【背景/Background】</li> <li>地球温暖化による海面上昇により近年、海水面が段々と上がってきている。私たちの故郷「天草」は海に囲まれており、このま海面上昇が続くと危険な状態になる。海面上昇は天草だけでなマツ/ ルやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態にあり、地球温暖化による海面上昇は世界的な問 遅である。また、サンゴの白化や南からの生物の流人など海の変化が発生している。そこで、私たち は天草で採られたボーリングコアの試料で珪藻分析や花粉分析を行い、有明海周辺、本護の過去の海 水準変動を求め、50 年後の天草における海水準変動の未来予測を行った。</li> <li>また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の人た ちは危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもらい、具体的な対策につ なげることが早急に必要だと考えるようになった。</li> <li>【目的/Purpose of the research】</li> <li>①天草における過去の海水準変動の解明 ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測</li> <li>③本波周辺の浸水予測を行う</li> <li>④海面上昇への危機感をもってもらう(皆及活動)</li> <li>【研究計画/Research plan】</li> <li>ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただぎ、5 call隔で採取し、鑑定を行った。珪藻と利 約を顕微鏡、図鑑などを使い100 観鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(施、干潟、 川のなどが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Tryblionella guranulate とい う珪藻を利用した。Trybionella guranulate は、佐藤(2014)④より現地性干潟指標種であることから 準積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果と珪藻分析の結果かも過去の海面山 昇速度(気温 1 度上見に対しての海水面上見量)の増速を行った。さち定、未来の気温を予測した近 (2010) などでのIPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準要動を求めた。</li> <li>とらに今年度は、研究結果や研究が行われれば、その地点での表やなった。</li> <li>(第会計からなましてや研究が行われれば、その地点での近くさまえて、その地点の</li> <li>(本の気能果や研究が行われれば、たの進歩のためで、</li> <li>よの気動を結びつけて説明し、多くの人に理解および賛同していただだき考えの試みでのためで発表の からにったまの本面上見量)の地定を行った。さらに、未来の気温をかことたら たちの 大量の(などでのIPCC 報告を組み合わせることで未来の海水本を動を求めた。</li> <li>とらにも年生成れての海水面上見量)の水気などをしたい近く着広がたった。 のため、 からに今年度は、研究結果や研究を手法を多くの方々に理解すた。こと見体的など考えて積極 ゆたちったまの本気で行われれば、その地域ごとの見体的な対象につながると考えて積極</li> <li>(1、多くの地域で本研究が行われれば、正要しの見合のたちからための天気でする。</li> </ul>	参加者/Participant's Information
【代表者名./Representative's Name】伊藤 才華           【メンバー/Member】 松村 星来山下 志乃 若田 杏実 <b>指導数】</b> 【お名前/Name】宮崎 一           【お名前/Name】宮崎 一           【タイトル/Tule】珪藻と花粉は世界を救う ~高校生が予測する未来の海水準変動~           【ア景/Background】           地球温暖化による海面上昇により近年、海水面が段々と上がってきている。私たちの故郷「天草」 は海に囲まれており、このまま海面上昇が続くと危険な状態になる。海面上昇は天草だけでなくツノ ルやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態にあり、地球温暖化による海面上月は世界的な問 題である。また、サンゴの白化や南からの生物の読入など海の変化が発生している。そこで、私たち は天草で採られたボーリングコアの試料で珪藻分析や花粉分析を行い、有明海周辺、本護の過去の海 水準変動を求め、50年後の天草における海水準変動の未来予測を行った。           また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の人だ ちは危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもらい、具体的な対策にっ なげることが早急に必要だと考えるようになった。           【目的/Purpose of the research】           ①天草における過水準変動の解明         ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測           ③本徳周辺の漫水予測を行う         ①海面上昇への危機感を共有してもらい、具体的な対策にっ なげることが早急に必要だと考えるようになった。           【目的/Purpose of the research】         ①汚草における過去の海水準変動の解明         ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測           ③本徳見辺の漫水予測を行う         ①海面上昇への危機感をもちくしてもちらう(普及活動)         【研究計画/Machanetheresearch】           【明クアレアの読入などを使い100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(海、干潟、 川などが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることとで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Trybionella guranulate とい う珪藻を利田した。Trybionella guranulate とし、佐華(2014)④より薄却に構造の結果から過去の海面山 男変度(気温 1 度上昇に対したの海水面上昇量ので推定を行った。さらに、未来の気温を予調した近端           (2010)④などでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水を感したいたがままのため           さらに今年度は、研究結果や研究が行われれば、その地域こと目の大いただきょうにしたた。研究結果 は、多くの発表をで発表することで普及に多かたく。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけていたい、美名の「使いた」下生のし肉作法の立めでたちた。 のためし のじてった、奥本教会はし供加えのたと」工事自いためたりまれたものた。のでたちた	【学校名/School Name】熊本県立天草高校
【メンバー/Member】 松村 星来 山下 志乃 若田 杏実 <b>指導教員/Supervising Teacher</b> 【お名前/Name】 宮崎 一 <b>第表内容/Abstract of the Presentation</b> 【タイトル/Tule】 珪藻と花物は世界を致う ~高校生が予測する未来の海水準変動~ 【常景/Background】 地球温暖化による海面上昇により近年、海水面が段々と上がってきている。私たちの故郷「天草」 は海に囲まれており、このまま海面上昇が続くと危険な状態になる。海面上昇は天草だけでなくツノ ルやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態になら。海面上昇は天草だけでなくツノ ルやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態になら。海面上昇は天草だけでなくツノ ルやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態になら。海面上昇は天草だけでなくツノ ルやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態になら。海面上見れて草葉には男的な問題 超である。また、サンゴの白化や南からの生物の流入など海の変化が発生している。そこで、私たち は天草で採られたボーリングコアの試料で珪藻分析や花粉がわがを行い、有明海周辺、本護の過去の海 水準変動を求め、50年後の天草における海水準変動の未来予測を行った。 また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の人た ちは危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもらい、具体的な対策につ なげることが早急に必要だと考えるようになった。 【目的/Purpose of the research】 ①天草における過去の海水準変動の解明 ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測 ③本渡周辺の浸水予測を行う ④海面上昇への危機感をもってもらう(普及活動) 【研究計画/Research plan】 ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 call開隔で採取し、鑑定を行った。珪蓋と相 粉を顕微鏡、図鑑などを使い 100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(痛、干減、 川)などが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Trybtionella guranulate とい う珪羹を利用した、Trybionella guranulate に、仕簿(2014)④より現地性干潟指標種であることから 堆積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果な登画分示めた。 これらのことあり、花粉分析の結果と重適分析の結果なも高分にした。 4億当ら海海本重分分析の結果な近慮分析のなととい。たまの気流をあたら、 まちに気道 1 度上昇に対しての海水面上昇量の作能を行った。さらに、未来の気温を予測したご類 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究結判 のにつた ※あり始近でわれて、それの海水を変動を求めた。	【代表者名/Representative's Name】伊藤 才華
指導教員/Supervising Teacher [お名前/Name] 宮崎 一 第次月グスbstract of the Presentation [タイトル/Title] 珪藻と花粉は世界を救う ~高校生が予測する未来の海水準変動~ 【情景/Background] 地球温暖化による海面上昇により近年、海水面が段々と上がってきている。私たちの故郷「天草」 は海に囲まれており、このまま海面上昇が続くと危険な状態になる。海面上昇は天草だけでなくツノ ルやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態になる。海面上昇は天草だけでなくツノ ルやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態になる。海面上昇は世界的な問 題である。また、サンゴの白化や南からの生物の流入など海の変化が発生している。そこで、私たち は天草で採られたボーリングコアの試料で珪藻分析や花粉分析を行い、石削海周辺、本護の過去の海 水準変動を求め、50 年後の天草における海水準変動の未来予測を行った。 また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の人たち た危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもちい、具体的な対策につ なげることが早急に必要だと考えるようになった。 【目的/Purpose of the research] ①天草における過去の海水準変動の解明 ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測 ③本液周辺の浸水予測を行う ④海面上昇への危機感をもってもちう(普及活動) 【研究計画/Research plan] ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5㎝間隔で採取し、鑑定を行った。珪蓋と引 がーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5㎝間隔で採取し、鑑定を行った。珪蓋と引 約を顕微鏡、図鑑などを使い100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(傷、干鶏、 川)などが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Trybionella guranulate という う珪蓬を利用した、Trybionella guranulate と前の ためう析の結果と珪藻分析の結果から過去の海山とたご確 (2010)優などでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水電影を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究が行われて、その大車に知っていただく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努力が、発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究結果	【メンバー/Member】 松村 星来 山下 志乃 若田 杏実
【お名前/Name】宮崎 一 発表内容/Abstract of the Presentation 【タイレ/Tite】 珪藻と花粉は世界を救う ~高校生が予測する未来の海水準変動~ 【特景/Background】 地球温暖化による海面上昇により近年、海水面が段々と上がってきている。私たちの故郷「天草」 は海に囲まれており、このまま海面上昇が続くと危険な状態になる。海面上昇は天草だけでなくツ/ ルやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態にあり、地球温暖化による海面上昇は世界的な問 題である。また、サンゴの白化や南からの生物の流入など海の変化が発生している。そこで、私たち は天草で採られたボーリングコアの試料で注意分析や花粉分析を行い、有明海周辺、本護の過去の海 水準変動を求め、50 年後の天草における海水準変動の未来予測を行った。 また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の人たち は危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもらい、具体的な対策につ なけることが早急に必要だと考えるようになった。 【目的/Purpose of the research】 ①天草における過去の海水準変動の解明 ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測 ③本渡周辺の浸水予測を行う ④海面上昇への危機感をもってもちう(普及活動) 【研究開辺/Research plan】 ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 cm間隔で採取し、鑑定を行った。珪藻と引 約2 数項徴鏡、図鑑などを使い100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(施、干鶏、 川)などが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Trybionella guranulate とは、 う珪藻を利用した、Trybionella guranulate と、た簓へ海水準変動を示めため。 という年達を利用した。Trybionella guranulate と、水都分析の結果と珪藻分析の結果から過去の海」 昇速度(気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近頃 ②1010優などでのIPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準要動を求めた。 こちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるよう定した。研究若昇 いたえのをあみな物でにつたがると考えて積絶 ゆに行った。本品が始が使っれれば、その地点の点でにつたがあと考えて積絶 ゆに行った。本品が物が広っれたり、こちの見体的な対策につながると考えて花枝	指導教員/Supervising Teacher
<ul> <li>発表内容/Abstract of the Presentation</li> <li>[タイトル/Tule] 珪蘂と花粉は世界を救う ~高校生が予測する未来の海水準変動~</li> <li>[宵景/Background]</li> <li>地球温暖化による海面上昇により近年、海水面が段々と上がってきている。私たちの故郷「天草」 (神に囲まれており、このまま海面上昇が続くと危険な状態になる。海面上昇は天草だけでなくツル ルやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態にあり、地球温暖化による海面上昇は世界的な問 題である。また、サンゴの白化や南からの生物の流入など海の変化が発生している。そこで、私たち は天草で採られたボーリングコアの試料で注意分析や花粉分析を行い、有明海周辺、本波の過去の海 水準変動を求め、50 年後の天草における海水準変動の未来予測を行った。</li> <li>また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の入た ちは危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもらい、具体的な対策につ なげることが早急に必要だと考えるようになった。</li> <li>【自的/Purpose of the research]</li> <li>①天草における過去の海水準変動の解明 ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測</li> <li>③本渡周辺の浸水予測を行う ④海面上昇への危機感をもってもらう(普及活動)</li> <li>【研究計画/Research plan]</li> <li>ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 cm間隔で採取し、鑑定を行った。珪藻と相 約を顕微鏡、図鑑などを使い100 個鑑定を行う。珪蘂分析からは、その地点の過去の環境(施、干減、 川)などが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Tryblionella guranulate という珪蘂を利用した。Trybionella guranulate とは、た葉(0114)④より現地性干潟指標種であることから 堆積も時の海水面が分かる。これたのことすり、花粉分析の結果と珪蘂分析の結果から通きの海面上 昇速度(気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量)の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近面 (2010)優などでのIPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準要動を求めた。</li> <li>さらに今年度は、研究結果や研究が行われれば、そのため具体的な対案につながると考えて積絶 ゆに行った。並み好かくについながだとりまでもの具体的な対象につながると考えて積絶 ゆに行った。並み好かりに可能のは、次の生成しな近点のでかると考えて積絶 ゆに行った。並み好かは「われ」工匠とし、工匠もの目かの流んなのきまでえたて積</li> </ul>	【お名前/Name】 宮崎 ―
<ul> <li>【タイトル/Title】珪藻と花粉は世界を教う ~高校生が予測する未来の海水準変動~</li> <li>【常長/Backgroun】</li> <li>地球温暖化による海面上昇により近年、海水面が段々と上がってきている。私たちの故郷「天草」は海に囲まれており、このまま海面上昇が続くと危険な状態になる。海面上昇は天草だけでなくツルルやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態にあり、地球温暖化による海面上月は世界的な問題である。また、サンゴの白化や南からの生物の流入など海の変化が発生している。そこで、私たちは天草で採られたボーリングコアの試料で珪藻分析や花粉分析を行い、有明海周辺、本護の過去の海水準変動を求め、50 年後の天草における海水準変動の未来予測を行った。</li> <li>また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の人たちは危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもらい、具体的な対策につなげることが早急に必要だと考えるようになった。</li> <li>【目的/Purpose of the research】</li> <li>①天草における海水準変動の解明 ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測</li> <li>③本渡周辺の浸水予測を行う ④海面上昇への危機感をもってもらう(普及活動)</li> <li>【研究計画/Research plan】</li> <li>ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 cm間隔で採取し、鑑定を行った。珪藻と机物を顕微鏡、図鑑などを使い 100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(価、干減、川)などが分かる。また、過去の海水面を特定するために Tryblionella guranulate という珪藻を利用した、Trybionella guranulate とはう珪藻を利用した、Trybionella guranulate とはう珪藻を利用した、Trybionella guranulate とはう珪藻を利用した、Trybionella guranulate とはう珪藻の利用した、Trybionella guranulate とはう珪藻を利用した、Trybionella guranulate とはう建築を利用した、Trybionella guranulate とはう珪藻を利用した、Trybionella guranulate とはう珪藻を利用した、Trybionella guranulate とはう症素の炭水量がらかる。これののことからし、花筋切析の結果と主葉的状のたこままの気温を予測した近間 (2010) 像とどでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水電変動を求めた。</li> <li>さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただだく普及活動も行った。研究結果は、多くの発表会で発表することで確なしていただいるようにした。研究手述の</li> <li>(本)の実体で研究行われれば、本の地点との具体的な対策につながると考えて花構 ゆいだった ※長が物が行われれば、その地点での見たるのであたるまえて花精 ゆいだった ※日間のが行われたい、その見体的な対策につながると考えて花精</li> </ul>	発表內容/Abstract of the Presentation
【背景/Background】  地球温暖化による海面上昇により近年、海水面が段々と上がってきている。私たちの故郷「天草」 は海に囲まれており、このまま海面上昇が続くと危険な状態になる。海面上昇は天草だけでなくツ/ ハやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態にあり、地球温暖化による海面上昇は世界的な問 駆である。また、サンゴの白化や南からの生物の流入など海の変化が発生している。そこで、私たち は天草で採られたボーリングコアの試料で珪藻分析や花粉分析を行い、有明海周辺、本護の過去の海 水準変動を求め、50 年後の天草における海水準変動の未来予測を行った。 また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の人た ちは危機感が低いと感じた。このとから、多くの人に危機感を共有してもらい、具体的な対策につ なげることが早急に必要だと考えるようになった。 【目の/Purpose of the research】 ①天草における過去の海水準変動の常明 ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測 ③本波周辺の浸水予測を行う  ④海面上昇への危機感をもってもらう(皆及活動) 【研究計画/Research plan】 ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 cm間隔で採取し、鑑定を行った。珪藻と初 約を顕微鏡、図鑑などを使い100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(施、干34、 川かどが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Tryblionella guranulate とい う珪藻を利用した。Trybionella guranulate は、伝葉(2014) ④より現地性干潟指標種であることから 準積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果と珪藻分析の結果から過去の海市11 昇速度(気温 1 度上に対しての海水面上昇量)の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近間 (2010) ④などでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水電変動を求めた。 と さい活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および費同していただけるようにした。研究手述 の普及は、多くの地域で本研究行われれば、その地域になっの作った。の見体的な対策にっながると考えて積体	【タイトル/Title】珪藻と花粉は世界を救う ~高校生が予測する未来の海水準変動~
地球温暖化による海面上昇により近年、海水面が段々と上がってきている。私たちの故郷「天草」 は海に囲まれており、このまま海面上昇が続くと危険な状態になう。海面上昇は天草だけでなくツハ ルやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態になり、地球温暖化による海面上昇は世界的な問 題である。また、サンゴの白化や南からの生物の流入など海の変化が発生している。そこで、私たち は天草で採られたボーリングコアの試料で建築分析や花粉分析を行い、有明海周辺、本護の過去の消 水準変動を求め、50 年後の天草における海水準変動の未来予測を行った。 また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の人た ちは危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもらい、具体的な対策につ なげることが早急に必要だと考えるようになった。 【目的/Purpose of the research】 ①天草における過去の海水準変動の解明 ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測 ③本波周辺の浸水予測を行う ④海面上昇への危機感をもってもらう(普及活動) 【研究計画/Research pla】 ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 cm間隔で採取し、鑑定を行った。珪藻と引 粉を顕微鏡、図鑑などを使い 100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(海、干潟、 川のなどが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や除水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために <b>7</b> pbionella guranulate という 非積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果と珪藻分析の結果水の結果から過えの海面」 昇速度(気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量)の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近朝 (2010) <b>④</b> などでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準変動を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努力に、客表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 ため活動を結びつけて説明し、冬くの人本に理解および賛同していただけるようにことた。研究手述 の普及び見入ないであたでたりてわれば、その現本の生気をいたくためな知能につながると考えて積絶	【背景/Background】
は海に囲まれており、このまま海面上昇が続くと危険な状態になる。海面上昇は天草だけでなくツノ ルやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態にあり、地球温暖化による海面上昇は世界的な問 題である。また、サンゴの白化や南からの生物の流入など海の変化が発生している。そこで、私たち は天草で採られたボーリングコアの試料で珪藻分析や花粉分析を行い、有明海周辺、本護の過去の准 水準変動を求め、50年後の天草における海水準変動の未来予測を行った。 また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の人た ちは危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもらい、具体的な対策につ なげることが早急に必要だと考えるようになった。 【目的/Purpose of the research】 ①天草における過去の海水準変動の解明 ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測 ③本渡周辺の浸水予測を行う ④海面上昇への危機感をもつてもらう(普及活動) 【研究計画/Research Plan] ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 cm間隔で採取し、鑑定を行った。珪藻と相 粉を顕微鏡、図鑑などを使い 100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(海、干潟、 川かなどが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために 7ヵかbionella guranulate とい う珪藻を利用した。Tybionella guranulate は、佐華(2014)④より現地性干潟情標種であることから 堆積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果とも読分析の結果とも読み作の結果とから過去の海面」 昇速度(気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近面 (2010)④などでのIPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準要動を求めた。 こ さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手述	地球温暖化による海面上昇により近年、海水面が段々と上がってきている。私たちの故郷「天草
ルやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態にあり、地球温暖化による海面上昇は世界的な問題である。また、サンゴの白化や南からの生物の流入など海の変化が発生している。そこで、私たち は天草で採られたボーリングコアの試料で珪藻分析や花粉分析を行い、有明海周辺、本護の過去の海 水準変動を求め、50年後の天草における海水準変動の未来予測を行った。 また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の人た ちは危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもらい、具体的な対策につ なげることが早急に必要だと考えるようになった。 【目的/Purpose of the research】 ①天草における過去の海水準変動の解明 ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測 ③本渡周辺の浸水予測を行う〕 ④海面上昇への危機感をもってもらう(普及活動) 【研究計画/Research plan] ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 cm間隔で採取し、鑑定を行った。珪蓋と利 数を顕微鏡、図鑑などを使い 100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(海、干潟、 川)などが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Tryblionella guranulate とい う珪藻を利用した、Trybionella guranulate という 珪嚢塗貝(風 1 度上昇に対しての海水面上昇量)の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近面 (2010)⑥などでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準変動を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手述 の普及(1, 多くの地域で本研究が行われれば、その地域になの形をした。の単本での	は海に囲まれており、このまま海面上昇が続くと危険な状態になる。海面上昇は天草だけでなくツ
<ul> <li>題である。また、サンゴの白化や南からの生物の流入など海の変化が発生している。そこで、私たちは天草で採られたボーリングコアの試料で注意分析や花粉分析を行い、有明海周辺、本護の過去の海水準変動を求め、50年後の天草における海水準変動の未来予測を行った。また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の人たちは危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもちい、具体的な対策につなげることが早急に必要だと考えるようになった。</li> <li>【目的/Purpose of the research】</li> <li>①天草における過去の海水準変動の解明 ②50年後の天草における海水準変動の未来予測</li> <li>③本渡周辺の浸水予測を行う ④海面上昇への危機感をもってもちう(普及活動)</li> <li>【研究計画/Research plan】</li> <li>ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5㎝開隔で採取し、鑑定を行った。注意とお 物を顕微鏡、図鑑などを使い100個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(海、干鶏、川)などが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の過差の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Tryblionella guranulate という珪薬を利用した。Trybionella guranulate という珪薬を利用した、Trybionella guranulate というま薬を利用した。Trybionella guranulate というま薬を利用の結果から過去の海山上の通知で新かる。これらのことより、花粉分析の結果とも産分析の結果から過去の海山上の通見速度(気温 1度上昇に対しての海水面上昇量の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近式</li> <li>(2010)優などでのIPCC 報告を組み合わせることで未来の海水電変動を求めた。</li> <li>さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるありにんと添か変更ながあっと</li> <li>ないてきなためたまで、ため具体的な対策につながると考えて積格</li> </ul>	ルやモルディブなどの太平洋上の島々も危険な状態にあり、地球温暖化による海面上昇は世界的な
は天草で採られたボーリングコアの試料で注意分析や花粉分析を行い、有明海周辺、本渡の過去の酒 水準変動を求め、50 年後の天草における海水準変動の未来予測を行った。 また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の人た もは危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもらい、具体的な対策につ なげることが早急に必要だと考えるようになった。 【目的/Purpose of the research】 ①天草における過去の海水準変動の解明 ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測 ③本渡周辺の浸水予測を行う ④海面上昇への危機感をもってもらう(普及活動) 【研究計画/Research plan】 ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 cm間隔で採取し、鑑定を行った。珪藻と相 粉を顕微鏡、図鑑などを使い100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(施、干減) 川)などが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Tryblionella guranulate とい う珪藻を利用した。Trybionella guranulate とい う珪藻を利用した。Trybionella guranulate とい う珪藻を利用した。Trybionella guranulate とい う珪藻を利用した。同分前のよこれらのことより、花粉分析の結果と珪藻分析の結果から過去の海面」 昇速度(気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量)の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近頭 (2010)優などでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水確実動を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただだく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手述 の普及(1、多くの見本のの学生と1 王喜色地容に特徴に小学なっの生きなうえまですね	題である。また、サンゴの白化や南からの生物の流入など海の変化が発生している。そこで、私た
<ul> <li>水準変動を求め、50年後の天草における海水準変動の未来予測を行った。</li> <li>また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の人たちは危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもらい、具体的な対策につなげることが早急に必要だと考えるようになった。</li> <li>【目的/Purpose of the research】</li> <li>①天草における過去の海水準変動の解明 ②50年後の天草における海水準変動の未来予測</li> <li>③本渡周辺の浸水予測を行う ④海面上昇への危機感をもってもらう(普及活動)</li> <li>【研究計画/Research plan】</li> <li>ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 cm間隔で採取し、鑑定を行った。珪蓋と初 を顕微鏡、図鑑などを使い 100 鋼鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(毎、干減、 ルのなどが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Tryblionella guranulate とい う珪藻を利用した。Trybionella guranulate は、佐藤(2014)④より現地性干潟指標種であることから 堆積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果と珪藻分析の結果から過去の海面」 昇速度(気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量)の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近間 (2010)⑥などでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準変動を求めた。</li> <li>とちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただどもようにした。研究手起 の普及は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手起 の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域につれながると考えて積格</li> </ul>	は天草で採られたボーリングコアの試料で珪藻分析や花粉分析を行い、有明海周辺、本渡の過去の
また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の人た ちは危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもらい、具体的な対策につ なげることが早急に必要だと考えるようになった。 【目的/Purpose of the research】 ①天草における過去の海水準変動の解明 ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測 ③本渡周辺の浸水予測を行う ④海面上昇への危機感をもってもちう(普及活動) 【研究計画/Research plan】 ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 cm間隔で採取し、鑑定を行った。珪藻と初 約を顕微鏡、図鑑などを使い100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(師、干潟、 川ゆなどが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Tryblionella guranulateとい う珪藻を利用した。Tryblionella guranulateは、佐藤(2014)④より現地性干湯指標種であることから 堆積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果と珪藻分析の結果から過去の薄面」 昇速度気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近望 (2010)⑤などでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準変動を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手述 の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごとの具体的な対策につながると考えて積絶	水準変動を求め、50年後の天草における海水準変動の未来予測を行った。
ちは危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもらい、具体的な対策につ なげることが早急に必要だと考えるようになった。 【目的/Purpose of the research】 ①天草における過去の海水準変動の解明 ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測 ③本渡周辺の浸水予測を行う ④海面上昇への危機感をもってもらう(普及活動) 【研究計画/Research pla】 ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 cm間隔で採取し、鑑定を行った。珪藻と初 物を顕微鏡、図鑑などを使い 100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(海、干潟、 川などが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Tryblionella guranulate とい う珪藻を利用した。Trybionella guranulate は、佐藤(2014)④より現地性干潟指標種であることから 堆積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果と珪藻分析の結果から過去の薄面山 昇速度(気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近望 (2010)④などでの IPCC 報告を組み合わせることで未來の海水準変動を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手述 の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごをの具体的な対策につながると考えて積極	また先輩たちと活動してみて、自分たちの温暖化に対する危機感が高まった。しかし、周囲の人
なげることが早急に必要だと考えるようになった。 【目的/Purpose of the research】 ①天草における過去の海水準変動の解明 ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測 ③本波周辺の浸水予測を行う ①海面上昇への危機感をもってもらう(普及活動) 【研究計画/Research pla】 ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 cm間隔で採取し、鑑定を行った。珪藻と初 約を顕微鏡、図鑑などを使い 100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(傷、干急、 川)などが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために <b>Trybionella guranulate</b> という 珪藻を利用した。 <b>Trybionella guranulate</b> は、依華(2014)④より現地性干潟指標種であることから 堆積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果と珪藻分析の結果から過去の薄面」 昇速度(気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量)の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近面 (2010)④などでの IPCC 報告を組み合わせることで未來の海水準変動を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究手提 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 ため活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手提 の普及は、多くの見体的な対策につながると考えて積構	ちは危機感が低いと感じた。このことから、多くの人に危機感を共有してもらい、具体的な対策に
【目的/Purpose of the research】 ①天草における過去の海水準変動の解明 ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測 ③本護周辺の浸水予測を行う ④海面上昇への危機感をもってもらう(普及活動) 【研究計画/Research pla】 ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 cm間隔で採取し、鑑定を行った。珪藻と相物を顕微鏡、図鑑などを使い100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(海、干潟、川かなどが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の過去の気鬼や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために 77pbionella guranulate という珪藻を利用した。77pbionella guranulate は、佐藤(2014)④より現地性干潟指標種であることから 堆積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果と珪藻分析の結果から過去の海面」 昇速度(気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近面 (2010)④などでのIPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準変動を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手述の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごとの具体的な対策につながると考えて積絶	なげることが早急に必要だと考えるようになった。
①大草における過去の海水準変動の解明 ②50 年後の天草における海水準変動の未来予測 ③本渡周辺の浸水予測を行う ④海面上昇への危機感をもってもらう(普及活動) 【研究計画/Research plan】 ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 cm間隔で採取し、鑑定を行った。珪蓋と乳 粉を顕微鏡、図鑑などを使い 100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(海、干潟、 川)などが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Tryblionella guranulate とい う珪藻を利用した、Trybionella guranulate は、佐藤(2014)④より現地性干潟指標種であることから 堆積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果と珪藻分析の結果から過去の海面」 昇速度(気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量の増定を行った。さらに、未来の気温を予測したご面 (2010)⑥などでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準変動を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手述 の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごをの具体的な対策につながると考えて積極 ゆじ行った。並み対象け回ゆぬの学たとし、王苔色肉では物に小学でへの世界やたった。こかした	【目的/Purpose of the research】
③本慶周辺の浸水下側を打つ (3海面上昇への危機感をもってもちう (書及活動) 【研究計画/Research plan】 ボーリング就料を地元の地質業者から提供いただき、5 cm間隔で採取し、鑑定を行った。珪藻と礼 粉を顕微鏡、図鑑などを使い100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(施,干減、 川)などが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Tryblionella guranulate とい う珪藻を利用した。Trybionella guranulate は、佐藤(2014)④より現地性干潟指標種であることから 堆積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果と珪藻分析の結果から過去の海面」 昇速度(気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量)の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近頭 (2010)⑥などでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水電変動を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手述 の普及(は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごとの具体的な対策につながると考えて花桶 ゆじたった。並み針的は国内ぬの学生と1 王音自ぬでは物に小学なっの進歩をたった。これです。	①天草における過去の海水準変動の解明 ②50年後の天草における海水準変動の未来予測
【研究計画/Research plan】 ボーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 cm間隔で採取し、鑑定を行った。珪藻と礼 物を顕微鏡、図鑑などを使い100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(毎、干潟、 川かどが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Tryblionella guranulate とい う珪藻を利用した。Trybionella guranulate は、佐藤(2014) のより現地性干潟指標種であることから 堆積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果と珪藻分析の結果から過去の海面」 昇速度(気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量)の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近着 (2010) & などでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準要動を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手述 の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごとの具体的な対策につながると考えて積極	③本渡周辺の浸水予測を行う ④海面上昇への危機感をもってもらう(普及活動)
ホーリング試料を地元の地質業者から提供いただき、5 cml間隔で採取し、鑑定それった。 珪激と視 物を顕微鏡、図鑑などを使い100 個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(係・干湯、 川)などが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Tryblionella guranulateとい う珪藻を利用した。Trybionella guranulateは、佐藤(2014) のより現地性干潟指標種であることから 堆積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果と珪藻分析の結果から過去の海面」 昇速度(気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量)の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近開 (2010) のなどでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準変動を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手辺 の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごとの具体的な対策につながると考えて積極 的に行った。並み好的は国内体の学生と1 王音自体のでは物な力学なくっかでありまったったでは様	【研究計画/Research plan】
粉を顕微鏡、図鑑などを使い100 個鑑定を行う。 主機分析からは、その地点のの過去の東環(種、干酪、 川)などが分かる。花粉分析からは、分析結果とモダンアナログ法を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Tryblionella guranulate とい う珪藻を利用した。Tryblionella guranulate は、佐藤(2014)のより現地性干潟指標種であることから 堆積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果と珪藻分析の結果から過去の漆面 「 昇速度(気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量)の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近期 (2010)のなどでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準変動を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手提 の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごとの具体的な対策につながると考えて積極 ゆい行った。並及社物は国内体の学生と1 王喜島内容に地にの生物に小学で、つきかもな	ホーリング試料を地元の地質菜者から提供いただき、5㎝間隔で採取し、鑑定を行った。珪藻と
川のどか分から。化粉分析からば、分析結果とキダンアナロク弦を組み合わせることで、その地点の 過去の気温や降水量がわかる。また、過去の海水面を特定するために Tryblionella guranulate とい う珪藻を利用した。Tryblionella guranulate は、佐藤(2014)のより現地性干潟指標種であることか。 推積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果と珪藻分析の結果から過去の海面1 昇速度(気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量)の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近難 (2010)のなどでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準変動を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手違 の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごどの具体的な対策につながると考えて積絶	粉を顕微鏡、図鑑などを使い100個鑑定を行う。珪藻分析からは、その地点の過去の環境(海、牛組)
過去の承温や採木重かわから。まこ、過去の海水面で存在するこかに Iryouonella guranulate とい う珪藻を利用した。Trybionella guranulate は、佐藤(2014)④より現地性干湯指標種であることから 堆積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果と珪藻分析の結果から過去の海面上 昇速度気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近間 (2010)⑤などでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準変動を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手述 の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごとの具体的な対策につながると考えて積積	川口などか分かる。化粉分析からば、分析結果とモダンアデロク法を組み合わせることで、その地点
う年機を利用した、 <i>Trybonetia guranulate</i> 1, ke離2014/04, り発地性干燥清標種 ひら過えのち 堆積当時の海水面が分かる。これらのことより、花粉分析の結果と注意分析の結果から過えたがら 非違度(気温 1度上昇に対しての海水而上昇量)の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近朝 (2010)のなどでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準変動を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにことた。研究手起 の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごとの具体的な対策につながると考えてて構 したった。並及社会団肉の外でたとし、工芸自由のでは物に小学な、のかありなうった。ことです。	過去の気温や降水重かわかる。また、過去の海水面を特定するために Irybhonella guranulate と
単値当時の「海水面」が方かる。これらびことより、化初方前の海米と注意方面の「海水の海道」 昇速度(気温 1 度上昇に対しての海水面上昇量)の推定を行った。さらに、未来の気温を予測した近面 (2010) 優などでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準変動を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手述 の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごとの具体的な対策につながると考えて積構	う珪葉を利用した。Iryoionella guranulateは、佐藤(2014)優より発地性干傷損保性であることが 一般意义味の海北天ぷ八んスースねとのストトルーザ約八折の休用した薄八折の休用など過去の海子
外速度(Xim 1 度上外に対しての本が加上外面の推定を行うた。さらに、木米のXim 2 下部したし前 (2010) 金などでの IPCC 報告を組み合わせることで未来の海水準変動を求めた。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手込 の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごとの具体的な対策につながると考えて積積 のに行った。並及社会は国内私の学生とし、工業自由のでは物に小学たっの進歩を行った。ことによ	- 堆積目時の海水面が方かる。これらのことより、化物方側の結末と珪藻方側の結末から週去の海面   見速産(与週 1 座上見に対しての海水西上見号)の歴史な行った。さたに、主東の与週なる潮口など
2010度などでいけCU 取らを知られるとなって大木の(ボホギを動き不め)に。 さらに今年度は、研究結果や研究手法を多くの方々に知っていただく普及活動も行った。研究結果 は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際には SDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手込 の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごとの具体的な対策につながると考えて積絶 しに行った。並及社会は国内なの学生とし、工芸自由のでは物に小学たっの進歩を行った。	升速後(気価 1 皮工升に対しての海小面工升車)の推定を行うた。さらに、木木の気価を子倒したと   (2010) ● などでの IDCC 報告も知り合わせることで主立の海を進ぶ動も立めた
こうにって及は、朝元和本、朝元和本、新元中なシックパイに知りていたし、軍友信勤の11万にの朝元和オ は、多くの発表会で発表することで普及に努めた。発表の際にはSDGs(13,11,17,14,15)の目標と自分 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および賛同していただけるようにした。研究手込 の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごとの具体的な対策につながると考えて積佳	(2010) 切よこ (************************************
(ペンタンマンスムマンスケリンとく自然に対かり、定義や時にはなりないの1,17,14,100の目前と日方 たちの活動を結びつけて説明し、多くの人々に理解および登回していただけるようにした。研究手込 の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごとの具体的な対策につながると考えて積絶 したった。並及社会は国内私の学生とし、工業自由のでは物に小学生への進歩きなった。これは、自 したった。	こうにユーアスは、明元時本、明元ナムセシ、のカベに知りていたに、百及伯勤も11つに。明元時 1月 多くの発表会で発表することで並及に努めた 発表の際にけ SDGe(1911-1714-15)の日博レド
ーン・11mmをから、こ、いいいし、ラインパイトに上田からの天中して、これのしまうにした。動力すな の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごとの具体的な対策につながると考えて積積 的に行った。並及社会は国内私の学生と1 王宮島内の仕様に、学生への進歩さらった。これに、	1.たちの活動を結びつけて説明1. 多くの人々に理解および替同していただけストうにした 研究日
らいたい、シートには、「いたい」、ここのなくここの人口になるが、ここので、していている。 めに行った。並み対象は国内処の学生と1 王吉良内では歴に小学生への並みも行った。これは「	の普及は、多くの地域で本研究が行われれば、その地域ごとの具体的な対策につながると考えて利
PHETERAL DAY MONTABLE PROPERTY LA BARY CLARE PROPERTY OF A CONTRACT AND A CONTRACT OF	的に行った。普及対象は国内外の学生とし、天荳島内では特に小学生への善及を行った。これは

1. 熊本県立天草高校

分たちの研究を引き継ぐ次世代を育成することで、地域の温暖化対策を継続的に活性化できないとか
と考えたためである。また、海外の学生に対してはHPでの研究手法の紹介も行った。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
珪藻分析では、図1より淡水性種の割合が高い。また、図2は生息域別割合を示したものである。図
2より KO8~KO4 にかけて海水性種の割合が低くなっていることから、この地点は河口付近へと変化
したことが分かる。また、KO20では急激に海水性種が増え、56%占める。KO28は海水性種の割合が
20%前後だが、KO20では2倍以上に増加する。図1,2よりKO20では海進したことがわかる。花粉分
析(図3)ではモダンアナログ法を用いた結果の図4と植生のバイオームを示した図5から過去の天
草の植生は照葉樹林であると予測をした。また図4よりKO28、20、19~17、16~15に一部珪藻と同
様の変動が見られた。図 2.4 から KO28 は縄文海進の初期段階と考察した。理由は KO28 が炭素年代測
定より、6600±30 であるためである。縄文海進の最盛期は約 6500~6000 年前であることが知られて
いる。さらに花粉分析では KO20 は気温が低いことから KO20 と KO28 の間で海進頂点がありそこか
ら海水面が下がってきているのではないかと推定した。炭素年代測定の結果により KO18 の年代が、
3300±30 と分かったことと、貝塚(1965)●から KO19~KO17 は小海進と推測した。しかし貝塚(1965)
●の小海進の年代と KO19 の年代が最大で約 500 年誤差があるため文献で調べた結果、小海進は約
4000 年前から始まっていることが、鹿島(2001)❷で報告されている。次に K01 と K04 を用いて未来予
測を行った。K01 と K04 の温度差 1.3℃と高低差 15 cmを用いて、温度 1℃上昇あたりの海面上昇量は
15÷1.3=11.5 cm/℃となる。IPCC より 50 年後に最大 2.1℃気温上昇することが報告されている。よっ
て、11.5×2.1=24.15cmより、最大 24.15 cm上昇すると推測した。この上昇値を用いて、GIS で浸水予
測図(図 6)を作成し、現地調査を行った結果が図 7 である。図 6,7 より将来海面が本研究の推測通り
に上昇した場合、930hpaの台風の高潮で堤防をこえることがわかった。
さらに私たちは普及活動にも力を入れた。理由は海水面上昇には地域差があり、多くの地域で本研
究が行わなければ地球温暖化の対策に繋がらないからだ。昨年の7月ではGLSに参加しシンガポール
で研究発表を行った。また、地元民間団体と連携して地域の祭りや地元の小学校にも足を運び、珪藻
分析体験会を行った。その際、珪藻図鑑(図8)を自作し、珪藻群集からの環境の推定を小学生にもわ
かりやすくなるように工夫した。さらには各学校に配布できる分析キット(自作図鑑や分析解説動画
と機材のセット)を開発した。これらの活動を認められ、STI for SDGs アワードで次世代賞を受賞し、
サイエンスアゴラやエコプロ 2019 にも参加した(図 9)。さらには市役所と連携して、天草で大規模な
環境シンポジウムの開催を企画し、実施に向けて計画を進めている。
【今後の展望/Future study plan】
分析を進め、過去の環境変動をさらに細かく解析する。現在、試料採取が終わっている牛深の試料
の分析も行い、点から面への海面上昇推定につなげる。さらに DAIpo を求めることにより、淡水域の
変化を詳細に解析する。普及活動では分析キットの中学校版や高校版も開発する。さらには天草で環
境問題の発表や講演、分析の体験会を行う環境シンポジウムを開催し、啓発活動を行う。
【参考文献/References】 ❶貝塚爽平(1965)「地形の変化」(日本の考古学)Ⅱ
❷鹿島薫(2001)日本各地の沿岸性汽水湖沼における完新世後半の塩分変数
❸近藤洋輝(2010): IPCC 第4次評価報告書における気候変化の科学的知見
❹佐藤裕司(2014):珪藻分析を用いた完新世の相対的海水準変動の復元

1. 熊本県立天草高校

(図1) 珪藻ダイアグラム



(図2) 珪藻種の割合 (図3)花粉ダイアグラム 0% 20%40%60%80%100% KOB-1 KOB-1 KOB-5 KOB-9 KOB KOB 1111 KOB-14 KOB 4015. 1016 KOB-18 KOB 4117 8148 9148 (⊠<sup>KOB</sup> 3) KOB KOB KOB KOB KOB KOB KOB-25

#### 1. 熊本県立天草高校



(図 6) 浸水予測図(QGISにて作成、データは国土地理院より)





# 市役所、県庁での発表 様々なメディアで 他地域との共同研究 様々なメディアで 現在連携している団体 地域の民間団体と連 大草海部 携し、祭りで発表

2. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School



#### 2. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School

	112字/ Chemistry	医学·生物/ Medical Scient	ce•Biology	地子/ Earth Scien
数学・情報・コン	ピューター/Mathem	natics · Information · Computer	その他/	Others(
参加者/Partic	pant's Information			
【学校名/Scho	ol Name】 Taipei M	unicipal Yang Ming Senior	High School	
【代表者名/Re	presentative's Name]	Chen Liang-Yu		
【メンバー/M	ember] Tsai Chen-Ya	ang, Liu Han-Wei		
指導教員/Sup	ervising Teacher			
【お名前/Nam	e】Lin Cheng-En			
発表内容/Abs	tract of the Presentat	tion		
【タイトル/Ti	tle】			
Earthquake + I	Jnderground Water	+ Geology = Soil liquefactio	n?	
When 3:57 District of Kao Tainan City. Th the Chi-chi ear collapses, grour the hundreds of house collapse : Although v Some geologist Basin. If a Mé destroyed. Now we de earthquake occ find the chang underground we but also the co practical goals	a.m. on February hsiung. The maxim is event was the str thquake in 1999. Th doracks, landslides casualties caused by strict, Tainan City() and ground subsider <i>e</i> are located in Tai s aid in the media: .0 earthquake with exply realized the te turs, people usually gas below the grou ater between differe veen groundwater ai notent is closer to have been establish	6, 2016. An M6.6 earthq num seismic intensity is le tongest onshore earthquake here were many disasters in s, and soil liquefaction. The y the collapse of the Weigua Figure 2). In addition, field nee are related to soil liquef pei, the powerful earthquad nee are related to soil liquef pei, the powerful earthquad "There are about 400,000 of magnitude 7 occurs in Tr rrible of soil liquefaction an only pay attention to the si und. Therefore, we want int geology conditions and ear de arthquakes not only ha life. Therefore, our future ed.	uake shock vel 7 in Xi in southerr n Tainan, in most seriouxn n Golden Dr investigati action. ce still mak di building aipei, the h nd earthqua urface chang to study th arthquakes. s a cerearch o	ed in Minong nhua District, 1 Taiwan since icluding house s of these were 'agon Building ons found that es us terrified. s in the Taipei iouses may be takes. When an ges, but rarely the changes of Observing the esearch value, directions and

#### 2. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School

(Figure.1



- 23 -

#### 2. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School

#### step3 Use a three-axis accelerometer to measure the acceleration corresponding to the scale of the horizontal seismic simulator. It is known that the scales 2, 2.5, 3, and scale of the four zontal seismic similation. It is known that the scales 2, 2:5, 3, and 4 represent the seismic intensity 3, 4, 5, 6, respectively, and use this as an experimental variable. (Figure 8) step4. Differentiating the variation of soil water content under different intensities by simulating the shaking of different intensities. (Figure 9, 10) step5. In order to make the soil reusable, we use a filter bag to drain the water from the collider production of the solid sector of the solid sect soil after each experiment. step6. Analyze experimental data (Figure.8) (Figure.9) (Figure.10) 【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】 1. Soil's particle density and porosity are different. The amount of water absorbed is orbed is Shaking allows moisture to penetrate the soil more quickly and exacerbates soil 2 liquefaction. Water reaches a certain amount or exceeds the surface of the soil, there will be 3 When the water reaches a certain amount or exceeds the surface of the soil, there will be obvious soil liquefaction. When the water reaches a certain amount or exceeds the surface of the soil there will be more obvious liquefaction. Still have to consider the various properties of the soil itself. 4 5 Through the volume has changed, the results are greatly changed. Know the importance of increasing the number of experiments. Find out that Seismic intersity can influence soil average humidity changing. All of Line of less proportion of water rise stable ; Line of more proportion of water might change rapidly(Table.2). Table.2, proportion of soil and water3:2. proportion of soil and water3:2 20.00 15.00 intensity level 3 10.00 5.00 Seismic ------intensity level 4 0.00 % 13 15 17 19 21 23 25 27 29 -5.00 Seismi intensity level 5 15.00 20.00 Seismio 25.00 intensity level 6 second(s) Table.3, Seismic intensity all of level 6

#### 3. Guoguang Laboratory School,

National Sun Yat-sen University

分野/Areas 当てはまる分野にOをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry [医学·生物]/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University
【代表者名/Representative's Name】Hsieh Chin Hsuan
【メンバー/Member】Tsai Fang Tung、Wang Hsuan Ya、Lee Zhi Xin
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】Huang Tsui Yin
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】Discussion of curving mechanism and assimilation and digestion of sundew
【背景/Background】
sundew) use its Snap-tentacles to capture its prey in fast reaction, some other experts sort sundews marginal tentacles , but researches from above are not able to explain the observation through the growing process of our experiment. Results from that , hypothesis and experiments were made for the exploration of the incomplete parts of the references . To figure out sundews mucilage , tentacles carving process , sending predation message etc. More focus onto sundews curving mechanism and assimilation and digestion behavior . [日始/Purpose of the research] 1. Propose and test tentacles carving theoretically model. 2. Analyze the types of predation message send between tentacles 3. Using pigments <sup>(2)</sup> to discuss tentacles' digestion and assimilation in transportation
mucilage tissue under the leaves.
Terretain mark Research pand Predation of sundews coordinated action between tentacles and mucilage.From single tentacles curving mechanism to more researches on multicle tentacles' predation message send between Finally, focusing on various terms of lear's digestion area and behavior. Though many years of experiment on planting sundew, also making 3D printer making own-designed experimental tool.After organizing high magnification USB microscope and Raspberry PI Information System, combining the former experiment about mucilages feature to analyze detail movement of sundews predation, assimilation, and digestion behavior.
Single tentacle       Multi-tentacles         Curving mechanism       Message sending         Form digestion area       Digestion behavior
Analyze nign magnification USB microscope and Raspberry Pi Information System+creative approach.

#### 2. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School



#### 3. Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

acceptable)】 Results of the mucilage feature experiment: 1.Sundew can detect whether the prey is untritive or non-untritive substance automatically 2.Moniliform mucilage does 有終斷裂 and 無終斷裂.Brought up 'tentacle curving mechanism model'.explaning function of tentacle's top side Reed stalk and effect of bottom side's turgor-variation. Building 'nutrient messages transportation model' to txplain coordination between mucilage, tentacles,leaf,and digestion area. Using new method (using finishing line)to observe the whole process of sundew digesting nutrients. Then organizes it into four stages and define it as 'Process of sundew's digestion and assimilation. And last using pigments to investigate more into features of sundew's digestion and assimilation and mucilage transportation in leaf's bottom side tissue.

1. Physiological identity and features of Drosera lovellae and Drosera burmannii



#### 3. Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University



#### 3. Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University



#### 4. 千葉県立木更津高等学校

3. Guoguang Laboratory School,

物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology (地学) Earth Sci	ence
数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others(	)
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】     千葉県立木更津高等学校	
【代表者名/Representative's Name】 小川結葵風	
【メンバー/Member】 覺 弥月・佐藤柚希	
指導教員/Supervising Teacher	
【名前/Name】 野村真一	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】	
千葉県南西部における約 50 万年間のアサリの形の違い	
【背景/Background】	
約 10 万年前より前の東京湾は,古東京湾 <sup>(1)</sup> とよばれており,広い海だった(図 1A)。約 30 万年	前の古
東京湾で堆積した地層が学校近くにあり、調査したところ、アサリ化石が多産した。採集したアサ	リ化石
を市販の熊本県産のアサリと比較した結果、化石の方が細長く扁平であることがわかった。アサリ	の形は
時代によって異なる可能性が出てきた。	
【目的/Purpose of the research】	
アサリの形の時代的な変化を明らかにするため、十葉県南西部において東京湾の現生のアサリや、	はかの
時代のプリリ化石と形を比較した。	
【研究計画/ Research plan】 「兼用古玉加云用わる時後のスルリた招称たて (図 m) 「兼用のスルリルアにはよよ	
「米泉曽四部で異なる時代の3地域のノブリを採集する(図 1B)。「米県のノブリ化石にはイオ サリ (図 9) トドボわる熟練新潟却生されてかり <sup>(2)</sup> に動のためにたナロシアサリが産出している	ロンノ
りり(図 2) とよねれる絶滅性が報日されており、、比較のためにモオロシアリリが座山している かたま博木を採集する (図 10)	成田田
アサリの語の形を調べるために 挿太の語長 語言 語幅(図 3) を計測] 縦軸に語言/語長比	描画に
うりうの成のかと調べるために、味やの成長、成高,成幅(は)のという検証するために、 設高/設長	比の値
について、標本が正規分布に従うかをヒストグラムと正規確率プロットで確認する。正規分布を確	認した
後、2 つの集団標本を比較する際には、F 検定と t 検定を行い、平均値に有意差があるかを判断する	5.
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】	
1 標本	
各産地で約100個体以上の標本を集めた(表1)。採集した標本は、アサリの特徴である卵型の外	形, や
や薄い殻質,放射細肋と成長線による粗い布目模様,平滑な腹縁内面 <sup>(3)</sup> を持ち,アサリと同定した	-
A 金田標本(現生,図4A) 東京湾の盤洲干潟に続く潮間帯砂底から死殻を採集した。	
B 大和田標本(下総層群藪層,約30万年前,図4B) 地層は小礫を含む中粒〜粗粒砂層と,泥	層の互
層からなる。アサリはウバガイやエゾタマキガイなどの貝類とともに砂層から産出した(限	15,表
<ol> <li>2)。貝類は、現在の東京湾よりも寒く、潮間帯~水深 30 mの砂泥底の内湾環境を示す(表</li> </ol>	2)。
C 万田野標本(上総層群万田野層,約50万年前,図4C) 地層は砂礫層が主体である。アサリ	はウバ
ガイやエゾタマキガイとともに産出する。万田野層の砂礫岩は、上部外浜から前浜で形成	された
とされており、海流やストーム流の影響を受ける陸棚上のサンドリッジ堆積物が上に重な. 地図中の遊の新知みに開東山地の日尾山地から伸びて土田道の河里の左右が地域とれてい.	⊃ ′°′。 z (5)
地層中の無の性類から関果山地で定度山地から押いる人規模な河川の存住が指摘されてい り は田逓木 (工公屋群太工屋山並、約19 工任前、図40) 地屋は細枝-山乾が屋かられて、マ	4-117+ 5~~
レ 以山城中、1 100 世中下 唐十町, 約 12 月十町, 凶 40月 地暦は和松 ~ 甲松 時間 からなる。 バカガイ やタマをガイと 産出する 太下屋 け過激 でつく これをご 毎 周 で確 待1 をし 単定 さ	ッツは わてや
ハース・マン・マンゴンと選出する。ハー市は前加てシンラ40に二円用で準備したと推定されている。	10 40
2 各産地の集団標本の比較	
まず現生の金田標本と約 30 万年前の大和田標本の比較をし、次に約 50 万年前の万田野標本と	比較し

#### 4. 千葉県立木更津高等学校

た。大和田標本のアサリは細長く扁平な個体が多いため、キオロシアサリとされた成田標本と比較した	
各産地の集団標本はヒストグラムと正規確率プロットより,正規分布であると判断した(図6)。	
<ol> <li>金田標本と大和田標本の比較</li> </ol>	
大和田標本は金田標本に比べて,細長く扁平な個体が多い。散布図では,重なりがあるが,大和	田
標本の方が金田標本より左下に分布する(図7A)。F検定とt検定の結果,5%有意水準で2つの	母
集合に有意差が認められた。	
<li>② 金田標本と大和田標本と万田野標本の比較</li>	
万田野標本は、大和田標本や金田標本と同様に細長く扁平な個体がみられるが、 殻高と殻幅が大	き
く丸い個体もみられる。散布図では万田野標本は他の標本より広く分布している (図 7B)。	
<ol> <li>大和田標本と成田標本の比較</li> </ol>	
散布図では成田標本が大和田標本よりも左下に分布しているものの、分布が重なっている部分	ġ.
ある。よって,大和田標本はキオロシアサリと類似する個体が産出している (図 7C)。ただし,F	検
定とt検定の結果,5%有意水準で2つの母集合に有意差が認められた。	
3 考察	
千葉県南西部のアサリは、各時代で同じ形が見つかるが、時代によってばらつきがある(図 7B)。この	原
因として遺伝的要因と環境的要因が考えられる。	
遺伝的要因としてアサリの種類の違いがあげられる。大和田標本は細長い個体が多く、絶滅種のキオ	12
シアサリの可能性がある。しかし、キオロシアサリとされている成田標本と比較すると、散布図では重	な
りがあるが(図 7C),検定では有意差があり,同じ集団とは言えない。	
一方,万田野標本に含まれる殻高と殻幅が大きく丸い個体(図7Bで右上に分布)は,現生のアサリで	4
報告されている <sup>∞</sup> 。電気泳動実験をして遺伝子座を推定し,形が異なる集団の遺伝的特性を調べた結果,	両
乗団の遺伝的な分化は, 地域集団程度の水準であることが明らかになっている。つまり, アサリの形の変	異
は遺伝的な要因ではないと考えられる。	
環境的要因として温度はあまり影響せず,流れの強さや堆積環境の多様さかあけられる。形が同じよ	2
なアサリでも共産する貝化石には違いがある。金田標本,成田標本は,タマキガイと産出しており,一	万
で、大和田標本、万田野標本はエソタマキガイと産出する。2 種類の貝類は、相対的にエソタマキガイ	0)
カか寒宿な環境に分布する <sup>20</sup> 。そのため、アザリの形と生息していた温度には関係かないと推定される	>
- 谷標奉の産地の唯積環境を、流れの強さに着日して分類すると、十潟である金田、内湾である天和田 地とこと思った中の時にまたが強くたてしまさたよ。地大同(同ちょう)でい、 A 四時た、 L S 四時	,
朝汐三角州の成田の順に流れか強くなると考えられる。被布図(図 7A,U)では,金田標本,天和田標4 青田原本いまたちちちょう。 ホデはひたた 考え トーンス 原在 パネス・スッキャー たたっか たいマリリッグ	· ·
戎田標本は里なりなから,左下に分布をすらしていく傾向かめる。そのだめ,流れの強さかチザリの形 影響」ていても考えてれて、一士、下口堅つけ、海法の影響だちてもめぶれの強さけ長も士さいも考え	10
お音していると与えら4しる。一刀,刀田野では,御肌の影音がのるため側4しの無さは取り入さいと与え わえず「北急に十田博ね河田がちり」前近かと身近の文体な標序で推移していてために「マ井田の形に	9 4
しるか,目後に八死侯な西川があり,則秩がつた侠の多様な染発で準領しているために,ケリリの形に さまざまたものが方左上ていると考うこれる	ъ
CACA Particle CV SCS CS	
「う夜の廃主/ Future study plan」 市古漆の般調工現では「アサリの過幅/過星世と豊倍亜田の間核について調本が行われている <sup>(7)</sup> しか	1
衆水汚り塗加上海では、ケックの取幅/成長比と栄光安因の房床について調査が14/40という。この	ע, ≆ג≁
双周/ 放及比に関する記述はない。こここ、調査で目的された放及ノークから放高/ 放及比と不め、7年6 変度 湖の添れとの関係を絵証することを計画している「租生額の情報を化石に適田」「千葉県南西部に	ະ າ ຈາກ
環境の変化とアサリの形の変化について明らかにしていきたい	
【参考文献/References】	
(1) 菊地隆里 (1980)・関東維藉公地-3 古東京湾 アーバンクボタ No 18 16-21	
(2) 有馬濤山・林誠司・木村昭一 (2012)・青森県下北半島から見つかったキオロシアサリ刑アサリの形	能
6. 福井県自然史博物館研究報告, 第 64 号, 69-72.	127
<ol> <li>(3) 奥谷黍司 (2000):日本近海産員類図鑑, 1173p. 東海大学出版会.</li> </ol>	
<ul> <li>(4) 千葉県 (1997): 千葉県の自然誌, 本編2. 千葉県の大地, 823p. 千葉県.</li> </ul>	
(5) 千葉県君津市(1996):君津市史 自然編, 640p, 千葉県君津市.	
<ul> <li>(5) 千葉県君津市(1996):君津市史 自然編,640p,千葉県君津市。</li> <li>(6) 横川浩治(1998):アサリの形態変化とその遺伝的特徴、VENUS, Vol. 57, No. 2, 121-132.</li> </ul>	

4. 千葉県立木更津高等学校



図1 古東京湾と標本の産地 A約40万年前の古東京湾 (菊池, 1980より), B標本の産地, スケールは20 km

	7	長1 標本リスト		
標本	産地	地層名(年代)	標本数	
A 金田	十百净十	東京湾	245	
(かねだ)	不更序中	海底(現在, 死殻)		
B 大和田		下総層群	251	
(おおわだ)	石冲巾	藪層(約30 万年)		
C 万田野		上総層群	99	
(まんだの)	石冲巾	万田野層(約50万年前)		
D 成田	成田市	下総層群	178	
(なりた)	P& ET 11	木下層(約12万年)		



図2 キオロシアサリ型のアサリ(有馬ほか,2017より) A 下総層群産, B 渥美層群産,スケールは1cm



図 3 計測部位 A 殼高, B 殼長, C 殼幅

#### 4. 千葉県立木更津高等学校



図6 各標本のヒストグラムと正規確率プロット(正規Q-Qプロット) 1 ヒストグラム,2 正規確率プロット,A 金田標本,B 大和田標本,C 万田野標本,D 成田標本

#### 4. 千葉県立木更津高等学校



図4 アサリ標本 A 金田標本, B 大和田標本, C 万田野標本, D 成田標本, スケールは 1cm





図5 下総層群藪層の露頭と産出化石 化石の番号は表2に対応

表2 大和田標本と共産する貝化石

番号	和名	水深	底質	分布	
1	アカガイ	水深6~50m	内清の砂泥底	沿海州南部〜東シナ海、北海道南部〜九州	
2	ウバガイ	謝閒帯下鄶~水深3 D m	砂床	唐島灘以北、日本海北部、沿海州、サハリン、 南千島、オホーツク海	
3	トウキョウホタテ	絶滅種			
4	マガキ	汽水性内湾の潮間帯~潮下帯	砂礫底 - 泥底	日本全土および東アジア全域	
5	コタマガイ	潮開帯下部~水深50m	砂床	北海道南部~九州、朝鮮半島	
6	エゾタマキガイ	水藻5~30m	細砂底	千島列島南部〜能登半島、朝鮮半島南部まで	
1	エゾタマガイ	水深10~50m	砂泥底	北海道南部以南~九州、朝鮮半島南部	
8	トウイトガイ	水深10~100m	細砂底	本州~九州	
9	ミオツクシ	水深10~50m	砂床	北海道南部~九州	
10	キサゴ	潮間帯~水深10m	砂床	北海道南部~九州	
-11-	エゾサンショウ	潮間帯~潮間帯上部	岩礁・転石	48子、新潟県以北	
12	ホソウミニナ	岩礁・外海の干潟	泥底	サハリン沿海以南、日本全国、朝鮮半島、中国沿岸	



図7 殻幅/殻長比と殻高/殻長比の散布図 A 金田標本と大和田標本の比較, B 金田標本・大和田標本・万田野標本の比較, C 大和田標本と成田標本の比較

#### 5. 千葉県立柏高等学校

#### **結果** :別紙参照(結果 グラフ2)

考察:曲線を上下に加えたことにより錯視量が大きくなったのは、仮説の図4のように点線を想像しやすくなったためだと思われる。

#### 実験Iおよび追加実験Iのまとめ

実験Iより、Jastrow 錯視では両端の辺が錯視の起きる大きな更因となっていることがわかり、追加実験Iから図4 のように証長線を想像すると錯視量が大きくなることがわかった。よって Jastrow 錯視は図4のように両端の辺の延 長線を想像することで起きているといえる。また、延長線を想像したとき空白が生まれることから、最終的に錯視の 起きる更因となっているのは空白だと考えられる。

両端の辺を除いた図形で鶴視がほとんど起きないのは、両端の辺がないために延長線を想像せず図 12 のように単純に 辺の長さを比較できるためだと考える。

しかし「リップス弧の大きさ対比」のように、曲線が増えると両端の辺がなくとも点線を想像しやすくなり、空白が あることにより鶴視が起きたと考えられる。

Jastrow 錯視は上下の位置関係が錯視量の変化に大きく関わっていることがわかる。(結果 グラフ2)

#### 実験Ⅱ

内容: Jastrow 錯視の図形の形が変化すると錯視量はどのように変化するのか実験した。

#### 実験方法

- ① Jastrow 錯視を図 13 のように扇形で 7 パターン、図 14 のように台形で 5 パターン作成した。
- ② 実験 I と同様に上記の①の Jastrow 錯視をアニメーション化し、被験者 50 人に錯視量を測定した。
- 結果 : 別紙参照(結果 グラフ3.4.5)

9案 :図形の形が変化すると三角形や長方形に近い図形を用いた Jastrow 錯視になるにつれて、錯視量は小さくなった。上辺と下辺の長さが等しい図形(雨形四)で錯視が起きたので「辺の長さの差で錯視が起きる」という Jastrowの主張が間違っていることがわかる。また空白の大きさと錯視量は必ずしも比例しないことも分かった。雨 形で作成した Jastrow 錯視は台形で作成した Jastrow 錯視の錯視量を全体的に上回っていたため、曲線のカーブは錯視 を起こしやすくするといえる。

#### 参考文献

翻視のカタログ http://www.psy.ritsumei.ac.jp/~akitaoka/catalog.html 翻視を科学する 「夢のたまご塾」 http://www.psy.ritsumei.ac.jp/~akitaoka/hidaacadem/2006.html

Studies from the laboratory of experimental psychology of the university of Wisconsin https://www.istor.org/stable/pdf/1411617.pdf

#### 謝辞

実験において多くの被験者の方にご協力いただきました。ありがとうございました。

5. 千葉県立柏高等学校

#### 錯視を数値化し要因を探る

~Jastrow 錯視における錯視量の変化について~ 千葉県立柏高等学校 理数科3年 坂巻日菜 藤井俊貴 藤本真理

#### はじめに

私たちは漫画にJastrow 錯視が取り上げられているのを見て、興味を持ち研究を始めた。Jastrow 錯視(図1)と は、合同な図形を上下に並べることによって下の図形が大きく見える錯視である。

Jastrow 錯視を発見した Jastrow は図形の隣接する辺(図1では BC と Ar Dr)の長さの差によって Jastrow 錯視 が起こると発表した。そこで私たちは Jastrow の発表したことが事実なのかどうか研究を始めた。また、錯視量 (錯視によって実際とは異なって見える大きさの量、すなわち錯視の強さの度合のこと)を数値化することを試 みた。

#### Jastrow 錯視の起きる要因の仮説

「リップス弧の大きさの対比」(図2)という錯視がある。

この錯視は長さと曲半の等しい弧(弧Xと弧Y)を上下に並べ、弧Xにはそれより少し大きい弧を上に付け加え、弧Y には小さい弧を下に付け足すと弧Yのほうが長く見える錯視である。

図3のように「点線を想像し、点線間の空白によって錯視が起きている」と仮説を立てた。

上記の仮説から、Jastrow 錯視の起きる要因を図 4 のように「両端の辺の延長線を想像してできる線との間の空白」 であると仮説を立てた。

すなわち、Jastrow 錯視において両端の辺が錯視の起きる大きな要因になっていると考えた。

この仮説を確かめるべく実験Iを行なった。

#### 実験す

- 内容: 錯視量の数値化し、Jastrow 錯視が起きる要因を特定した。
- 実験方法:作成した Jastrow 錯視(図5.6)の下の図形の大きさを変化できるアニメーションを作成した(図7)。被 験者に下の図形を上の図形と同じ大きさに見えるところまで調節してもらった。調節後,減った面積が元の 面積に対して占める割合を錯視量とした。(図 8)
- **結果** :別紙参照(結果 グラフ1)
- 考察 : 両端の辺を無くすと結視量が大幅に小さくなったことから、両端の辺の存在が結視の起きる大きな要因に なっていると言える。

#### 追加実験 I

実験Iより両端の辺が錯視の起きる大きな要因になっているという仮説を実証できた。

実験 I で両端の辺を除いた図形(図6) で錯視量が小さくなったのは、図形の両端の辺がないために仮説で述べた両 端の辺の延長線を想像できないためだと考えた。

これをさらに検証するため追加実験Iを行なった。

実験方法:実験Iで使用した図形を「リップス弧の大きさ対比」の錯視に近づけ(図9)錯視量を測定した。

- 1 -



※「端で上下」・・・・扇形の場合は総分 A' B' の延長線と上の図形が一点で触れるように並べた。 台形の場合は線分 AB と A' B 'が一直線上に重なるように並べた。



- 3 -





- 4 -

#### 6. 東京大学教育学部附属中等教育学校

物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
▶加者/Partici	pant's Information
【学校名/Schoo	l Name】東京大学教育学部附属中等教育学校
【代表者名/Rep	resentative's Name】丸田環
指導教員/Supe	rvising Teacher
【お名前/Name	〕前田香織
格表内容/Abst	ract of the Presentation
【タイトル/Titl	e】植物種子の他種認識と発芽競争
【背景/Backgro	and
オオバコ種子(F	Piantago asiatica)は、シロツメクサ種子(Trifolium repens)が近くにある場合発芽が早ま
ることが知られて	こいた(参考文献1)。しかし、本現象がオオバコ種子特異的なものなのか、他の植物
重に広くみられる	5ものなのかは不明であった。また、どのような情報を介し他の植物種子の存在を認
識しているのか	っ不明であった。
【目的/Purpose	of the research
也種を認識し発き	非を早める生存戦略は、優先して多くの光を吸収できるため、植物にとって合理的な
戦略である。そ6	Dため、本現象はオオバコ種子に特異的ではなく広く他種にも見られるのではないか
と考えた。そこ*	で、先行研究で発芽促進現象が確認されているオオバコ種子に加え、シロツメクサ種
子の発芽促進を値	種認する。また、オオバコ種子がシロツメクサ種子の存在をどのようにして認識して
いるのか、どの。	こうな情報を介し発芽の促進か起こるのかを明らかにする。
【研究計画/Res	earch plan]
オオバコ種子は	&取、シロツメクサ種子は購入した。シャーレ上に寒大培地を作り一辺 0.5 cmの正方の
マス 100 区画に3	汁ブマスの中心に各種子を直さ、他種の種子を並べるときは父互に直いた。設定 28℃
カインイユハーク	~ にシャーレを入れ、オオハコは元光才佳子であるため東元別を吊时目し続けた。 2. 1
24 时间 ここに甘 パターン約冬休)	シャーレを予呉軍形し、光矛している種子数をガリントした。種子の並べ刀の組合せ シ亦う IN下の実験を行った (オオバコの生育環境は参考文計9を参考にした)
<ol> <li>(1) 種子の組合</li> </ol>	こ々た、以上の突然を打つた。(オオハーの上自衆発は参与文献とて参与にした。) 日パターンを「オオバコ銿子のム」「シロツメクサ銿子のム」「オオバコ銿子とシロツ
★ 世種子□ と1	各種子の発芽率を比べた
<ol> <li>(2) (1) の結果</li> </ol>	コーム」・システーと元 うこ。 1日に種類の種子変度の差が影響していろ可能性があろため種子の数を 50 個 100 個
とし密度を変化	xは、それらの発芽率を比べる実験を行った。
(3) 種子から何	、 CA- ジーンジー・CO のうくいて
立証するため、利	重子を 10 日間浸けた水を抽出液とし、「オオバコ抽出液+シロツメクサ種子」「シロツ
メクサ種子のみ」	、「シロツメクサ抽出液+オオバコ種子」「オオバコ種子のみ」のパターンで実験を行
った。	
(4) 種固有の種	子付着の微生物によって他種子の認識がされている可能性を考え、エタノールに浸し
た種子を用いてネ	成菌操作下で実験を行った。条件は、エタノール漬けした種子と漬けていない種子の

#### 6. 東京大学教育学部附属中等教育学校

(1) (2) (3) の実験では各条件につき 2~4 回ずつ実験を行い (400 個/条件)、(4) では各条件につき
1~2 回実験を行った(100個/条件)。
「研先結末または丁例/ Results of the study (Report of progress can also be acceptable)」 (1), オオバラ紙での発芽素は、2日日以降、オオバラ紙でのチトルションタクサ紙でもサビ発芽さ
(1)、オオハニ種子の光光平は、3日日以降、オオハニ種子のみよりシロノアクリ種子と共に光光さ
せた方が有息に発芽率が上昇した(図1)。シロジメクザ種子の発芽率は、3日日以降、シロジメクザ 第2の3トルホトバー第2トルボボキャルボナドナデに発生ホバー目によ (図0)、ホトバー第2ボル
世子のみよりオオハコ種子と共に完分させた力が有意に完分学が上升した(因2)。オオハコ種子たけ なわくいっツィカル美でです 発生に発生させた力が有意に完分学が上升した(因2)。オオハコ種子たけ
にはくシロノメクリ性子にも先牙促進が確認された。 (a) 「たたビュ第7,100 伊」 」「たたビュ第7,50 伊」の発生変の差は目られたかった(阿3)「こ
(2): 1 オオハコ 種子 100 個」と「オオハコ 種子 30 個」の 発芽率の 左は見られなかった(図3)。 ショップ たまぎて 100 個」 し 「ショップ たまぎて 100 個」 し の 発生率 つけ 「ショップ たまぎて 100 個」 の
ロジメグザ種子 100 個」と「ジロジメグザ種子 50 個」との発芽率では「ジロジメグザ種子 100 個」の
方か、2~3 日日にかけて、発芽率が高く有意な差が現れた(図4)。このことから、オオパコでもシロ
ツメクサでも、発芽促進現象は他種の影響である事が明らかになった。
(3):オオハコ種子の発芽率は、1~4日目にかけて、抽出液に浸していない種子より抽出液に浸した
方か有意に発芽率か上昇した(図5)。シロツメクサ種子の発芽率は、1~4日目にかけて、抽出液に浸
していない種子より抽出液に浸した方か有意に発芽率か上升した(図6)。差か確認されたことによっ
て、発芽促進は水溶性の物質を介して行われていることが分かった。
(4):エタノールにつけることでシロツメクサ種子では4日間、オオバコ種子では3日間ほど発芽が
遅くなった。結果として、シロツメクサ種子から分泌されている水溶性の物質はエタノールの影響を
受けにくく(図7)、シロツメクサ種子の受容器官はエタノールの影響を受けやすく物質を取る能力が
洛ち(図8)、オオバコ種子から分泌されている水溶性の物質はエタノールの影響を受けやすく(図9)、
オオバコ種子の受容器官はエタノールの影響を受けにくい(図10)事が分かった。しかし、両種を
エタノール漬けした異なる種と共に発芽させた種子は、エタノール漬けし1種類のみで発芽させた種
子より、オオバコ種子では4日目、6~10日目にかけて(図11)、シロツメクサ種子では7日目に他
種と発芽させた方が発芽率は高くなった(図12)。このことから、オオバコ種子の物質及びシロツメ
クサ種子の受容器官はエタノールの影響を受けやすい(ただし発芽促進現象は起こる)ことが分かっ
た。以上の結果より、この現象には微生物が関与している可能性が示唆された。
【今後の展望/Future study plan】
本研究により、オオバコ種子のみでなくシロツメクサ種子も他種の存在を認識し、発芽促進現象を起
こす事が分かった。この事より、発芽促進現象は植物種を問わず一般的に起こる現象である可能性が
ある。さらに発芽促進現象が発生しない組合せを発見できればそこから物質特定につなげることがで
きると考えるため、本研究で使用していない種の組合せでの実験も行う予定。発芽促進物質の同定に
成功することで、農業効率の改善など、多くの応用的貢献がもたらされると期待する。
【参考文献/References】
1 . Yamawo A, Mukai H. 2017 Seeds integrate biological information about conspecific and
allospecific neighbours.
2. オオバコ種子の形成期の環境条件と発芽 山本光男 山形大学理学部 1983 年

#### 6. 東京大学教育学部附属中等教育学校

#### 1000 ..... 各模式図 101101 ۵ ----P. asiatica ――P. asiatica with T, repens \*p<0.05;\*\*\*\*p<0.001,ns, not significa 図1 「オオパコ種子のみ」と「シロツメクク地野と共に発芽させたオオパコ種子」の 1: a # / (hk7 test 後者の方が有意に早い。 前移 の発芽 ۵ 1006098 0 オオバロ様子 ---- T. repens --- T. repens with P. asiatica Fisher's exact test \*p<0.05,\*\*p<0.01,n s, not significant 図 2 「シロツメクサ種子のみ」と「オオパコ種子と共に発芽させたシロツメクサ種子」 発芽率の推移 後者の方が有意に早い。 オオバロ毎日 図3「オオバコ種子50個」と「オオバコ種子100個」の発芽率の推移 有意な差は見られない ジロファクリオー

図 4 「シロツメクサ種子 100 個」と「シロツメクサ種子 50 個」の発芽率の推移 前者の方が有意に早い

#### 6. 東京大学教育学部附属中等教育学校





図 1 2 「エタノール漬けしたシロツメクサ」と「共にエタノール漬けしたオオパコとシロツメクサ」の発芽率の推移 前者の方が有意に早い。

#### 6. 東京大学教育学部附属中等教育学校



図8「エタノール漬けしていないオオパコ種子と共に発芽させたエタノール漬けしたシロツメクサ種子」と「エタノール漬けしたシロツメクサ種子」の発芽率の堆移 有意な燃出見られない

#### 7. National Experimental High School Central at Taichung Science Park

分野/Areas 当てはまる分野にOをして下さい。
物理/Physics ① Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 National Experimental High School Central at Taichung Science Park
【代表者名/Representative's Name】Miao-Jun Lin
【メンバー/Member】Zzu-Ting Chen
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】Chai-Chi Ho
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 The Photocatalytic Activity and Application of the Indium Sulfide/Indium Oxide
Composites
【背景/Background】
With economic development, modern people have begun to pay more attention to their appearances, and the
fashion industry has become increasingly prosperous. Meanwhile, the environment has also paid for this. The
chemical dyes used in the garment manufacturing process have seriously polluted rivers. Additionally, they have
made the textile industry the second largest polluting industry in the world.
In chemistry class, we learned that titanium dioxide has the function of degrading pollutants, but it only reacts
when ultraviolet light shine on it. Which means that the photocatalytic efficiency is not ideal. Thus we want to
study another familiar photocatalyst-cadmium sulfide. Since cadmium sulfide has adverse effects on the human
body, we want to research indium sulfide which is generally regarded as a potential photocatalyst.
【目的/Purpose of the research】
In our experiment, we did some tests and comparisons with a view to confirming the possibility to replace
cadmium sulfide with indium sulfide for environmental protection.
【研究計画/Research plan】
1. The comparison of current values of different ratios of indium sulfide/indium oxide photocatalyst composites
and cadmium sulfide photocatalyst.
2. The comparison of the absorption wavelengths and energy gaps among the 4 different ratios of indium sulfide/
indium oxide photocatalyst composites.
3. The comparison of the structures among the 4 different ratios of indium sulfide/indium oxide photocatalyst
composites.
4.The comparison of surface morphology and composition analysis among the 4 different ratios of indium
sulfide/indium oxide photocatalyst composites.
5. The comparison of the degradation of organic dyes efficiency among the 4 different ratios of indium
sulfide/indium oxide photocatalyst composites.

#### 7. National Experimental High School Central at Taichung Science Park

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 The process of making the indium sulfide/indium oxide composites photocatalysts and CdS photocatalyst:  $1.Mixing\ InCl_3\ with\ CH_4N_2S$  and  $CdCl_2\ with\ CH_4N_2S$  drop them on the FTO per 250ul.

(We used four different molar ratios of indium and sulfur, including 2:1, 1:1, 2:3, and 1:2.)

2. Taking the sample to the tubular furnaces and calcining them from 25°C to 200°C(CdS) and 400°C(InS). 3.Getting the photocatalysts.

Results for each research plan

1. Whether it was under UV-visible or the visible illumination, the ratio of In:S of 1:1 had the highest current value among the four ratios. In addition, its current value was close to that of cadmium sulfide, which has high toxicity. (Fig2.-5.)

2. The indium sulfide/indium oxide photocatalyst composite is a visible light absorption photocatalyst. (Fig.6~7) 3.From EDS data analysis and XRD structure analysis, In2S3 and In2O3 were available for each proportion photocatalyst. Additionally, it could be speculated that oxygen and indium were likely to combine in the atmosphere. (Fig.8~9)

4.We use SEM to see surface morphology of the 4 photocatalysts. In the picture (a), there were some crytals similar to octahedrons, and they were covered with rod-like crystals. In the picture (b), there were many clear and complete octahedral crystals that could be seen. In the picture (c), there were some crystals which were less sharper ar smaller than the crystals appeared in the picture (b). In the picture (d), there weren't any crystals unlike the other three photocatalysts. However, there were some lumpy and stripy aggregates could be seen. (Fig11.)

5. The photocatalyst with the ratio of In:S of 2:3 degraded 10ppm rhodamine B the fastest, and the second faste was the photocatalyst with the ratio of In:S of 1:1. (Fig.10)

【今後の展望/Future study plan】

1.To find some ways to make the current value of indium sulfide photocatalyst be more stable.

2. To degrade other organic dyes, and compare the degradation efficiency with  $\mathrm{TiO}_2$  photocatalyst

【参考文献/References 】

1.Chang Hao. (2016), Screening and Characterization for the Optimization of Cadmium

Sulfur-based Photocatalysts. Royal Society of Chemistry, 47.

2.RaquelLucena, & FernandoFresno, & José C.Conesa. (2012). Spectral response and stability of In2S3 as visible light-active photocatalyst, Elsevier, 20, 1-5.

3. Zachary M. Detweiler, & Steven M. Wulfsberg, & Matthew G. Frith, & Andrew B. Bocarsly, & Steven L. Bernasek.(2015). The oxidation and surface speciation of indium and indium oxides exposed to atmospheric oxidants. Surface Science, 648, 188-195.

4. Manas Saha,& Sirshendu Ghosh,& Subodh Kumar De.(2018). Nanoscale Kirkendall Effect Driven Au Decorated CdS/CdO Colloidal Nanocomposites for Efficient Hydrogen Evolution, Photocatalytic Dye

Degradation and Cr (VI) Reduction. Catalysis Today, 340, 253-267.

#### 7. National Experimental High School Central at Taichung Science Park











Fig6. the absorption wavelength of the varies In/S molar ratio photocatalyst

Fig7. the band gap of the varies In/S molar ratio photocatalyst

241 D	ate:11/7/2019 8:58	3:16 AM	HV:15.0kV	Puls th.: 2.81kcps	30		Dale:11/7/2	019 9:31	24 AM	HV:15.0kV	Puls th.: 3.17kcp
ei an s	Series unn. C (wt.%)	norm. C [wt.%]	Atom, C [at.8]	Error (1 Sigma) [wt.%]	£1.	AN	Sectes	nin. C (st.1)	norm. C [wt.8]	lton, C (at.%)	freer (1 Signa) (et.%)
0 8 K S 16 K In 49 L Sn 50 L	-series 10.17 -series 6.03 -series 41.23 -series 18.85	7 13.28 7.87 8 53.81 5 24.61	46.43 13.73 26.22 11.60	1,68 0,24 1,29 0,60	0 5 11 50	8 16 49 50	K-series K-series L-series L-series	8.49 5.17 25.18 13.87	11.47 6.58 27.14 53.84	42.55 13.61 14.13 27.12	1.46 8,21 8,65 1.73
	Total: 76.61	100.00	100.00	(a)	(b)	)	Totals	74.05	100.00	165.00	Date of a filter
E1 AN	Series unn. ( [wt.%	C norm. C ] [wt.%]	λtom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	E1 .	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [ut.%]	Atom. C [at.%]	Fuls ULS. Tokepe Error (1 Sigma) [wt.%]
0 8 K S 16 K In 49 L Sn 50 L	-series 5.4 -series 9.4 -series 35.6 -series 24.4	8 6.65 6 11.48 0 43.19 5 29.66	25.05 21.57 22.67 15,05	1.08 0.37 1.12 0.77	0 S In Sn	8 16 49 50	K-series K-series L-series L-series	5.63 7.60 18.37 41.93	7,45 10.05 24.30 55.45	28.09 18.93 12.77 28.19	1,08 0.30 0.60 1.29
	Total: 82.4	3 100.00	100.00	(c)	(d)		Total:	75.62	100.00	100.00	

Fig8. EDS (a) In:S of 2:1/(b)In:S of 1:1/ (c) In:S of 2:3/(d) In:S of 1:2

# 7. National Experimental High School Central at Taichung Science Park



Fig.10 Degradation efficiency of the varies In/S molar ratio photocatalyst for rhodamine B.



Fig.11 SEM (a) In:S of 2:1/(b)In:S of 1:1/ (c) In:S of 2:3/(d) In:S of 1:2

#### 8. 滝学園 滝中学校

分野/Areas	当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピュータン Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Partici	pant's Information
【学校名/Scho	ol Name】滝学園 滝中学校
【代表者名/Re	presentative's Name】守田 優雅
【メンバー/Me	mber】横井 大知  藤嶋 律喜
指導教員/Sup	ervising Teacher
【お名前/Name	2] 三輪 篤
発表内容/Abst	ract of the Presentation
【タイトル/Tit	le】カルタロボット「カルタ王」
【背景/Backgro	bund]
本校の伝統行	事として、毎年2月にクラス対抗で「カルタ大会」が行われる。どのクラスでも冬に
入ると、クラス	ごとにカルタの練習が始まり、優勝を目指す。しかし、遠距離通学者が多く、部活動の
活動率が高い本	校では、始業前や放課後に同級生と練習できる時間は限られる。
もちろん、カル	>タは音源さえあれば一人でも練習することができるが、一人ではなかなか「やる気」
が起こらない。	カルタは相手がいてこそ燃える競技なのだ。
そのような中	で、将棋ロボットが将棋の名人に勝ったニュースが飛び込んできた。私は「これだ!」
と思い、一人で	もリアルにカルタの対戦ができるロボットの開発を始めた。
【目的/Purpose	of the research
初めは「カル	タ大会」の練習相手として、ただロボットを作ることのみを考えていたが、製作を進
めていくうちに	、このロボットを完成させた上で、性能を同上させ、企業と連携して商品化できない
かと考えるよう	に成った。現在、いくつかの企業に声をかけている状況だ。今後、大量に製作するこ
とによりコスト	をトげ、教育現場から家庭まで、小字生から大人までどの年代の方でも、気軽にカル
ダを楽しめるロ	ホットを日本甲にこ提供したい。
【研究計画/Re	search plan
[1] 首戸八刀と、 立志1 ものプ	/ ロクフムについて ロガラナ Area - のプロガラナボキキ - 約5-11 が立ち Protocol Const. Cloud
百戸入力のフ Seesach to ADI	ログノムを Python のフログノムで書き、読み込んに百戸を Python から Google Cloud
speech to AFI	にノクヒへしてれの日戸を読み込むりと読みた。
[2] 回家処理こう 知めに れの	ウラノムについて 立字と位置を認識するプログラムを nutbon で書いた。 次に、 れの文字を認識するた
めの文字起こ	くすこし直を認識するテロノノムを pyunon C 言いた。 (AC、 れの文子を認識するた 1 のプログラムを書いた これに上り web カメラで撮った両僚をパソコンで読み込
み 札の文字	を起こせるようにかった
[3] 腕の動作とこ	プログラムについて
初めは、Micro	oPython. BricxCC でプログラムし、ev3dey の OS を入れた LEGO MINDSTORM EV3 を
使用した試作	機 (図 1)を制作した。しかし、ロボットの可動範囲と EV3 に用いるプログラムと音
声認識や画像	処理をする python のプログラムの互換性が悪く、最終的には Arduino を使用したロボ
ットアームを	採用することにした (図 2)。

#### 8. 滝学園 滝中学校



図 1 LEGO Mindstorms EV3 を用いた試作機



図 2 Arduino を用いた試作機

[4] 動作の流れ
上記の「音声入力」「画像処理」「腕の動作」を組み合わせ、音声入力された文章と等しい札を web
カメラで特定し、ロボットアームでタッチする (図 3)。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
[1] 音声入力とプログラム
① 現状では音声入力が実現できていない。
→ Python と Google Cloud Speech to API との連携がうまくいかず音声入力は実現できなかった。卒
業生からの助言を頂き、音声を周波数分解して、文字に起こさずに特徴量抽出をして、音のまま
認識しようと計画している。これにより、既存の音声認識ソフトでは認識できないかるた特有の
間延びなども認識できるようになる。
[2] 画像処理及びプログラムについて
① 札に記載されている文字が行書体など複雑な文字の際、読み込み時にエラーを起こす。
→ 文字・フォントのパターンを増やし、対応する。
② 相手側の札が、上下逆で読み込み時にエラーを起こす。
→ 一度読み込んだ画像を、180度回転させた状態で再読み込みを行い対応する。
③ その他、カメラの認識範囲に同時に2枚以上の札があると読み込みができない点、明るさなどの環
境に依存する点などが問題点として挙げられる。
→ 3月の発表時までに改善できるよう、引き続き対応を考える。
[3] 腕の動作及びプログラムについて
① 初期位置をずらしてしまうと、そのズレが、全ての札に影響してしまう。
→ 競技が始まる直前のウォーミングアップの時間に、正確に初期位置を確認し調整する。
→ 簡単に初期位置が調整できるよう工夫する。
② ギアの摩耗が激しく、劣化により動作が不安定化する。
→ 品質の高いギアを利用する。替えのギアに交換し易い構造にする。
【今後の展望/Future study plan】
今大会後、発表させて頂いた「10首対応」の、Arduinoを使用した試作機を、本来の姿である「100
首対応」に進化させるため、ロボットを両腕化および大型化を予定している。大型化により素早さや
正確さが落ちないように注意する。また現状パソコンに接続したまま行っている動作を、近い将来、
完全に自律した状態にしたい。
また音声入力において、かるたは独特の読み方をするため、音声が認識されなかったり、画像処理
においても、独特な表記をするため、文字が認識されなかったりする。この点でも改良したい。
実験中にデモ機を落としてしまい不具合が発生してしまった教訓を生かして、全面的な強度強化を
行い、幼児の方などでも使用できるように、安全・デザイン面そして持ち運びのし易さで工夫しなけ
ればならない。そして最終的には、企業の方々と連携してこのロボットを安価で市場に流通させたい
と考える。
【参考文献/References】
<ul> <li>Python で始める機械学習</li> </ul>
(著者) Andreas C Muller Sarah Guido (出版)オライリージャパン

#### 8. 滝学園 滝中学校

<動作の流れ>



図 3-1 札の規定位置 (札を置く台紙を準備する。)



(台紙の上に札を置く。手前側は自分向き、奥側は 相手向きに並べる。)



図 3-3 ロボットアームの初期位置調整 (腕を伸ばした状態で、左上の0番の位置にある札に 指先を合わせる。)



図 3-4 待機状態 (札を取るのを待っている状態に戻す。)



図 3-5 web カメラによる撮影 (台紙全体を web カメラで撮影する。)



図 3-6 札を特定しロボットアームでタッチ (読まれた句を判別し、札にタッチする。)

#### 9. 開成高等学校

#### 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 本研究の結果

- (1) ナノ炭素材料の水素吸着に着目し、炭素材料のさらなる改良と可能性について検討した。多層カ ーボンナノチューブ、高純度グラファイト、土状黒鉛、活性炭、竹炭、備長炭の6種類のカーボ ン素材を選び、それぞれに微粉砕・熱処理・表面処理の実験を行い、各条件のサンプルを作製し、 水素吸着性能を評価した。実験の結果、多層カーボンナノチューブ、高純度グラファイトは、水 素吸着がほとんど認められなかった。土状黒鉛、備長炭は、水素吸着がないか、ごくわずかであ った。活性炭、竹炭については、水素吸着が認められた。さらに、竹炭に関しては、白金めっき を施した試料において、水素吸着性能の顕著な向上が見られた。
- (2) 非結晶の炭素材料である竹炭から、優れた水素吸蔵材料が合成できる可能性を、本研究で初めて 見出した。水素吸蔵に関して、白金触媒による受容とは別に、活発な電子を有する欠片/欠陥の 形成による化学吸着の増加が示唆された。市販品の竹炭のようなカーボン素材が、水素吸着に適 した構造を生み出すメカニズムを、詳しく分析する必要があると思われた。
- (3) 実用上、このようなナノ炭素材料を活用することで、水素ストレージの省体積化が可能と考えら れた。

#### 今後の研究課題

(1) 竹炭の水素吸蔵に関する詳細な分析

(1)	11.50 0 2 7 1 5 10 20 /0	A1-123	7 SPT-MP-5 73 PT
(2)	他の炭素材料、	手法	(パラジウム触媒など)の調査

(3) バイオ水素エナジーユニットの有機酸除去の検討

【今後の展望/Future study plan】

本研究の結果から、生ごみを燃料とするバイオ水素エナジーユニットのさらなる小型化が可能と考え られる。新たなナノ炭素材料により、モバイル型バイオ FC を作製できれば、世界中どこででも水素 エネルギーが容易に確保できるようになる。微小電力で動作するセンサーや簡易医療器具などにも給 電でき、資源の限られた途上国や遠隔地での医療上の診断や検査、モニターなどに寄与できる。

【参考文献/References】

- 1) 久保宮玲於奈, 第62回 日本学生科学賞, 研究レポート, 2018
- 2) 佐野彰,古賀由似子,水素発酵廃液の再利用および環境負荷低減を目的とした有機酸分離濃縮シ ステムの開発,廃棄物資源循環学会論文誌, Vol. 22, No. 1, pp. 30-37, 2011
- 3) 宮岡裕樹, 市川貴之, 小島由継, 炭素系物質の化学的水素貯蔵, 日本金属学会誌, Vol. 77, No 12, pp. 552-558, 2013
- 4) 行木啓記,小林孝行,金山賢治,犬飼直樹,高結晶性カーボンナノファイバーへの白金ナノ粒子 担持, あいち産業科学技術総合センター 研究報告, pp. 144-147, 2016
- 5) Shwetank Yadav, Zhihui Zhu, Chandra Veer Singh, Defect engineering of graphene for effective hydrogen storage, International Journal of Hydrogen Energy, 39, pp.4981-4995, 2014

#### 謝辞

and+ 本研究を進めるにあたりご指導いただきました東京業科大学渡邉一哉教授、理化学研究所内山直樹氏、開成高等学校柳沢幸雄校長先生、小松寬先生に心より感謝申し上げます。加えまして、イオン交換樹脂のサンブル品を提供いただきました 三菱ケミカル株式会社に感謝申し上げます。

#### 9. 開成高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学 生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 開成高等学校
【代表者名/Representative's Name】久保宮 玲於奈
【メンバー/Member】 久保宮 玲於奈
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】なし
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】プラチナ/ナノカーボン界面の Spillover 現象を利用した水素エネルギーの新抽
出法 ~Manometer 微差圧分析によるナノ竹炭材料の水素フィルター機能の発見~
【背景/Background】
世界中いたるところに存在する生ごみを未利用のエネルギー源として活用できれば、世界のエネルギ
ー問題の解決に向け大いに貢献できるのではないかと考え、これまで3年にわたり、生ごみの水素発
酵を利用した新しいタイプのバイオ燃料電池の開発に取り組んできた。研究を進めるにあたり、バク
テリアに関しては東京薬科大学生命エネルギー工学研究室渡邉一哉教授から、水素貯蔵に関しては理
化学研究所水素フィルター研究チーム内山直樹氏からアドバイスをいただいた。2018 年、研究の成
果として、水素発酵とバクテリア発電の 2 系統からエネルギー回収できる独創的なバイオ燃料電池
(バイオ水素エナジーユニット)を開発した り。しかし、このシステムには2つの問題点が存在する。
一つは、生産した水素を効率的に貯蔵するのが難しいという問題、もう一つは、水素発酵の過程で生
成する有機酸が発酵を阻害してしまい長期間の使用が難しいという問題である 2)。本研究では、前者
の水素貯蔵の問題に取り組んだ。
【目的/Purpose of the research】
研究中のエナジーユニットの水素貯蔵に関しては、これまで、マグネシウム系の水素吸蔵材料(マグ
ネシウムハイドライド MgH2)を検討してきた。マグネシウム系材料の水素吸着性能は、決して低く
はないものの、実用的には、まだ十分とは言えなかった。本研究では、新たに、ナノ炭素材料の水素
吸蔵に着目し、炭素系材料の改良と水素フィルター機能の開発を目的とした。
【研究計画/Research plan】
多層カーボンナノチューブ、高純度グラファイト、土状黒鉛、活性炭、竹炭、備長炭の6種類のカー
ボン素材を選び、それぞれに微粉砕・熱処理・表面処理を行い、1000を超えるサンプルを作製し、水
素吸着性能を評価した。また、先行研究の知見 34)をもとに、以下の方法によりバイオガス吸着に関す
る改良および分析を行った。
・欠片/欠陥を導入した炭素材料の性能評価
・C-Fe 相を形成した炭素材料の性能評価

- 熱処理(賦活化)した炭素材料の性能評価

白金触媒を介した水素受容の推定

#### 9. 開成高等学校

#### 別紙

#### 本研究で作製した「白金/ナノ竹炭」水素フィルター材料

★研究で作要しに「日金ノアノ竹(取)/木素ノノルシー材料 本研究では、ナノカーボンの水素吸着特性に着目し、炭素素材のさらなる改良と可能性について検討 した。具体的には、多層カーボンナノチューブ、高純度グラファイト、土状黒鉛、活性炭、竹炭、備長 炭の6 種類を進び、それぞれに微粉砕・熟処理・表面処理し、1000 を超えるサンブルを作製し、水素 吸者性能を活電した。実験の結果、非結晶の炭素材料である竹炭から、優れた水素吸蔵材料が合成でき る可能性を、本研究で初めて見出した(図1)。



図1 白金触媒を担持させたナノ竹炭 (左:写真 右:水素吸着性能の比較)

研究内容 1

・ 切入り谷 多層カーボンナノチューブ、高純度グラファイト、土状黒鉛、活性炭、竹炭、備長炭の6種類のカー ボン素材(表1)を選び、それぞれに微粉砕・熱処理・表面処理の実験を行い、様々な条件のサンブル を作製し、水素吸着性能を大幅に改善したナノカーボン材料を見出した。



a:多層カーボンナノチューブ b:高純度グラファイト c:土状黒鉛 d:活性炭 e:竹炭 f:備長炭

表 1	本実験に用いた炭素材料

材料	用途	製造温度	炭素成分	構造/組成
多層カーボンナノ チューブ(a)	研究用	N/A	99.9 %以上	グラフェンシートの筒状構造
高純度グラファイト (b)	研究用	3000 °C	99.9 %以上	六角板状結晶(グラフェンシートの積層構造)
土状黒鉛(c)	工業用	天然黒鉛	85 %以上	非結晶 (グラフェンシートおよびその欠片を含 む構造) / 灰分に SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , MgO, K <sub>2</sub> O, CaO を含む <sup>6)</sup>
活性炭(d)	工業用	600 ℃~ 1000 ℃ (化学処理)	90 %以上	非結晶/微量元素 主成分 Fe 比較的多い成 分 Mn, As, Cr <sup>7)</sup>



1200℃ 95%以上 <sup>1740日</sup> (电気伝導性あり) / 微量元素 主成 分 Ca 比較的多い成分 Sr® 炭素材料における水素の吸着は、物理吸着、化学吸着、白金触媒 (スピルオーパー現象) を介した受容 などが知られている(図 2)。本研究における検討項目を示す(表 2)。先行研究からの知見をもとに、 以下の方法により炭素材料の改良を試みた。



出典:高木(2011) p. 11<sup>10)</sup> から抜粋 図2 炭素表面における水素のスピルオーバー現象

#### 表2 検討項目の説明

検討項目	目的	方法
欠片/欠陥の導入	カーボン内に欠片/欠陥を導入 し、水素吸蔵サイトを形成する 3)	ミリングにより、機械的に欠片/欠陥を導入す る
赋活化	空孔の生成または再生を行い、 カーボンの吸着力を高める	加熱処理により賦活化を行う
C-Fe 相の形成	主構造とは別に、C-Fe 相を形成 し、水素を吸着する <sup>3)</sup>	スチールボールでミリングすることにより、Fe 微 粒子とカーボンを反応させる
白金触媒の担持	カーボン-白金構造を形成し、水 素を吸着または受容する4	白金めっきを施し、白金触媒をカーボンに担持 させる

#### 2 実験

多国力、 ボンナノチューブ、高純度グラファイト、土状黒鉛、活性炭、竹炭、備長炭の水素吸着実験 実験の目的

- 欠日/欠陥を導入した炭素材料の性能評価 C-Fe相を形成した炭素材料の性能評価 熱処理(賦活化)した炭素材料の性能評価
- 白金触媒を介した水素受容の推定

・ 白金触媒を介した水素受容の推定 実験器具 ①炭素材料:土状黒鉛(黒鉛末,株式会社モナミ)、活性炭(KD-GA-X-1000,アズワン株式会社)、 竹炭(竹炭・宮崎県産孟宗竹,有限会社竹笈の里)、備長炭(紀州儀長茂,和取山長規 回2)。空実験用気体:水素ガス(実験用ガス,林素,ケニス株式会社)、二酸化炭素ガス(実験用気体二酸 化炭素,株式会社サリカ)。③ボールミル:研究用回転架台(ANZ-10D,日陶科学株式会社)、ジル コニアボール(CZS 300 1-5986-09,アズワン株式会社)、スチールボール(�6 mm スチールボー, zspowertech)、精製水。④加熱装置:バーナー、石英試験管。⑤めっき液:無電解 Ni-P めっき液 (M-3,ケニス株式会社)、無電解めっき触媒(KJC-Pd,ケニス株式会社)、電解白金めっさ(MU-

#### 9. 開成高等学校

#### 図5 高純度グラファイトのミリング

#### 図4 多層ナノチューブのミリング <土状黒鉛、活性炭、竹炭、備長炭の実験結果>

- vmm4、Mileo、110×、mzはWV気嗽和オン ミリングした名詞料の差面定結果およびそのうちミリング時間 60 分の試料について、熱処理後 の差圧測定結果を示す(図 6~図 9)。
- - 1.0 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1  $\begin{array}{c} 1.0\\ 0.9\\ 0.8\\ 0.7\\ 0.6\\ 0.5\\ 0.4\\ 0.2\\ 0.2\\ 0.1\end{array}$ • ZrO: • ZrO<sub>2</sub> 巡压(kPa) 態圧(kPa) □Steel □Steel • • • • • • • • 100 1000 10 10 100 1000 1 ミリング時間(分) ミリング時間(分) 図6 土状黒鉛のミリング 図7 活性炭のミリング 1.0 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 1.0 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 • 7r0/ • ZrO 2 差圧(kPa) □ Steel □Steel 100 1 1000 10 100 1000 10 1 ミリング時間(分) ミリング時間(分) 図8竹炭のミリング 図9 備長炭ミリング 1.0 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 1.0 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 • ZrO: • ZrO □Steel □Steel 施压(kPa) 1000 1000 1 10 100 ミリング時間(分) 10 100 ミリング時間(分) 図10 白金めっき活性炭 図11 白金めっき竹炭

032, マルイ鍍金工業株式会社) ⑤測定器: 熱電対温度計 (VLTJ068, C-Timvasion) 、微差圧計マノ メーター (DT-8890B, CEM Instruments) 、真空ボンプ (DC 12V マイクロ真空ボンプ, AIYIMA)。

- メーター (DT-8890B, CEM Instruments)、真空ボンブ (DC 12V マイクロ真空ボンブ, AIYIMA)。
   実験手順
   ミリング試料は、ボールミルで湿式粉砕し、乾燥させて作製した。ミリング時間は、2,分 5 分, 10 分, 20 分, 30 分, 60 分, 120 分, 240 分, 500 分, 1000 分とした。
   熱処理試料は、ミリング試料を石実試験管に移し、温度を確認しながらバーナーで加熱して作製した。加熱時間は 15 分、加熱温度は、100 ℃, 150 ℃, 200 ℃, 300 ℃とした。
   白金めっき試料は、被めっき試料の下地に、一度、無電解 Ni-P めっき (70 ℃, 10 分) をかけ、 その後に電解白金めっき (40 ℃, 15 分, 10 mA ~ 30 mA) を施した(図 3)。
   各試料の気体吸着性能は、微差圧計を用いて、気体吸着による減圧を測り評価した。











(d) 無電解 Ni-P めっき処理

(e)めっき液加温

図3 めっき工程

- <カーボンナノチューブ、グラファイトの実験結果> ・本実験の差圧測定結果では、測定器の精度を考慮して、0.1 kPa 未満の測定値は、すべて 0.1 kPa 表示した。ミリングした多層カーボンナノチューブ、高純度グラファイト各試料の差圧測定結果を 示す(図 4, 図 5)。また、ミリング時間 60 分, 120 分, 1000 分の試料について、熱処理後の差圧 測定結果したが同様の結果であった。



9. 開成高等学校



#### 3 結論

#### 本研究の実験結果を示す(表3)。

表3 実驗結里-

材料	킨	リング	ミリング	物理吸着					
	ZrO <sub>2</sub>	Steel	熱処理	白金めっき	CO2 ガス				
多層カーボンナノチューブ	×	×	効果×	-	-				
高純度グラファイト	×	$\triangle$	効果×	-	-				
土状黒鉛	×	×	効果×	効果×	-				
活性炭	$\triangle$	$\triangle$	効果×	効果×	H2と差なし				
竹炭	0	0	効果×	効果△	H2と差あり				
備長炭	×	×	効果×	効果×	-				

#### <多層カーボンナノチューブ、高純度グラファイト>

◆層カーボンデノテューン、高純度ソランアイトト> 多層カーボンナノチューブ、高純度グラファイトには、水素吸着がほとんど認められなかった。 多層カーボンナノチューブ、高純度グラファイトでは、水素吸蔵に有利な欠片/欠陥や C-Fe 相の 形成が無かったか、微小だったと考えられた。スチールボールで長時間ミリングした試料において、 わずかに木素吸着が認められたが、Fe 微粒子の混入による物理吸着の増加と考えられた。 + 体理の、デビード、供加、産業業、

- <+状黒鉛、活性炭、竹炭、備長炭> ・土状黒鉛、備長炭は、水素吸着が無いか、ごくわずかであった。活性炭、竹炭については、水素吸 着が認められた。さらに、竹炭に関しては、白金めっきを施した試料において、水素吸着性能の顕 **蒸**か向上が見られた
- 省本回上が見られに。 活性炭は、水素と二酸化炭素、2気体の吸着傾向が似ていることから、ほとんど物理吸着であると 推察された。一方、竹炭は、水素と二酸化炭素、2気体の吸着傾向が異なることから、物理吸着にと どまらず、化学吸着も少なくないと推察された。
- 竹炭は、活発な電子を有する欠片/欠陥や C-Fe 相が形成しやすく、これが新たな水素吸蔵サイト になり、水素吸着性能を高めているものと考えられた。
- 市販品の竹炭の多くは、比較的低温(700℃~800℃程度)で製造され、微量元素としてカリウムなどのアルカリ金属を比較的多く含んでいる。このようなカーボン素材から、水素吸蔵に適した材料を生み出せることが示唆された。

- #論
   (1) 本研究では、ナノ炭素材料の水素吸着に着目し、ナノカーボン素材のさらなる改良と可能性について検討した。具体的には、多層カーボンナノチューブ、高純度グラファイト、土状黒糸、活性炭、竹炭、備長炭の6 種類を選び、それぞれに微粉砕・熱処理・表面処理を行い、各条件のサンブルを作製し、水素吸着性能を評価した。研究の結果、多層カーボンナノチューブ、高純度グラファイトは、水素吸着がほとんど認められなかった。土状黒糸、備長炭は、水素吸着がないか、ごくわずかであった。活性炭、竹炭に関しては、白金かっきを施した試料において、水素吸着が認められた。さらに、竹炭に関しては、白金かきを施した試料において、水素吸着性能の顕著なの白上が見られた。

   (2) 非結晶の炭素材料である竹炭から、優れた木素吸蔵材料が合成できる可能性を、本研究で初めて見出した。赤素吸蔵に関して、白金触媒による受容とは別に、活発な電子を有する欠斤ノ欠陥の形成による化学吸着の増加が示唆された。市販品の竹皮の方ンーボン素材が、水素吸着に適した構造を生み出すメカニズムを、詳しく分析する必要があると思われた。
   (3) 実用上、このようなナノ炭素材料を活用することで、水素ストレージの省体積化が可能と考えられた。

#### 1 0. Taipei Municipal Yong Chun High School



On the plane, when many regular polygons with diagonalized curves are tightly arranged (also known as tessellation), the diagonalized curves of these regular polygons may enclose a closed area. figure 3 and figure 4 are both tessellation of thirty-six squares, which contain diagonalized curves, but the enclosed areas of the two figures are different. Therefore, among these many tessellation arrangements, there must exist a maximum in the perimeter and area of this closed area, which is the main target of this study

	STATAT
YAYAYA	6
Figure 3	

Even if we investigate the general patterns with regular, in daily life, the shape of a piece of land should be regular and complete, which is almost impossible. It is like the rugged corner between the sidewalk edge and ditch cover in figure 1. Therefore, simply investigating on the pattern of specific laws will restrict the research application. Therefore, we hope to further solve the maximum value of the area and perimeter of the closed curve in any connected region of regular polygons. The so-called "arbitrarily connected graphic" means that regular polygons are no longer arranged regularly but are randomly connected with edges randomly. Figure 5 is a graphic formed by thirty-one arbitrarily connected squares containing diagonalized curves. There is even more than one closed area surrounded by diagonalized curves. As shown by the square where the red line is located in the figure, there are two Enclosed area in the graphic. The ultimate goal of this research is to extend the conclusions obtained under regular regions to randomly connected irregular regions through the idea of Pick's theorem.

Figure 4



#### 1 0. Taipei Municipal Yong Chun High School

<b>分野∕</b> Areas	当てはまる分野にOをして下さい。			
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical	Science · Biology	地学/Earth	1 Science
数学・情報・コント	≟ ユーター/Mathematics • Information • Comp	uter その他/(	Others(	)
参加者/Particip	pant's Information			
【学校名/School	l Name ] Taipei Municipal Yong Chun High Sc	hool		
【代表者名/Rep	resentative's Name ] WU, YU-CHEN			
【メンバー/Mer	nber ] HO, MING-CHIN			
指導教員/Super	rvising Teacher			
【お名前/Name】	TSAI, CHUN-FENG			
発表内容/Abstrac	t of the Presentation			
【タイトル/Title	e] Investigating the Area and Perimeter of Diag	onal Curves in Regu	ilar and Rando	m
Tessellations				
【背景/Backgrou	and			
Last year we went	to Tokyo to participate Atsugi International	Science Fair (AISF	). Walking the	ough Ueno
station, we found t	the following sidewalk tile pavement with spe	cific regularity (Fig	gure 1). We fo	und it very
interesting and hop	ed to rotate or recombine some of these tiles to	make the original r	nonotonous gra	aphics more
diverse, and make t	the curves enclose other different closed graphi	cs.		

NYXI

In a regular 2n polygon with a side length of 2r, its vertices are  $V_1, V_2, V_3, ..., V_n$ . If set the midpoint of

 $\overline{V_1V_2}$  as  $M_1$ , and the midpoint of  $\overline{V_2V_3}$  as  $M_2$ , and so on, the midpoints  $M_1, M_2, M_3, \dots, M_{2n}$  of each side can

be obtained. Now take V as the center of circles and r as the radius to make the inferior arcs M M

(where i is a positive integer), then we can make n inferior arcs. We collectively call these n inferior arcs as the "Diagonalized closed curves" of this regular 2n polygon. According to our definition, diagonalized curves exist only for even sides polygon, and not for odd sides polygon. Figure 2 presents the diagonalized curves in square, hexagon, octagon, and dodecagon.

#### 10. Taipei Municipal Yong Chun High School 【目的/Purpose of the research】

In the following, the maximum values of the area and perimeter of the closed curves inside the graphic are discussed respectively under various conditions.

1. Regular tilings

- (1) The rectangle  $n \times m$  that tessellated by square tiles.
- (2) The rectangle-like i× i that tessellated by square tiles
- (3) The triangle-like of rank h that tessellated by hexagonal tiles.
- (4) The hexagon-like of rank r that tessellated by hexagonal tiles.
- (5) The parallelogram-like  $p \times q$  that tessellated by hexagonal tiles

2. Semiregular tilings

- (1) The rectangle-like  $u \times v$  in truncated quadrille that tessellated by square and octagonal tiles. (2) The rectangle-like  $k \times t$  in truncated quadrille that tessellated by square and octagonal tiles. (3) The truncated trihexagonal tiling that tessellated by square, hexagonal and dodecagonal tiles.

3. Arbitrarily connected tessellations (1) The arbitrarily connected graphics in square tiling

(2) The arbitrarily connected graphics in hexagonal tiling.

(3) The arbitrarily connected graphics in truncated quadrille.

4. Space-filling polyhedron

(1) The hexahedron structure that space-filled by cubes. 【研究計画/Research plan】

- 1. Observe the sidewalk and find problems.
- Identify research topics and read literature. 2.
- Confirm the types of tessellation. 3.
- Δ Use GeoGebra to make graphics and expand for observations
- Find recursive relationships and simplify to get general solutions.
- Explore the closed curve of uniform tilings. 6
- Expand the general solution to similar regular regions.
- Prove the correctness of maximum value of the perimeter and area of the closed curves
- Expand the similar regular regions to arbitrarily connected regions
- 10. Deriving closed curves of connected region by coordinate system superposition.
- 11. Explore the volume and surface area of the enclosed space surrounded by diagonalized curved surfaces
- 12. Write a case report and apply it.
# 1 0. Taipei Municipal Yong Chun High School



10. Taipei	Municipal	Yong C	Chun Higl	n School
3-2. $A_{s} = \left(6\sqrt{3}T_{f} + (1 - T_{r})\pi\right)\frac{s^{2}}{4}$ $L_{s} = \left(1 + 2T_{f} - l_{s}\right)\pi s$	*	ð		<b>₽</b>
		¢		¢
4-1.		_		
V <sub>0</sub> = KS	30	J.V.	×	
			and the second s	
【今後の展望/Future study	plan ]			
1. Solving the problems of the	e perimeter and area	of the closed	curves by simply re	ecursing will make the general
solution more tedious and	l complicated, and th	e expanded d	lirection and numb	er of graphics will be greatly

# restricted, such as the diagonalized curves in rings and single wide strip regions cannot connect correctly. Hence, connections in Graph Theory is obviously the only solution to simplify the study.

2. We use the method of distinguishing external and internal regular polygons to explain the reasons for the correctness of general functions of area and perimeter. Although no obvious defects have been found, we hope to use Mathematical Induction and use Sets to define the regular polygons it used. To prove its concept more rigorously in a more mathematical way.

3. The situation of semiregular tilings connected graphic has not been explored completely. We are currently simplifying it to a degenerate form like figure below and continue to find the feasibility of its overlapping with the coordinates. Therefore, it is currently listed as our future research direction.



4. We expect to apply the concept of homeomorphism of topology to the determination of the ring number of any connected structure in space to discuss

# 10. Taipei Municipal Yong Chun High School



# 10. Taipei Municipal Yong Chun High School the surface and volume function. Then continue to develop the research to other space-filling structures to

make the research more complete The results of this study are expected to be applicable to the approximation of Green's theorem, as the larger the area is, the more accurate the area value will be. It can also be used in life to estimate the surface puddle area after rain, or the area value of the convex hull of the set X in the vector space V in Informatics, which can solve the problem more quickly.



### 【参考文献/References】

- 永春高中數學科(2017)。階域盃第9期。數學科教學研究會出版。
- [2] 官家毅、李韋勳、楊家宇(2017)。中學生網站小論文:磁磚圖形之封閉曲線。2018年10月8日
- 取自 https://goo.gl/rpFFwk。
- [3] 許介彦(2010)。數學悠哉遊。臺北市:三民出版社。
- [4] 許志農(主編)(2011)。高中數學第三冊。臺北市:龍騰出版社。
- [5] 維基百科 (2014)。密鋪。取自 https://goo.gl/R2EqS9。

[6] 蕭慶利,運用二維對稱特性建構雙瓦片鋪磚之研究,交通大學,碩士論文,民國 96年。2019年4 月24日,取自 https://reurl.cc/OmiYo。

- [7] 蔡聰明(2000)。數學的發現趣談。臺北市:三民出版社。
- [8] Tessellations types , 取自 https://is.gd/j08uBt。

### 1 1. Ikeda Junior & Senior High School

### 分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。

物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science	
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())	
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】Ikeda Junior & Senior High School	
【代表者名/Representative's Name】Mayu Yamashita	
【メンバー/Member Nanasa SAITO, Urara HIGASAYAMA, Taichi SUEMITSU, Jidan YAMANOKUCHI	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】Yutaka HARADA	-

発表內容/Abstract of the Presentation

[ $\mathcal{P}\mathcal{A} \vdash \mathcal{W}/\mathsf{Title}$ ] Ant fauna at ports in Japan – regional comparison of alien ant species

【背景/Background】

Around 300 ant species are distributed in Japan. Around 40 of the 300 ant species (13.3%) are alien ant species. Recently 2 alien ant species, the Argentine ant *Linepithema humile* and the tropical fire ant *Solenopsis geminata* have invaded Japan Most alien ant species live in tropical or subtropical regions. As there are many ships from distant places that arrive at ports in Japan, it is where alien ant species enter. The Argentine ant, an invasive alien ant species, which has come to Japan recently has often been discovered in ports.

Alien ants have a bad influence on the native ant species and the environment. They sometimes affect human beings by getting into houses and stinging people. In other countries invaded by alien ants, the extermination of the ants, once they have become established, has been impossible even with a lot of government money. It is important to discover alien ants in the early stages of invasion so that we can eradicate them right away.

Clarifying the ways in which the invasion and establishment of alien ant species are made would contribute to the knowledge about their ecology and control measures. Alien ants of tropical origin can be bio-indicators for climate changes such as global warming.

【目的/Purpose of the research】

1. To reveal the number of species, species composition and dominant species at each port.

2. To reveal the number of alien ant species and its ratio at each port.

3. To monitor a new invasion of alien ant species.

To reveal the relationship of ant fauna at ports between 9 regions (Hokkaido to Southern Ryukyu) surveyed in Japan.
 [研究計画/Research plan]

Ant fauna was surveyed by the "Line transect method". Honey baits were placed at intervals of 2 meters. Ants were collected on baits placed along 3 line transects for 60 minutes. During a period of 60 minutes, manual collecting was done on each of two belts from left to right along the transect. Ants collected at the port were soaked in 80% ethanol. Specimen preparation and identification were conducted in the science room at Ikeda High School.

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

The ant fauna was surveyed at 80 ports located in Japan (Hokkaido to Southern Ryukyu) from 2012 to 2019. In total, 74 ant species belonging to 27 genera in 4 subfamilies were collected at ports surveyed. This figure corresponds to around

## 1 1. Ikeda Junior & Senior High School



### 1 1. Ikeda Junior & Senior High School

24.7% of the 300 species recorded in Japan. Of the 80 species collected, 22 (27.5%) were alien ant species. The alien an species *Cardiocondyla obscurior* was confirmed on mainland Japan (Makurazaki Port in mainland Kagoshima) for the first time by us. In Miyanoura port (Yaku-shima in Kagoshima), 29 species were collected. Only 2 species were collected in Hetono port (Tokuno-shima in Kagoshima) and Motobu port (Okinawa-iima in Okinawa).

The native ant Monomorium chinense was collected from 63 (78.8%) of the 80 ports, followed by Nylanderia amia (65.0%), Tetramorium bicarinatum (56.3%). Three of the dominant 6 ant species were alien ants.

Most dominant ant species, estimated by the frequency of their occurrence at all of honey baits (2400 baits), were M. chinense (25.2%), followed by T. tsushimae (22.3%), N. amia (12.1%). Five of the dominant 8 ant species were alien ants.

Similarity of species composition as measured by Nomura-Simpson's Coefficient (NSC) among 9 regions was the greatest (0.92) between Kansai region and Shikoku. A gap in similarity of species composition among 9 regions was seen between Middle Ryukyu / Southern Ryukyu and other regions. This indicates that the Watase's line drawn between Tokara Islands

and Amami Islands, which is famous as biological distribution realm line in the world, are effective for the ant community. Although the number of ships entering ports is low in the subtropical regions, the number of alien ant species is much greater than in other regions. The average percentage of alien ant species at ports rose gradually the further south the por

was. That means that the number of alien ant species at each port is related to ecological characteristics of alien ant species 【今後の展望/Future study plan】

1. We have to establish a biodiversity monitoring protocol to get cooperation for the survey from the general public.

We have to request help with identification to accumulate precise data.

 We have to complete a survey in Kansai region and Kanto region to reveal the characteristics of the distribution of alie ant species in Western Japan.

### 【参考文献/References 】

Agosti, D., Majer, J. D., Alonso, L. E. and Schultz, T. R., 2000. Ants: Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity. 280 pp. Smithsonian Institution Press, Washington and London.

Iwata, K., Eguchi, K. and Yamane, Sk., 2005. A case study on urban ant fauna of southern Kyusyu, Japan, with notes on a new monitoring protocol. Journal of Asia-Pacific Entomology, 83: 263-272.

Myrmecological Society of Japan, 1991. A Guide for the Identification of Japanese ants (II). Dolichoderinae and Formicinae. 56 pp. (In Japanese)

Myrmecological Society of Japan, 1992. A Guide for the Identification of Japanese ants (III). Myrmicinae and supplement to Leptanillinae. 94 pp. (In Japanese)

Yamane, Sk., Iwai, T., Watanabe, H. and Yamanouchi, Y., 1994. Ant fauna of the Tokara Islands, Northern Ryukyus, Japan. WWF Japan Science Report, 2(2): 311-327.

Yamane, Sk., Harada, Y. and Eguchi, K., 2010. Natural history of ants in south Kyusyu, Japan. Nanpou-shinsya, Kagoshima. 200 pp. (In Japanese.)

# 1 1. Ikeda Junior & Senior High School



Fig. 6. Ant species collected at each port. In this study, 1/4 ant species belonging to 25 genera in 4 subfamilies were collected. This corresponds to around 30% of the 300 ant species confirmed in Japan. In Miyanoura Port on Yakushima, 29 species were collected Only 2 species were collected in Hetono Port on Tokumo-shima.

1. Tapinoma melanocephalui	12 Monomorium floricola			
2. Technoomyrmex brunneus	13. Pheidole fervens			
3. Nylanderia amia	14. Pheidole indica			
4. Paratrechina iongicornis	15. Pheidole megacephala			
5. Hypoponera ragasai	16. Pheidole parva			
6. Anopiolopis gracilipes	17 Pyramica membranifera			
7. Cardiocondyla itsakii	18. Tetramorium bicarinatum			
8. Cardiocondyla obscurior	19. Tetramorium kraepelini			
9. Cardiocondyla sp. B	26 Tetramorium lanuginosum			
10. Cardiocondyla minutior	21 Tetramorium simillimum			
11. Monomorium destructor	22. Tetramorium smithi			

study.

We defined 22 alien ant species as ant species which have invaded Japan due to human activities, including those ant species which have been partly dispersed naturally.

53 52 15	78.8 65.0
52 45	65.0
15	86.3
	30.3
40	50.0
40	50.0
38	47.5
	40 40 38 ecies co

63 of the 80 ports. Three of the dominant 6 ant species were alien ants.

	2222123	No. of hair	Rater				14	ad y	iler			
		(Tets)7480)	(99)	He	30	.50	.78	53	.18	. *1	30	.91
1	Monumertume: bioms		26.2		0	0	0	0	0	0	0	0
2	Tritramorition is to being	6.56	22.8	0	0	0	0	0	0	0		
3	Nelanderia amis	290	12.1			0	0	0	0	0	0	0
4	Physicial motion	256	10.8				0	0	0	0	0	0
5	Phentols megacephala	228	9.3								0	0
6	Distance in the second	1am 220	9.2				Ó	Ō	Ô	0	0	0
1	Pararumatri china soke	rue: 839	8.5		Ó	0	0	0	0	0		
8	Platshill paren	113	4.7								0	0
	Her Hokkaato I Ni: Northern Kynika 3 Mr: Maldle Rynkys 3	<ol> <li>Kaakto region</li> <li>Soutiern Kyndi</li> <li>Soutiern Fyndy</li> </ol>	- 51 4	Na Na	dei si ir the	reg en J	ien t-ui		- 54	- 54	84.5	

 Table 3.
 Dominant ant species estimated by all of 2400 honey baits.

an of 2400 minut species estimated by the frequency of their occurrence at honey baits was *M. chinense*, following by *T. stushimae*, *N. amia*. These three ant species are representative members of ant fauma in ports of this region.

# 1 1. Ikeda Junior & Senior High School



Fig. 9. Relationship between the number of ships and the number of alien ant species. Obviously, although the number of ships entering port is low in subtropical region, the number of alier ant species is much greater than other regions.

Energiest Prod (Tangadited		111
Grantal prik (Valentine)	- 644	11.4
Annua per citar ces	85.6	110
	- 647	ind a
	int .	[ ]
Two and the second state	(	tes 1
		41. 60 140.
		D Nativy and D Alien and

Fig. 12. Ratio of alien ant species in each habitat. The ratio of alien ant species was higher in ports and parls than in evergreen forests. Especially, in the deep evergreen forests, the ratio of alien ant species was especially low.

2. 文京字院大字女子晶等字
----------------

1 明を応用) (3) 非通点より 一般化方針を構成(図4)

→先行研究の方針を応用し、正 N 角形を内部と外部に分けた。 内部には一般化可能な三角形を作成、外部には対称 性・回転性を用いた合同な図形を作成する方針に決定した

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

《証明段階》

【1】 正 N 角形内部に一定の操作により 2 N 角形(以下「Cutting Polygon」という)を作成する。(図 5,6)

[2] Cutting Polygon 内のピザの定理における合同定理の証明を行う。

[2.1] Cutting Polygon のグループ化(図 7)

[2.2] グループを構成しているビースを全て2種類の三角形へと帰着(図8)

[2.3] 二種類の三角形の面積公式を一般化(図 9)

[2.4] 三角形一般化公式をグループごとに対応させ、グループそれぞれの合計値を算出(図 10)

【3】 正 N 角形と 2 N 角形間の面積(以下「External Cutting Polygon」という)を一定の操作により切り分け、ピース

【4】 External Cutting Polygon のピースのペアを、「対称性」および「回転性」を使用してペア A・C のピザの定理 における合同定理の証明を行う。(図 12,13)

### 《証明結果》

N が偶数の場合においてビザの定理は円から正 N 角形に拡張可能であることが証明された。

### 《老窓》

N が奇数であった場合について考察する。現在の時点で断定できる起こりうる事象は以下の二つである。

〔1〕Cutting Polygon は作成可能

Cutting Polygon は正 N 角形の全ての N において作成することが可能である。この発見は他の課題解決の際に、証明 の発展に繋がると考えられる。

[2] 先行研究の応用である、証明段階3・4パーツ分けは不可能

先行研究は、円の二つの対称線(垂直の閉係である二つの線分)を用いて証明されており、N が奇数の際には、この ような二つの対称線は引くことができない。

### 【今後の展望/Future study plan】

今研究の応用的活用法として、同分野である数学の公平分割問題解決に役立つ可能性がある。また、積分法を用いて 正 N 角形への拡張を再チャレンジすることで、「N が奇数の時、拡張は不可能である」という命題を証明できるであ ろうと私は考えている。最後に、私の考案した証明過程や証明方針は、他の分野にも応用可能である。例えば、証明 段階 1,2 にて使用した Cutting Polygon は全ての正 N 角形に作ることができる。この事実は多くの可能性を秘めてお り、正 N 角形をベースとした他の分野にも容易に応用が可能であるだろう。

### 【参考文献/References】

Greg Frederickson "Frederickson 2012 - The Proof Is In the Pizza". Mathematics Magazine 85(1):26-33. February 2012, pp.26-31

プ町/Areas 当てはよる分野にしをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science・Biology 地学/Earth Science
数学情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 <b>文京学院大学女子高等学校</b>
【代表者名/Representative's Name】野崎舞
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】岩倉寛樹
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】ピザの定理における正N角形への拡張〜数学未開拓分野への課題解決法
および一般化方針確定法の提案~
【背景/Background】
ピザの定理 (Pizza theorem) とは、円の内部の任意の点 P から、中心角が等角度となるように 8,12,16,個(8以
の4の倍数)の点Pから円周上の点への線分によって分割する時に、隣り合わない領域の部分の面積の和は等しい、
という定理である。
ピザの定理は 1968 年に発案された問題であり、証明が完全に解決されたのは 1994 年であった。それほどの長い
月の間、数学者たちの中でピザの定理の証明法についての議論が交わされてきた中で、ピザの定理の拡張に関する
文は全く存在しない。この事実に関して様々な理由が挙げられるが、私は数学的好奇心より拡張に挑戦し、証明した
いと考えた。
【目的/Purpose of the research】
今研究において、ピザの定理が円から正 N 角形に拡張可能か否かということを確認、証明する。また、証明法を手
ごとに分析し、他の課題解決に直接的に結びつく一般化方法を考案する。
【研究計画/Research plan】
[証明定義]
円から任意の N 角形に拡張する際に、下記の条件を設けた。
・正 N 角形は凸の形状のものとする。
・正 N 角形をカットする際に N 本でカットし、計 2N 個のピースに切り分ける。
その他の定義としては基本的にピザの定理と同様である

12. 文京学院大学女子高等学校

今証明にて「ペア」という名称は、性質の似ている2つの点・形をまとめて呼ぶ意味である。また「ピース」「スライ ス」の定義は図1の通りである。

### [証明過程]

(1)具体値(N=3,4,など)を用いた実験的証明を行う(図2)

→正 N 角形の頂点にカット線の交点を原点とした極座標を割り当て、奇数番目のスライスの合計面積が、正 N 角形全 体の面積の半分になるか検証した。

(2)(1)の実験結果より、成功例の計算方法の共通点発見(図3)

→共通点は3つ。Nが偶数であること。正N角形の内部に特定の角度を持った一般化可能な三角形をつくることがで きること。正 N 角形の対称線を用いることで計算を簡略化することができること。(⇒先行研究の対称線を用いた証



12. 文京学院大学女子高等学校 12. 文京学院大学女子高等学校 【図 6 Cutting Polygon 作成完成図】 【図7 Cutting Polygon グループ化】 【図 12 ペアAの合同証明】 C'3 A'64'5 【図8 Cutting Polygon ビースを三角形へ帰着】 a C A'3 a 【図 13 ペアCの合同証明】 【図 9 Cutting Polygon 三角形の面積一般化公式】 Gj=Dj × D(j+1) × sin $\frac{\pi}{N}$  ×  $\frac{1}{2}$ A'64'5 C'3  $D_{j=2\sin(\alpha + \frac{\pi}{n}j - \frac{\pi}{n})}$  $D_{j+1} = 2\sin(\alpha + \frac{\pi}{n}j)$  (the  $\lambda \neq 5$ 63  $|\operatorname{Gj}=-\frac{1}{2}\{\cos\{2a+\frac{\pi}{N}(j-1)\}-\cos(a+\frac{\pi}{N})\}\times 2\sin\frac{\pi}{N}$ 【図 10 グループそれぞれの面積合計】 

# 1. Taipei Municipal Yong Chun High School

1. Taiper Municipal fong Churt Flight School
分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】Taipei Municipal Yong Chun High School
【代表者名/Representative's Name】CHOU, SSU-CHI
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 Lee yi chin
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】
Measuring Viscosity Coefficient of Ferroferric Oxide Fabrication Magnetic Fluid
【背景/Background】
Many researches have mentioned that we can use Chemical Coprecipitation method to prepare Magnetic fluid.
However, it is difficult for students to reproduce the whole synthesis process in a high school laboratory.
Therefore, in this study, I try to prepare Magnetic Fluid by mixing Ferric Ferrous Oxide with Surfactant
directly. Not only can this method be done easily, but it can save lots of time. In addition, I build up several
experimental methods to measure the viscosity coefficient of magnetic fluid. On the whole, I will try to figure
out the correlation between the viscosity coefficient and magnetic field in the future.
【目的/Purpose of the research】
1. Provide a standard procedure to synthesize stable Fabrication Magnetic Fluid.
2. Design an elegant method to measure viscosity coefficient of magnetic fluid in different
situations.
3. Describe the relation between viscosity coefficient of magnetic fluid and magnetic field
theoretically.
【研究計画/Research plan】
First, different from the complexity of the chemical coprecipitation method, I simply add Ferric Ferrous Oxide
into Surfactant to produce magnetic fluid directly. Second, I set up 2 different experimental methods so as to
figure out the relation between viscosity coefficient of magnetic fluid and magnetic field. What's more, I
provide mathematical calculations to fit experimental data. To sum up, I will integrate the whole process and
give a brief explanation for the viscosity properties of magnetic fluid.
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
By using the self-made magnetic fluid as a sample, I wish I could find the equation that represents the relation
between magnetic field and the viscosity coefficient of magnetic fluid. Besides, I will try to provide a theoretical

proof to verify the experimental results. Consequently, I would like to apply my research to improve the damper, equipped with magnetic fluid device in the near future.

【今後の展望/Future study plan】

I will try my best to find a better way to measure data much more precisely. Also, I would like to apply my research to improve the damper, equipped with magnetic fluid device in the near future.

# 2. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School

<b>分野/Areas</b> 当てはま	AG野にOをして	Fan.		gii bellooi	
物理/Physics 化学/Cl	nemistry 医学·	İ 物/Medical Scien	ce•Biology	地学/Farth Science	
数学・情報・コンピューター	/Mathematics Info	ormation · Computer	その他/(	Others()	
参加者/Participant's Info	rmation	•			
【学校名/School Name	Taipei Municip	al Yang Ming Sen	ior High Sch	ool	
【代表者名/Representative	's Name Huang Sh	ih Yao			
【メンバー/Member】Hua	ng Shih Yao Jhang	Yuan Jhih			
指導教員/Supervising Te	acher				
【お名前/Name】Wu Yi Ci	he				
発表内容/Abstract of the F	resentation				
【タイトル/Title】 Fire torn	nado - Discussion on	air vortex and comb	ustion effect		
【背景/Background】					
In Taiwan, because of the	traditional customs	, which will burn the	joss paper in t	he Ghost Money Burner	for
their ancestor, but in the botto	m, often existed the	joss paper wasn't pe	erfect combust	ion and needed to stir th	nem
that it continuous burning. We	saw a report about t	he Fire tornado and	understand its	characteristic that used it	t in
our experimental device, want	ed to known wheath	er the Fire tornado w	ill reduce the	amount of ash after burn	ing
and further wondering to raise	the combustion.				
【目的/Purpose of the resea	rch]				
1. Make a device that the co	mbution efficiency is	s more better than a c	conventional G	host Money Burner.	
2. Reduce the amount of ash	after burning				
【研究計画/Research plan】					
Experiment principle :					
The first we known the F	ire tornado have 4 ty	pes to form, the Figu	ire 1b and Fig	are 1c is worse than the	
Figure 1a and Figure 1d, beca	use the Figure 1c bo	ttom needs lots of ox	ygen, the Figu	ire 1b have the angle that	t
can't be smooth flow before the	ie gas enter.And the	Figure 1a is better th	an Figure 1b ,	because the gas enter,	
they can be smooth flow.					
Now, we used the Figure	1d that can control i	ts rotation speed and	can easily let	Fire tornado to form.	
A MARK A	dealer.	A Arrest	4 3		
AD				N	
SPA	1111	0	BETTER	V	
1 8 2	1 1 1 1				
15 8 3					
1918	: 000 E	0			
1945	100 1	4			
		19			
Half Failt ryfndie gan	No.	All tribin		Relating	
				rigute i	

Second, we have to talk about our Joss Paper burning situation. Through the research observation, the combustibles burning divided into two stages of record point.

# 1. Taipei Municipal Yong Chun High School

【参考文献/References】
一、黄清彦(2013)。Fe3O4 與 SiO2 包覆 Fe3O4 磁性奈米粒子表面性質之探討。國立高雄應
用科技大學模具工程系:碩士論文。
二、王澤議(2012) 。高磁性流體之製備及磁流變性質研究。臺北科技大學有 機高分子研究所:
碩士論文。
三、維基百科。108年10月24日。取自

https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A3%81%E6%B5%81%E4%BD%93%E5%

8A%9B%E5%AD%A6¥

- 四、陳炳亨(2010)。基礎化學(一)。臺南。翰林出版事業股份有限公司。
- 五、芮裕洋、王綯、劉于瑄(2009)。101 大樓抗震的啟發 —智慧型避震系統 磁性液體合成研

究。臺北市私立復興實驗高級中學。

# 2. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School

The first time is when the fire extinguished, which a large amount of smoke will be emitted, the second time after the end of the smoke, the continuous burning flames will stop burning.

1. he first record point
2. the record second point



 
 Control group
 Experimentation group
 Control group
 Experimentation group

 1.
 Make a device that the combustion efficiency is more better than a conventional Ghost Money Burner Use 0.5 sheets to divide, from 1 to 6 sheets, and mark the time when the fire( the first record point ) and the flames (the second record point) extigusihed, and to draw the broken line graph.

- Experimental steps :
- (1) To light a joss paper.
- (2) Computing by the timer.
- (3) Put into the experimental device and whirl.
- (4) Record the first record point
- (5) Record the second record point
- (6) Stop whirling the experimental device.
- 2. Reduce the amount of ash after burning

Use 0.5 sheets to divide, from 1 to 6 sheets, measuring the mass of joss paper before and after burning. This stage only record the flames extinguished (the second record point) because the fire extinguished (the first record point) wasn't perfect combustion, if I use it to measuring, the mass will be inaccuracy.

- Experimental steps :
- (1) Measuring the mass of the joss paper before burning.
- (2) To light a joss paper.
- (3) Put into the experimental device.
- (4) Stop whirling the experimental device.

(5) Measuring the mass of the joss paper after burning.

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

 Make a device that the combution efficiency is more better than a conventional Ghost Money Burner. Through the research (Figure 6), we can know at the 1 to 3 sheets (Figure 6 yellow mark), the control group and experimentation group are very close, which I guess it's too less to burn, so that

experimental device can't make significant impact on the experiment.

At the 3.5 sheets (Figure 6 red mark) , the data's gap is widening.

# 2. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School



## 3. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School

<b>分野/Areas</b> 当てはまろ分	野に○をして下さい				
物理/Physics 化学/Chemis	strv 医学・生物/Medical Scienc	ce·Biology 地学/Earth Science			
数学・情報・コンピューター / Mathematics · Information · Computer その他 / Others())					
参加者/Participant's Informa	tion	, ,			
【学校名/School Name】Taipe	ei Municipal Yang Ming Senior High	School			
【代表者名/Representative's Na	me] CHANG, KE-HSIN				
【メンバー/Member】 TSAI, ZO	ONG-XIU				
指導教員/Supervising Teacher	r				
【お名前/Name】WU, YI-CHE					
発表内容/Abstract of the Pres	entation				
【タイトル/Title】Discussion a	nd utilization of " miniaturized wind-	driven generator "			
【背景/Background】					
Because of the environmental	overdevelopment, energy is getting	more and more attention. Therefore, we			
hope we can further more to resear	ch renewable energy.				
We set "wind power generatio	n" as our research target, but the wind	l-driven generators are very huge, so we			
hope to miniaturize it and increase	generated energy at the same time.				
We set fan blade's structure as	our research direction.				
【目的/Purpose of the research】					
1. Research the electricity producti	on when the different shapes of fan b	lades are at the same wind speed			
2. Research the included degree that	at can produce the highest electrical p	ower			
3. Make energy storage device and	reduce energy expenditure for storag	e simply.			
4. To transform energy into that for the livelihood.					
【研究計画/Research plan】					
1.literature review					
2.make three kinds of fan blades :					
rectangle	only shape	with shape and radian			
2.1 make a fan blades with shape an 2.1.1 make a mold for the fan blades v	d radian: with shape and radian:				

### 2. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School



# 3. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School



## 3. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School



## 3. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School

【参考文献/References 】

- 一、交通部中央氣象局・各地風速・取自:
- https://www.cwb.gov.tw/V8/C/C/Statistics/monthlymean.html

二、台灣電力公司・動態圖表・取自:

- https://www.taipower.com.tw/tc/Chart.aspx?pn=2&mid=194&key=
- 三、楊政玹・(2016)・臺灣風力發電現況・臺大氣候變遷與永續發展研究中心・取自:
- http://ccsd.ntu.edu.tw/26032306933561122530/8234674
- 四、行政院全球資訊網·(2017)·取自:

https://www.ey.gov.tw/Page/448DE008087A1971/9268eb7d-58e2-4e5f-a023-1b1cf4be0b37

- 五、為何台灣要發展再生能源(2019) · 取自:https://udn.com/umedia/story/12755/4083211
- ...、ッマコーロックスフルロコーEnergy(2017) 4x日.nups//uun.com/umedia/story/12/5/40 六、中華太陽能聯誼會・風力發電的原理・取自: http://www.solar-i.com/wi.htm
- https://www.taipower.com.tw/tc/page.aspx?mid=204
- 八、Tony Yen(2017) 太陽能和風能無法成為基載,而我一點也不在乎 取自: https://medium.com/re-

members/%E5%A4%AA%E9%99%BD%E8%83%BD%E8%B7%9F%E9%A2%A8%E8%83%BD %E7%84%A1%E6%B3%95%E6%88%90%E7%82%BA%E5%9F%BA%E8%BC%89-%E8%80%8 C%E6%88%91%E4%B8%80%E9%BB%9E%E9%83%BD%E4%B8%8D%E5%9C%A8%E4%B9 %8E-of-course-solar-and-wind-cant-become-base-load-and-i-don-t-really-care-b8d669ac41b5

九、何佩芬(2005)·綠色能源 迎風啟動——臺灣風力發電的現況與展望·取自:

http://taipeidoc.ncl.edu.tw/tmtaipei/detail3.jsp?xmlid=0000796078&title=%E7%B6%A0%E8%89% B2%E8%83%BD%E6%BA%90%20%E8%BF%8E%E9%A2%A8%E5%95%9F%E5%8B%95%2D %2D%E8%87%BA%E7%81%A3%E9%A2%A8%E5%8A%9B%E7%99%BC%E9%9B%BB%E7 %9A%84%E7%8F%BE%E6%B3%81%E8%88%87%E5%B1%95%E6%9C%9B&displayMode=de tail&isBrowsing=true

# 3. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School



# 4. Taipei Municipal Yang Ming High School

分野/Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science	
数学・情報・コ	ンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others(mechanics)	al
engineering)		
参加者/Partici	ipant's Information	
【学校名/Sch	nool Name]	
Taipei Munic	ipal Yang Ming High School	
【代表者名/Re	presentative's Name】游皓正 YU,HAO-CHENG	
【メンバー/Me	ember]	
指導教員/Sup	ervising Teacher	-
【お名前/Name	a] 吳易哲 Wu Yi Che	
発表内容/Abs	tract of the Presentation	_
【タイトル/Tit	le] Experiment-how to better use brake energy	
【背景/Backgro	bund	
Generally, the bra	ke energy storage of hybrid electric vehicles and electric vehicles is stored by electric energy	y,
and only about 5-	15% of the energy can be stored. As long as the mechanical brake energy storage device of th	is
experiment is we	Il positioned and lubricated, The energy is very considerable, because oil and electric cars an	ıd
trams have too m	ach energy loss during the energy storage process, and only a small amount of friction and othe	er
energy is consum	ed in this experiment, so it can achieve effective energy storage	
【目的/Purpose	of the research	
1 device design	ed to store the kinetic energy of the brake	
2 improve energy	y conversion efficiency.	
3 effective appli	ication of energy.	
【研究計画/Re	search plan	
First • Desig	gn with 3D drawing software	
Repe	at check for interference	
Second •Tran	sformed into 2D designs	
third • Repe	at check for correct labeling	
fourth Send	all design drawings to the factory for manufacturing	
•Adjus	st after experiment report	

# 4. Taipei Municipal Yang Ming High School



# 4. Taipei Municipal Yang Ming High School

### planet gear.

4 When useing the brakes, the brake disc is locked, resulting in the planetary gears being locked. Only the sun gear and ring gear can rotate, and the rotation direction is opposite. At this time, the spring can store energy

5 When using energy, the direction of rotation of the sun gear is reversed from that of the energy storage, which results in the planetary gear rotating in the opposite direction. Because of the one-way bearing and the tenon, the planetary gear and ring gear are turned, and the same side causes the planetary gear The ring gear is locked, and the direction of rotation of the wheel makes the car move forward.



4. Taipei Municipal Yang Ming High School



# 4. Taipei Municipal Yang Ming High School



### 5. Taipei Municipal Dazhi High School

当てはまる分野に〇をして下さい。 分野 / Areas 物理 / Physics

参加者 / Participant's Information
【学校名/School Name】 Taipei Municipal Dazhi High School
【代表者名 / Representative's Name】Zih-Ying Wu
【メンバー/Member】Wei-Ming Wei、Jie-Shi Hsu, Jia-Jie Chang
指導教員 / Supervising Teacher
【お名前 / Name】 Ping-Kway Chen
発表內容 / Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】Investigation of Microplastics in Bottled Water by
Raman Spectroscopy
【背景 / Background】
When we first heard about the presence of microplastics in rain, we were very shocked. If microplastics are found even in the rain, then plastic can go to any part of the world including the ocean, and subsequently enter our food chain. Although it is not yet known whether plastic itself will have an impact on humans, but the chemical agents often used in the process of making plastics are known to be harmful to humans.
Since plastic can be everywhere, and water is the best transmission medium, is the water we usually drink safe? So we decided to start studying whether microplastics exist in bottled drinking water, and to further explore their type and possible origin.
[日份 / Purpose of the research] The purpose of our research is to investigate the presence or absence of microplastics in bottled water, and to explore possible sources of its origin.

### 【研究計画 / Researchplan】

1. Obtain Raman spectra of various plastic materials to build a database of

- plastic Raman spectra for the identification of plastics. 2. Determine the possibility of staining plastic with Nile red

Add Nile red to bottled water, then filter the water with filter paper and rinse with distilled water. Allow the filter paper to dry.
 Use UV light to find any microplastics left on the filter paper.

5.0btain Raman spectra of possible microplastics identified using UV light.

5.6 Analyze possible sources of microplastic particles. 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be

acceptable)]

1.We observed that Nile red can successfully stain microplastics and

effectively mark the position of the microplastics.

2. We observed possible presence of microplastics in bottled water stained with Nile red. UV light illumination of filter paper show orange fluorescence from small particles in the filtrate, which we tentatively identify as microplastic. Identification still needs to be confirmed with Raman spectrum. 3. The use of 532nm laser for Raman measurement of Nile red stained plastic

### 6. Taipei Municipal Dazhi High School

分野/Areas	当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics	
参加者/Partici	pant's Information
【学校名/Scho	ol Name] Taipei Municipal Dazhi High School
【代表者名/Rep	oresentative's Name] Jhe-Syuan Kao
【メンバー/Me	mber]
指導教員/Supe	ervising Teacher
【お名前/Name	Ping-Kway Chen
発表内容/Abst	ract of the Presentation
【タイトル/Titl	e] A nano ZnO dye-sensitized solar cell film - prepared by the low-temperature
	sol-gel method
【背景/Backgro	und]
We demonstr	ated an improvement in efficiency of dye-sensitized solar cells (DSSCs) that are decorate
with zinc oxide (Z	inO) nanoparticles film upon conductive plastic plates. The performance of DSSCs containing
ZnO thin film fabr	icated by the sol-gel method was significantly affected.
This material	is highly useful for making the bendable solar cell .The ZnO solar cell film can be prepared
in the ambient atn	nosphere by sol-gel method of low temperature without the use of vacuum coating steps and
can be operated in	the ambient atmosphere.
The synthesi	zed ZnO nanoparticles have done the characterizations like X-Ray Diffraction (XRD
Scanning Electron	a Microscope (SEM). To evaluate crystal structure, reproducibility and morphology of
nanoparticles. How	vever Spectral analysis is the most optimal test to check the quality of the ZnO solar cell film.
1	

### 【目的/Purpose of the research】

The purpose of the research is as follows

We are going to focus our research on solar cells raw materials for bendable film sources

like Zinc Oxide (ZnO). Then, the easy sol-gel method to pursue solar cell film isused.

In this direction we have synthesized zinc oxide (ZnO) nanoparticles by the low-temperaturemethod without any complex procedure. Apart from the traditional characterization like XRD, SEM, we concentrate

our effort and attention on Spectral analysis, that can be pronounced either good or bad about the solar cell film Lastly, We will assemble the whole package of our research about solar cell film, then carry out the related electrical test

5.	Taipei	Munic	ipal	Dazhi	High	School	
							-

leads to excessive fluorescence, and prevents the observation of Raman spectrum. By switching to 785nm laser, we can successfully avoid Nile red fluorescence and measure the Raman spectra of stained plastics. 4. Because the filter paper has strong Raman spectra, we currently have difficulties getting the spectrum of Nile red stained microplastic on filter paper. We are currently attempting to solve this problem, including trying a different filter or filter paper. [今後の展望/Future study plan] To identify the microplastics found in bottled water.
 To identify what are the main origins of the observed microplastics.
 To apply this method to investigate other water sources such as ocean water or tap water. 4. To investigate whether acidity and alkalinity of various bottled beverages affect the number of microplastic particles. 5. To investigate whether temperature affect the number of microplastic particles in a plastic container. 【参考文献/References】 1. The first results of an investigation of micro plastic content in tap water, seawater, beach gravel and shellfish. Environmental Protection Adiministration Executive Yuan.R.O.C.(Taiwan) 2018 2.Kuroshio Current Twenty Island Sailing Project, Preliminary Investigation Report on Surface Plastic Particles in the Coastal Waters of Taiwan.Kuroshio Activity of a state rest of rest of rest of the costs waters of rest in the costs waters of rest in the costs waters of rest in the cost of the state rest o 5. Markham Heid ,et al.Your Bottled Water Probably Has Plastic In It. Should You Worry? TIME 2019 Roman Lehner, et al.Emergence of Nanoplastic in the Environment and Possible Impact on Human Health 2019 American Chemical Society 2019, 53, 4, 1748-1765 7. Erni-Cassola, et al.Lost, but Found with Nile Red: A Novel Method for Detecting and Quantifying Small Microplastics (lmm to 2 · m) in Environmental Samples. Environmental Science & Technology 2017, 51, 13641-13648 8. Mason, S.A., et al.Synthetic Polymer Contamination in Bottled Water. Frontiers in Chemistry 2018, 6, Article 407

### 6. Taipei Municipal Dazhi High School

### 【研究計画/Researchplan】

1.	The low-temperature deposition of ZnO nanoparticle film for sol-gel method that is running:
	The Zinc acetatesolution go with ethylene glycol use as raw materials. The hydrolysis-condensation
	technique was adapted to get ZnO nanoparticle film.
2.	Finding the optimal temperature of deposition obtain the ZnO film that is high quality:

3. Carry out the test of spectral analysis about this solar cell film of zinc oxide (ZnO) nanoparticles firmly, then we will keep the best quality of solar cell film from our research.

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

The ZnO nanoparticle film will be synthesized by low-temperature sol-gel method, then fabricated to a ZnO solar cell set completely, and the ZnO solar cell can be bended moderately.

### 【今後の展望/Future study plan】

The ZnO nanoparticle film made from our resaerch group that can replace the Si or GaAS sloar cell of las Generation. Because the former is low cost,easy to manufacture and bendable.

【参考文献/Re	ferences					
1.Kamat P V	1983	Chem.Phys.	Lett.,	102(4)	379-384	
2.K.Tennakone	1995	Semicond. S	ci. Tech.	10 1689		
3.K.Tennakone	1988	Semicond. S	ci. Tech.	3 382		
4.K.Tennakone	1981	Jpn.J.Appl.	20	299		
5.K.Tennakone	1987	Jpn.J.Appl.	26	561		
7. BO.Regan	1991	Nature	737 ~ 73	9		
11 .K.Tennakone	1981	Jpn.J.Appl.	20299			
12 .K.Tennakone	1987	Jpn.J.Appl.	26	561		
13. C.Y.jiang	applied p	hysics letters	90 263	3501-1 - 263501-	3	
1						

## 7. 三田国際学園高等学校

HAMA / E. al. C

当てはまる分野にoをして下さい。

数字・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】三田国際学園高等学校
【代表者名/Representative's Name】 濱ジャック優
【メンバー/Member】 濱ジャック優
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 <b>辻敏之</b>

発表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Title】Giro-mill windmill

11,224

### 【背景/Background】

分野/Areas

Windmills are used to generate electric power from wind, which is a clean source of renewable energy. However, in Japan, the total amount of wind power generation only rose 0.4% in the last four years, instead, almost 80% of electric power was generated from fossil fuels that emits  $CO_2$  which promotes global warming. For this reason, we will focus on giro-mill windmills to promote generation from clean source of renewable energy.

### 【目的/Purpose of the research】

If BH2/Purpose of the research] Giro-mill windmills are the types of windmills. Its shaft is vertical to the ground, and this makes the windmill spin regardless of the wind directions. To confirm this, we have crafted several giro-mill windmills. However, with the windmills we used, the result showed that the windmill stops its rotation when the wind hits the windmill in the straight angle, being vertical to the shaft. Our purpose of this research is to solve the issue that windmill stops. Through this experiment, we more efficient power generation.

[研究計画]/Research plan] To solve the issue that windmills stops its rotation when the wind hits the windmill in the straight angle, we made two hypothesis about this phenomena. The first hypothesis is that the force of the wind hitting the blades on both sides are equal. The second hypothesis is the swirls appearing around the blades are inhibiting the spin. To confirm the first hypothesis, we have conducted an experiment, using four different windmills with hlades attached in different angles. The purpose of this experiment was to keep the surface area equal and to compare the position of the blades when they stop moving. Next, to confirm the second hypothesis, we made two different windmills to prevent from generating the swirls. In the first model, we attached a bard behind every blade. In the second model, we shaped two edges of the blade create smoother surface.

### 8. Ikubunkan global high school

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics)化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biology 地学/Earth
Science
数学・情報・コンピューター / Mathematics · Information · Computer その他 /
Others()
参加者 / Participant's Information
【学校名/School Name】Ikubunkan global high school
【代表者名 / Representative's Name】Ririka Ebisawa
【メンバー / Member】Ririka Ebisawa
指導教員 / Supervising Teacher
【お名前 / Name】Kota Murano
発表内容 / Abstract of the Presentation
【タイトル / Title】 Space design of architecture from making chair
【背景 / Background】
I have been interested in space design of architecture.Especially, I want to learn three things that are how to use
space of house better and interestingly architecture by taking full advantage of material like woods, concrete and
so on. I also would like to learn now to combine machine with the view of the world of disney in Lisney attraction in the future However I do not have enough knowledge of them so firstly from this reason. I research
about what is space design and how to design of space. I have another reason of it that is I heard lecture by Yasush
Sakai who works as town development in training in my study abroad of last year. I asked what I should learn
about architecture at the first, and he gave me advice that I will be able to learn space of architecture by making
chair. From these reason, I decide to research about it.
【目的 / Purpose of the research】
In the future, I would like to make house made by material like cheaply and quickly and renovation for old house
everywhere in Japan to contribute to area that depopulation is progressing in Japan and developed countries. I also
【研究計画 / Research plan】
Lam going to make chair that is MUSKOKA Chair because I made it in study abroad in Canada. And then, I wil
consider relation between this chair's space and human's comfortableness by feature of it and reference. I also
think about how to design just a room make the best use of the chair.
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be
acceptable) ]

I researched about space of chair for comfortableness. I think it will be influenced by little difference of length,angle of seatback,armrest, depth of sitting

# 7. 三田国際学園高等学校

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be

(cceptable) For the first hypothesis, there were no difference between the position of blades among the four windmills. However, this result does not show all the forces being applied on the blade. Therefore, we could not lead the answer. For the second hypothesis, the two windmills we have maintained swirfs appearing. These swirfs were symmetrical and this supports the second hypothesis. As a result, both hypothesis were not confirmed.

### 【今後の展望/Future study plan】

[今後⑦患望/Future study plan] As a solution of the first hypothesis, we will calculate the actual force applied on the blade depending on the wind speed. This will enable us to visualize the force applied on the blade. As a solution of the second hypothesis, it is almost impossible to make a windmill that eliminates the swirls. Therefore, we will make several additional model of windmills that resists from creating swirls. We will compare these windmills and come up with a common point of windmills which inhibite its environ. inhibits its rotation

### 【参考文献/References】

3.2018 年(暦年)の国内の自然エネルギー電力の割合(速報) | ISEP

://www.isep.or.jp/archives/library/11784, 2018, 4,8





### 【今後の展望/Future study plan】

【今後の展望/Future study plan] This Purpose that is increase my knowledge by making chair of space design this time but I want to research new things from result and consideration of this time for the next. Today, in Nammoku village in Japan, we have big problem of a declining birth rate and an aging population and depopulation. I'm joining a project of activations so I consider it is good way to make theater outdoors and point from renovation and view of kominka. At that time, I'm planning to research how to make use of design for that and how to take warmth by using woods of village. I am going to design actually to consider rich in design properties and convenience because I think material of woods can change shape and get involved with space design. [参文策/ References] https://www.istage.ist.go.invitcle/rsdi/1968/K100007022579/\_article/-char/ia/ • commentaries of chair collection in Dept. of Design Faculty of Arts.(1) by Katsuji HIRATA and Masahiro KURUMA • commentaries of chair collection in Dept. of Design Faculty of Arts.(1)

- commentaries of chair collection in Dept. of Design Faculty of Arts.(1)
   Design and work of making a chair for initial architectural education -a trial of a synthetic learn-by-doing teaching in the Nagaoka Institute
- of Design / GOTO Tetsuo. MORIYA Nobuchika. MURCTA Kenichiro Research on function of chair No.1 Proposal to make prototype of seating three-dimensional Haruyuki ASADA, Kazuhiko UCHIDA, Seiji KOGUMA (OKAMURA Corp.) Jiro KOHARA (Chiba Institute of Technology)

### . . . .

<ol> <li>Fukushima Prefectural Aizu Gakuho High School</li> </ol>					
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。					
物理/Physic 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biology 地学/Earth Science					
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )					
参加者/Participant's Information					
【学校名/School Name】Fukushima Prefectural Aizu Gakuho High School					
【代表者名/Representative's Name】Ryoma Ito					
【メンバー/Member】Hidemichi Hara Koyo Takahata Gentaro Yamada Yuki Sato					
指導教員/Supervising Teacher					
【お名前/Name】 Yujiro Watanabe					
発表內容/Abstract of the Presentation					
【タイトル/Title】Experiment of perovskite solar cells -changing conditions of positive electrode-					
【背景/Background】					
We research perovskite solar cells (PSC) to improve the energy situation. However our school's I-V					
curve was poor. So, we attempted to improve the model of I-V curve to improve performance.					
In addition, we found the method of making PSC from this essay [1]. PSC is composed of FTO glasses					
(electrode)/TiO2 (to carry electron)/perovskite (composed of Pb, I, CH3NH3)/ Copper					
thiocyanate/Carbon powder (electrode) (figure 1-leht). Also we used a Halogen bulb					
(JDR110V50W/K9N-F made by HITACHI) whose Continuous spectrum is the same as Sun light. The					
distance between PSC and bulb was adjusted to 1.0 kW/m2. When we gained the current and voltage					
to describe the I-V curve, we changed resistances connected directly. We prepared $0\Omega,100\Omega,510\Omega,1020$					
$\Omega,5000\Omega$ and infinite $\Omega$ as the load resistance, first change the load resistance from the higher to lower. Next,					
change the load resistance from lower to the higher. We measured voltage and current 12 times for one cell. In					
analyzing, we particularly focused on five elements; Voc (maximal voltage under the condition of OA),					
Isc (maximal current under the condition of OV), Pmax (maximum power, Fill Factor (FF)), Rs					
(resistances connected directly against the power supply part) We evaluated cells by these 5 values.					
【目的/Purpose of the research】					
The purpose of the research is to improve the shape of the I-V curve of PSC. It is important to decrease					
Rs and parallel resistance to improve our fill factor. Therefore we tried first to decrease the value of Rs					
in order to improve fill factor.					
To decrease the value of Rs, we focused on the positive electrode material. We used FTO glasses as					
positive electrode material [1],but FTO glass has 30 $\Omega$ according to the manufacturer's catalog. So, we					

nsidered that FTO glass is one of the causes of the increase in Rs. So we tried to change the electrode plate of the positive electrode from FTO glass to the metal plate in order to decrease the value of Rs. And we thought the gap between FTO glass and hole electrode layer is not stick firmly and it is the cause of the increase in Rs. So, we increased the pressure to stick FTO glass and carbon powder more firmly.

【研究計画/Research plan】

1. change material of hole-electrode to reduce the value of Rs

<Experiment 1> We prepared metal boards composed of Zn, AI, Cu and AI foil for hole-electrode. The reason why we use them is that they have less resistance than FTO glass. We consider that these

# 9. Fukushima Prefectural Aizu Gakuho High School



Table 2. Elements of	previous PSC
Rs [kΩ]	1.001
Voc[V]	0.4644
Isc[mA]	0.3584
Pmax[mW]	0.0522
FF	0.3133

Comments. The I-V curve looks almost like straight line, so we can figure out FF is not good. Also Rs is about 1kΩ, which is high value.



Figure 1. structure of PSC (left) and cells we made (right)

### 9. Fukushima Prefectural Aizu Gakuho High School

resistances are factors which make losses in carrying electrode. (The values of their resistance ar shown in following table 1.)

### 2. confirm the change of FF by changing state between the positive electrode and the hole transport layer

<Experiment2> In order to change the contact pressure between positive electrode and hole transport layer, we did an experiment to change the thickness between clips sandwiching the positive and negative electrode. After fixing a glass which is 2.3mm and we obtained an I-V curve. We regarded the difference of value over  $\pm 5\%$  as a big change. 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

< Experiment 1> Graph 2 and table 3 indicates the results. As the results show, differences in Voc of all conditions cells were within ±3%. In Isc, there were ±25% differences between FTO and others. The value of Rs were AI foil<FTO<AI<Cu<Zn arranged in ascending order. Also Pmax were in the same orders. However we cannot figure out the difference in FF.

Experiment2> The overall result is shown in graph 3 (graph 4 to 6 for each electrode). From table 4, when the pressure between clips changed, Voc value difference is within a small change 5% without Cu board compared with before pressure changing and after. Isc changed about 4% for Cu plate, about + 50% for Al foil and about + 7% for Zn plate. Regarding Rs, all three types showed signs of decline, such as -19% for Cu plate, -40% for Al foil, and -15% for Zn plate. But, each of FF value's difference was  $\pm 5\%$ .

[Consideration]

Isc and Pmax improved by using metal plates. The current has increased by decreasing Rs and the same voltage can be thought of as the cause of this. And Rs decreased by about 60Q~190Q by using metal plates as positive electrodes. It can be said that there is a possibility that the electrical resistance of the positive electrode plate itself is 2-3 times higher than the actual one when converted to the value of electrical resistance in the equivalent circuit of a solar cell. For this reason, this is a future issue. <Experiment2> In the result, as pressure increased, the value of Rs was improved. Especially, Al foil's improvement

about Rs, Isc and Voc was remarkable. We thought that Al foil is softer than clip, so clip pressure may not pressure and contact condition may be poor. In other words, the pressure may have been evenly applied to the carbon powder, resulting in better contact due to the hard glass. So, it can be said that increasing pressure is likely to lower the Rs. From the above, decreasing electric resistance of positive plate cannot improve FF, but it can improve Rs, Isc and Pmax. So, changing positive plate into lower electric resistance is a good way to improve PSC.

【今後の展望/Future study plan】

In order to improve FF, we want to find further factors which decide I-V curve.

# 【参考文献/References】

[1] Sameer et al., J. Phys. Chem. Lett., 2015, 6

[2] Hirose Humihiko(2013) 「Chapter 7 solar cells」 <htp://fbirose.yz.yamagata-u.ac.jp/img/taiyoudenchi12.pdf> (2018-10-1)

# 9. Fukushima Prefectural Aizu Gakuho High School



Figure 2. State we are doing measurement



### Graph 2. I-V curve of each electrode version

Comments. Any metal boards create about 0.550~0.600V at Voc. However, we can say that there are clearly differences between these boards. Also I-V curve have more curves previous ones (graph 1).

# 9. Fukushima Prefectural Aizu Gakuho High School

Table 3. Parameters of each metal used for electrodes

	Zn board	i'u hourd	At Buard	FT0 gloss	AL FOLD
RE-16G1	0.5192	0.5247	0.6461	0.7095	1.254
Voc (V)	0.5950	0.5928	0.5969	0.5652	0.606
Isc (mA)	1.0542	1.0056	0.8372	0.7700	0.496
Pmax [mW]	0.1974	0.1899	0.1615	0.1361	0.094
££	0.3147	0.3186	0.3231	0.3127	0.314

Comments. Rs value improved in the order of Zn>Cu>Al> FTO>Al foil. Because Isc is equally high that Rs is an important factor in determining Isc. But FF didn't change. So, Rs is not important fact of FF



Graph 3 change of I-V curve of each metal plate by pressure

Table 4 parameter of each metal by pressure change

	Cir board	fo board pressure increased	Ze courd	Cu hoard prettage togrensed	il bord.	At loard pressive increment
Ke (AD)	0.7065	0.5788	0.8553	0.5143	0.6273	0.5354
Voc [V]	0.6492	0.5579	0.5148	0.6010	0.5787	0.5307
Isc [mA]	0.8982	0.8679	0.5907	1.0472	0.8836	0.9538
Pmax [mW]	0.1800	0.1567	0.1348	0.2021	0.1576	0.1542
17	0.3088	0.3236	0.3173	0.3212	0.3082	0.3046

## 9. Fukushima Prefectural Aizu Gakuho High School

		5
At foil board	tionsil.	Freibure autreast
R5 (KG1	0.6273	0.5354
Vec [V]	0.5787	0.5307
Isc [mA]	0.8836	0.9538
Pmax [mW]	0.1576	0.1542
H.	0.3082	0.3046

Comments. There is no difference between before increasing pressure and after increasing pressure. Isc was improved about 60%. And focus on the Rs, increasing pressure decreased Rs about 40%



Graph 6. change of I-V curve of An plate by pressure

Table 7. each parameter of Zn electrode

Zn board	larou	Pressure acreas
Es (8:07)	0.8553	0.5143
Voc [V]	0,6148	0.6010
Isc (mA)	0.6907	1.0472
Pmas [mW]	0.1348	0.2021
FF	0.3173	0.3212

Comments. Increasing pressure, Voc decreased about 10% and Isc improved about 7%. Also, increasing pressure decreased Rs about 40%.

# 9. Fukushima Prefectural Aizu Gakuho High School



Graph 4 change of I-V curve of Cu plate by pressure

Processory of the second se	and a second	Second Lorenza		
Lu coard	LICENO1	TITLARY DETERS		
R9-[kt7]	0.7065	0.5788		
Voc (V)	0.6492	0.5579		
[sc [mA]	0.8982	0.8679		
Pmax [mW]	0.1800	0.1567		
FF	0 3088	0.3236		

Comments. As pressure increased, Rs decreased about 15%.also, Isc value without pressure was good than with pressure.



Graph 5 change of I-V curve of AI plate by pressure Table 6. each parameter of AI electrode

## 10. Fukuoka Prefectural Meizen Sonior High School

分野/Areas 当てはまる分野に○をして下さい。 ⑦理/Physics 化学/Chemistry 医学・生物/Medical Science・Biology 地学/Earth Science	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science	
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()	
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】Fukuoka Prefectural Meizen Senior High School	
【代表者名/Representative's Name】Motokazu Umehara	
【メンバー/Member】Keita Ogawa Shino Takagi	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】Shigeki Manabe	
発表内容/Abstract of the Presentation	
[ $\mathcal{P}\mathcal{A} \vdash \mathcal{W}\mathcal{I}$ Title] The creation of the stone skipping device and the research on the effect of	
conditions on the number of skips	
【背景/Background】	
Stone skipping is a kind of kids' game. This is the art of throwing a stone across water in such a way th	at it
bounces off the water surface, preferably many times. The objective of the game is to see how many times a s	one
can bounce before sinking. Now, we regard it as a physical phenomenon and decided to investigate factors w	nich
affect the number and the probability of skips (the probability of a stone skipping at least once or more).	
【目的/Purpose of the research】	
To find out on which conditions we should put emphasis when we skip stone by creating a reproducible s	one
skipping device and testing several conditions (shape of a stone, speed, etc.) that affect the number of skips	and
the probability of skips using the device.	
【研究計画/Research plan】	
1. We created a stone skipping device making appropriate alterations and adjustments.	
2 . We considered the effect of several conditions on the number and the probability of skips through	gh
experiments using the device.	
3. We tried stone skipping with our own hands based on what the experiments suggest (the trick of s	one
skipping).	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】	
$<\!\!$ Experiment. 1 The creation of the stone skipping device (Fig. 1 ) $>$	
· We prepared two pairs of motor-connected tires and a spring launcher(a device to push stones out with	he
power of spring). A stone is pushed out by the spring launcher and spins when it passes between the tires (Fig.	2).
We were able to create the device by making improvements in stone's speed, the number of revolutions a	nd
shape. The device launched stones stably at a speed of about $8m/s$ , spins about $1.0 \times 10^{43}$ rpm.	
<experiment. 2="" conditions="" effect="" number="" of="" on="" research="" skips="" the="">]</experiment.>	
We did the experiment with three kinds of stones :stones rounded in the upper side, in the bottom and in the	oth
sides (Fig.3) .The probability of skips increased with stones rounded in the bottom. We considered that the a	ıgle

# 1 0. Fukuoka Prefectural Meizen Senior High School

of the stone tip was adjusted on the water surface by stone's roundness in the bottom and turned upward to jump out of the water surface (Fig.4). The number of skips increased as the height of the lift increased. We considered that the magnitude of lift affects the number of skips (Fig.5).

Based on this, to increase the probability of skips and the number of skips, we changed from the shape of a radius of curvature of 4.0cm on both sides of the stone, to the shape of a radius of curvature of 3.0cm only on the upper side of the stone (Fig.6). The shape-changed stone increased the number of skips with the high probability of skips. As discussed, it was suggested that the magnitude of lift has an effect on the increase in the number of skips.

② We experimented with stones 2.5mm-9mm thick which are flat in both top and bottom sides (Fig.7). Though the stones were flat in the bottom, the probability of skips was high. We considered this was because a flat stone, was launched with the stone tip tilted 5~30° upward due to the design of the device. The number of skips increased as the rock was thinner. We considered it was because the thicker the stone became, the greater the gravity acted on it (Fig8).

### <Conclusion (the trick of stone skipping) >

If you use a stone that has a flat shape on both sides, you can expect the largest number of skips. But it is important to throw a stone with the tip stone tilted 5- $30^{\circ}$  upward. When it is impossible to regulate angles, you should choose rounded stone which has a small influence on the probability of skips. In addition, if you choose stones whose radius of curvature of the upper side is smaller than that of the lower side, the number of skips will be large.

### <Try>

We added ingenuity to some conditions such as the selection of stone based on the trick of stone skipping. As a result, every team member was able to skip stones about three times more than before. We found and proved the trick of stone skipping.

### 【今後の展望/Future study plan】

There were difficult conditions to compare and consider such as angle (it is difficult to measure precisely), mass (it is impossible to change radius of stone), shape (we used only stones with circular shapes), water current, winc and so on. Especially it was suggested that angle affects the number of skips widely in the experiment. So we wan to improve the device and explore skipping stones more.

### 【参考文献/References 】

Kyoto Prefectural Rakuhoku Senior High School Physics Group Science Club

### "Solving the mystery of stone skipping

~Comparison of the facility of skipping by shape, the number of spin and mass of stone~" https://www.tsukuba.ac.jp/community/kagakunome/pdf/2017/h1.pdf

# 1 0. Fukuoka Prefectural Meizen Senior High School

(Fig.1) The photograph of the stone skipping device







(Looking from the front)

(Looking from the side) (Looking from above)

(Fig.2) The mechanism of the stone skipping device



(Fig.3) The result of experiment 2-①



# 1 0. Fukuoka Prefectural Meizen Senior High School

(Fig.4) The effect of the roundness of the bottom on the probability of skipping



② Average number of skips

③ Average number of skips when stones skip once or more

## 1 0. Fukuoka Prefectural Meizen Senior High School

(Fig.7) The result of experiment 2-2

				112	=2	0	25% of t	Sto le fr	nies Ials	hit t	he w	all	n=	20	4	the	triat	s hit	the	wait	n=	10
I	ļ	l						I	I	1	I		l	Ľ.				I		I		
0	1	z	3	4	5	6~		0	1	2	3	4	5	6~		0	1	2	3	4	5	6
			W.c	ton		Diamot	ania- II	10.11	un	Dei	01.1	un	15 1	ne event o	courred		5-0					
	1		*s	ton	e	•Diamet	er:3¢m	(	D	- Ce	0	96	25 1	ne event o	courred	1	D	9	09	6		
	<ol> <li>2</li> </ol>	1	%s 80	ton 9%	e	•Diamet	er:3cm	(	1)	9	60	96 ) t	im	es	courred	1	D D	91	09	6 ti	me	25

② Average number of skips

③ Average number of skips when stones skip once or more

(Fig.8) The effect of gravity on the number of skips



### 1 1. Fukuoka Prefectural Meizen High School

### 分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。

MAY MICH I CRADUATICO E D'CT CV.	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science · Biology ·	cience
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others(	)
参加者/Participant's Information	-
【学校名/School Name】Fukuoka Prefectural Meizen High School	-
【代表者名/Representative's Name】Takumi Shimomoto	
【メンバー/Member】Masashi Shirabe, Satoru Tateishi, Yugo Tanaka, Rei Miyaz	zaki
指導教員/Supervising Teacher	-
【お名前/Name】 Hironori Tanaka	-
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】	
Research on efficient ventilation methods -Through measurement of airflow using a c	device we made-
【背景/Background】 Sometimes we can't concentrate on our studies because of the	stagnation of the
air and smell. That's why we decided to study how to ventilate rooms efficiently. Whe	n we searched fo
prior research, all of them were simulated, and none of them were done in practice	using any sort o
device. So we decided to verify, using a device we made, to see if the results stated in t	the prior research
could be applied to our classroom.	
【目的/Purpose of the research】 Observe and measure airflow through experim	ments using our
device, not a simulation, to confirm if it is possible to apply the results of the previous	s research to our
classroom, and explore more efficient ventilation methods. Also, "efficient" means the	nat the smoke is
vented not partially but widely in a short time.	
【研究計画/Research plan】	
Production of a one-fifteenth sized model of our classroom (Figure 1)	
The device was made of acrylic panel and has 6 windows and 2 doors.	
$\cdot$ We attached a lighting apparatus to the ceiling. This apparatus is a wooden board w	with 16 red light-
emitting diodes embedded at equal intervals.	
The floor is a wooden board with 16 photosensitive transistors embedded at equal in	ntervals.
Experimental procedure for measurement of airflow	
1. We put smoke into the device using a smoke machine.	
2. We opened a window on one side of the model and also opened another one on the o	opposite wall.
3. We observed the smoke disappearing from the device (Figure 2). To raise the credib	pility of the data,
we analyzed the smoke with both image analysis method and light intensity analys	is method.

### Experiment 1 Image analysis method

We removed the lighting apparatus from the device and put red paper on the floor of the model (Figure 3). We took a picture every 15 minutes. We analyzed the image with Excel. After that, we compared R values of each set of data. The data with higher R value shows that the smoke got thinner and therefore more smoke had disappeared.

# $1 \ 1$ . Fukuoka Prefectural Meizen High School

current when it is lighted. We made a circuit where the voltage changes depend on the quantity of

### Experiment 2 Light Intensity analysis The photosensitive transistor is an electronic component which induces the flow of the electric

light. The voltage change of the photosensitive transistor was too small to measure. So we made a new circuit where a transistor amplifies the voltage change and used it in our experiment. In this way, we measured voltage every 15 minutes and compared its rate of change 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 Hypothesis Based on previous research, we thought that it was more efficient when the windows to be opened were on the diagonal line of the model and when one window and one door with a difference in height at the entrance and exit of the wind were opened one by one. Result (Figure 4, 5) ①When the line connecting the open windows became nearly parallel to the side without the window smoke was efficiently exhausted. 2Immediately after the wind blows, the smoke creates two streams along the sides of the window. In particular, when wind blew through a window near the windowless side, the smoke created a large flow along that side. ③There was no significant difference between the results of the image analysis and the light intensity analysis. Consideration ()As the wind blew into the device, it went straight through the device maintaining its momentum. If there is a window on the extension line, the smoke will come out of the window using the wind force as it is, so we concluded that it is easy to create a wind path. In addition, the fact that there was not much of a difference when the opened window was on the diagonal line of the apparatus is probably due to the experimental method. We assumed the wind speed of the wind blowing into the classroom to be 10.5 km/h based on the actual weather and set the wind speed to 1/15 according to the scale of the device in the experiment. Therefore, in the experiment, the wind became light at 0.7 km/h. We considered that the shorter the distance between the entrance and exit of the wind, the shorter the time required for the passage of the wind. When a fluid flows on the surface of the object, we consider that a phenomenon similar to the Coanda effect, which is a phenomenon flowing along the surface contour of the object, is involved. 3 This data can be trusted. 【今後の展望/Future study plan】 The number of opened windows and their combinations was small this time, so we want to try various ways and find more efficient ventilation methods. 【参考文献/References】

Fluid measurement and image analysis in flow visualization

Tetsuo Saga

### 1 1. Fukuoka Prefectural Meizen High School



Figure 1. A model of our classroom



Figure 2. A model of our classroom during the experiment



Figure 3. A model of our classroom with red paper on the floor



Figure 4. How to see the graph



Figure 5. Result of the experiment

("I" means The Image analysis method and "L" means The Light intensity.)

# 1 1. Fukuoka Prefectural Meizen High School

## 1 2. Fukuoka Prefectural Meizen High School

当てはまる分野に〇をして下さい。 分野/Areas

物理/Physics	化学/Chemistry	医学·生物/Medical Scienc	e•Biology	地学/Earth	1 Science
数学・情報・コント	ニューター/Mathem	atics · Information · Computer	その他/(	Others(	)
参加者/Particip	oant's Information				
【学校名/Schoo	I Name] Fukuoka	Prefectural Meizen High So	:hool		
【代表者名/Rep	resentative's Name] H	Koyanagi Murasaki			
【メンバー/Mer	nber] Adachi Keisuko	e			
指導教員/Supe	rvising Teacher				
【お名前/Name	Akimoto Kaisei				
発表内容/Abst	act of the Presentati	ion			
【タイトル/Title	e] Relationship betwe	en rotor shape and lift			
【背景/Backgrow	und]				
Most rotors used in	helicopters and drone	es are rectangular. But we wond	ered if the sha	ape was the bes	st in terms o
the generation of li	ft. Therefore, we want	ed to find out a rotor shape that	generates lif	t more efficient	tly.
【目的/Purpose	e of the research]				
To find out the bes	t shape for a rotor in ve	ertical upward force, called lift.			
【研究計画/Res	earch plan				
Experiment I Ex	camine the change in li	ift due to the shape of the rotor	blades		
We used a 3D prin	ter to produce five kin	ds of rotor blades (rectangular	shape, round	shape, triangle	shape, thick
tip shape narrow tip	shape), each of which	has the same area and mass. (Fi	gure1) Next	i, we recorded t	he decreased
value of a digital s	cale as lift by rotating t	the rotor blades with a motor in	a device. (Fi	gure2 and 3)	

Experiment II Examine the change in lift caused by the surface roughness of the rotor blade

We used three kinds of the round rotor blade, smooth, coarse wide interstice and coarse narrow interstic (Figure 4) and conducted the experiment in the same way as the experiment  ${\rm I}$ 

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

### Experiment I

<u>Hypothesis</u> According to a research paper by Hiroshima Institute of Technology, formula  $F = \rho AV^2 (F: lift, P: air$ deficiency, A: cross sectional area of air flow, V: speed of air flow) is true. The lift is proportional to the square of the velocity of the air current. So we thought the larger the area at the tip of the rotor blade which is high in speed the higher the lift.

Result Lift increased when we used the thick tip, following by the rectangular shape, the round, the triangle, and the narrow tip. If the number of spins was less than a certain number, the lift was higher in the rectangle. However, the number of spins exceeded about 6.1 rotations per second, the lift of the round shape was increased.(Figure and 6)

Consideration When we spun the largest rotor blade tip of a rotor blade has a larger contact area with air with the highest number of spins, the lift became the highest. And, as the hypothesis implied, thicker rotor blades have higher lift. However, when we made the circular rotor blade, an error in a 3D printer accidentally caused many irregularities on the surface of the rotor blades. (Figure7) We tried spinning by attaching this rotor blade to the

### 1 2. Fukuoka Prefectural Meizen High School



Figure1 Rotor blades used in Experiment 1

Figure4 Rotor blades used in Experiment II -

Rough, w

Figure2 Experimental der



# 1 2. Fukuoka Prefectural Meizen High School

device instead of a smooth one. The lift was higher than spinning without rough rotor blades. (Figure8 and 9)From this, we thought the surface roughness of the rotor blade affected the lift magnitude. Experiment II

### Hypothesis

Lift is an air-depressing reaction. We thought that the rough rotor blade would increase the lift as the rotor blad would increase its resistance to flowing air.

Result When the number of spins is low, the lift of the smooth rotor blade was higher than the rough one, but whe the number of spin is high (about 11.5 rotations per second), lift of the rough is higher. (figure 10) The rotor blad which has narrow interstice, is expected to have the highest charge in lift as the number of spins increases.

Verification We simulated the air current around three kinds of circular rotor blades (smooth, coarse with wid interstice, and coarse with narrow interstice), which were spun at the highest speed using air flow simulation oftware. (figure11)The higher the lift is, the larger the vortex formed.

Consideration Since the rough rotor blade is more likely to result in the separation of air around its surface, which is the action of the force in the direction opposite to the motion of the object by separating air from the surface of the rotor blade, the area of the air vortex becomes larger and increases the resistance of flowing air. Thereby life increases. However, in regards to golf balls, the separation of air is reduced by the dimples. Since the surface of the golf ball is rough and the separation of air hardly occurs, this extends the carry of golf ball. Our consideration is inconsistent with this example.

### 【今後の展望/Future study plan】

Due to the lack of technical capability, it was difficult to change detailed conditions such as the thickness of the rotor blades, so we would like to change them and observe changes under different conditions. Also, as we did no get enough data because of the lack of time for experiments, we will use statistical analysis to study whether the data is reliable or not. Moreover, we would like to consider why the inconsistencies between our rough roto blades and golf balls exist by finding out how the ease of the separation of air changes in relation to the roughne of the surface.

### 【参考文献/References】

· "Hatopoppo" Principle of lift generation - Why can airplanes fly?-

https://pigeon-poppo.com/lift-theory/

· Development of high-efficiency multicopters - Hiroshima Institute of Technology

www.it-hiroshima.ac.jp/institution/.../research52\_125-131.pdf

Flowsquare+

https://fsp.norasci.com/



Rough and wide+ Figure11 Air current simulation+ Rough and narrow

Smoothe

# 1 2. Fukuoka Prefectural Meizen High School

# 1 3. Fukuoka Prefectural Kasumigaoka Senior High School

分野/Areas 当てはまる分野にOをして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Scie	ence · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer	r その他/Others( )
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】Fukuoka Prefectural Kasumigaoka	a Senior High School
【代表者名/Representative's Name】Reiji Komoto	
【メンバー/Member】 Reiji Komoto	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】Kenta Murakami	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】 Soundproof Wall with Perforated Sound A	Absorbing Structure
【背景/Background】 I was interested in the reason why ou	ur school music room has walls with
many tiny holes. The reason is the holes can block sound efficiency	ciently. The more I learned about the
wall, the more I got interested in it. So, I decided to research	about the wall.
【目的/Purpose of the research】 The wall's structure is	called "perforated sound absorbing
structure". In this structure, sound is absorbed by changing s	sound energy into heat energy. When
sound goes through the wall's holes, it causes friction against	st the surface of the holes. According
to a previous research study, this structure is best for blocking	ng middle and low sounds. So we are
going to research how to block high sounds efficiently. (In th	ne music world, under 150 Hz is low,
150 to 4000 Hz is middle, and over 4000 Hz is high sound.)	
【研究計画/Research plan】 We made two soundproof walls. One h	as tiny holes, while the other does not. We
gathered each barrier's leaking sound data ten times with a software (w	vave spectra), a low frequency transmitter,
a speaker, and a microphone. Then we put the data into an Excel sheet,	and calculated the average. Then we made
a graph based on the average data. In this research project, we used po	lystyrene which is different material from
general. (One example, perforated metal plate.) So, we checked wheth	er the soundproof wall with tiny holes can
block more sound than the one which doesn't.	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress of	can also be acceptable) ] Around 500 Hz,
the volume difference was 242.74 db. From this result, with the materia	al we used, we can say that the soundproof
wall which has holes, blocks more sounds than the one which doesn't.	
【今後の展望/Future study plan】We are going to research about th	ne relationship between how to make holes

into a soundproof wall and how much high sound it blocks. We think that if we can make holes for sound to reflect more easily, we can block high sound more effectively. 【参考文献/References 】

Why school music room's walls have many tiny holes.

virig school music room's waits have maily unly notes.
https://www.architegg.com/entry/2018/04/17/sE9%9F%B3%E6%A5%BD%E5%AE%A4%E3%B1%AE%E5%A3%B1%E3%B1%AFKE3%B1%AA%E3%B1%AA%E3%B1%A6%E5%A9%B4

https://www.architegg.com/entry/2016/04/11/3643947%63%65%65%

%E3%81%A0%E3%82%89%E3%81%91%E3%81%AA%E3%81%AE%E3%81%8B

About sound's high and low https://www.glam-slam.jp/column/113/ About the software we used in this research http://efujp.net/soft/ws/ws.htm

# 14. Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School



# 14. Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School

# 分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。

 $\triangleleft$ 

Jury Areas = Classon file Cele Creve
物理/Physes 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School
【代表者名/Representative's Name】Takase Ren
【メンバー/Member】Hirata Kouki
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】Ogata Seiya
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 Research on Water Splashes
【背景/Background】
We see a water splash phenomenon in our daily life. Various opportunities for the research are
seen all around us. For example, when we wash dishes or on a rainy day. And, you may think it is
disturbing. Then, why does water splash when it is dropped? We will research the different type
of splashes to analyze this phenomenon.
【目的/Purpose of the research】
We researched the Milk Crown phenomenon, a type of water splash to understand how water splashes.
【研究計画/Research plan】
First, we dropped water on water in a petri dish and shot videos of the formed waves by using a high
speed camera. Second, we distinguished them into 3 types, such as flat ones (fig1), jagged ones (fig2)
and ones having spherical water on the brink (fig3). At the same time, we observed kokeshi doll-like
protrusions seen after a wave forms (fig4). Based on this experiment, we examined what kind of effect
the height has when water drops and the depth needed to receive water to form a wave. We
experimented by changing the depth from 1mm to 7mm and the height from 5cm to 55cm. In addition
we distinguished the types of the water splashes by approximating each shape at the 1mm depth
(fig1~3).
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
Depending on how much the depth of water is changed, the cycle of the waves would
change in this order; crater, spike, and crown as the height increased. In the deeper water,
the splashes formed a crown in the higher position and formed the kokesi shape in the
lower position.

【今後の展望/Future study plan】

We experimented by dropping water on water this time. Next, we would like to experiment by dropping a solid object into the water and dropping water on a solid object. Besides that we would also like to experiment by using solutions containing dishwashing detergent to approach conditions to daily life.

# 1 5. National Pingtung High School

<b>分野/</b> Areas 当	「てはまる分野に○を	して下さい。	
物理/Physics イ	匕学/Chemistry [	医学・生物/Medical Science・Bi	ology   地学/Earth Science
数学・情報・コンピュ	ユーター/Mathematic	cs・Information・Computer そ	の他/Others( )
参加者/Participar	nt's Information		
【学校名/School N	Name】National Pir	ngtung High School	
【代表者名/Repres	sentative's Name】HU	ANG, HSIN-LIANG	
【メンバー/Memb	er] CHANG, HSIN-C	HIH	
指導教員/Supervi	ising Teacher		
【お名前/Name】	WU, CHIA-CHEN		
発表内容/Abstrac	t of the Presentation		
【タイトル/Title】	Optical scattering dete	ection of aerosol concentrations	
【背景/Background	1]		
The detection of s	uspended particulates	by optical scattering method is	fast and real-time [1]. We want to
improve the method	of detectors on the ma	rket to resolve the dispute over w	hether detector data is accurate, so
that the air pollution i	issue could get the accu	rate data to support the air pollut	ion policy.
【目的/Purpose of	the research]		
We want to use the	e characteristics of light	t scattering to detect suspended I	particulates. Currently, there is only
one light sensor inside	e the Air Box, which h	as different angles of placement.	We add a number of optical sensors,
with different waveles	ngths of laser light for	scattering. In different time range	, we can obtain the dynamic change
of the value from sca	attering intensity at var	ious angles and the concentratio	n of suspended particles. We try to
analyze all the intens	ity data to obtain the s	ensor's optimal detection angle a	nd the differences between forward
optical scattering and	backward scattering.		
【研究計画/Resear	rch plan]		
	Different	Different environmental	Constant and a second second
	wavelengths	conditions	Research focus.
1		Comprene aerosol sizes	Optics at all angle.
	Red Light	Sumility Make background scattering correction	scattering characteristics

# 1 5. National Pingtung High School



[2] Li Linfeng, Zhang Lei, Dong Lei, Ma Weiguang, Yin Wangbao, Jia Suotang. Experimental Study of the Concentration of Soot Based on the Method of Optical Back-Scattering[J]. ACTA

PHOTONICA SINICA, 2006, 35(6): 0915

### 16. Bunkyo Gakuin University Girls' High School

### **分野/Areas** 当てはまる分野に○をして下さい。

物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】Bunkyo Gakuin University Girls' High School
【代表者名/Representative's Name】Kouyou Fu
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 Nobuzumi Iwakawa
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 COMBUSTION OF PARAFFINE VAPOR
【背景/Background】
Paraffin, commonly used as candle wax, is composed of chains of connected carbon atoms surrounded
hydrogen atoms. When you light a candle, wax near the wick melts into a liquid. The heat of the flame vapori
the wax molecules and they react with the oxygen in the air. These hydrocarbon molecules can burn complete
producing carbon dioxide and water. Culture 480 = 25COre 26HoO + E-
If we put some paraffin into a test tube and keep heating it until boiling point, the test tube will simultaneou
contain paraffin in solid, liquid and vapor state (Fig 1.). If we pour the wax vapor into a tub filled with cold wa
the paraffin vapor is flows out of the test tube, the vapor starts to mix with the oxygen in air and igni
spontaneously.
I thought this is a very spectacular phenomenon, and I decided to study it.
【目的/Purpose of the research】
To determine the stages in the burning process of spontaneous combustion paraffin vapor, and to measure
height the flame reaches at different stages.

【研究計画/Research plan】

To determine the stages in the burning process of spontaneous combustion paraffin vapor, and to measure the height the flame reaches at different stages.

To understand the relationship between the flame during the burning process

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable) 】

1. I discovered that combustion occurs in two stages, and two flames are produced consecutively.

### 1 6. Bunkyo Gakuin University Girls' High School



# 1 7. Hiroo Gakuen senior high school

AHT Areas	1 (188.07)11(0)	2001000			
物理/Physics	<sup>他</sup> 学/Chemistry	医学·生物/Medical Scien	ice•Biology	地学/Ea	rth Science
数学・情報・コンヒ	ニューター/Mathemat	ics · Information · Computer	その他/C	thers(	)
参加者/Particip	ant's Information				
【学校名/School	l Name] Hiroo Gak	ien senior high school			
【代表者名/Repr	resentative's Name】H	romitsu Izutsu			
【メンバー/Men	nber] Hiromitsu Izutsu	, Andrei Stoean			
指導教員/Super	vising Teacher				
【お名前/Name】	Katsuhito Yoshie				
発表内容/Abstr	act of the Presentatio	n			
【タイトル/ Ti	itle ] Development	of the platinum substitu	te electrode	at polym	ier
electrolyte fuel ce	ell				
【背景/Backgrou	ind]				
One of the fuel ce	ell's remarkable poir	ts is its high efficiency wh	en convertir	g chemical	energy into
electrical energy	. As Fig.1 shows, ge	nerating electrical energy	/ from chem	ical energy	/ in thermal
power generation	n requires many step	s. Through the process th	ere are man	y losses, th	erefore only
35 percent of elec	ctrical energy can be	generated from chemical	energy. Hov	vever, fuel o	cells convert
chemical energy	to electrical energy	in a single step∞. Thus, fu	el cells are a	ble to gene	erate energy
more efficiently t	han thermal power	generation.			
【目的/Purpose o	of the research				
We are sure that	the major problem v	vith fuel cells is their proh	ibitive price.	We perfor	m this
research to devel	op an electrode subs	titute for the platinum (P	t) electrode,	which is th	e primary
factor in the cost	of the fuel cell. Addi	tionally, we aim to elucida	ate the mech	anism of h	ydrogen
conversion and the	he relationship betw	een hydrogen conversion	and the elect	rode. In pe	rforming
this research, we	seek to reduce the c	osts of polymer electrolyte	e fuel cells, ir	1 short PEF	C, which
have a low operation	ting temperature an	d can be used in homes. Ir	n conclusion,	we create	а
substitute electro	ode using TiO <sub>2</sub> (IV) us	ed for the photocatalyst, v	which has a r	eaction sin	nilar to
fuel cells, to achie	eve a reduction in co	st. The substitute electroc	le's electrical	power gen	eration
would be superio	r to a Pt electrode u	sed in a conventional fuel	cell.		
【研究計画/Rese	earch plan				
When burning T	iO2 on carbon paper	we found that our electro	ode produce	d one-twelf	ťh
as much electrica	al energy as the Pt el	ectrode. From this result,	we thought t	hat electric	:al
conductivity affe	cted the difference i	n the quantity of electrica	I power gene	ration in t	he
TiO.electrode an	d the Pt electrode. H	ence we paid attention to	Ketjenblack	, in short K	В,
which, like carb	on paper, conducts	electricity. We planned	that KB wo	ould increa	ise
electrical conduc	tivity. We burned KE	with the TiO, electrode an	id we change	d the catho	de
in PEFC to the	Pt electrode. Ther	, we compared the qua	ntity of elec	trical pow	er
generation betwee	een when we put or	anode TiO <sub>2</sub> electrode or	IIO <sub>2</sub> + KB e	lectrode. V	Ve

# 1 7. Hiroo Gakuen senior high school

installed PEFC, a rheostat, a voltmeter, an ammeter (like this circuit
diagram) each and we measured the electric current level and the voltage
reading by changing the resistance using a rheostat. Then, we measured
the voltage and amperes and made an IV curve.
A
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
We got the result like Fig.2 when we tested it. We considered the two reasons why TiO, and KE
electrode's quantity of electrical power generation was superior to the TiO2 electrode's electrical

power generation. According to the plan, the electrical conductivity of KB controls the resistance of the electronic movement and may smoothen generation. Second, we thought that KB might control a flooding phenomenon that was caused in an anode for another reason. The flooding phenomenon is the anode reaction, and it produced water that attached to a gas diffusion layer that disturbed the inflow of oxygen to the anode. This slowed the generation speed in the whole fuel cella. We thought that the KB would prevent flooding by absorbing water. We thought that this was the largest factor in the difference between the quantity of electric power generation in the two electrodes.

### 【今後の展望/Future study plan】

As a result of this study, we raised electrical conductivity by using KB for the  $TiO_2$  electrode in the anode and restrained resistance of the electronic movement. We succeeded in raising the quantity of electrical power generation by coping with the flooding phenomenon by adding inundative properties. In the future, we will prevent the deterioration of the electrode by using polyvinylpyrrolidone, which is a thickener. We will keep the inundative properties of KB and want to further improve electrical power generation. We also want to elucidate why KB's structure is useful for the restraint of the flooding.

### 【参考文献/References】 [1]燃料電池の特徴-事業紹介|富士電機

[1]加子作電心の1760位サテル47]周上電波 (http://www.figilectric.coj/products/fuelcell/principle/merits.html) [2]西田耕介,津島将司,寺西一浩,&平井秀一郎.(2007).固体高分子形燃料電池における多孔質 電極内水分のミクロ挙動可視化計測と排出促進。化学工学論文集,33(2),181-185.

### 1 7. Hiroo Gakuen senior high school Thermal power generation



### (Fig.1) Comparison of the energy efficiency of a fuel cell and the thermal power generation. Each box illustrates an energy stage.



(Fig.2 )Comparison of the different anodes, with TiO2 or TiO2 and KB, electrical power generation testing. Each cell has an equivalent cathode (Pt, supported on carbon).

# 18. Ichikawa High School

物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Partic	ipant's Information
【学校名/Sch	ool Name】Ichikawa High School
【代表者名/Re	presentative's Name ] Saki TAKATSU
【メンバー/M	ember] Mio IKEDA, Nagisa YAMAZAKI
指導教員/Sup	ervising Teacher
【お名前/Nam	e] Kurato TOMINAGA
発表内容/Abs	tract of the Presentation
【タイトル/Ti	tle] Research for practical use of dye-sensitized solar cells
【背景/Backg	round] Dye-sensitized solar cells do not require large facilities such as vacuum, high
temperature and I	igh pressure in the manufacturing process, and have a simple structure, compared to the current
mainstream silico	on cells. In addition, at the time of power generation, it is possible to use flowers and food dye,
and dye-sensitize	d solar cells do not generate greenhouse gases so, they are environmentally friendly. There are
still some proble	ms in the production processes. By solving these problems, it would be possible to generate
power cheaply, e	asily, and efficiently.
【目的/Purpos	e of the research] I classified into 6 production stages(Figure 1), and focused on three stages;
first, manufactur	ing conductive glass cheaper and easier(Figure 1①), because existing conductive glasses are
made of invaluab	le indium and is not easily affordable. Second, searching for the most appropriate dye(Figure 1
<li>③), viewing from</li>	n aspects of power generation efficiency and design. Third, searching for the most appropriate
wavelength of lig	ht(Figure 16). 3 and 6 are incomplete.
【研究計画/Re	esearch plan
Making conduci	ve glass(Figure1 ①) (How to make:Ref. 1)
1) Slides were wa	ashed with ethanol and cut into 2.5 cm x 2.5 cm using a glass cutter. (Figure 2)
2) Aluminum foi	was put on a frying pan placed on a gas stove, and 9 pieces of slide were placed (3 x 3 in the
center of the fr	ying pan). (Figure 3)
3) Solution; 3g S	nCl2/ethanol 100 mL were in the pressurized double ball pump (Figure 4)
4) When the surf	ace temperature of the frying pan reached 400 °C, sprayed solution 3(Figure 5,6)
5) 36 mL of solut	ion was used, and glass was cooled and the resistance was measured with a tester (Figure 7)
Experiment 1	
Variable; Meta	chloride dissolved in ethanol (Other conditions; Chloride 3g /ethanol 100mL,400 $^\circ\!\mathrm{C})$
$SnCl_2$ (0.016 mol	) , $ZnCl_2 \ (0.022 \ mol)$ , $NiCl_2 \ (0.023 \ mol)$ , $CuCl_2 \ (0.022 \ mol)$ , alloy of $SnCl_2 \ and \ CuCl_2 \ (0.015 \ mol)$ , $CuCl_2 \ (0.015 \ mol)$ , alloy of $SnCl_2 \ mol)$ ,
mol)	
Experiment 2	
Variable; Temp	erature (Other conditions; SnCl_ 3g (0.016 mol) /ethanol 100 mL) $80^\circ$ C, $320^\circ$ C, $400^\circ$ C
Experiment 3	
Variable: Concen	tration of SnCl_/ethanol 100 mL (Other conditions: SnCl_/othanol 100 mL 400°C)

### 18. Ichikawa High School

1 g/100 mL, 2 g/100 mL, 3 g/100 mL, 4 g/100 mL, 5 g/100 mL
Making negative electrode(Figure 1 23) (How to make: Quote 2)
1) 1g of TiO2, 2 mL of polyethylene glycol and 0.5 mL of CH3COOH were mixed: mixture1(Figure 8)
2) The mixture1 was spread on the FTO glass with a glass rod, fixed 5 mm on both ends of glass with
scotch tape (Figure 9)
3) FTO glass was placed in a stainless container and dried on a hot plate at about 100 °C (Figure 10)
4) FTO glass was heated in an electric furnace at about 450 °C for 10 minutes (Figure 11)
5) glass was cooled (Figure 12)
6) 1 g of dye and ethanol were mixed and made 50 mL solution (Figure 13)
7) Glass was soaked in dye solution and placed in dryer and kept at 40 °C for 2 days (Figure 14)
Making positive electrode(Figure 1 (3)) (How to make : Ref. 2)
1) Painted carbon on conductive surface of FTO glass with pencil (Figure 15)
Making battery (Figure 1 (5)) (How to make :Quote 2)
1) Iodine-solution was dropped on carbon film of positive electrode and sandwiched by the conductive
film of the negative electrode
Experiment 4 (Figure15)
Variable; difference of Dye structure: Amaranth (C20H11N2Na3O10S3), Brilliant Blue FCF (C37H34N2Na2O9S3),
Sunset Yellow FCF (C16H10N2Na2O7S2), Fast Green FCF (C37H37N2O10S3)
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
Result: Experiment 1,2,3: Table 1,2,3, and Experiment4 is ongoing, so no results have been reported.
Consideration
Experiment 1(Figure 17); SnCl <sub>2</sub> : SnCl <sub>2</sub> and glass combined.
chloride including Cu: CuO are deposited, Others: Disproportionation reaction
Experiment 3: 1 g ,2 g: too little SnCl <sub>2</sub> ,4 g,5 g, : too thick films are made and had high resistance.
Conclusion From this experiment, it was found that the optimal condition for making conductive glass
is to bake a solution of 3 g of tin chloride in 100 ml of ethanol at 400 degrees.
【今後の展望/Future study plan】
We want to experiment three things at the moment. First, discovering a way to make evenness and more
uniformly conductive film. For example, SnCl2 is mixed with polyethylene glycol to form a paste, as in the
case of baking TiO2 on a negative electrode. Second, researching influence of the structure of a dye on power
generation. Third, examining the characteristic of dye (which light wavelengths are absorbed most efficiently).
Then we will make dye-sensitized solar cells completely using the negative electrode which we made 4 kinds
of, and measure voltage, shining the LED light.
【参考文献/References】
1) Yasufumi KAWAMURA, Atsushi WTNABE, Yu MATSUMOTO, and Shohei YOKOYMA (2013)
A Production Method of Electrically Conductive Glasses by High School Classes and a Practice
of the Dye-Sensitized Solar Cells Experiment

# 18. Ichikawa High School

Figure 1 (Manufacturing process of dye-sensitized solar cells)



Slides were cut into 2.5 cm x 2.5 cm using a glass cutter.



radiation measurement



Figure 5 Measuring temperature with a



Figure 7 Measuring resistance with a





Table 1 (Result of experiment 1 Variable; Metal chloride dissolved in ethanol)

Chloride	SnCl <sub>2</sub>	ZnCl <sub>2</sub>	NiCl <sub>2</sub>	CuCl <sub>2</sub>	Alloy of SnCl <sub>2</sub> and CuCl <sub>2</sub>
Surface condition	Lots of metallic luster	Solid was deposited	Solid was deposited	Black and Cloudy	Black and Cloudy
Resistance (Average of 9 sheets of glass)	268Ω (minimum 199Ω)	Unavailable	Unavailable	Unavailable	Unavailable
	V	-			

Best value

# 18. Ichikawa High School

Figure 16

Completion of adsorption of dye

Fast Green FCF, Brilliant Blue FCF,

Amaranth, Sunset Yellow FCF from left

### Figure 13

1g of dye android ethanol were mixed and made 50 mL solution with measuring flask Fast Green FCF, Sunset Yellow FCF, Brilliant Blue FCF, Amaranth, from left



Figure 17



### Figure14

Comparison of dye structures Comparison of -SO<sub>3</sub>Na ()Amaranth (C20H11N2Na3O10S3) ②Sunset Yellow FCF(C16H10N2Na2O7S2)



Comparison of -OH ③Fast Green FCF (C37H37N2O10S3) (Brilliant Blue FCF (C37H34N2Na2O9S3)



### 18. Ichikawa High School

Table 2 (Result of experiment 2 Variable; Temperature)

	-		
Temperature	80°C	320°C	400°C
Resistance			268 <u>Q</u>
(Average of 9 sheets	Unavailable	1500 Ω	(minimum 199 Ω)
of glass)			Best value

Table 3 (Result of experiment 3 Variable; Concentration of SnCi2/ethanol 100 mL)

Both ends were fixed with

Concentration	1 g/ethanol	2 g/ethanol	3 g/ethanol	4 g/ethanol	5 g/ethanol		
Concentration	100 mL	100 mL	100 mL	100 mL	100 mL		
Resistance			268 <u>Q</u>				
(Average of 9	the second state	navailable 2182 Ω	(minimum	0000	390~8.9 KΩ		
sheets of	Unavailable		2102.55	2102 22	199 <u>Q</u> )	92652	wide
glass)							
			в	est value			

# Figure 8

Making mixture with a mortar and a pastle



Figure 12 Glass was heated in an electric furnace at about 450 °C for 10 minutes







# 19. National Experimental High School At Central Taiwan Science Park/國立中科實驗高級中學

分野/Areas	当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics	化学(Chemistry) 医学·生物 / Medical Science · Biology 地学 / Earth Science
数学・情報・コント	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Particip	pant's Information
【学校名/Schoo	ol Name】National Experimental High School At Central Taiwan Science Park 國立中科實驗
高級中學	
【代表者名/Rep	resentative's Name Mei-Chuan,Peng
【メンバー/Mer	mber] Pei-Yang,Wu
指導教員/Supe	rvising Teacher
【お名前/Name	Yu-Chien,Wang
発表内容/Abst	ract of the Presentation
【タイトル/Title	e] Greensanity-The Improvement on Agroecology of Microbial Fuel Cell (MFC)
【背景/Backgro	und]
The catastrophe of	non-renewable energy has become a serious problem that cannot be ignored. Scientists have
begun to study a v	ariety of renewable energy sources. Among them, "microbial fuel cells" can directly convert
chemical energy in	to electricity, which has attracted our attention. We decided to take this project as our research
object. As reading	the literature, we found out the MFC has the disadvantage of low power generation and high
cost, but it is the w	astewater that MFC can degradation when producing electricity. We are looking forward to
confirm the degrad	ling ability and set up a circulation device combined with MFC and Aquaponic.
【目的/Purpose	of the research
1. To discuss the	e outcome of a more efficient and stable MFC.
2. To discuss the	e difference of electric power between improved and nonimproved equipment.
3. To discuss the	e relationship between different manure and electric power of MFC.
4. To discuss the	e development of an Aquaponics system combined with MFC.
【研究計画/Res	earch plan
1. To record the	Voltage and Ampere of MFC usage using 5000 DATA Acquisition System connected to the
computer.	
2. To find out the	best living environment of MFC using Total Sugar experiment.
3. To validate that	t MFC has the ability of degradation the MFC.
4. To improve the	disadvantage of weak electric power of MFC.
5. To produce low	ver price devise by using daily equipment.
【研究結果または	t予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
System Architectus	re:
1. The erection o	f microbial fuel cells (pic.1)
2. The erection o	f MFC and Aquaponic (pic.2)
<ol><li>The different e</li></ol>	experiment we use to improve the degrading ability of MFC.
Experiment steps of	and equipment of total sugar.
<b>F</b>	
Equipment	

Figure 11

TiO<sub>2</sub> paste

Figure 15 Making positive electrode, spreading carbon with a 4B pencil

Figure 10

Glass were dried on a hot

plate at about 100 °C



Figure 9

cellophane tape

### 19. National Experimental High School At Central Taiwan Science Park/國立中科實驗高級中學

	Taiwan Science Park/國立中科實驗高級中學
Step	<i>15:</i>
1.	Startup the water bath and fill up with RO water.
2.	Take a clean test tube and add 2 mL of sample.
3.	Add 4 mL of Anthrone reagent.
4.	Shake ad stir
5.	Put into the water and heat up for ten minutes.
6.	Take out for cooling down.
7.	Use a spectrophotometer to measure the absorbance with 625um of wavelength.
8.	Record the data and bring it into the formula
exp	eriment steps and equipment of water quality testing
Step	<i>IS:</i>
1.	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> nitrate test:
1	1. Add the tested water (5mL) into the test tube.
	2. Add ten drops of No. 1 nitrate test agent vertically and shake it.
	3. Shake No. 2 nitrate test agent vigorously for thirty seconds, and then add 10 drops of No.2 reagent
vert	ically.
	4. Shake it for a minute.
	5. Wait five minutes for the variation of color.
6. P	lace the test tube in the white test card and compare the color to know the test concentration (ppm).
Res	ults for each research plan :
(I):	In the microbial fuel cell, according to the growth environment of the anode and anode microorganisms, we
char	nged the variation in order to make the highest electric tension. (pic.3) Record the electric power during
our	experiment by using multimeter and computer. (pic.4)
(II):	Microbial fuel cells do have the function of degrading wastewater. We confirm by measuring the degradation
rate	of COD value, the data of Total sugar and Total solid. (pic.5,6)
(III)	: We also tested the aquaponic system we built. From the water quality test, we can observe that the nitrate
(NC	3) in the water indeed increase, which means that its nitrifying bacteria have a gradually increasing trend,
and	from the data of pic8, it indicated the plants absorbed NO3- as a nutrient. (pic.7) It can be seen from the pic.10-
12 t	hat the vegetables do continue growing.
[4	◇後の展望/Future study plan】
1.Se	olve wastewater treatment problems and produce clean water
2. R	educe waste maters of water resources.
3. P	roper use of electricity generated by emerging energy.
4. B	e able to use resources more effectively.
5. N	fake microbial fuel cells a more valuable product.
We	are looking forward to using this renewable energy MFC on agroecology for additional power.
Alth	hough it can't produce a large amount of electric power, it can be used to clean the wastewater. There are a lot
of p	ig and fish farms in the world. if we can use the pigs' and fishes' manure as the MFC's substrate. That
was	tewater which is hard to discharge can have a nice solution to deal with.

# 19. National Experimental High School At Central Taiwan Science Park/國立中科實驗高級中學



Pic.3Effect of the different concentration of sucrose substrate on voltage.



# 19. National Experimental High School At Central Taiwan Science Park/國立中科實驗高級中學

【参考文献/References 】

1.鄭昀欣(107)。添加不同糖類對微生物燃料電池產電效率影響之研究,台中教育大學科學教育與應用學

系環境教育及管理碩士班。

2.余承澤(102)。微生物燃料電池預先處理光電廢水伴隨產電創新應用之研究,國立雲林科技大學環境與

安全衛生工程系碩士班。

3. 賴建甫(97)。底泥微生物燃料電池之建置及探討,逢甲大學環境工程與科學所。

4.石訓亞(101)。應用在植物栽培之光合菌微生物燃料電池開發,國立屏東科技大學生物機電工程系所。

5.黃正忠 (2008),「從企業觀點淺談環境治理與永續發展」,《研習論壇卷期》,(87),21-30。



# 19. National Experimental High School At Central Taiwan Science Park/國立中科實驗高級中學



## 2 0. National Experimental High School Central at Taichung Science Park

まろ分野にっをして下さい

物理/Physics	化学/Chemistry	▶医学·生物/Medical Scienc	e•Biology	地学/Earth	1 Science
数学・情報・コン	ピューター/Mather	natics · Information · Computer	その他/(	Others(	)
参加者/Partici	pant's Information				
<b>F</b> (1) (1) (1) (1) (1) (1)					

1410/11/2017 School Valle 1 Valional Experimental Trigh School Central at Talchung Science Faix
【代表者名/Representative's Name】 Weiyi-Wu
【メンバー/Member】 Tingyi-Chu,
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 Chai-Chi Ho
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】
Biodegradation of Plastic Polyethylene by the Enteric Microflora of Zophobas morio
【背景/Background】
We were searching for information on the internet when we came across a website that mentioned the larvae
of Achroia grisella could biodegrade plastic. We decided to replicate the experiment to see if the worms could
break down PE plastic. We, after trying, discovered that the worms' life cycle was too short for our experiment.
We then decided to try out another species of worm: Zophobas morio, to continue doing our experiment.

Coincidentally, one of the members of our team had the same species of the worm at home, and after numerou: tests on them, we discovered that they will devour plastic in certain situations. To ensure the feasibility of our experiment, we fed the worms plastic(PE) for a few weeks. The worms survived and grew up, proving our experiment practical.We finally decided that we will use Zophobas morio in our experiment, in the hope of finding microbes or fungi that have the ability of biodegrading plastic or other forms of plastic biodegradation. [ [ fl/p/Purpose of the research]

- 1. To see the growth of Zophobas morio in an environment containing HDPE.
- 2. To analyze the change of bacterial colonies in the digestive system of Zophobas morio.
- To speculate the effect of the enteric microfla of Zophobas morio on HDPE.
- To find bacteria that can biodegrade plastic in the intestines of Zophobas morio.

### 【研究計画/Research plan】

分野 / Area

In the beginning of our experiment, we fed Zophobas morio in the same container with the same factors, containing wheat bran, then divided them into five groups, with the different factors, respectively one group without plastic, two groups fed with white HDPE plastic,one group fed with PE wrap, and one group fed with polylon. Our research will also include the use of 16s rRNA sequencing, LB medium agar plates, and observation using a microscope.( The 16s rRNA sequencing is a method that allows us to identify bacteria in the worm's intestines, making it easier to classify and find microbes. The use of medium agar plates enables us to simulate the environment of the worms' intestines and they will also be used to cultivate the microbes that probably have the ability of biodegrading plastic. Microscopic observation is used to make sure that the plastic is consumed by the worms, not just chewed to pieces and thrown away.

## 2 0. National Experimental High School Central at Taichung Science Park

·
https://technews.tw/2017/04/25/polyethylene-bio-degradation-by-caterpillars-of-the-wax-moth-galleria-
mellonella/
曾依晴·從麵包蟲體內分離出可分解保麗龍之菌種 科展論文(2009)
https://activity.ntsec.gov.tw/activity/race-2/2009/pdf/070006.pdf
塑膠垃圾令人頭大 這隻毛毛蟲也許能幫你吃個精光
https://dq.yam.com/post.php?id=7572
小蠟蟲分解塑膠-國家地理雜誌
https://www.natgeomedia.com/news/ngnews/59868
小蠟蟲分解塑膠-明日科學
https://tomorrowsci.com/science/%E7%A7%91%E5%AD%B8%E5%AE%B6-%E7%99%BC%E7%8F%BE-

%E9%80%B2%E9%A3%9F-%E5%88%86%E8%A7%A3-%

How plastic-eating bacteria actually work

http://theconversation.com/how-plastic-eating-bacteria-actually-work-a-chemist-explains-9523



Venn diagram indicating change in bacteria





16s rRNA results

Polylon. Bottom is after treatment

2 0. National Experimental High School Central at Taichung Science Park 【研究結果または予視/Results of the study (Report of progress can also be acceptable) 】 We fed Zophobas morio with plastic and weighted the plastic once a week. In the five groups of Zophobas

morio, the group with HDPE plastic ate the most plastic. We gave up on the plastic wrap and polylon due to measurement difficulty caused respectively by static electricity and polylon breakdown. So we turned our attention to the rather successful experiment involving HDPE.

We did another experiment by pouring the faeces of the worms into water, using difference of density to determine if the worms have devoured the plastic. The PS group obviously didn't devour PS because fragment: were found floating on the surface of water. There was almost no fragments found floating on the surface of water in the HDPE group, we can assume that they have devoured the plastic. We then dissected the Zophobas morio from two groups(non-plastic and HDPE), removed the intestines for examination using 16s rRNA

sequencing. This will be proof to changes in the enteric microflora under the influence of HDPE.

The test results differ from our expectations. There has been a significant increase in the percentage of Mollicutes class microbes. This is proof that the intestinal bacterial colonies have been influenced by plastic.It is a great discovery, because the plastic eating bacteria from japan also belongs to the Mollicutes class. Though they aren't the same species of bacteria, it gives us a new route to research.We found that 26 species of microbes have made a new appearance in our experiment(found in the group fed with PE and wheat bran). They will be our goals to research.

During the dissection of Zophobas morio, we discovered that the color and appearance of intestines differed between groups. Those fed with HDPE had a darker intestine appearance compared to those that weren't, and we assume it may be caused by changes in the enteric microflora.

We also did experiments involving LB and YPD medium agar plates, but we didn't get a clear conclusion about the influence of HDPE plastic on the worms' intestinal bacteria because of complexity of the microbes. We discovered red bacteria that hadn't appeared before appeared in the HDPE group.We assume it is related to the biodegredation of plastic. It will be researched in the future.

This is our conclusion: We discovered that Zophobas morio apparently can endure being fed with HDPE plastic and wheat bran, and live on with changes in their enteric microflora. This proves that they can coexist with plastic to some degree. For now, we can only prove that the worms and their microbes can break plastic down into smaller parts. We are still working on the proof to whether the worms and their intestinal microbes can completely biodegrade plastic instead of just physically "grind" them to small pieces, endangering the environment even more.

### 【今後の展望/Future study plan】

At present, several species of bacteria that can biodegrade plastic have been discovered. If we can find bacteria that can biodegrade plastic, it will be of great help to the environment. We also hope that there will be further research in the future. After finding bacteria that can biodegrade plastic, we can study the most suitable growth environment and cultivate it in large quantities to break down more plastic.

### 【参考文献/References】

Chemosphere Volume 191, January (2018) Pages 979-989

# 2 0. National Experimental High School Central at Taichung Science Park



Faeces density experiment. Group B: wheat bran Group D: wheat bran+HDPE bag Group F: wheat bran+polylon



Top:Group D (darker) Bottom:Group B(lighter)



Red bacteria found.

## 2 1. Taipei Municipal Dazhi High School

### 当てけまる公野に○たして下さ ARE / 1

物理 / Physics 化学 / Chemistry 医学·生物 / Medical Science · Biology 地学 /	/ Earth
Science	
数学・情報・コンピューター / Mathematics · Information · Computer そ	の他 /
Others()	
参加者 / Participant's Information	
【学校名/School Name】 Taipei Municipal Dazhi High School	
【代表者名 / Representative's Name】Ching-Hua,Huang	
【メンバー / Member】Ching-Hua,Huang	
指導教員 / Supervising Teacher	
【お名前 / Name】 Yi Ju,Wu	
発表内容 / Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】 Conductive Plastic-Polyacetylene	
【背景/Background】	
In a chemistry class, the teacher mentioned that polyacetylene is a conductive plas	stic.
We were surprised because the word broke our previous impression of plastic. So	we
collected relevant information online and hoped to understand why some plastics of	an
Conductive. After discussing with the teacher, we decided to try to polymerize the	
polyacetylene film with the lowest resistivity by electrochemical method.	
【目的/Purpose of the research】	
1.Metal sheets and carbon rods plated with polyacetylene film by electrochemical	
system.	
2. To explore the effect of different factors on polyacetylene polymerization.	
3.To explore the impact of metal sheets plated with polyacetylene film in different	
environments.	
4.To explore the metal sheet coated with polyacetylene film has been doped.	
【研究計画/Researchplan】	-
1.Metal sheets and carbon rods plated with polyacetylene film by electrochemical le	eaal
system.	
(i) Compare the effects of metal types and non-metallic polymerization on resistivity	√.
2. To explore the effect of different factors on polyacetylene polymerization.	
(i) Compare the resistivity of polyacetylene polymerization in different electrolytes.	
(ii) The resistivity of polymerization with different amounts of acetylene.	
(iii) Compare the resistivity of polyethylene at different temperatures.	
3.To explore the impact of metal sheets plated with polyacetylene film in different	
environments.	
(i) Compare the resistivity of metal sheets at different ambient temperatures.	
(ii) Compare the resistivity of metal sheets in different static environments.	
<ol><li>To explore the metal sheet coated with polyacetylene film has been doped.</li></ol>	
(i) Compare the resistivity of polyacetylene metal and metal doping.	
(ii) Compare the effect of the types of doping on the sample.	
<li>(iii) Compare the conductivity of different metals after polyacetylene doping.</li>	

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable) ] 1.Different electrolytes will not affect the effect of acetylene polymerization, but it will still

affect the overall resistivity, which will not be with the metal sheet redox reduction

### 2 2. Taipei Municipal Dazhi Senior High School

Anode ingredients: chlorophyll copper sodium salt and oxalic acid H2C2O4 /
waterless citric acid C6H8O7 / waterless copper sulfate CuSO4
Yindya diade compartment: filter paper / cotton / toilet paper
Battery housing: aluminum foil / coffee filter paper / conductive tape
2. Explore the relationship between time and voltage:
A combined battery uses a vernior host to measure voltage and current
3. Explore the effects of battery additives on voltage and current:
Additive: Nanoglue (ZnO)/Gelatin
4. Explore the effects of the package enclosure and the different effects of the
adhesive between the package and the stick between the battery on the current:
Wrapped housing: semi-permeable membrane
Sticky: Strong glue / instant glue
5. To explore the amount of chlorophyll contained in different plants:
Plants: Autumn maple / leafy wood / eucalyptus
6. Explore the voltage current using self-extracted chlorophyll as a battery anode:
Take the leafy wood with the highest chlorophyll content as the main research plant
Lab steps:
Assembled batteries:
1. Take 0.02g oxalic acid/aqueous citric acid/aqueous copper sulfate 0.003g
chlorophyll copper sodium salt 0.02g manganese dioxide (cathode)
2. Cut a suitably sized piece of aluminum foil/coffee filter paper/conductive tape
3. Apply nanoglue/gelatin to aluminum foil/coffee filter paper/conductive tape
4.Mix oxalic acid/waterless citric acid/waterless copper sulfate and chlorophyll copper
sodium salt, spread on aluminum foil/coffee filter paper/conductive tape
5. Cut the filter paper/cotton/toilet paper to the appropriate size and spread over the
anode
6. Lay manganese dioxide on a filter paper as a cathode
7. Place the small carbon rod on top of the dioxide monsy as an electrode
8.Roll aluminum foil/coffee filter paper/conductive tape inwards into a battery
9. Stick a semi-permeable film to aluminum foil/coffee filter paper/conductive tape
10. Place the battery in water and measure its voltage to observe and record the
difference in voltage and current within two and ten minutes
Extraction of plant chlorophyll:
1. Take the leaves of autumn maple, leaf-change and eucalyptus trees weighing 150g
respectively
2. Place plants in liquid nitrogen separately

### 2 1. Taipei Municipal Dazhi High School

electrolyte,as an electrolyte has a better effect. 2.The lower surface of the liquid cut area, length will affect the amount of polyacetylene on the plating. 3.Polyacetylene is concentrated at the junction of air and liquid surface. 4.Unprocessed polyacetylene resistivity is very large. 5.The amount of polymerized gas is proportional to the amount of polyacetylene.
<ul> <li>6.At different temperatures to polymerize and coat the metal sheet will affect the metal sheet polyacetylene content.</li> <li>7.Polyacetylene resistivity and temperature is inversely proportional.</li> <li>8.Polyacetylene-coated zinc flakes are most susceptible to oxidation in water.</li> <li>9.The conductivity of the polyacetylene film after oxidation will be worse.</li> <li>10.Polyacetylene after doping resistance is significantly reduced, but the metal is not.</li> </ul>
【今後の展望/Future study plan】 We query the data to understand that polyacetylene doping is divided into P-type doping and N-type doping. Our experiments use P-type doping. Therefore, we hope that polyacetylene for N-type doping can be manufactured in the future, and the effect of reducing resistivity can be compared. In addition, during the experiment, we found that the polyacetylene film was attached to the metal sheet (or carbon rod), so we hope to

study the recycling of the polyacetylene film later to complete our data. 【参考文献/References】

1.T093000078-20110524105129.pdf 2.https://scitechvista.nat.gov.tw/c/sWu9.htm 3.https://www.ch.ntu.edu.tw/nobel/2000.html 4.9111-12.pdf 5.http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/wp-content/uploads/2010/06/eletropoly-stude.pdf 6.http://www.orgmech.co.uk/mech.php?&Num=246 7.https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%81%9A%E4%B9%99%E7%82%94 8.http://psdn.pidc.org.tw/ike/doclib/2005/2005doclib/2005ike29-0/2005ike29-0/307.asp 9.https://www.materialsnet.com.tw/DocView.aspx?id=9028 10.2016111121558871.pdf

1.T093000078-20110524105129.pdf

10.2016111121555871.pdf

# 2 2. Taipei Municipal Dazhi Senior High School

### 分**野/**Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。

物理/Physics	化学/Chemistry	医学·生物/Medical Science	e•Biology	地学/Earth	Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathem	atics · Information · Computer	その他/(	Others(	)
参加者/Partici	pant's Information				
【学校名/Scho	ol Name】 Taipei Mur	icipal Dazhi Senior High School			
【代表者名/Rep	presentative's Name	CHEN,JING-JIANG			
【メンバー/Me	mber】LIN,HENG-JUI	NG			
指導教員/Supe	ervising Teacher				
【お名前/Name	WU,YI-JU				
発表内容/Abst	ract of the Presentat	ion			
【タイトル/Titl	le] Research on	the best voltage curre	nt of chlo	rophyll-sur-	
nano-glue ba	atteries				
【背景/Backgro	ound				
In the basic bi	ology curriculum	, we learned that the phot	osynthesis	s of plants is	
converted to c	hemical energy st	orage, and when chlorop	hyll in chl	orophyll abs	orbs
light energy, i	t releases high-en	ergy electrons (chlorophy	ll loses el	ectrons), wh	ich
means that chl	lorophyll itself ox	idizes, so we want to use	chlorophy	ll as an ano	de
material for ch	nlorophyll battery	research. The basic struc	ture of the	battery con	tains
electrolytes. W	Vith conductive m	aterials, etc. If the elect	trolyte is r	eplaced with	ı
chlorophyll, a	dding water to for	m an ion state, the same	will have	a power gene	eration
effect, in parti	cular, chlorophyll	formed an ion state, but	also with	water to redu	ice the
oxidation reac	tion, generating c	urrent.			
【目的/Purpose	of the research]				
1. Explore the	voltage effects of	f the different anode com	positions,	dyade	

- compartments and battery casings
- 2. Explore the relationship between time and voltage 3. Explore the effect of battery additives on voltage and current
- 4. Explore the effect of the package enclosure and the adhesive between the package and the battery on the current
- 5. Explore the chlorophyll contained in different plants
- 6. Explore the voltage current of using self-extracted chlorophyll as a battery anode

【研究計画/Research plan】

Experimental design :

1. Explore the voltage effects of the different anode components, the dynosolar barrier, and the battery housing:

### 2 2. Taipei Municipal Dazhi Senior High School

- 3. Remove the plants and place them in the beaker
- 4. Add 75ml alcohol water separation to heat extract chlorophyll
- 5. Detect its suction brightness in different bands with a spectrometer brightness meter
- 6. Compare the suction brightness of the three plants at 649nm and 665nm

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)

shell	Alimina foil	Aluminum foil	Coffee filter paper
Battery pack	$H_2C_2O_4$ / filter	$H_2C_2O_4$ / filter	$H_2C_2O_4$ / filter
voltage (v)	1.297 v	1.324v	1.660v
electric current (mA)	1.2mA	1.2mA	1.4mA
Battery pack	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub> / filter	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub> / filter	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub> / cotton
voltage (v)	1.021v	1.021v	1.678v
electric current (mA)	1.1mA	1.3mA	1.3mA
Battery pack	CuSO <sub>4</sub> /filter	CuSO <sub>4</sub> /filter	CuSO <sub>4</sub> / toilet paper
voltage (v)	0.793v	0.813v	1.296v
electric current (mA)	1.4mA	1.6mA	1.1mA

1. The effect of different anode composition on voltage: the best effect of oxalic acid plus chlorophyll copper sodium salt is best.

2. The effect of different yin anode compartments on voltage: the effect of filter paper is best

### 2 3. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School

~	
<b>万</b> 5	<b>サ/Areas</b> ヨビはまる万野にしをしているい。 理/Physics 化学/Chemistry 医学・生物/Medical Science・Biology 批学/Farth Science
数:	学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
 金	material and the second s
13	学校名/School Name】 Tainei Municinal Yang Ming Senior High School
- L	中天老么 / Representative's Name] Mai-Heuan Chan
T	XXI-/Member Hung,Chi Chang
り	道教員 / Supervising Teacher
18-	社会前 / Name ] Tung, Lin Heich
·≀ 表表	的名声的 France Transmission
1	A hu/Title]
The	e Disannearing Catalyst — Influence that Manganese dioxide catalyze Hydrogen peroxide adding
acio	d have salt
[1	H. S.
We	make the experiment which Manganese dioxide catalyze Hydrogen peroxide in junior high school.
At	that time, the teacher of junior high school presented Manganese dioxide is catalyst, and that catalyst
def	inition
is a	kind of substance that speeds up a chemical reaction, but is not consumed in here.
But	t in an experiment that we found an appearance. It is that Manganese dioxide catalyze Hydrogen peroxide
afte	er its efficiency of catalysis can be diminish. The appearance is distinctive with the teacher said.
In	our experiment, we want to untie the puzzle of decreased catalysis that Manganese dioxide catalyzes
Hy	drogen peroxide decomposed and add to additives what inhibit Manganese dioxide's deterioration
Fur	rthermore, keep Manganese dioxide reused, and reach sustainable development.
[]	目的/Purpose of the research]
1.	Research add to different diluent of pH value to catalyze Manganese dioxide of the different degrees of
	deterioration.
2.	Research add to different grams Sodium chloride to catalyze Manganese dioxide of the different degrees o
	deterioration.

### Used that acid-base titration identify the solids with we catalysis already.

## 2 2. Taipei Municipal Dazhi Senior High School

3. Battery housing on the battery effect: coffee filter paper effect is best about 1.75v. 4. Explore the relationship between time and voltage: the measurement time is more than two minutes and there is a peak voltage

5.Effect of battery additives on current: the best effect of gelatin plus nanoglue is about 10mA.

6. The effect of the different effects on the current between the package and the adhesive between the package and the battery: the best package is currently halfpermeable film

7. Different plants contain chlorophyll: the highest absorption by leaf-turning wood, it is known that leafy wood chlorophyll content is higher.

In the experiment:

First, the use of conductive tape as a battery casing

II. To explore the voltage current of using self-extracted chlorophyll as a battery anode Three, packaging battery

III. To explore the effects of different dynamoatosic components on voltage and current with the number of moles and different dynamocompositions

IV, battery housing packaging

Finished picture



【今後の展望/Future study plan】

1. Explore how to wrap the battery to stabilize its voltage and current

2. Explore how to increase the current

### 【参考文献/References】

1. 新型葉綠素電池的研究與開發。第49屆中小學科學展覽會。作者:林鵬、黎上瑋、吳郁萱

2. 葉綠素電池發電效益之探討。投稿類別:化學類。作者:蔣聖謙、謝承昕、陳侲樺

 楊嘉慧(無日期)。葉綠素電池 沾水即發電。科學人雜誌。2019 年 6 月 25 日, 取自: https://sa.ylib.com/MagArticle.aspx?Unit=easylearn&id=1522

# 2 3. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School



## 2 3. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School

- Looking at the picture (A): When the pH of the solution is higher, the degree of solid deterioration is smaller.
- (2) Looking at the speed(B): The speed of pH = 12 is clearly the fastest of all data. Moreover, no more catalysis in about 12 hours (no bubble).

pH value	pH=2	pH=4	pH=7	pH=10	pH=12	flash
Pictures of solid		1		B	ŝ	
Percentage of MnO2 in residual titration(%)	6.82	31.8	37.3	39.1	58.2	96.5
Percentage of MnO2 in solids	<50	$\approx 100$	$\approx 100$	$\approx 100$	$\approx 100$	

(C) The color of difference degree of deterioration
 (3) The color of solids: Except for data of pH = 2, others data catalytic state are similarity. The data of pH = 2's color is whiter, and the mass of solid recovery rate is less than 50%.

Different grams Sodium chloride to catalyze Manganese dioxide of the different degrees of deterioration.
 One of the references suggests that addition of Sodium chloride can lead to recover of deterioration. (Catalyti speed with the addition of Sodium chloride faster than without.)

Before made the group of experiment, we add only Sodium chloride and Hydrogen peroxide. Make sure sodiun chloride not have a catalytic effect with hydrogen peroxide.



(D) Graph of Percentage of MnO2 in solids / (E) Oxygen generation speed graph

(1) According to Oxygen generation speed graph:

 Before collecting 200 ml of oxygen, no matter how much Sodium chloride was added, it did not affect the reaction speed.

- After collecting 300 ml of oxygen, groups with Sodium chloride were significantly faster than without sodium chloride.
- Adding Sodium chloride can indeed increase the catalytic rate of manganese dioxide
  - (2) From this Graph of Percentage of MnO<sub>2</sub> in solids, Overall trend is the same. It represents that adding Sodium chloride cannot inhibit Degree of deterioration
- 3. Acid-base titration identify the solids with we catalysis already.[4]



(F) Appearance of solids with varying degree of deterioration Catalyzed solid properties: In our experiment, catalytic mechanism of Manganese dioxide, the main item :  $MnO_2 \Rightarrow Mn^{2+}$ 

### 24. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 Taipei Municipal Yang Ming Senior High School
【代表者名/Representative's Name】 Tseng Yu Lo
【メンバー/Member】Huang Kai Chi, Li Cheng Wei
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】Shih Fang Chin
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 Melanin and whitening skin
【背景/Background】
After reading the ingredients on the mask packages, we were curious about them. We wanted to know why the
can produce whitening effect. After studing literatures about the ingredients, we found that a veriety of natu
plants have whitening effect. But we don't know their respective degree of whitening skin, we do experiments
explore the whitening effect of natural plants.
【目的/Purpose of the research】
(1) Method for extracting melanin
(2) Explore which natural plants can be skin whitening
(3) Compare the effect of natural plant extract made by ourselves with the solution sold on the market on
melanin
(4) To explore which nature plants can reduce the numerical of melanin
【研究計画/Research plan】
We will find the natural plants that can be skin whitening and interact with melanin on the Internet to test wheth
it can be reduced.

### 2 3. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School

And	I the product deteriorated is white, value of Mn is +2, is easily dissolved in acid. Compound of Mn with
+2	MnO(Greyish green) \$ Mn(OH)2(White). So we infer the product of MnO2 deteriorated is Mn(OH)2 [4]
	(G) MnO (H)Mn(OH) <sub>2</sub>
Thr	ough this result, we will use Acid-base titration which determination what solids is [7].
1~	子使の展望/Future study plan]
1.	Detect changes in pH value, electrical conductivity, chloride ion concentration during catalysis.
2.	Research add to different grams sodium sulfite to return to catalyzed Manganese dioxide of the different
	degrees of deterioration.
8	S考文献/References】
1.	劉榕芝、劉千榕、徐靈兒(2001)。二氧化錳催化角色的探討。全國中小學科展作品說明書。
2.	李媞芝、賴孟瑜(2004)。金雙氣、鉛雙氣、氣氣相連。全國中小學科展作品說明書。
2	
3.	来石眉(2019)。 基礎化学(二)。 百用川:用一音向。
4.	李佳璇、陳美瑄(2019)。消失的催化劑-解開二氧化錳催化過氧化氫分解後催化效率降低之
	沙 市郊與於與什利與江次將出社書
	谜。甲节学仪学生科学明九吴功时重。
5.	賴品任、鐘晨瑋、張慶驊(2014)。快氣加鞭-催生一對氣。全國中小學科展作品說明書。
6	陈叼莽 像香港 陆引价(2015) 百的不更担我王持!继复水公留实险由提业剩二复业好的
0.	床帽半、后未位、床齿蜗(2015)。会中下安记状态评:文和小方所员数于他已的二和记题时 同析面書頭 幼岛ル组创会部室
7	四收升處理。林巴化学相思親養。 黄久会(2010) 源於化與(上) 公志志志一書已
1.	米口尼(2017)。选际旧ぞ(上)。口田归田 首向。
8.	林若嫻、顏崑泰、葉騏瑋(2018)。最"錳"的製氣方法。嘉義市中小學科展作品說明書。

# $2\,\,4$ . Taipei Municipal Yang Ming Senior High School



(c) Soaking alcohol

(d) Separation of skin and extract by low pressure extraction device

## 2 4. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School



### 2 4. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School



### 24. Taipei Municipal Yang Ming Senior High School



In the future, we will compare our own natural plant extracts with the solution sold on the market, and compa the efficacy of various natural plants, and then make a natural whitening mask with the best one.

# 2 5. The Affiliated Senior High School of National Chi-Nan University

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。					
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science					
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )					
参加者/Participant's Information					
【学校名/School Name】 The Affiliated Senior High School of National Chi-Nan University					
【代表者名/Representative's Name】YU-LING LIU					
【メンバー/Member】HSIAO-YIN HSU 、 TSAI-CHEN YU					
指導教員/Supervising Teacher					
【お名前/Name】I-FAN LO、 CHI-TUNG CHEN					
発表內容/Abstract of the Presentation					
【タイトル/Title】					
Dukang's Ruby(The relationship between red wine and temperature and humidity and time)					
【背景/Background】					
VINO FORMOSA ROSSA red wine won the gold award of the global wine competition in 2014.					
Its method of production uses brandy to stop fermentation, which not only overcomes the					
unfavorable fermentation conditions in Taiwan's climate, but also retains the aroma of grapes and					
adds flavor to the brewed wine. The total acid content, pH value, sugar value, total sugar content,					
Lab, total polyphenol content, and DPPH clearance were used to study the rose apple wine from					
2014 to 2018. Through big data analysis, cross-comparison was performed to optimize the growth					
of Taiwanese wine. Conditions, relevant data can provide the winery as a reference.					
【目的/Purpose of the research】					
Explore the differences between red wine data, humidity, temperature, and storage time.					
【研究計画/Research plan】					
Red wine					
Three heldlos of red using 2014 2015 2017 2017					
Three bottles of red wine 2014 2015 2017 2018					
General composition color anti-oxidation					
L.a.b phenol					
Determination of total reducing sugars					
and Rriv °					
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】					



2 5. The Affiliated Senior High School

stronger the oxidation resistance.

# 2 5. The Affiliated Senior High School of National Chi-Nan University



【今後の展望/Future study plan】

In this study, the sugar content, total acid content, pH, DPPH removal rate, total polyphenol content, total sugar content, L.a.b research VINO FORMOSA ROSSA red wine from 2014 to 2018. Cross-comparison with the analysis of humidity, temperature and storage time. It was observed that the growth conditions of Taiwanese wine were the most suitable. The relevant data can provide the winery as a reference.

# 2 5. The Affiliated Senior High School of National Chi-Nan University



## 2 5. The Affiliated Senior High School of National Chi-Nan University

【参考文献/References 】 https://www.agriharvest.tw/theme\_data.php?theme=article&sub\_theme=article&id=1797 葡萄酒-維基百科 https://zh.wikipedia.org/wiki%E8%91%A1%E8%90%84%E9%85%92 看圖學葡萄酒 法國波爾多頂級佳髓 葡萄酒全書 微醺舌尖 葡萄酒的 31 堂心修課

### 26. Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School

当てはまる分野に○をして下さい

分野/Areas

物理/Physics	全学/Chemistry	医学·生物/Medical Science	・Biology 地学	/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathem	atics · Information · Computer	その他/Others(	)
参加者/Partici	pant's Information			
【学校名/Scho	ol Name] Fukuoka	Prefectural Kasumigaoka H	igh School	
1/bat the /p		1		

Trach H/ Representative's Namer Smotsu Shuniya
【メンバー/Member】 Ohgami Yuichiro Kevin
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】Furukawa Chie
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】Research on the Effects of Coagulation
【背景/Background】
In the beginning of the project, our purpose was to look for the reagent which cleans muddy water effectively.
Now, we are paying attention to and researching properties of coagulation.
【目的/Purpose of the research】
· To examine Schulze-hardy's rule based on DLVO-theory.
· To develop a method to measure the coagulation value.
【研究計画/Research plan】
We use a sulfur colloid because it is stable mixture. First, we will change the temperature of the incubator to

stabilize the absorbance of that we use to examine a coagulation value. Then, we will examine the influence of a different cation value. Also, we will research the particle size by comparing it to the theoretical value. 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

In our first few experiments we had set the temperature at 35°C. From that experiment the absorbance was unstable due to the thermal motion of the colloidal particles. Setting the temperature at 25°C, we were able to ge the exact coagulation value. We wanted to stabilize the experimental value. So, we set the temperature at 15°C. At this point, we compared the graph of 25°C and 15°C. From the graph, we found that when we set the temperature at 15°C it was not as stable as that of 25°C. The reasons for this may include. If the temperature is colder the absorbance would be unstable. It is because the cohesion did not happen. From now on, we will set

the temperature at 25°C. Measuring the monovalent value, it is close to the theoretical values for spheres. So, we found a sulfur colloid whose size is smaller, we should use the theoretical values for the spheres

Measuring the divalent value, it is close to the theoretical value for the plate. We thought it is close to the theoretical values for the spheres. Because we used a sulfur colloid as it was with the monovalent value, we

check the theoretical value. We discovered the formula which consists of the same value reagent. Now, we are experimenting with the same value reagent. we think it is close to the theoretical values for spheres From this, the experiment we found the value of monovalent and divalent value, Schulze-hardy's rule was inconsistent with our result. On this theme, it does not cause a stable experimental value.

## 27. Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School

**分野/Areas** 当てはまる分野に〇をして下さい。

物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School
【代表者名/Representative's Name】Yamaji Saya
【メンバー/Member】 Yamaji Saya
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】Muroi Masato
発表内容/Abstract of the Presentation
[ $\mathcal{P}\mathcal{A} \vdash \mathcal{W}\mathcal{I}$ Title] Fat Adsorption and Decomposition of Chaff ~Water Quality Improvement through
Bioremediation~
【背景/Background】
While Japan is famous for rice production, once its harvest time is over, a large amount of waste chaff is
generated. To make use of waste chaff, we made charcoal from it and tried to adsorb fat which is a cause of water
pollution. However, we soon realized this way could not solve this environmental problem completely because
the adsorbent itself becomes industrial waste. Then, we found a way to solve this problem. It is to add
microorganisms which dissolve fat to charcoal.
【目的/Purpose of the research】
We researched how much fat charcoal made of chaff adsorbs and how much fat microorganisms decompose.
【研究計画/Research plan】
Put charcoal (charcoal with microorganisms), distilled water, and fat into at erlenmeyer flask, and aerate it.
After that, measure the amount of adsorption by hexane extraction method. In order to reuse charcoal with
microorganisms, put hexane, remove fat, and dry charcoal. And experiment in the same way. We performed the
following four kinds of experiments.
(1) Change the temperature, and find out the proper carbonization temperature.(Previous
Research)
(2) Change the amount of time, and find out the proper adsorption time.
(3) Change the amount of biological preparation (25g, 50g, 100g), and find out the proper amount of
microorganisms.
$\left(4\right)$ Use three kinds of fat (triolein, tripalmitin, tristearin), and examine which fat is easy to
decompose and in what situation we can use biological activated charcoal.
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
Each of the experiments had the following result.

(1) Charcoal made at 900°C had the most adsorption.

(2) When the adsorption time exceeded one and a half hours the amount of adsorption no longer increased. So we will set the adsorption time for 2 hours.

## 26. Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School

【今後の展望/Future study plan】

(1)We will make and compare the theoretical value which consists of different values

2 We will change the valence for trivalent cation and anion. And, we compare the experimental value with the theoretical value.

Eventually, we want to develop a reagent that can coagulate solutions more efficiently than the reagents used water purification plants.

【参考文献/References】

[1] 伊藤宏之(1994). 『DLV0 理論の実験的検証に関する最近の研究, 東北大学素材工学研究所彙報, 50 (1/2), 70-78 00 (1/2), 10:10 [2] ト部古庫 (2013).『化学の新研究』,三省堂. [3] 池田勝一 (1986).『コロイド化学』、裳華房. [4] 中垣正幸 (1976).『コロイド化学の基礎』、大日本図書.

[5] J・N・イスラエル・アチヴィリ(1996).『分子間力と表面力』.朝倉書店

## 27. Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School



### 28. Mahidol Wittayanusorn School

### 当てはまる分野に〇をして下さい。 分野/Areas

物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 Mahidol Wittayanusorn School
【代表者名/Representative's Name】 Purichaya Sramoon
【メンバー/Member】 Purichaya Sramoon, Anutus Teerawech

指導教員/Supervising Teacher 【お名前/Name】 Dr.Sarote Boonseng

発表内容/Abstract of the Presentation

【タイトル/Title】 Theoretical study of a nickel NNP-pincer complex as catalyst in cross-coupling reaction 【背景/Background】

A nickel NNP-pincer complex (NiNNP) is a coordination complex which consists of a nickel center and NNP tridentate ligand known as a pincer ligand, where N and P are electron donor ligands. The NNP ligand coordinates to the nickel center to form the ring structure. The NiNNP is mostly used as a catalyst in chemical reactions, such as a cross-coupling which involves the coupling C-C bond to produce new chemical compounds. Moreover, it has been used widely in industrial fields, such as petrochemical industries and pharmaceutical industries

The foregoing mention above, the NiNNP has been used as catalyst in the cross-coupling reaction. It has been shown that the NiNNP was used to catalyze the cross-coupling reaction between Ph-NMe3+T and p-Me2NC6H4-ZnBr. This reaction has been interesting and it has been not known how the NiNNP catalysts in the reaction. Therefore, this project is to elucidate the reaction mechanism of the NiNNP as a catalyst in the crosscoupling reaction using theoretical study

【目的/Purpose of the research】

To determine the cross-coupling reaction mechanism between Ph-NH3+ and p-H2NC6H4-ZnBr using the nickel NNP-pincer complex as catalyst.

### 【研究計画/Research plan】

In this project, all calculations were performed using Gaussian09 program. DFT-based method with M06 was employed to study the reaction mechanism. A double-zeta plus diffuse function and polarization function (6-31++G(d,p)) were used on all atoms except Zn and Ni which are used Stuttgart-Dresden Effective Core Potential (SDD-ECP), abbreviated as M06/6-31++G(d,p)[SDD]. Firstly, intermediates of the cross-coupling reaction mechanism were optimized and confirmed by frequency calculations. Then, transition structures in each step were determined and also confirmed by frequency calculations. After that, the transition states, connected to the intermediates, were confirm using Intrinsic Reaction Coordination (IRC) method. Finally, the potential energy reaction profile was analyzed to determine the rate-determining step and the Gibbs free energy was investigated to predict the spontaneous direction

### 28. Mahidol Wittayanusorn School

Appendix



Figure 1. Transition structures of a) transmetallation, b) oxidative addition and c) reductive elimination



Figure 2. Catalytic cycle of cross-coupling between Ph-NH3+ and p-H2NC6H4-ZnBr using NiNNP catalyst

# 28. Mahidol Wittayanusorn School

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 Mean Signed Error (MSE) and Mean Unsigned Error (MUE) of M06/6-31++G(d,p)[SDD] method from calculations, compared to X-ray structures, are less than 0.02 Å which means that M06/6-31++G(d,p)[SDD] is the appropriate method for studying the NiNNP complex. As a result of cross-coupling reaction mechanism study using appropriate method, the reaction mechanism consists of three main steps which are the oxidative addition, transmetallation, and reductive elimination. The oxidative addition has the highest energy barrier, indicating that this step is the rate-determining step. The Gibbs free result of the reaction has a negative sign, which is a spontaneous process. 【今後の展望/Future study plan】 Study the reactivity of the NiNNP-pincer complex structure which affects the rate of the cross-coupling reaction to improve the efficiency of the reaction. 【参考文献/References】 X. Yang and Z. Wang(2014), "Mono- and Dinuclear Pincer Nickel Catalyzed Activation and Transformation of C-Cl, C-N, and C-O Bonds", Organometallics, 33, 5863-5873. J. Yamaguchi, K. Muto and K. Itami (2013), "Recent Progress in Nickel-Catalyzed Biaryl Coupling", European J. Org. Chem., 19-30.

T. Takahashi and K. Kanno (2006), "Nickel-catalyzed Cross-coupling Reactions", Modern Organonickel Chemistry. Edited by Yoshinao Tamaru, 45, 41-53.

## 29. National Pingtung Senior High School 國立屏東高級中學

ス公照に○たして

Maj/ Areas	1 (144.9)/1(0/20/1/20)
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コント	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Particip	pant's Information
【学校名/Schoo	ol Name】National Pingtung Senior High School 國立屏東高級中學
【代表者名/Rep	presentative's Name】Po-Han Wang 王柏涵
【メンバー/Mer	mber】Shang-Chiang Sung 宋尚將
指導教員/Super	rvising Teacher
【お名前/Name】	】Chen-Yin Chen 陳貞吟
発表内容/Abstr	ract of the Presentation
【タイトル/Title	e] The Application of Briggs-Rauscher Reaction in Analytical Chemistry
【背景/Backgrou	und]
Briggs-Raus	scher Reaction is a kind of Iodine clock reaction: Through the cyclic
conversion of	$\mathrm{I}_2$ and $\mathrm{I}^{\text{-}}$ in the solution, and use starch as a color developer reagent,
the appearance	ce of the solution is cyclically changed from orange $\rightarrow$ blue $\rightarrow$
transparent $\rightarrow$	$\blacktriangleright$ orange, and so on. Among the reactants of the reaction, $\text{KIO}_3$ and
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> are main	ly used to produce $I_2$ , and meanwhile $Mn^{2+}$ can act as a catalyst in this
reaction. Through	ugh our experiment and calculation, we figured out the rate law of the
B-R Reaction	as r=k $[H_2O_2]^{0.621}[KIO_3]^{0.586}[MA]^{0.65}[H^+]^{-0.47}$ , and the reaction order of
$Mn^{2+}$ is 0.09.	In terms of the reaction conditions, we discovered that it can only
happen when	the pH value is in the range from 0.7 to 1.6. In addition, we added
several sorts o	of organic chemicals into the solution, including alcohols, aldehydes,
ketones, and c	carbohydrates(glucose and fructose), and found out that they would
indeed affect	the total lasting time of the reaction. Therefore, we made several
calibration cur	rves defined by the concentration of organic chemicals in the solution
as well as the o	duration of the whole reaction process to certify their influence on this
B-R reaction.	Also, by means of the experiment conducted on the independent
variables of ter	mperature, we got to understand that these organic chemicals added in
the solution co	ould play an important role in the reaction, and that is, the catalyst.

【目的/Purpose of the research】

- 1. Figure out the orders of each reactant in the rate law in the reaction formula.
- 2. Find out the pH range suitable for the reaction.
- 3. The effect of adding organic substances (alcohols, aldehydes, ketones) to the

## 29. National Pingtung Senior High School 國立屏東高級中學

system in terms of the shaking time, and make calibration curves of concentration versus time.

 Explore the effect of the same concentration of various organic substances (alcohol, aldehyde, ketones) on the shaking time.

Use the Arrhenius equation to see if the organics added are used as catalysts in the reaction.

6. Discuss the orders of organics as catalysts in the reaction.

7. Discuss the effect of sugars (aldose, ketose) in the reaction.

### 【研究計画/Research plan】

 the B-R oscillation reaction (Briggs-Rauscher reaction) principle: The addition of iodate (IO3-) to hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) and starch (indicator) is called the BR oscillation reaction (Briggs-Rauscher reaction), whose color change from

 $orange \rightarrow blue \rightarrow transparent \rightarrow blue....and so on. The Reaction$ mechanism mainly includes the two portion as follows:

A (non-free radical reaction)-in the presence of iodate, malonic acid will slowly consume free iodine molecules in the solution:

 $I_2 + CH_2(COOH)_2 \rightarrow ICH(COOH)_2 + H^+ + I^-$ 

B (free radical reaction)-fast catalytic reaction, convert hydrogen peroxide and iodate to free iodine and oxygen molecules:

 $IO_3^- + 2 H_2O_2 + 2H^+ + I^- \xrightarrow{Mn^{2+}} I_2 + 2O_2 + 3H_2O$ 

Initially, the concentration of iodine ions was low, and the concentration of iodine molecules was also low. Both A and B reactions proceeded

# 29. National Pingtung Senior High School 國立屏東高級中學

into a 100.0mL volumetric flask with an electronic balance, add 40.0mL of the above (1) starch indicator, and add water to 100.0 mL to mix the solution evenly, configure MA 0.375M and MnSO<sub>4</sub> (aq) 0.10M.

 Place solutions A, B, and C in a constant temperature bath at a constant temperature of 25oC for half an hour.

5. Take 10.0mL of each solution B and C into a 100.0mL beaker with a graduated pipette and stir well; take 10.0mL of solution A with a graduated pipette and add it to the beaker. Use phyphox software to detect the number of shaking reactions and time.

(phyphox software: We use the "Light" option in the software. Its function is to use the mobile's light sensor (LTR548 ALSPS LiteOn (v 1)) to measure the intensity of the light absorbed by the environment. It has an effective recognition rate of 16 to 20 bits, Wide dynamic range linear response and spectrum near the visible light range (recognizable by human eyes). During the reaction, when we irradiate the solution with a flashlight in a dark room, the intensity of the transmitted light changes due to color changes (see Figures 1, 2, and 3 below), And then measure with this device, showing a graph of the relationship between absorbance and time (Figure 4 below), and transfer the data to Microsoft Office Excel for analysis.)



# 29. National Pingtung Senior High School 國立屏東高級中學

simultaneously to generate iodine ions and iodine molecules respectively, but the reaction rate of B was fast, and the iodine ions generated by the A reaction were quickly consumed and accumulated. A large number of iodine molecules, the lack of iodine ions will suddenly stop the B reaction, while the A reaction continues, and the iodine molecules are continuously consumed to generate iodine ions. After the iodine ion concentration rises and the iodine molecule concentration drops to a certain level, the B reaction restarts. The concentration of iodine molecules began to rise again, and the concentration of iodine ions decreased, and so on and so on, until one of hydrogen peroxide, iodate or malonic acid was completely depleted. The overall response is:

 $IO_3 + 2H_2O_2 + CH_2(COOH)_2 + H^+ \longrightarrow ICH(COOH)_2 + 2O_2 + 3H_2O$ 2. the experimental steps:

(1) Configure standard solution

1. Solution A: Use a graduated pipette to draw a 30%  $H_2O_2$  (aq) 50.0mL to 100.0mL volumetric flask, add water to 100.0mL, and configure 4.9 M  $H_2O_2$  (aq).

2. Solution B: Add a little deionized water to a 100.0mL volumetric flask, take 4.28 g of KIO<sub>3</sub> (s) with an electronic balance and 3.0 mL of 3 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (aq) with a graduated pipette into the volumetric flask. Add water to the volumetric flask to 100.0mL to make the solution mix well. Configure KIO<sub>3</sub> (aq) 0.20 M and H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (aq) 0.09M.

3. (1) Starch indicator: use an electronic balance to take 0.06 g of starch into a beaker, add 40.0 mL of boiling water, heat it to boiling, and then filter the filtrate to use it as a starch indicator.

(2) Solution C: Take 3.90 g of MA (malonic acid) and 1.69 g of MnSO<sub>4</sub> (s)

# 29. National Pingtung Senior High School 國立屏東高級中學



【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

- 1. From the experimental results, we know that the rate law under the reaction conditions is:  $r = k [H_2O_2]^{0.621} [H^+]^{-0.47} [KIO_3]^{0.586} [MA]^{0.65}$ .  $Mn^{2+}$  acts as a catalyst for the formation of I<sub>2</sub>, and the number of MnSO<sub>4</sub> stages is 0.09.
- In experiments that explored pH, we found that the oscillating reaction only occurs when the pH range is between 0.7 and 1.6.
- 3. According to the experimental data, we found that the addition of organic substances (alcohols, aldehydes, ketones) will indeed speed up the reaction rate. According to the trend line of the concentration of organic matter versus time made by us, the added concentration is the average time and shock of the first five shocks The total time is roughly negatively correlated. The addition of glucose and fructose will reduce the reaction rate. The analysis of the sugar concentration has a roughly positive correlation with the average time of the first five shocks and the total time of the shock. This property can be applied to analytical chemistry. Organic substances are added to the shock reaction to oscillate. Time, to calculate the concentration of organic substances, or to estimate the shaking time based on the

# 29. National Pingtung Senior High School 國立屏東高級中學

concentration of added organic substances, to achieve the effect of a chemical clock.

- 4. According to the experimental results, when the concentration of added organic substances is low, the organic substances with higher solubility (Ex: ethanol, glycerol) have a greater effect on the total shaking time, which is presumed to be caused by homogeneous catalysis; When it is high, some organic substances with relatively low solubility (Ex: pentanol, tertiary butanol) show a heterogeneous phase, but may increase the impact on the total shaking time is greater than that of aldehydes, which we speculate is related to solubility and functional group characteristics. It is concluded from the experiments that the three functional groups of alcohol, aldehyde and ketone can increase the reaction rate.
- 5. We use the Arrhenius equation to calculate the change in activation energy and use the silver mirror reaction and TLC tracking reaction to find that the activation energy of the reaction changes after adding each organic substance, so we know that each organic substance is in the shock reaction. The role played should be a catalyst.
- 6. This experiment uses Phyphox software. The mobile phone's light sensor is used to measure the vibration response, which can more easily and accurately measure the data.

【今後の展望/Future study plan】

In the research, it was confirmed that the functional groups of alcohol,

# 30. New Era International School of Mongolia

数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())  参加者/Participant's Information [学校名/School Name] New Era International School of Mongolia [代表者名/Representative's Name] AMARTUVSHIN Batkhuyag, TSENDRAGCHAA Myanganbayar [〈ベズー/Member] BILIGSAIKHAN Khurtbayar, ANAND Bazarsad, AMARTUVSHIN Batkhuyag, TSENDRAGCHAA Myanganbayar, BELGUDEI Boldbaatar, BILGUUN Batjargal, TENUUNSAIKHAN Jigdbayar, BILGUUN Ganbold, MUNKH-OCHIR Tsendbazar, IVEEL Munkhbat, KHULAN Batbayar, INGUUN Amarsanaa <b>T#¥6J/Supervising Teacher</b> [お名前/Name] MENDSAIKHAN Enkhjargal, LKHAMSUREN Tsogtbaatar <b>SzbYAS/Abstract of the Presentation</b> [タイトル/Title] Determining the hardness of water [背景/Background] The population of Mongolia is distributed throughout all geographical regions, and within these geograpt differences water has varying levels of hardness (Ca <sup>2+</sup> and Mg <sup>2+</sup> ions) in it. Research shows that the residents of
参加者/Participant's Information [学校名/School Name] New Era International School of Mongolia [代表者名/Representative's Name] AMARTUVSHIN Batkhuyag, TSENDRAGCHAA Myanganbayar [メンパー/Member] BILIGSAIKHAN Khurtbayar, ANAND Bazarsad, AMARTUVSHIN Batkhuyag, TSENDRAGCHAA Myanganbayar, BELGUDEI Boldbaatar, BILGUUN Batjargal, TENUUNSAIKHAN Jigdbayar, BILGUUN Ganbold, MUNKH-OCHIR Tsendbazar, IVEEL Munkhbat, KHULAN Batbayar, INGUUN Amarsanaa <b>指載気/Supervising Teacher</b> [お名前/Name] MENDSAIKHAN Enkhjargal, LKHAMSUREN Tsogtbaatar <b>経表内容/Abstract of the Presentation</b> [タイトル/Title] Determining the hardness of water [背景/Background] The population of Mongolia is distributed throughout all geographical regions, and within these geograp differences water has varying levels of hardness (Ca <sup>2+</sup> and Mg <sup>2+</sup> ions) in it. Research shows that the residents of
【学校名/School Name】 New Era International School of Mongolia 【代表者名/Representative's Name】AMARTUVSHIN Batkhuyag, TSENDRAGCHAA Myangambayar 【メンバー/Member】BILIGSAIKHAN Khurtbayar, ANAND Bazarsad, AMARTUVSHIN Batkhuyag, TSENDRAGCHAA Myanganbayar, BELGUDEI Boldbatar, BILGUUN Batjargal, TENUUNSAIKHAN Jigdbayar, BILGUUN Ganbold, MUNKH-OCHIR Tsendbazar, IVEEL Munkhbat, KHULAN Batbayar, INGUUN Amarsanaa <b>指導数員/Supervising Teacher</b> [お名前/Name] MENDSAIKHAN Enkhjargal, LKHAMSUREN Tsogtbaatar <b>発衣内容/Abstract of the Presentation</b> 【タイトル/Title] Determining the hardness of water [背景/Background] The population of Mongolia is distributed throughout all geographical regions, and within these geograp differences water has varying levels of hardness (Ca <sup>2+</sup> and Mg <sup>2+</sup> ions) in it. Research shows that the residents of
New Era International School of Mongolia 【 代表 老名 / Representative's Name 】 AMARTUVSHIN Batkhuyag, TSENDRAGCHAA Myanganbayar 【 メンバー / Member 】 BILIGSAIKHAN Khurtbayar, ANAND Bazarsad, AMARTUVSHIN Batkhuyag, TSENDRAGCHAA Myanganbayar, BELGUDEI Boldbaatar, BILGUUN Batjargal, TENUUNSAIKHAN Jigdbayar, BILGUUN Ganbold, MUNKH-OCHIR Tsendbazar, IVEEL Munkhbat, KHULAN Batbayar, INGUUN Amarsanaa <b>指導数員 / Supervising Teacher</b> [お老前 / Name] MENDSAIKHAN Enkhjargal, LKHAMSUREN Tsogtbaatar <b>答表內容 / Abstract of the Presentation</b> [ダイトル / Title] Determining the hardness of water [博景 / Background] The population of Mongolia is distributed throughout all geographical regions, and within these geograp differences water has varying levels of hardness (Ca <sup>2+</sup> and Mg <sup>2+</sup> ions) in it. Research shows that the residents of
【 代表 者名 / Representative's Name 】 AMARTUVSHIN Batkhuyag, TSENDRAGCHAA Myanganbayar 【 メンバー / Member 】 BILIGSAIKHAN Khurtbayar, ANAND Bazarsad, AMARTUVSHIN Batkhuyag, TSENDRAGCHAA Myanganbayar, BELGUDEI Boldbaatar, BILGUUN Batjargal, TENUUNSAIKHAN Jigdbayar, BILGUUN Ganbold, MUNKH-OCHIR Tsendbazar, IVEEL Munkhbat, KHULAN Batbayar, INGUUN Amarsanaa <b>HävbQ / Supervising Teacher</b> [ 技名前/Name ] MENDSAIKHAN Enkhjargal, LKHAMSUREN Tsogtbaatar <b>S&amp;ptSa / Abstract of the Presentation</b> [ ダイトル/ Title ] Determining the hardness of water [ 背景/ Background] The population of Mongolia is distributed throughout all geographical regions, and within these geograp differences water has varying levels of hardness (Ca <sup>2+</sup> and Mg <sup>2+</sup> ions) in it. Research shows that the residents of
Myanganbayar 【メンバー/Member】 BILIGSAIKHAN Khurtbayar, ANAND Bazarsad, AMARTUVSHIN Batkhuyag, TSENDRAGCHAA Myanganbayar, BELGUDEI Boldbaatar, BILGUUN Batjargal, TENUUNSAIKHAN Jigdbayar, BILGUUN Ganbold, MUNKH-OCHIR Tsendbazar, IVEEL Munkhbat, KHULAN Batbayar, INGUUN Amarsanaa <b>指導教員/Supervising Teacher</b> [お名前/Name] MENDSAIKHAN Enkhjargal, LKHAMSUREN Tsogtbaatar <b>客教内客/Abstract of the Presentation</b> [メイトル/Title] Determining the hardness of water [背景/Background] The population of Mongolia is distributed throughout all geographical regions, and within these geograp differences water has varying levels of hardness (Ca <sup>2+</sup> and Mg <sup>2+</sup> ions) in it. Research shows that the residents of
【メンバー/Member】 BILIGSAIKHAN Khurbayar, ANAND Bazarsad, AMARTUVSHIN Batkhuyag, TSENDRAGCHAA Myangambayar, BELGUDEI Boldbaatar, BILGUUN Batjargal, TENUUNSAIKHAN Jigdbayar, BILGUUN Ganbold, MUNKH-OCHIR Tsendbazar, IVEEL Munkhbat, KHULAN Batbayar, INGUUN Amarsanaa <b>指導教員/Supervising Teacher</b> [お名前/Name] MENDSAIKHAN Enkhjargal, LKHAMSUREN Tsogtbaatar <b>経史内容/Abstract of the Presentation</b> [グイトル/Title] Determining the hardness of water [符景/Background] The population of Mongolia is distributed throughout all geographical regions, and within these geograp differences water has varying levels of hardness (Ca <sup>2+</sup> and Mg <sup>2+</sup> ions) in it. Research shows that the residents of
Batkhuyag, TSENDRAGCHAA Myanganbayar, BELGUDEI Boldbaatar, BILGUUN Batjargal, TENUUNSAIKHAN Jigdbayar, BILGUUN Ganbold, MUNKH-OCHIR Tsendbazar, IVEEL Munkhbat, KHULAN Batbayar, INGUUN Amarsanaa <b>指導教員/Supervising Teacher</b> [法名前/Name] MENDSAIKHAN Enkhjargal, LKHAMSUREN Tsogtbaatar <b>発表内容/Abstract of the Presentation</b> [グイトレ/Title] Determining the hardness of water [符景/Background] The population of Mongolia is distributed throughout all geographical regions, and within these geograp differences water has varying levels of hardness (Ca <sup>2+</sup> and Mg <sup>2+</sup> ions) in it. Research shows that the residents of
TENUUNSAIKHAN Jigdbayar, BILGUUN Ganbold, MUNKH-OCHIR Tsendbazar, IVEEL Munkhbat, KHULAN Batbayar, INGUUN Amarsanaa <b>指導教員/Supervising Teacher</b> [法名前/Name] MENDSAIKHAN Enkhjargal, LKHAMSUREN Tsogtbaatar <b>発表内容/Abstract of the Presentation</b> [オイトル/Title] Determining the hardness of water [背景/Background] The population of Mongolia is distributed throughout all geographical regions, and within these geograp differences water has varying levels of hardness (Ca <sup>2+</sup> and Mg <sup>2+</sup> ions) in it. Research shows that the residents of
Munkhbat, KHULAN Batbayar, INGUUN Amarsanaa <b>指導教員/Supervising Teacher</b> 【注名前/Name】 MENDSAIKHAN Enkhjargal, LKHAMSUREN Tsogtbaatar <b>発表内容/Abstract of the Presentation</b> 【タイトル/Title】 Determining the hardness of water 【注意》/Background】 The population of Mongolia is distributed throughout all geographical regions, and within these geograp differences water has varying levels of hardness (Ca <sup>2+</sup> and Mg <sup>2+</sup> ions) in it. Research shows that the residents of
<b>指導教員/Supervising Teacher</b> [注注前://Name] MENDSAIKHAN Enkhjargal, LKHAMSUREN Tsogtbaatar 発表内容/Abstract of the Presentation [タイトル/Title] Determining the hardness of water [背景/Background] The population of Mongolia is distributed throughout all geographical regions, and within these geograp differences water has varying levels of hardness (Ca <sup>2+</sup> and Mg <sup>2+</sup> ions) in it. Research shows that the residents of
【お名前/Name】 MENDSAIKHAN Enkhjargal, LKHAMSUREN Tsogtbaatar <b>発表内容/Abstract of the Presentation</b> 【タイトル/Title】 Determining the hardness of water 【背景/Background】 The population of Mongolia is distributed throughout all geographical regions, and within these geograp differences water has varying levels of hardness (Ca <sup>2+</sup> and Mg <sup>2+</sup> ions) in it. Research shows that the residents of
発表内容/Abstract of the Presentation [タイトル/Title] Determining the hardness of water [背景/Background] The population of Mongolia is distributed throughout all geographical regions, and within these geograp differences water has varying levels of hardness (Ca <sup>2+</sup> and Mg <sup>2+</sup> ions) in it. Research shows that the residents of
【タイトル/Title】 Determining the hardness of water 【背景/Background】 The population of Mongolia is distributed throughout all geographical regions, and within these geograp differences water has varying levels of hardness (Ca <sup>2+</sup> and Mg <sup>2+</sup> ions) in it. Research shows that the residents of
【背景/Background】 The population of Mongolia is distributed throughout all geographical regions, and within these geograp differences water has varying levels of hardness (Ca <sup>2+</sup> and Mg <sup>2+</sup> ions) in it. Research shows that the residents of
The population of Mongolia is distributed throughout all geographical regions, and within these geograp differences water has varying levels of hardness (Ca <sup>2+</sup> and Mg <sup>2+</sup> ions) in it. Research shows that the residents of
differences water has varying levels of hardness (Ca2+ and Mg2+ ions) in it. Research shows that the residents of
areas consume water that is high in minerals than those consumed in the urban areas. We decided to cond
research and experiments on the hardness of water in various locations throughout Mongolia using the skills we
learned from the chemistry lesson. Water is used for wide range of purposes such as, consuming, house hold
cooking, sanitary purposes, specially hard water that's high in minerals are not suitable for consume. This issue
from what we call the "hardness" of water. The hardness of the water or the amount of minerals contained i
water determines the proper use of the water. The hardness is the measured mass of the minerals in mg per lite
water (mg/L).
【目的/Purpose of the research】
Using the observation and titration skills we have learned from the chemistry lesson measuring and identifying
level of hardness in water that is consumed by every part of Mongolia

- 1. Read over other research about the level of hardness of water.
- Collecting water samples from a tap and a well from the capital city of Mongolia, Ulaanbaatar, and tap wate from Erdenet city.

# 29. National Pingtung Senior High School 國立屏東高級中學

aldehyde, and ketone can be used as catalysts for BR oscillation reaction, and we believe that other functional groups and metal ions may also affect the progress of BR oscillation reaction, so we hope to explore further in the future. According to the calibration curve of the concentration of organic matter versus the shaking time in this study, it can be used to analyze the concentration of organic matter in analytical chemistry, which can provide a new method for the detection of environmental pollution.

【参考文献/References 】

- Chen Yana, You Qianwen, Weng Zihua (2007); The Chemistry Department of the Senior Middle School Group at the 47th Session of the Primary and Secondary Schools of the Republic of China -----When we fall together-Discussion of BR shock response
- Fanke Zhang, Yifan Lu (2008); Taiwan 2008 International Science Fair ---Shock Reaction
- Zheng Nianfang, Zhang Tingyu (2007); The Chemistry Department of the Senior High School Group at the 47th Primary and Secondary Schools Exhibition of the Republic of China.
- Zhong Andi, Zhou Yumou, Liao Haomin, Huang Zhongqi (2004); The 44th Elementary and Middle School Discipline Exhibition of the High School Group Chemistry Department --- Discussion on Oscillation Response
- 5. Wiki Encyclopedia --- Briggs-Rauscher reaction

(https://en.m.wikipedia.org/wiki/Briggs-Rauscher¬\_reaction)6. Chen Suzhen; Science Education Monthly 1994, 166, p3 ~ 14

# $3\ 0$ . New Era International School of Mongolia

3. Since the soap reacts with the Ca<sup>2+</sup> and Mg<sup>2+</sup> ions of the hard water and forms a new compound called scum, the amount of scum formed is dependent on the level of hardness of the water, conduct an experiment that will add a certain amount of liquid soap to a certain amount of the water sample to measure the amount of bubbles formed. The amount of the bubbles will determine how much soap has been reacted without forming scum.

- 4. To provide further accuracy and comparison, perform a titration to determine the hardness of the water.
  - Preparing the essential apparatus for the titration.
  - Preparing the titrant-dilute Hydrochloric acid solution and the analyte-water samples
  - Repeating the titration and averaging the measured titres.
  - Use the measurements to calculate the results

5. Finalizing the results.

【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】 Determine the hardness levels of the four water samples. Present the results of our experiments and the benefits and drawbacks of using water that is high in hardness.

### 【今後の展望/Future study plan】

This experimentation will help us develop our skills of researching, designing a method, teamwork, drawing conclusions from our experiments, and further on, it will help us learn about how to reduce the hardness of a water. We also have a plan to advise others about the negative impacts of consuming water that has a high hardness level.

### 【参考文献/References 】

https://www.healthline.com/health/hard-water-and-soft-water#Whats-the-difference-betwee n-hard-water-and-soft-water? https://www.britannica.com/science/soft-water https://cll.edb.hkedcity.net/cd/science/chemistry/s67chem/pdf/sOL\_6\_Water\_hardness.pdf Cambridge Chemistry IGCSE course book  $3\ 0$  . New Era International School of Mongolia



Figure 1. The three samples of water



Figure 2. The bubble formed from the soap experiment

 $3\ 0$  . New Era International School of Mongolia



Figure 3. Methylorange indicator dipped in the water



# $3\ 0$ . New Era International School of Mongolia



Figure 5. Refilling the burette with the titrant



Figure 6. The samples of water post-titration.

# 3 1. Nihon University Narashino High School

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics C学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
Mathematic Information
【学校名/School Name】 Nihon University Narashino High School
【代表者名/Representative's Name】Yanase Shuri
【メンバー/Member】 Nakamura Kouki
<b>省導教員/</b> Supervising Teacher
【お名前/Name】 Inoue Midori
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 The influence of organic solvents on the iodine starch reaction
【背景/Background】
The iodine starch reaction is widely used as student experiment in elementary and junior high
chool. Previously, we studied effect of pH on iodine starch reaction. When we conducted the iodine
starch reaction under various pH, it was found that the color of the iodine starch reaction was
disappeared under pH 6. After several experiments, we revealed thymol and ethanol contained as
preservatives in commercially available buffer caused the color loss. Then we decided to study
about the influence of organic solvents on the iodine starch reaction.
【目的/Purpose of the research】
The aim of this study was to reveal the effect of organic solvents on the iodine starch reaction from
he qualitative and quantitative point of view.
【研究計画/Research plan】
Experiment 1:
).001 g of iodine was dissolved in 50 mL of each organic solvents (hexane, cyclohexane, carbon
etrachloride, toluene, p-xylene, methanol, ethanol, 1-propanol and ethylene glycol) to make
odine solution of organic solvents. 15 mL of these organic solution and 15 mL of 1% aqueous
tarch solution was mixed into a separatory funnel and shook well to examine which solution
lissolved iodine.
Experiment 2:
5 mL of iodine potassium iodide solution, in which 0.01 g of iodine and 0.1 mol/L of potassium
odide solution was mixed, was added to 100 mL of 1% aqueous starch solution to make iodide
starch solution 15 mL of organic solvents (same as Experiment 1) and 15 mL of the judide starch

solution was mixed into a separatory funnel and shook well to examine which solution dissolved

iodine.

### 3 1. Nihon University Narashino High School

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

Experiment 1 and 2 showed the proportion of iodine between organic phase and aqueous phase depended on the polarity of organic solvents and initial state of iodine.

The results with hexane, cyclohexane and carbon tetrachloride showed that with non-polar solvents the color of both phases was not changed because the solvents were not mixed and iodine did not move.

In case of toluene and p-xylene, although those organic solvents were non-polar solvents, iodine was moved in organic phases and the color of both phases was changed. It is due to formation of the complex between aromatic hydrocarbon and iodine which is indicated by absorption spectra in UV region. When methanol as polar solvent was mixed with a starch solution, it became brown which is indicated that alcohol attracted iodine more strongly than starch solution.

Finally, it was found that more iodine was extracted in organic phase when the alcohols with longer alkyl chain was used and that starch precipitation was less occurred with polyalcohol. [今後の展望/Future study plan]

Using various organic solvents, we will investigate in detail the effect of organic solvents on the iodine starch reaction and analyze quantitatively.

【参考文献/References】

Takashi HANDA, et al. "Physical science study of polysaccharides such as amylose and starch by iodine reaction", Journal of the Chemical Society of Japan, Industrial Chemistry, vol. 72, no. 2,

pp. 526-531 (1969).

### 3 2. Rikkyo Ikebukuro high school

in injuico	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()
参加者/Parti	cipant's Information
【学校名/Sch	nool Name】Rikkyo Ikebukuro high school
【代表者名/F	Representative's Name] Wataru Sagano
【メンバー/M	Aember]
指導教員/Su	pervising Teacher
【お名前/Nar	me] Hiroshi Goto
発表内容/Ab	estract of the Presentation
【タイトル/1	Title ] Small scale thermite reaction
【背景/Backg	round
Thermite reaction	on emits high heat and light with violent explosion. In this reaction, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> reacts with Al to f
Fe and Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . H	lowever, this reaction is too dangerous to do in the laboratory.
2.5	,
【目的/Purpo	se of the research
I decided to red	luce the total mass of Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> and Al by adding KNO <sub>3</sub> , and to find the ignition method by u
concentrated sul	lfuric acid and KClO3.
【研究計画/F	Research plan
【研究計画/F Step1 Small sca	Research plan] le thermite reaction
【研究計画/F Step1 Small sca 1) Weight and n	Research plan] le thermite reaction nix an specific amount of Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> and Al.
【研究計画/F Step1 Small sca 1) Weight and m 2) Place 4 cm M	Research plan] le thermite reaction hix an specific amount of $Fe_2O_3$ and Al. Ig ribbon and ignited into the mixture which was made in 1).
【研究計画/F Step1 Small sca 1) Weight and n 2) Place 4 cm M 3) Check wheth	Research plan] le thermite reaction nix an specific amount of Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> and Al. Ig ribbon and ignited into the mixture which was made in 1). er the product is magnetic.
【研究計画/F Step1 Small sca 1) Weight and n 2) Place 4 cm M 3) Check wheth Step2 Small sca	Research plan] le thermite reaction nix an specific amount of Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> and Al. Ig ribbon and ignited into the mixture which was made in 1). er the product is magnetic. le thermite reaction is using KNO <sub>3</sub>
【研究計画/F Step1 Small sca 1) Weight and n 2) Place 4 cm M 3) Check wheth Step2 Small sca This experime	Research plan] le thermite reaction nix an specific amount of Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> and Al. Ig ribbon and ignited into the mixture which was made in 1). er the product is magnetic. le thermite reaction is using KNO <sub>3</sub> nt is carried out to improve the reaction by adding KNO <sub>3</sub> which is an oxidizing agent.
【研究計画/F Step1 Small sca 1) Weight and n 2) Place 4 cm M 3) Check wheth Step2 Small sca This experime performed in the	Research plan] le thermite reaction iix an specific amount of Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> and AI. Ig ribbon and ignited into the mixture which was made in 1). er the product is magnetic. le thermite reaction is using KNO <sub>3</sub> nt is carried out to improve the reaction by adding KNO <sub>3</sub> which is an oxidizing agent. If e same way as in step 1, but the experiment is performed multiple times with different amount
【研究計画/F Step1 Small sca 1) Weight and n 2) Place 4 cm M 3) Check wheth Step2 Small sca This experime performed in the KNO <sub>3</sub> 0.20 g to	Research plan] le thermite reaction aix an specific amount of Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> and Al. Ig ribbon and ignited into the mixture which was made in 1). er the product is magnetic. le thermite reaction is using KNO <sub>3</sub> nt is carried out to improve the reaction by adding KNO <sub>3</sub> which is an oxidizing agent. s ame way as in step 1, but the experiment is performed multiple times with different amount 0.05 g.
【研究計画/R Step1 Small sca 1) Weight and n 2) Place 4 cm M 3) Check wheth Step2 Small sca This experime performed in th KNO <sub>3</sub> 0.20 g to Step3 Ignation u	Research plan] le thermite reaction nix an specific amount of Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> and AI. Ig ribbon and ignited into the mixture which was made in 1). er the product is magnetic. le thermite reaction is using KNO <sub>3</sub> nt is carried out to improve the reaction by adding KNO <sub>3</sub> which is an oxidizing agent. e same way as in step 1, but the experiment is performed multiple times with different amount 0.05 g. using concentrated sulfuric acid and KClO <sub>3</sub>
【研究計画/R Step1 Small sca 1) Weight and n 2) Place 4 cm M 3) Check wheth Step2 Small sca This experime performed in thk KNO <sub>3</sub> 0.20 g to Step3 Ignation to This experime	Research plan] le thermite reaction iix an specific amount of Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> and AI. Ig ribbon and ignited into the mixture which was made in 1). er the product is magnetic. le thermite reaction is using KNO <sub>3</sub> nt is carried out to improve the reaction by adding KNO <sub>3</sub> which is an oxidizing agent. e same way as in step 1, but the experiment is performed multiple times with different amount 0.05 g. sing concentrated sulfuric acid and KClO <sub>3</sub> nt is carried out to analyze whether ignition methods other than Mg ribbon can be used.
【研究計画/K Step1 Small sca 1) Weight and n 2) Place 4 cm M 3) Check wheth Step2 Small sca This experime performed in the KNO3 0.20 g to Step3 Ignation to This experimen 1) Weigh and m	Research plan] le thermite reaction tix an specific amount of Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> and Al. Ig ribbon and ignited into the mixture which was made in 1). er the product is magnetic. le thermite reaction is using KNO <sub>3</sub> nt is carried out to improve the reaction by adding KNO <sub>3</sub> which is an oxidizing agent. e same way as in step 1, but the experiment is performed multiple times with different amount 0.05 g. using concentrated sulfuric acid and KClO <sub>3</sub> th is carried out to analyze whether ignition methods other than Mg ribbon can be used. ix specific amount of Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Al powder and KNO <sub>3</sub> .
【研究計画/F Step1 Small sca 1) Weight and n 2) Place 4 cm M 3) Check wheth Step2 Small sca This experime performed in the KNO <sub>3</sub> 0.20 g to Step3 Ignation to This experimen 1) Weigh and m 2) Place Ignatio	Research plan] le thermite reaction its an specific amount of Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> and AI. Ig ribbon and ignited into the mixture which was made in 1). er the product is magnetic. le thermite reaction is using KNO <sub>3</sub> nt is carried out to improve the reaction by adding KNO <sub>3</sub> which is an oxidizing agent. a same way as in step 1, but the experiment is performed multiple times with different amount 0.05 g. using concentrated sulfuric acid and KCIO <sub>3</sub> nt is carried out to Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Al powder and KNO <sub>3</sub> . n using concentrated sulfuric acid and KCIO <sub>3</sub> small amount of KCIO <sub>3</sub> powder was in the mix
【研究計画/F Step1 Small sca 1) Weight and n 2) Place 4 cm M 3) Check wheth Step2 Small sca This experime performed in th KNO <sub>3</sub> 0.20 g to Step3 Ignation t This experime 1) Weigh and m 2) Place Ignatio made in 1).	Research plan] le thermite reaction iix an specific amount of Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> and AI. Ig ribbon and ignited into the mixture which was made in 1). er the product is magnetic. le thermite reaction is using KNO <sub>3</sub> nt is carried out to improve the reaction by adding KNO <sub>3</sub> which is an oxidizing agent. If e same way as in step 1, but the experiment is performed multiple times with different amount 0.05 g. using concentrated sulfuric acid and KCIO <sub>3</sub> nt is carried out to analyze whether ignition methods other than Mg ribbon can be used. ix specific amount of Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Al powder and KNO <sub>3</sub> . n using concentrated sulfuric acid and KCIO <sub>3</sub> small amount of KCIO <sub>3</sub> powder was in the mix
【研究計画/F Step1 Small sca 1) Weight and n 2) Place 4 cm M 3) Check wheth Step2 Small sca This experime performed in th KNO3 0.20 g to Step3 Ignation to This experimen 1) Weigh and m 2) Place Ignation nade in 1). 3) Add some dr	Research plan] le thermite reaction aix an specific amount of Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> and AI. Ig ribbon and ignited into the mixture which was made in 1). er the product is magnetic. le thermite reaction is using KNO <sub>3</sub> nt is carried out to improve the reaction by adding KNO <sub>3</sub> which is an oxidizing agent. s ame way as in step 1, but the experiment is performed multiple times with different amount 0.05 g. using concentrated sulfuric acid and KClO <sub>3</sub> nt is carried out to analyze whether ignition methods other than Mg ribbon can be used. ix specific amount of Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Al powder and KNO <sub>3</sub> . n using concentrated sulfuric acid and KClO <sub>3</sub> small amount of KClO <sub>3</sub> powder was in the mix ops of concentrated sulfuric acid were from above using a pipette.

### 3 2. Rikkyo Ikebukuro high school

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 Result

In each table,  $\bigcirc$  shows that Almost all of Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> was reduced by Al,  $\bigtriangleup$  shows that some Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> was reduced by Al, and  $\times$  shows that only a small amount of Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> were reduced by Al.

Step1 Small scale thermite reaction

In table 1, reaction that have a  $\bigcirc$  produced black iron lumps after reacting violently with sparks. The  $\triangle$  shows that the s color of products was brown and Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> partially remained. When Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> was 0.10 g and Al was 0.04 g there was no reaction. It is considered that the reason for this is that the energy required for the reaction was no enough.

Step2 Small scale thermite reaction using KNO3.

In table 2,  $\bigcirc$  shows that it was small size reaction and happen not as intense as in step 1. When KNO<sub>3</sub> was 0.02g, thermite reaction did not happen because the energy required for this reaction was not enough. By adding an appropriate amount of KNO<sub>3</sub>, there was a small scale thermite reaction. However, when the amount of KNO<sub>3</sub> was too small or too large, thermite did not react. It was because Al was oxidized by KNO<sub>3</sub>.

Step3 Ignation using concentrated sulfuric acid and KClO3

In table 3, thermite did not react. However, the concentrated sulfuric acid and KCIO<sub>3</sub> reacted releasing a small amount of heat along with noise. According to my calculations, thermite should have reacted. Adding more KCIO<sub>3</sub>, the reactions might occur. And it may have been better to remove KNO<sub>3</sub> because both KCIO<sub>3</sub> and KNO<sub>3</sub> are oxidant.

【今後の展望/Future study plan】

I want to consider other metal oxides such as CuO(II) and to find other ignition method. In particular, I would like to experiment with more KCIO<sub>3</sub>.

【参考文献/References 】

### 3 2. Rikkyo Ikebukuro high school

Table 1 The reactions and products formed by thermite reaction

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g)	0.80	0.40	0.20	0.15	0.1	0
AI(g)	0.30	0.15	0.08	0.06	5 0.04	4
During the reaction		5	-	-		
Product figures		0				
Results	0	0	$\triangle$		× ×	(
Table 2 The reactions an	d products of	thermite pro	cess by chan	ging the amo	unt	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
AI(g)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
KNO <sub>3</sub> (g)	0.20	0.10	0.07	0.05	0.03	0.02
During the reactions	-	<u>.</u>	<u>.</u>	1	4	
Products figures		•	•	9		
Results	×		0	0		×

Results	×	×	×	×	×
Product figures	ik	W		Ø.,	4
KCIO <sub>3</sub> (g)	0.03	0.05	0.07	0.10	0.20
KNO <sub>3</sub> (g)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
AI(g)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

### 3 3. Sapporo Nihon University Senior High School

### 当てはまる分野に〇をして下さい。 **分野∕**Areas 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science 物理/Physics 化学/Chemistry 数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( 参加者/Participant's Information 【学校名/School Name】Sapporo Nihon University Senior High School 【代表者名/Representative's Name】Yuka Noshirogawa 【メンバー/Member】 Moe Shishido, An Fukushima, Anri Hara 指導教員/Supervising Teacher 【お名前/Name】 Masanari Nakahara, Shin Hayashi 発表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Title】Extraction of quercetin 【背景/Background】 Hokkaido has the largest amount of onion production in Japan (Table 1). We usually throw away onion peel Therefore, we would like to find a way to use it for something. Quercetin (Fig. 1) is a kind of polyphenol and is contained in onion, citrus fruit and so on. In addition, it has much benefit for our health and a function of absorbing ultraviolet. Table 1 Onion production in Japan Onion production in Japan(H29) production Proportion (100t) (%) 7972 Hokkaido 64.9 1026 8.35 Saga 7.56 Hyougo 929 Fig. 1 Structural formula of quercetin 2353 19.2 The rest 12280 100 otal 【目的/Purpose of the research】 To improve extracting efficiency of quercetin. To make the sunscreen with more effect from discarded onion peel. 【研究計画/Research plan】 We used column tube, evaporator, Buchner funnel, Dimroth condenser, and so on. The solvents we used were ethanol, ethyl acetate and diethyl ether. Experiment procedure is the followings; 1. Mix organic solvent 80 mL with onion peel 6.0 g and reflux while heating Evaporate the solvent by suction filtration 2. 3. Separate quercetin from coarse crystal by column chromatography. Developing solvent hexan : ethyl acetate = 1 : 1 Silica gel about 12 g

### 34. 沖縄県立球陽高等学校

当てはまる分野に〇をして下さい

物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】沖縄県立球陽高等学校
【代表者名/Representative's Name】 Maika Yara
【メンバー/Member】 Irei Yuika, Iguchi Raichi, Shiosaki Takanor, Yonamine Itsuki
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】Tetsuya Oshiro
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 Okinawa south central water hardness and soap relationship
【背景/Background】
We learned Okinawa's water can be classified by the difference location of water purification plants. For examp
in central southern part of Okinawa, Chatan water purification plant adds underground water to the water from
dam. In contrast, Ishikawa water purification plant doesn't do the same. Also, water hardness influences
reaction to soap. Because there is no history of research data about relationship between water hardness and soap
we set out to start our study.

【目的/Purpose of the research】

Research the water hardness of tap water in southern part of Okinawa, soap bubbling and detergency. Also researc the difference in Tokyo's tap water, regarding hardness and detergency.

【研究計画/Research plan】

分野/Areas

We did 4 experiments. We performed a chelate titration to examine water hardness, and measure pH in experime 1. We whipped each waters, the waters had different hardness and measure the amount of bubble to examine the relationship between water hardness and bubbling in experiment 2. To examine the relationship between water hardness and detergency of soap water, we washed dirty cloth and compared the conditions of dirt in experimer 3. We weighed white sediment in a soap water in experiment 4.

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 In experiment 1, we thought Okinawa's tap water are hard water because Okinawa has the limestone lay However all of them were soft water. And we learned that there isn't the relationship between water hardness and

pH because both pH of tap water and natural water, sea water and spring water, were slightly alkaline. Also v found the correlation between water hardness and bubbling in experiment 2. But we couldn't say that there is relationship between water hardness and detergency of soap in experiment 4. Also we couldn't get results within the period we had because temperature was so low that water didn't evaporate.

【今後の展望/Future study plan】

We should repeat same experiment because we used natural water. To observe a small difference, we should make precise comparisons in experiment 3 by using spectrophotometer. We should redo the experiment 4 to get result. 【参考文献/References】

水の硬度測定 http://www.aichi-c.ed.jp/contents/rika/koutou/kagaku/h25ka/mizunokoudo/mizunokoudo.htm

## 3 3. Sapporo Nihon University Senior High School

Identify quercetin and coarse crystal by TLC before and after column chromatography Confirm whether the substance obtained is quercetin



# 35. 三田国際学園/Mita International School

https://www.naro.affrc.go.jp/publicity\_report/press/laboratory/harc/054566.html

https://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/nfri/2014/14\_061.html

・タマネギ中のケルセチン分析法の室間再現性試験の解析結果

JJEJ/ Alcas	3 (423)36050(1603	
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biology 地学/Ear	th Science
数学・情報・コン	ビューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others(	)
参加者/Partic	ipant's Information	
【学校名/Scho	ol Name】三田国際学園/ Mita International School	
【代表者名/Re	presentative's Name】中島月菜 / Luna Nakajima	
【メンバー/M	ember】稲泉萌、田中咲綺、中島月菜、新倉凜音	

指導教員/Supervising Teacher

【お名前/Name】天貝啓太/ Keita Amagai

### 発表内容/Abstract of the Presentation

【タイトル/Title】Artificially creating microorganisms that decomposes PET.

### 【背景/Background】

Polyethylene terephthalate (PET) is a material widely used for plastic bottles. In 2016, Ideonella skal 201-F6 strain was found, which is a strain that utilizes PET as its nutrients[1]. The genome sequence of this strain revealed that two enzymes involved in the PET hydrolysis; PETase hydrolyzes PET into mono(2-hydroxyethy) terephthalate (MHET), and MHETase converts it into the trephthalate and ethylene glycol. Previous study showed that a surfactant improves the hydrolysis activity of PETase by 100 times[2].

### 【目的/Purpose of the research】

The aim of our study is to artificially create a microorganism decomposing PET, and it will reduce plastics caused one of environmental issues

### 【研究計画/Research plan】

In order to express PETase in *Escherichia coli*, codon-optimized sequence of PETase gene was designed. This sequence was attached with signal peptide sequence to express as a periplasmic protein. Resultant transformants were then cultured with surfactant to secrete the recombinant protein from the periplasm. However, we could not observe a weight loss of PET film in this investigation. We also conducted an experiment using protein purification and polycaprolactone (PCL) plate clearing assay to confirm PETase activity[3].

## 35. 三田国際学園/ Mita International School

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 The experiment did not show decomposition of PET films in all experiments. In the experiment adding surfactant into the culture media, the concentration of surfactant may not suit for *E. coli*. cultivation. When using cell free extract, PETase may not be decomposed due to the existence of other enzymes, such as proteases. Even though PETase could be easily purified by affinity column chromatography, the degradation of PET films was not detected. This suggests that the concentration of PETase was still too low for PET films to get decomposed. Further, the crystallinity of the substrate would not be adapted to the enzymatic assay. On the PCL plate clearing assay, a halo of clearing, which is indicative of PCL degradation, was clearly observed (Fig. 1).



A. E.coli / pET24b (empty vector) B. E.coli / pET24b::tfcut2 after 1 day C. E.coli / pET24b::tfcut2 after 2 days D. E.coli / pET24b::tfcut2 after 3 days

### 【今後の展望/Future study plan】

Although we were able to purify PETase, the weight loss of PET films was not observed at present. This maybe caused due to its low concentration of PETase or unadapted substrate in the enzymatic assay. Therefore, we will prepare more concentrated enzyme and use low-crystallinity PET films as a substrate. In addition, we will prepare PET-suspended culture plates instead of PCL for further investigation.

### 【参考文献/References】

S. Yoshida, K. Hiraga, T. Takehana, I. Taniguchi, H. Yamaji, Y. Maeda, K. Toyohara, K. Miyamoto, Y. Kimura, K. Oda, *Science* **2016**, *351*, 1196–1199.
 M. Furukawa, N. Kawakami, K. Oda, K. Miyamoto, *ChemSusChem* **2018**, *11*, 4018–4025.
 E. L. Almeida, A. F. Carrillo Rincon, S. A. Jackson, A. D. W. Dobson, *Front. Microbiol.* **2019**, *10*, <u>DOI</u>

10.3389/fmicb.2019.02187.

### 3 6. Nara Prefectural Seisho High School

### 分野/Areas 当てはまる分野に○をして下さい。

物理/Physics	化学/Chemistry	医学·生物/Medical Science·	Biology	•世学/Ea	rth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathem	atics · Information · Computer	その他/	Others(	)
参加者/Partici	pant's Information				
【学校名/Scho	ol Name】Nara Pref	ectural Seisho High School			
【代表者名/Re	presentative's Name]	Aika Koyama			
【メンバー/Me	ember】Riko Iida、Haz	uki Ueyama			
指導教員/Supe	ervising Teacher				
【お名前/Name	Takafumi Yamada				
発表内容/Abst	ract of the Presentati	on			

【タイトル/Title】 Classification of Herbig Ae/Be Stars by Spectroscopic Observations.

### 【背景/Background】

We are interested in the life of stars. We especially wanted to know about the early stage, which is the most active part of stars' life cycle. The processes of the evolution of stars depend on their mass. When a star starts emitting visible lights after its birth, the star is called "Pre-Main Sequence Star" It includes T Tauri Stars and Herbig Ae/Be Stars (Fig.1.). The temperature of the surface of Herbig Ae/Be Stars is higher than that of T Tauri Stars. The mass of Herbig Ae/Be Stars is larger than that of T Tauri Stars (Table 1.)1).

It has been known that T Tauri Stars can be classified into three types based on their 10 Å equivalent width of  $H\alpha$  emission lines (Table 2.). Class I does not emit visible light. So in this research, we focused on Class II, and Class III, Class II is called Classical T Tauri Star (CTTs) and it has intense emission lines. ClassIII is called Weak-line T Tauri Star (WTTs) and it is the nearest to main sequence stars. Class II is more than 10 Å equivalent width of H $\alpha$  emission lines and Class III is less than 10  $\rm \AA~$  equivalent width of H  $\alpha$  emission lines (Fig.3.)<sup>2)</sup>

T Tauri Star has its own classification, however Hebig Ae/Be Star doesn't.

So we set our goal to determine the standard value and to classify Herbig Ae/Be Stars according to their equivalent width of  $H\alpha$  emission lines.

### 【目的/Purpose of the research】

We set our goal to determine the standard value and to classify Herbig Ae/Be Stars according to their equivalent width of  $H\alpha$  emission lines

### 【研究計画/Research plan】

First, spectroscopic observations for 11 Herbig Ae/Be Stars and 8 T Tauri Stars were conducted at the Bisei Astronomical Observatory in Okayama prefecture (Fig.2.)<sup>3)4)</sup>. Then, spectrum graphs were processed with "Makali'i"5) and "BeSpec"6). Also, the data of 38 Herbig Ae/Be Stars were obtained from the website of the European Southern Observatory (Fig.4-3.)7). After that, each star's equivalent width of the  $H\alpha$  emission line was calculated with "Microsoft Excel"

### 3 6. Nara Prefectural Seisho High School

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

Fig.4-1~3 show the spectrum charts of the Herbig Ae/Be Stars. Table 3 shows the equivalent width of the Herbig Ae/Be Stars which were calculated in this study. The cells with \* indicate the stars which were actually observed by our team at Bisei Astronomical Observatory. Fig.5 is the histogram. From 0~10Å class to 90~100Å class are continuous.

We discussed about the standard value which classify the Herbig Ae/Be Stars from three different viewpoints

First, from our last study, there is a big difference between the equivalent widths of Class II & ClassIII in T Tauri Stars (Table 4.). So, it can be said that the standard is 55Å. The two groups can be distinguished by the continuous part in the histogram.

Second, according to our last study, the mean equivalent width for the T Tauri Stars is 18.6Å (Table 4.). On the other hand, this study shows that the mean for the Herbig Ae/Be Stars is 49.1Å. Therefore, we thought that Herbig Ae/Be Stars have equivalent width which is 2.64 times stronger than T Tauri Stars. From that, the standard can be 26.4 Å (10Å\* 2.64).

Third, another research project has reported that the ratio between class II to III in T Tauri Stars is 10 to 7 (Fig.6.)<sup>8)</sup>. We applied this method to the Herbig Ae/Be Stars, then, 29 stars were classified into class II whereas 20 were into class III

Third discussion is based on the largest population. So we concluded that  $25 {\rm \AA}$  is the most reliable as the standard value.

【今後の展望/Future study plan】

Our study has two points to be improved.

First, it requires more data to increase accuracy of classification. Also, we need to know what the decisive factor was in determining the standard which divides T Tauri Stars into two classes (10Å).

【参考文献/References】

- 参考文派/ Keferences ] Nomoto Kenichi et al "Stars -Series Current Astronomy 7-", Nihonn-hyoronsha, 2009 Bertout, C. & Bouvier, J.: 1989,in B. Reipurth (ed.), Low Mass Star Formation and Pre-MainSequence Objects, ESO Workshop, p. 215 Stellanavigater 9 by AstroArts 2012 https://makalii.mtk.nao.ac.jp/index.html.ja AAVSO https://www.aavso.org/apps/vsp/ Subaru the analysis software 'Makali'' Bisei Astronomical Observatory https://bao.city.ibara.okayama.jp European Southern Observatory https://www.cso.org/-mvandena/haebetab1.html D.BARRADOYNAVASCUFESTAL, 'CLASSICALTAURISTARSANDSUBSTELLAR ANALOGS'(2014)
- 8)

### 3 6. Nara Prefectural Seisho High School



Fig. 1. Star's Lifecycle

Table 1. Characteristic of T Tauri Stars and HerbigAe/Be Stars

	<u>TTauri Star</u>	Herbig Ae/Be Star
Surface temperature	Low	High
Mass	Small	Large
Spectral type	F, G, K, M	B, A



Fig. 2. Spectroscopic Observations

# 3 6 . Nara Prefectural Seisho High School



- L	Lifestage	Name	Equivalent Width	
class I n	earest to protostar			Does not emit visible lights
class I b	etween I and I	Classical T Tauri Stars	10 Å~	Have intense emission lines



Fig.4-1. Spectrums chart of Herbig Ae/Be Star (SV Cep : Weak-line)

# 3 6. Nara Prefectural Seisho High School

Table 3. Equivalent width of HerbigAe/Be Stars (\*...Stars which were observed by ourselves.) 
 Table 3. Equivalent width of Herbig/P

 Name of the Star
 Edivalent Width

 V378 Cas
 2.15

 SV Cep
 \$ 3.40

 UX Ori
 4 8.52

 V586 Ori
 4 81

 JP Par
 4 552

 V1012 Ori
 7.13

 AS 442
 8 200

 HD 142868
 6.52

 WW Vul
 8.77

 HD 94509
 14.22

 V350 Ori
 15.2

 LKH & 224
 15.5

 VV Ser
 15.6

 PV Cep
 170

 HD 190073
 190

 HR 5996
 191

 T Ori
 197

 HD 74432
 21.2

 MWC 166
 22.7

 HK Ori
 25.1

 HD 37557
 264

 Z OMa
 4 279

 L Cep
 292

 QU CMa
 318

 HD 179218
 325.5

Name of the Star	Eqivalent Width
V599 On	33.0
HD 150193	42.6
R Mon *	43.2
V1685 Cyg *	47.0
HD 95881	52.8
BD+46 3471	60.0
V380 Ori	60.6
LkHa215	61.4
HD 200795	68.0
HD 130437	70.5
RR Tau	70.5
MWC 300	72.7
MWC 1050	80.0
HD 101412	81.6
LkH @ 339	84.8
Hen 3-1191	91.0
LkH a 220	93.9
VS90 Mon	97.0
HD 3760	97.0
VX Cas	119
Hen 3-847	131
KK Oph	131
LHa 218	131
V645 Cyg	180

Average 49.1 Å



32.5

Fig.5. Histogram about Equivalent width of Herbig Ae/Be Stars

# 3 6 . Nara Prefectural Seisho High School



Fig.4-2. Spectrums chart of Herbig Ae/Be Star (R Mon : Strong-line)



# 3 6. Nara Prefectural Seisho High School

Table 4. Equivalent Width of T Tauri Stars (Our last study)

T Tauri Stars	Name of Stars	Av. ±S.D. (Each Class)	Av. ± S.D. (All)	
The second second second	RW Aur	and the second se		
alana T	XZ Tau	22 0+14 2	18.5±17.2	
01855 11	T Tau	52.0±14.5		
the second se	DF Tau			
	GW Ori			
alara W	VB07 Tau	300 + 90 5		
Glass III	RY Tau	0.20 £ 3 20		
	V773 Tau			





## 37. Pingtung Senior High School

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。					
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science					
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()					
参加者/Participant's Information					
【学校名/School Name】Pingtung Senior High School					
【代表者名/Representative's Name】Chun-Min Yang					
【メンバー/Member】 An Pin Chiu Yun Hou Hsiao					
指導教員/Supervising Teacher					
【お名前/Name】 Kai Wen Chang					
発表內容/Abstract of the Presentation					
【タイトル/Title】Triggering and dynamic characteristics of the mud volcano in the southwest					
Taiwan					
【背景/Background】					
As a result of sitting along the active boundary between the Philippine Sea Plate and Eurasia Plate, the major					
tectonic structures of Taiwan are strongly associated with arc-continental collision and plate subduction process.					
From the west to the east, both the high diversity on the surface features and rapid spatial change on topographic					
properties within the short distance about 200 km indicate that the orogeny plays an importance role in the					
shallow terrain features of Taiwan. In this study, we focus on the spectral and temporal properties of the mud					
volcano in southwest Taiwan. The goal of this study is to investigate the relationship between the activity of much					
volcano system and the associated ground motion seismic signals recorded at nearby stations. It is worth noting					
that according to the studies of Central Geological Survey, the distributions of the mud diapir and mud					
volcanoes are highly correlated. The formation of the mud diaper concludes argillic sediments and ample fluid					
so that it gives the sediments fluidity. And the mud diapir often distributes under the squeezing stress against the					
accretionary wedges.in addition, the vent of the mud diapir is a weak point on the stratum. Under the tectonic					
stress, the mud diapir will break out the ground when vent cannot sustain the pore pressure. In our study, we use					
QCN earthquake sensor to measure the ground motion signals around Wandan mud volcano. Then, we will					
analyze the variation of the seismic spectrum in time and space domain by combining the successive record of					
the earthquake. therefore, we can discuss the basic frequency of the eruption , the trait of the the craters and the					
correlation of the mud diapir. Eventually, finding out the near-surface velocity and the changes of tectonic stress					
【目的/Purpose of the research】					
1. Investigations of the characteristic of seismic spectrum recorded around Wandan mud volcano, and the					
structures of the mud volcano's crater.					
2. Probing the spatial and temporal properties of mud volcano activities from long-term seismic observations					
3. Obtaining the spatial and temporal properties of mud volcano activities of Taiwan from the comparison of					
the characteristic seismic waveform of Wandan mud volcano and other seismic records distributed in south					
north Taiwan.					

4. Measuring 1D velocity model of Wandan mud volcano from seismic interferometry.

## 38. Ichikawa High School

sectimization on use boots a notes state on its Codes placed in several locations including corners. It will then determine its action, such as turning or advancing, and send a command to the Arduino via serial communication. The Arduino will be adjusted to then control the motors according to the command. (Figure 3) However, this algorithm stands on the assumption that the robot is able to proceed continuously along the hallway, which is not always true. The robot has a tendency to move diagonally as time goes by. To solve this problem, a program will be made in order to determine the direction of the hallway walls and adjust the robot's direction by using the laws of perspective. (Figure 4&5) The robot will be able to move parallel to the walls by using this method.

Our team will investigate the next 3 elements to confirm the research results so far. (Figure 6)

1. Whether the robot can travel straight ahead

2. Whether the robot can turn exactly 90 degrees both left and right

3. Whether the robot can scan the QR Codes while in motion

### 37. Pingtung Senior High School

### 【研究計画/Research plan】

- Using QCN earthquake sensor to measure the ground motion signals in Wandan mud volcano. After analyzing the seismic data we can evaluate the distinct value of the spectrum, and investigate the physical properties of mud volcano, such as the vent size of the mud volcano.
   Next with a well-designed seismic station distribution we can measure the regional near-
  - Next, with a well-designed seismic station distribution we can measure the regional nearsurface velocity via a classical method in array seismology, spatial-autocorrelation function.
- 3. Then, we will search the record of the earthquake caused by the mud volcano in the southwest Taiwan between 2016 and 2019. Using ambient noise cross-correlation function, we analyze and figure out the spatial and temporal properties of mud volcano activities and
- characteristics of tectonic stress.
  The signal we obtain from the Wandan volcano will be used to scan the whole earthquake database in Taiwan. This method called "cross-correlation". After comparing the datas from other areas, we can realize the different distribution of the earthquake focus from place to place.

### 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

- We measure the ground motion signal at Wandan mud volcano and locate the source of eruption precisel Besides, taking advantage of the waveform and the spectrum for the eruption to discuss the structure an feature of the vent. Meanwhile, we calculate the near-surface velocity as well.
- Analyzing the long-term seismic data in southwest Taiwan, we can evaluate the correlation between the mud volcano's activities and the tidal force.

### 【今後の展望/Future study plan】

Combining the practically measured ground motion signals and the long-term earthquake record from seismic station and trying to find the distinctive signal in the ground motion. Next, we will use the Taiwan's earthquake database to compare the signal we get. At last, we will not only find the distribution of the mud volcano in time and space domain but also discuss the influence of tectonic stress and the geological structure toward the muc volcano's distribution.

### 【参考文献/References】

陳松春(2013),臺灣西南海域上部高屏斜坡泥貫入體及泥火山之分布及相關海床特徵。國立 中央大學地球科學學系博士論文

### Sun Lei, & Zhang Xuerui (2016). Mud volcano's formation mechanism and effects on fluid

migration, Vol. 06, Issue 04

黄合竹(2006)泥火山噴發活動之研究一以烏山頂與新養女湖為例,國立臺南大學社會科教育學系碩 士班學位論文。

QCNLive usage: http://qcntw.earth.sinica.edu.tw/index.php/qcn-tw/qcnlive

### 38. Ichikawa High School

By combining the three aspects, the robot will be able to transfer to a specified point on the same floor. An vill then be held on whether the robot can travel autonomously to its destination. In addition, th implementation of a function in which teachers can designate the robot's destination using a web browser will be our next goal. This can be pursued by utilizing WebIOPi, a IoT framework for the Raspberry Pi. (Figure 7) 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 Verification Results of Each Operation 1. Whether the robot can travel straight ahead The webcam caused some faults of the program of not operating properly in dark places. However, the robot was able to advance along the hallway steadily in a daytime hallway when there was enough light available. 2. Whether the robot can turn exactly 90 degrees both left and right By installing a correcting program, the robot, which originally rotated 130 degrees, was able to turn accurately with only an error range of 2 degrees. The correcting program is thought to be functioning well. 3. Whether the robot can scan the QR Codes while in motion As in number 1, the robot performed with better accuracy in situations in which more light is present. Currently, process is being made to develop this robot which autonomously moves to its destination, by combining the operations. Regarding the cooperation with the web page, the communication of the Raspberry Pi with the host computer using WebIOPi is going through difficulties since the two cannot associate effectively. 【今後の展望/Future study plan】 Challenges and Solutions The robot, in its current state, utilizes only a gyroscope sensor in terms of rotation. Therefore, the robot doe not operate stably in situations where the correcting program for times when the robot begins to shift from it course does not function accurately in dark places. For this reason, the use of geomagnetic sensors is being considered. The geomagnetic sensor can identify a specific angle regardless of the brightness, thus using thi sensor will improve the stability of the robot. The development of a system in which a command is sent to the robot from the web browser will becom important when putting the robot to practical use. In order to continue the development of the system, we believ there is a need to thoroughly understand sections which are presently opaque due to the framework by studyin web engineering in more depth. Application in Other Fields The robot is aimed for usage in schools at this point, but the technology can be applied in various other facilities which hold a similar structure as a school building. Examples would be in a shopping center to transport products autonomously and in a hotel as a automatic delivery service for each room.

### 【参考文献/References】

 Fukuda, Kazuhiro (2018). Kore Issatsu de Dekiru! Arduino de Hajimeru Denshikousaku Chounyumon Kaitei Daisanban (This book is all you need! A Beginner's Guide to Starting Electronics with Arduino 3rd Revised Edition), Tokyo: Sotech Company


## (turn right) program "degree>=90" is changed to "degree <= -90" when it turns left.

The node "rotZ = (rotZ+0.22)\*2.5" means calibration. Values, 0.14 and 1.44, were found in experiments



#### Figure 2: The process of calibration (These graphs were made by Arduino IDE)

Every graph shows values from MPU6050 (=rotZ) and its integrated values (=degree)

Graph 1 shows raw data from gyro sensor.

Graph 2 is processed by following function 'rotZ = rotZ+0.22'. Finally, by using this function, as in Graph 3,

'rotZ = (rotZ+0.22)\*2.5', we can correct the data.

It can be noticed that the amount of time it takes for the 'degree' graph to reach 90.0 is becoming shorter as the data is modified. This demonstrates that the motor's time spent on rotating became shorter and the actual angle the robot has turned is becoming smaller.

# 38. Ichikawa High School



# Ť infectate cons of END

START

#### Figure 3: Flowchart of QR Codes scan program

This program is run on the Raspberry Pi. Raspi decides whether turn the corner or not depend on a destination.

#### Figure 4: Flowchart of line\_detection and adjusting program

This program is run on the Raspberry Pi. Canny method is a method which can detect

edges from greyscale images. Hough Transform is a method which can detect

lines from binary images.

These methods are provided from OpenCV(cv2).

## 38. Ichikawa High School



intersection

Figure 5: The process of finding the intersection (These pictures were taken at our school)

The intersection shows the direction of hallway walls.

How to choose two lines from many candidates is very important in this program. The robot will go in the wrong direction unless proper lines are chosen. We are about to discover a stable method to select 2 lines.



Figure 6: The picture of our prototype

'IGniter A mobile battery is used as power resource

for the logic. 6 dry cells connected in series (12V) are used for steering motors.

-		
	int.	PHTS.
-	1460	****à
	144	PEDA
	1990	pages.
	1 mart	14014
	1000	1001

Figure 7: The example of a reservation system web page

Teacher can specify the robot's destination and its arrival time using web browser

#### 39. Ikubunkan Global High School 分野 / Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。

初生/Physics 化学/Chemistry 医子・狂物/Medical Science Biology 地学/Earth Sci 〇数学・情報・コンピューター/〇Mathematics・Information・Computer その他/Others(	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Sci	)
	ence

●加酒/	Participant s information	
【受达夕	/ School Name   Ikubunkan Global High School	5

1-1-12-11 / Denoor Maney Rabankan Global High School
【代表者名 / Representative's Name】Kosuke Kida
【メンバー / Member】 Sota Yamakawa

# 指導教員 / Supervising Teacher 【お名前 / Name】 Kota Murano

発表内容 / Abstract of the Presentation

 $[ \cancel{T} + \cancel{N} / \texttt{Title} ]$  Consideration on the number of shortest paths of knight's move from coordinates(1,1) to coordinates(n, n) on a square chessboard (n × n)

coordinates(1,1) to coordinates(n, n) on a square chessboard (n × n) 【符误 / Background】 This study theme was found during the time of playing chess. And we came to be interested in the knights move which is unusual among chess pieces. As you can see the image of \* 1(how the knight moves). It moves to a square that is two squares away horizontally and one square vertically, or two squares vertically and one square horizontally. This is one of the reasons why this topic has interested to us. Also, there is a math puzzle regarding the unusual knight's move which is called "Knight's Tour". And it involves moving the knight about on the chessboard so that all squares are covered exactly once. However, it is the one of the well-known puzzle that many researchers left almost no stone unturned. Conclusively, this study which is associated with the number of possible outcomes on the calculation of the shortest path was crossed our mind. This is why the research has launched. [[fiff] / Purpose of the research] The purpose is merely our curiosity and scientific inquiring mind. Also, the only reason that we

The purpose is merely our curiosity and scientific inquiring mind. Also, the only reason that we want to study math is that because we have a passion for it and motivated to it. The social contribution or moneymaking is not considered as the purpose of the research, because we believe that since the important thing is inquiring mind to persue the truth, just because it is the study doesn't mean it should avail

avan. 【研究計画 / Research plan] Last August ~ November : Calculate the total number of shortest paths in several specific cases. (E.g. if n = 4, total number of shortest paths is 2 ways...etc) Last November ~ : Generalize and figure out the laws.

This January ~: Overall review of the study and resuming the generalization of the calculation of the total number

This standay - Overland Yet we will be study and resuming the generalization of the calculation of the total number of shortest paths of the moves. [研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)] The number of moves required for the shortest path from the coordinate(1,1) to the coordinate(n,n) can be calculated by the generalization.

calculated by the generalization. The calculation method(;% n is equal to the number of the squares of the width and the length on a chessboard) (n+1) ÷ 3 (Calculate the Quotient in integer range) and then, multiplied the answer by 2.

The number of shortest paths of the move from the coordinates(1,1) to the coordinates(n, n) can also be calculated in the specific case of n. This is because of "Pascal's triangle"  $\star$  1. As you can see, it is consistent with the number of shortest paths, so by mathematical induction, this is consistent with any cases as long as k is a natural number.

#### The calculation method:

If n = 3k + 1 (k: natural number), The number of shortest paths: S is equal to 2kCk (C: combination, E.g. k=1,S=2Cl) 【今後の展望/Future study plan】

The provide study plant January - March : overall review of the study and resuming the generalization of the calculation of the number of shortest paths of the moves April - : develop this research to convert to three dimensions version as the 3-dimensions chess based in this sweeph end to main we mean the path of the internet to the study of the st research and previous researches on the internet.





\*2 one of the number of Pascal triangle is consistent with this number of pattern E.g. When n = 4, 2 moves is required for the shortest path, and there are two ways of it in total(2C1).



 $\cdot$  2 one of the number of Pascal triangle is consistent with this number of pattern E.g. When n = 7, 4 moves is required for the shortest path, and there are 6 ways of it in total(4C2).

#### 4 0. PAK KAU COLLEGE

Secondly, PIR Motion Sensor is connected to the Arduino Kit. When the PIR Motion Sensor detected a user entering the currer mobile toilet, a message is sent by the Arduino kit to the ozone dispenser to switch it off. Lastly, a solar panel is installed to provid electricity to Arduino Kit. For the experiment of testing Ozone deodorizing property, the box with ozone had less ammonia odor. Th box without ozone released had more ammonia odor, which showed that ozone can deodorize ammonia.

#### 【今後の展望/Future study plan】

- Experiments of bacterial cultivation related to the sterilizing time interval by Ozone dispenser will be held
   Experiments of amonois decomposition related to the reaction time interval by Ozone dispenser of the toilet
- Experiments of ammonia decomposition related to the reaction time interval by Ozone dispenser of the toilet model will be held.
- 【参考文献/References 】

KENNETH J. OLSZYNA, JULIAN HEICKLEN (1972) The Reaction of Ozone with Ammonia. Photochemical Smog and Ozon Reactions, 191-210

PUJI RAHMADI &YOUNG RYUN KIM (2014) Effects of different levels of ozone on ammonia, nitrite, nitrate, and dissolved organic carbon in sterilization of seawater. Desalination and Water Treatment Volume 52, 2014 - Issue 22-24, 4413-4422

ROGER NATHANSON (MAY 31, 2006) Eliminating Bacteria with Ozone WQ, 21-22.

## 40. PAK KAU COLLEGE

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 PAK KAU COLLEGE
【代表者名/Representative's Name】 WONG YAN KI
【メンバー/Member】 KWAN TIN CHI CHIRON, CHIU YU HIM
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 LAI FU WAI, NG CHEUK KIN, LO WING YIN
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 Project SHACK: The Ozone Deodorization and Manure Storage Managing
System
【背景/Background】
Mobile toilet has the purpose of being supplement for public toilet in Hong Kong. However, poor management
outsourcers makes the impression worse day by day. Nowadays, most Hong Kong mobile toilets are viewed
abomination, as they are stained with faeces with unbearable smell.
This project aims to improve the hygiene condition of mobile toilets and reduce the odor. Water level sensor is
to measure sewage level and remind outsourcers for cleaning up.Ozone dispenser is installed for deodorizatio
Ozone can oxidize ammonia and kill germs. The IOT system is built for improving the environment of mobile to
【目的/Purpose of the research】
A toilet model with IOT system is made for demonstrating how to improve the operation of Hong Kong rural model
toilets, through the ozone deodorization automation and manure storage sensing system, to order to improve
efficiency of cleaning and simplify management.
【研究計画/Research plan】
An IOT toilet model is made to simulate a working mobile toilet on a 1:12 scale. A water level sensor is instal
to Arduino Kit in order to measure the sewage level of the septic tank. A PIR Motion Sensor is installed to
Arduino Kit, to detect the presence of toilet user inside. The Arduino kit is connected to the ozone dispenser. So
panel is installed to provide electricity.
To test the water level sensor, a water bottle is attach to sensor. The bottle is slowly filled with liquid to simul
the change of sewage level in the septic tank. To test the deodorizing ability of ozone dispenser, ammonia solut
(which have a distinctive odor) is used to test the deodorizing ability of ozone. To test the sterilizing ability of ozo
dispenser, bacterial cultivation of E.coli with ozone is introduced, sterilizing ability is increased as the bacter
colonies of E.coli are reduced.
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
A water level sensor is installed to our Arduino Kit to analyze the sewage level of the septic tank. When sewage level (liquid i

water bottle) is overflowed, a red LED light is turned on to indicate the current mobile toilet is not in service. When sewage level is not overflowed, a blue LED light is turned on instead, indicate that the current mobile toilet is now in service.

## 4 1. Taipei Municipal Dazhi High School

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 Taipei Municipal Dazhi High School
【代表者名/Representative's Name】 CHEN, YU-TING
【メンバー/Member】 CHEN, TZ-YING / HUANG, ROU-CIH
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 LIU, SHAN-PANG / LAN, PANG-WEI
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 The Study on Equivalent Relations for Frieze Patterns and its Properties
【背景/Background】
Once we visited the National Palace Museum in Taipei, we saw a picture that is symmetrical and rotated upside
down, and it extends infinitely. We saw a research about Frieze Patterns at Taiwan International Science Fair and make us
interested in. Therefore, we found some references that most of the literature is only discussed in one dimensional Frieze
Patterns. Motivated by their work, we want to extend the properties of the Frieze Patterns to two dimensional, even on the
Complex plane.
Frieze patterns are infinite horizontal arrays; they consist of a finite number of rows of positive integers and they are
bounded by two rows of 1's. The crucial condition for a frieze pattern is that every diamond-shaped set of four adjacent
numbers within the pattern satisfies the relation $ad-bc = 1$ .
$b \bigvee_{d}^{a} c \Rightarrow b \times c - d \times d = 1$ $1 \stackrel{1}{\underset{d}{\rightarrow}} \stackrel{1}{\underset{d}{\rightarrow} \stackrel{1}{\underset{d}{\rightarrow}} \stackrel{1}{\underset{d}{\rightarrow}} \stackrel{1}{\underset{d}{\rightarrow}} \stackrel{1}{$
Fig.1: unimodular rule Fig.2: Frieze Patterns
【目的/Purpose of the research】
1. The purpose of this study is to reclassify Frieze Patterns in order to illustrate the nature of the classifications and
their properties by the construction.
2. Define functions that are satisfying the above nature and use composition functions to discuss and classify Frieze
Patterns.
3. In accordance with the new definition, reclassify the Frieze Patterns and find out new sequence, discuss and
reclassify the properties of Frieze Patterns

4. Discuss and reclassify the properties of Frieze Pattern

5. Use three composition functions to discuss and classify Frieze Patterns.

【研究計画/Research plan】

Frieze Patterns are a multi-rhombus array structure satisfying unimodular rule. In other words, Frieze Patterns can transfer graphs to sequences under some specific rules such as linear transformations. The Frieze Patterns defined by Conway and Coxter can be classified into seven categories. In addition, some patterns are included in more than two

#### 4 1. Taipei Municipal Dazhi High School

categories. Thus, our main purpose is to classify a new mutually disjoint Frieze Patterns with definitions of 10 functions and their composite functions. Furthermore, we use 3 functions to construct Frieze Patterns. We conclude 7 families of Frieze Patterns and explore the properties of the newly defined Frieze Patterns in the end.

This study uses three methods, representative sequence, representative number-shape and algebraic operation, to discuss and construct different Frieze Patterns. We also considered the relationship between the period, the minimal collage area and the height of Frieze Patterns.

(1) Representative sequence: We use the GeoGebra to design. Enter the second column of numbers, which is the representative sequence mentioned later, to produce Frieze Patterns. For example, if we want to construct the second column of eight one-loop numbers: 1, 3, 2, 1, 1, 2, 3, and then fill up to the lower right, we get a specific column n that filled up with element 1, which is a Frieze Patterns with a period of 8.



Fig.3: Representative sequence

Fig. 4: The use of the representative sequence Frieze

111111/0

Patterns generator

(2) Representative number-shape: We use GeoGebra to design the representative number-shape by controlling vectors, and entering the number in the spreadsheet on the left, it will produce the Frieze Patterns we want in the left drawing area.



$\begin{array}{c} \alpha & \beta \\ \hline \end{array} \\ \hline $ \\ \hline \end{array} \\ \\ \hline \end{array} \\ \\ \hline \end{array} \\ \\ \hline \end{array} \\ \hline \\ \\ \hline \end{array} \\ \\ \\ \end{array} \\ \\ \\ \end{array} \\ \\ \\ \end{array} \\ \\ \\ \\ \end{array} \\ \\ \\ \end{array} \\ \\ \\ \\ \end{array} \\ \\ \\ \end{array} \\ \\ \\ \\ \end{array} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \\ \\ \\ \\ \end{array} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\  \\ \\ \\ \\	$\Rightarrow \begin{cases} p_{1} & \sigma = 1 \\ p_{2} & \sigma = 1 \\ \delta & \sigma = \beta = 1 \\ \varepsilon & \alpha - \gamma = 1 \end{cases}$ hod constructs Frieze Patterns	
Solution 1: $\alpha = \frac{\gamma + 1}{\varepsilon}, \beta = \frac{\varepsilon + 1}{\gamma}, \delta = \frac{\gamma + 1}{\gamma}$	$\frac{\varepsilon+1}{\varepsilon}, \gamma \in R, \varepsilon \in R$	
Solution2: $\alpha = -\delta - 1, \beta = \gamma = -1, \varepsilon = 0,$	$\delta \in R$	
Solution3: $\alpha = -1, \beta = -\delta - 1, \gamma = 0, \varepsilon =$	$-1, \delta \in R$	

In addition, we hope to define the smallest unit that does not repeat in the repeated graphics of Frieze Patterns, which

#### 4 1. Taipei Municipal Dazhi High School

And we have the definition of the minimal piece area, Fig.7 (a) and Fig.7 (b) in the minimal piece area are 1, in Fig.7 (c) and Fig.7 (d) the minimal piece area is 0.5, we can determine this sequence as or V. And in V, the position of the vertical symmetrical axis affects the minimal piece area, as shown in Fig.7(b) and Fig.7(d). So we next need to consider the order of a single function.



2. We would like to explore the relationship between its period and the minimal piece for the same family of Frieze Patterns.

3. Whether Frieze Patterns with certain properties correspond to the minimal piece area.

4. The process of designing algebraic operations to find Frieze Patterns, changing the rules, allowing a rhombus array to satisfy other laws, to explore the properties and results.

5. From the point of view of algebra, the algebraic structure and equivalent relationship of Frieze Patterns are clearly pointed out.

【参考文献/References】

subtract

- [1] 唐安妮,張宇霆(2018)。Frieze Patterns 的數形性質。第 51 屆臺北市中小學科學展覽會。
- [2] 高佳晏(2015)。當 Frieze 遇上 Fibonacci 2015 年臺灣國際科學展覽會。

[3] 高佳晏(2014)。數字夾心餅。中華民國第 54 屆中小學科學展覽會參展作品。

[4] H. S. M. Coxeter (1971). Frieze Patterns. Acta arithmetica. 18, 297-310.

- [5] J. H. Conway and H.S.M. Coxeter (1973). Triangulated Polygons and Frieze Patterns. Mathematical Association, 87-94, 175-178
- [6] J. Propp (2005). The combinatorics of frieze patterns and Markoff numbers, preprint, arXiv: math. CO/0511633.
- [7] K. Baur, R.J. Marsh (2009). Frieze Patterns for punctured discs, J. Algebraic Combin. 30 (3), 349–379.
- [8] Y. Liu and R.T. Collins (1998). Frieze and wallpaper symmetry groups classification under affine and perspective distortion. Technical Report CMU-RI-TR-98-37, The Robotics Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA.

[9] T. Holm (2015). Friezes and tilings. Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach.

- [10] Martin G.E. (1982) The Seven Frieze Groups. In: Transformation Geometry. Undergraduate Texts in Mathematics. Springer, New York, NY.
- [11] Frieze Group. Retrieved March 12, 2018, from https://en.wikipedia.org/wiki/Frieze\_group
- [12] Y. Cheng (2017). Higher frieze patterns. ArXiv Mathematics eprint arXiv:1703.01864.
- [13] K. Baur, R.J. Marsh (2013). Categorification of a Frieze Pattern Determinant. ArXiv Mathematics eprint arXiv:1008.5329v2.
- [14] Fraleigh, J.B. (2003). A First Course In Abstract Algebra (7th Edition). Addison Wesley.

#### 4 1. Taipei Municipal Dazhi High School

is called the minimal piece. The minimum collage area is the number of elements in this minimal piece. Here, emphasize which because the unimodular rule must be satisfied, in the graph that has horizontal or vertical reflection, the elements of symmetrical axis must recalculate two times, so the minimal piece area is not necessarily an integer. For example, as shown in Fig.6 (a), is Frieze Patterns that the period is 2. Fig.6 (a) is the original definition of P1, also is the newly definition of P. And Fig.6 (b) is the original definition of P1M1, also is the newly definition of V. In order to make the intersection between the newly definition Frieze Patterns is not exist, so we define the minimal collage area here. That is to say we defined this type of Frieze Patterns into V.

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

Frieze Patterns have an interesting combination structure that has been proven to be useful in the study of cluster algebra. There are many studies that classify the respective symmetry of periodic repeat patterns, and we found that Conway and Coxeter's definitions are not sufficiently clear, so we considered the minimum collage to make a new classification of Frieze Patterns.

The Frieze Patterns defined by Conway and Coxeter are available in seven forms. Our newly defined Frieze Patterns also have seven families, there are 13 situations. And we proved that seven groups are equivalent, and in Table 1. we represent the equivalent as a block of the same color.

Table 1.: Newly Defined Frieze Patterns 7 Family Classifications						
CG	V	Н	Р	Κ	F	R
	VH	HV		KF	FK	RG
	VR	HF			FV	RF
	VK	HK				RGF
	VF	HG				
	VRG	HGF				
	VHC					

 The original Frieze Patterns definition could not be found in graphics to understand how to arrange and classify, and we define the minimal piece to classify Frieze Patterns which can easily distinguish what type of properties that you can immediately know the way of collage.

2. We found that in the newly defined Frieze Patterns, there is a sliding reflection property, with the minimum collage height being an integer.

3. In our newly defined Frieze Patterns, the minimum collage area may appear 0.5 when there is horizontal or lead

direct reflection. When both reflections are true, and the minimum collage graphic contains elements at the intersection of two symmetrical axes, the minimum collage area may appear 0.25.

At the end of the study, we found a kind of composition of three functions, so we guess there are more of these.
 【今後の展望/Future study plan】

 When the minimal piece area is the same, define the priority of nine single function operations to determine the uniqueness of our new classification of Frieze Patterns. The priority of function operations mentioned at this time, a bit like in the four operations, the power to calculate first, then calculate multiplication and division, and finally add and

## 4 2. Taipei Municipal Lishan Senior High School

JEJ/ Aleas	目ではよる方野にしをして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ビューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()
参加者/Partici	pant's Information
【学校名/Schoo	ol Name] Taipei Municipal Lishan Senior High School
【代表者名/Rep	oresentative's Name ] CHI-EN HAUNG
【メンバー/Me	mber] CHI-EN HAUNG
指導教員/Supe	ervising Teacher
【お名前/Name	SIAN-SHENG LIN
<b>発表内容</b> /Abst	ract of the Presentation
【タイトル/Titl	e]
Research on impe	erfect mimicking factors with emerging AI technologies
【背景/Backgro	und]
Imperfect Mimi	cry is a kind of Mimicry that predicts the mimic does not need to imitate the model perfectly
Generative Advers	sarial Network (GAN) is a rising AI technology that can be used to produce fake images. Th
process of GAN is	very similar to Mimicry evolution so I use GAN to research the Imperfect Mimicry.
【目的/Purpose	of the research
This research p	redicts that there is a limit similarity of Imperfect Mimicry. The purpose of my research i
figuring out the lin	nit similarity and affective factors.
【研究計画/Res	search plan]
This research takes	s Taiwanese aposematism as test subjects for 3 parts of experiments. The first is image analysis
using ImageJ soft	tware to quantify the patterns of the mimic and model. Comparing them to find out th
differences. The se	econd is GAN research: there are two roles in the GAN system. The generator will produc
the fake image of	the sample that we feed, and the discriminator will rate the fake image. In mimicry ideas, the
generator, and disc	criminator are playing the role of mimic and predator which very similar to mimicry evolution
In the past, the ev	olution was very hard to predict and research, but with GAN- a very new technology, we can
research the evolu	tion by observing the process of GAN and its image producing. Furthermore, the image that
GAN produced we	ould be rate by the discriminator so the similarity of the image can be defined. The last part is
wild predating exp	periment: displaying the GAN-produced image and put some cutting-bread near it in purpose to
attract the wild bi	rd. If the wild birds attack the bread, it means the birds do not consider the image is a grea
mimic, we can jud	ge whether the sample succeeds in this way. Then adjusts the appearance of displaying-image
repeating the expe	riment, in the end, The exactly limiting similarity will be found.
【研究結果または	北予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
In the first part: in	nage analysis, I find out that aposematism usually uses repeating patterns and strong contrast
color to showing t	here dangerous and poisonous. Their mimic would display similar appearance either, however
the contrast color	of mimic always be weaker and the strikes will not be so regularly. It proofs that the theory o
Imperfect mimicry	y is correct, the mimics don't need to imitate the model perfectly. In the second part: GAN
simulation: I took	advantage of online open resources:git-hub which a community that provides many coding and
idea of GAN. So i	t is very easy that using GAN to implement the research plan because all the coding on the
git-hub is available	e. I used these resources to produce mimic images. The last part is a wild predated experiment

## 4 2. Taipei Municipal Lishan Senior High School

The result shows that the wild bird would not attack the image with strong contrast. It explains why the Imperfec Mimicry is an available way to mimic's survival.

#### 【今後の展望/Future study plan】

This research is a very new and creative idea that no one has thought it before. It is a combination of Mimicry biology and AI technology. In image analysis, I hope I can get more comparison DATA between model and mimic in purpose to support the hypothesis of Imperfect Mimicry. In GAN simulation, to raise the image quality is the most important aim so far. With higher image quality, the wild predated experiment will be more credible. In wild predated experiment, I will repeat the experiment more times to ensure the result can support the hypothesis stronger. The final goal of this research is a great vision. Providing a new solution to Biology research and evolution prediction with rising AI technology: An exact simulation. It will also be applied to other professiona fields.

#### 【参考文献/References 】

- 1. Kuntaln Ganguly(2018).GAN:實戰生成對抗網路.電子工業出版社
- Keterina,H.S. Alice,E. Michala,K. & Pavel,S. (2013). How Do Predators Learn to Recognize a Mimetic Complex:Experiments with Native Great Tits and Aposemaitc Heteroptera, Ethology,119,1-17.
- David,W.P. Christopher,K.A. David,W.K.(2015).Batesian Mimicry promotes preand postmating isolation in a snake mimicry. Evolution,69(4),1085-1090.
- Tomos, N.S. Emilee, W. Richard, W. David, W.K. (2015). Hierarchical overshadowing of stimuli and its role in mimicry evolution, Animal Behavior, 108, 73-79

#### 4 2. Taipei Municipal Lishan Senior High School



Figure a. The schematic diagram of the hypothesis. In Sherrat 's research, he proofed that in the mimic case, The energy expenditure and index of similarity are in direct proportion. But he did not predict that there is a limiting similarity, so many theories of mimicry can not be explained. But in my research, I add the idea of limiting similarity.



Figure b. The screen of ON- color measure app, I used this software to measure every single strike. The Index of color will be display on the screen.

## 4 2. Taipei Municipal Lishan Senior High School



Krait have stronger contrast than the mimic - Formosan Wolf Snake. It can support Imperfect mimicry theory.



Figure D and E. I measured every single strike's width of Banded Krait and Formosan Wolf Snake, I found out that the black strike is more effective than the white strike, It may be the key of the reason that why the mimic can survive in this world.

## 4 3. Taipei Municipal Yang Ming High School

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。				
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biolog	y	地学/	Earth S	cience
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他	/o	thers(		)
参加者/Participant's Information				
【学校名/School Name】 Taipei Municipal Yang Ming High School				
【代表者名/Representative's Name】Lin yue song				
【メンバー/Member】 chen hsiao zung Lin yue song Tsao chun hsiang				
指導教員/Supervising Teacher				
【お名前/Name】Wu po hsuan				
発表内容/Abstract of the Presentation				
【タイトル/Title】 The breakthrough of the STS. Seeking ordered pair an even	num	ber.		
【背景/Background】				
When we visited department stores, we saw a wide range of sneakers. The pro-	moti	on state	d that bu	ying three
or four pairs of shoes at the same time can be discounted, so we chose three to four	r pai	rs of she	oes to co	mpare the
advantages and disadvantages between them to find the best combination. At the	begir	ning, w	e compa	ire one by
one, but very waste time, because of the tedious process, we couldn't compare then	ı quic	ckly. Af	ter discu	ssing with
the teacher, I found this is a question of STS(S). But this only suitable for the odd	aumb	er. So v	ve start t	o research
even number( $6n \cdot 6n+2 \cdot 6n+4$ )				
【目的/Purpose of the research】				
Used the characteristic of Quasigroups and find out the answer of even number(6r	, бл	n+2、6r	ı+4).	
【研究計画/Research plan】				
First we take 6n+3 for example and based on it. We change method in document	t, and	d used it	in even	number
1.odd number construction				
(1) 6n+3 construction method(take 9 for example)	r	(	Table 1)	
We construct two method:type1 \ type2. When "n" equal to 1 \ Arrange the ni	ne	1	4	7
number according to table1. The arrangement of the nine number can change		2	5	8
(a) toma1	l	3	6	9
(a) type 1 Look at the table 1. We set a ternary subset $l(i, 1)$ $(i, 2)$ $(i, 3)$ $1 \le i \le 3$ $(i, 1)$ $(i, 2)$	lelea	ate the '	" colun	on and the
Evok at the table 1. We set a ternary subset $\{(i, j), (i, 2), (i, 3)\}, i \ge 1 \ge 3, (i, j)$	сю <u>с</u> е	ate the co	((1 1)	(1, 2) (1
3)) Get the ternary subset [1, 2, 3] When "i"equal to 2, specific number of subs	i , ge	on get	the set <i>J</i>	(1, 2), (1, (2, 1))
$(1, 2, 3)$ Get the ternary subset $\{1, 2, 3\}$ . When "i equal to 2, specific number of subset $\{2, 3\}$ when "i equal to 3 specific number.	of eni	betitutio	n get th	(2, 1), (2, 1)
1) (3, 2) (3, 3)} Get the ternary subset {7, 8, 9}	л зu	ostitutio	n , get u	ie set [(5,
-,, (a, -), (a, c), . See the terminy subset (1, 0, 2)				
(b) type2				
We used Ouasigroups(Table 2) to find ternary subset. First, set three ternary subset	t	(T	able 2)	
$\{(i, 1), (j, 1), (i \circ j, 2)\} \cdot \{(i, 2), (j, 2), (i \circ j, 3)\} \cdot \{(i, 3), (j, 3), (i \circ j, 1)\},\$			. ,	
1≦ i <j≤3 =<="" td=""><td>°</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></j≤3>	°	1	2	3
" i " is the first column in Table 2, but it is the " i " column in Table 1.	1	1	3	2

'j " is the first row in Table 2, but it is the " j " column in Table 1.

2 3

3 2

4 3. Taipei Municipal Yang Ming High S	Sch	ool		
"i ° j " is the number of " i " corresponds to " j " in Table 2.but it is the " i ° j " colu	mn in	Table 1	l.	
" • " is a pairing symbol.				
$\label{eq:When(i,j)=(1,2), (i \circ j)=3, get three ternary subset \{(1, 1), (2, 1), (3, 2)\}, \qquad \{(1, 1), (2, 1), (3, 2)\}, \qquad (1, 2), (1, 2), (2, 3), (3, 2)\},$	, 2), (2	2, 2), (	3, 3)},	{(1, 3),
(2, 3), (3, 1)}.That is{1, 4, 8}, {2, 5, 9}, {3, 6, 7}.				
When(i,j)=(1,3), (i • j)=2,get three ternary subset {(1, 1), (3, 1), (2, 2)}, {(1, 2),	(3, 2)	, ( 2, 3	)}, {(1,	3), (3,
3), (2, 1)}.That is{1, 5, 7}, {2, 6, 8}, {3, 4, 9}.				
When(i,j)=(2,3), (i ° j)=1,get three ternary subset {(2, 1), (3, 1), (1, 2)}, {(2, 2),	(3, 2)	), ( 1, 3	)}, {(2,	3), (3,
3), (1, 1)}.That is{2, 4, 7}, {3, 5, 8}, {1, 6, 9}.				
2.Even number construction				
We change the matching method				
(a)type1:we take row element for a subsets				
(b)type2:we take each element in the first three elements and match different row but	in the	same c	olumn	
elements.				
(c)type3:the two elements which are the i column in the first row and the j column	in the	second	i row n	natch a
element which is the (i $\circ$ j) column in the last row, and we can get a subset.we move element which is the (i $\circ$ j) column in the last row, and we can get a subset.we move element which is the element which is th	ement	right, a	and we	can get
the other subsets.				
(1)6n construction method(take 12 for example).	-	C	Table 3	)
(a)type1:Look at the table 3. we take the row elements as a subset $\ensuremath{,}$ get the	set	1	4 5	6
$\{1,4,5,6\},\{2,7,8,9\},\{3,10,11,12\}.$		2	7 8	9
(b)type2:Look at the table 3. we take the elements in the first column with the element	t in	3	10 11	12
different row but in the same column, get the set				
$\{1,2,3\},\{1,7,10\},\{1,8,11\},\{1,9,12\},\{2,4,10\},\{2,5,11\},\{2,6,12\},\{3,4,7\},\{3,5,8\},\{3,6,9\},\{3,1,2,3\},\{3,1,2,3\},\{3,1,2,3\},\{3,1,2,3\},\{3,2,3,3\},\{3,2,3,3\},\{3,3,3,3,$	}.			
(c)type3:we take the number of i column in the first row and the number of j column in	the sec	cond ro	w corre	sponds
to the number of (i $\circ$ j) column in the third row of the ternary subset. We can get the fe	ollowi	ng sub:	set:	
When $(i,j)=(1,2)$ , $(i \circ j)=3$ ,get ternary subset{4,8,12}, we move element right,	and v	ve can	get the	others
subsets {5,9,10},{6,7,11}		(Ta	ble 4)	
When (i,j)=(1,3) , (i $\circ$ j)=2,get ternary subset{4,9,11}, we move element right,	0	1	2	3
and we can get the others subsets {5,7,12},{6,8,10}.	1	1	3	2
	2	3	2	1
(2)6n+4 construction method(take 10 for example)	3	2	1	3
(a)tural : Look at the table 5, we take the row elements as a subset, but don't consider	laftma	et alar	am(1)	ant the

set {2,5,8}{3,6,9}{4,7,10}

(b)type2: Look at the table 3. we take the column as a subsets, and match the first element(1), get the set {1.2.3.4}{1.5.6.7}{1.8.9.10}

(c)type3:we use the Quasigroups(Table 6 ) to solve oblique subset.get the subsets

When (i,j)=(1,2) , (i o j)=3,get ternary subset{2,6,10}, we move element right, and we can get the other subsets {3,7,8}, {4,5,9}

When (i,j)=(1,3),  $(i \circ j)=2$ , get ternary subset {2,7,9}, we move element right, and we can get the others of the other states of the other st

#### 4 4. Taipei Municipal Yong Chun High School

#### 分野 / Areas 当てはまる分野に○をして下さい。

物理 / Physics 化学 / Chemistry 医学·生物 / Medical Science · Biology 地学 / Earth Science
数学・情報・コンピューター / Mathematics · Information · Computer その他 / Others())
参加者 / Participant's Information
【学校名/School Name】 Taipei Municipal Yong Chun High School
【代表者名 / Representative's Name】 LIN, HUI-EN
[メンバー / Member]
指導教員 / Supervising Teacher
【お名前 / Name】 CHEN, CHING-LUNG
登事内容 / Abstract of the Presentation
【タイトル / Title】 Path Following Cloud System Trash Bin
[背告 / Background]
$I_{i} \rightarrow \pi$ / Dackground is classroom's trach bin: 1. The trach bin lid will get dirty makes the students feel
uncomfortable to throw the trash 2. It'll contain too much trash and break the trash bac, or it's not full enough for
the trash bag and waste the trash bag 3. Somewhere that set the trash bin in the fixed place, that makes some
people have to move to the trash bin, it will take some unnecessary time.
And I found a website to help me make a trash bin to solve these problem: IFTTT.
IFTTT is a website, which lets people create "applets"; that use different web services, like LINE and Webhook.
IFTIT stands for "If this Then That". You could fill different platforms into "This" and "That", for example,
II WEDBOOK THEILLINE . Webbook produces a LIRL If you enter the LIRL it will send an HTTP request to the Internet and the Internet
will send an HTTP response back to you. With this action. IFTTT will send a message to your phone by LINE.
【目的 / Purpose of the research】
Using Arduino MEGA 2560, HC-05, self-driving car, and so on, to make a trash bin that can self-propel, open
the lid automatically, and send a message to a phone when it's full.
【研究計画 / Research plan】
I want my trash bin to have these features: 1. Self-propels when no one is near 2. Opens the lid when people
approach and it's not full 3. Sends a message to LINE when it's full.
To make it self-propel, I used the Infrared Sensor to create a system that controls the car. If the left (or right)
sensor senses the path, it will turn left (or right) to keep the car on the path.
If the car is moving then the lid will open when people approaches and with the id open the car is moving.
moving.
When the car stops moving, the lid will close if people walk away, and it will also detect the height of the trash.
If the trash is over the height limit, the lid will lock up and send a message every 5 minutes until it is cleaned.
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
If the trash bin is full, it will stop the car and send a signal to IFTTT, subsequently sending a message to LINE.
During this process, the lid will not open when someone approaches.
If the trash bin isn't full, then it will self-propel on the path marked with black tape. If someone approaches, it
Will open the lid. However, there is a problem with the calf propalling function, it will rush out of the path if the wheel speed is
too high and it won't be able to move if the wheel speed is too slow. In this case, after several experiments, I've
found a wheel speed that can move the trash bin without rushing out of the path.
【今後の展望 / Future study plan】
I would like to develop more features for my trash bin. For example, sorting the trash automatically, I will figure
out some ways to identify the trash, like the light transmittance, shape, and weight of the trash; or, compressing
the trash to make it occupy less space.
I am currently planning on writing a function, which connects to an app I'll develop.
I nrougn the app, you could summon the trash bin to you, instead of waiting for it.
1参考入紙/ Kererences 】 Chtseng(2015). DIY-Ardumo 省慧望近双捕

Retrieved from https://chtseng.wordpress.com/2015/11/28/automatictrashcandocx/ (Nov. 28, 2018) 植英傑(2016). 超圖解 Arduino 互動設計入門(第 3 版). 毫北市. 旗標出版社 黃建庭(2018). 輕鬆玩 Arduino 程式設計與感測器入門. 臺灣. 甚絳

## 4 3. Taipei Municipal Yang Ming High School

3

subsets {3,5,10}, {4,6,8}							
	(Table 5)				(Table 6)		
	2	5	8		0	1	2
		-			1	1	3
1	3	6	9		2	3	2
	4	7	10		3	2	1

(3)6n+2 construction method(take 14 for example)

			(Table 1	7)			(Ta	able 8)	
		1	6	7	8	0	1	2	3
4	5	2	9	10	11	1	1	3	2
		3	12	13	14	2	3	2	1
						3	2	1	3

(a)type1

Look at the table 7.We set each row element as a subset, and we temporarily put two elements (4.5) aside. Get the subset {1,6,7,8}, {2,9,10,11}, {3,12,13,14}.

(b)type2

Look at the table 7.We set the first five elements as a subset {1,2,3,4,5}, and we take three elements (1,2,3) to match the other column elements which is different from the respective row of three elements, and we get the  $subset \ \{1, 9, 12\}, \ \{1, 10, 13\}, \ \{1, 11, 14\}, \ \{2, 6, 12\}, \ \{2, 7, 13\}, \ \{2, 7, 14\}.$ 

(c)type3

we use Quasigroups(Table 8) to get oblique subsets, and add in two elements (4, 5) to match.

We add in the element (4). When (i,j)=(1,2), (i  $\circ$  j)=3,and we get a subset{4, 6, 10, 14}. We move element (4) and ( right, and get the others subsets {4, 7, 11, 12}, {4, 8, 9, 13}.

We add in the element (5). When (i,j)=(1,3), (i ° j)=2,and we get a subset {5, 6, 11, 13}. We move element right, and get the others subsets {5, 7, 9, 14}, {5, 8, 10, 12}.

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

Our research explored maching pair question. The document only explored odd number three ternary subset. This research combines the ternary subset, the quaternary subset, and the multivariate subset and modifies the machin Number way. This can more quickly solve choosing shoes problem. Don't worry about how to compare as an even pair of shoes.

【今後の展望/Future study plan】

We try to change the even construction that we find into the document method and explanation, and we'll move towards SQS(Steiner quadraple system) in the future.

【参考文献/References】

Lindner, C. C. & Rodger, C. A. (2008). Design Theory Second Edition. Discrete Mathematics and Its Applications. Chapman & Hall, London, UK.

## 4 5. Taipei Municipal Yong Chun High School

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。					
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science					
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()					
参加者/Participant's Information					
【学校名/School Name】 Taipei Municipal Yong Chun High School					
【代表者名/Representative's Name】HIOE, VEI-CHENG					
【メンバー/Member】					
指導教員/Supervising Teacher					
【お名前/Name】TSAI, CHUN-FENG					
発表內容/Abstract of the Presentation					
【タイトル/Title】 Being Existed or Not: Determine the Existence of Perfect Structure by Matrix Operation					
【背景/Background】					
My study began from the following problem about three-view drawing (3VD) in a math contest. The problem is:					
Imagine that there are four 3D structures constructed by 5*5*5 unit cubes. The 3VD of each structure, in 5*5					
squares, looks like letter "Y, C, S, and H". We had to determine whether the four structures are existed or not.					
This problem in the contest has never been well-solved. So, I decided to do this study base on this problem.					
【目的/Purpose of the research】					
There are four purposes in this study.					
1. Solve the problem in the background above and construct the structures of them.					
2. Find the general properties of 3VD of perfect structures.					
3. Find the general maximum and minimum formula of unit cube used to construct the perfect structures.					
4. Determine whether a structure is perfect or not by matrix operation.					
【研究計画/Research plan】					
I used MineCraft and SketchUp to construct the structures. MineCraft is a game software. Every item in					
MineCraft is a cube, and is easy to operate. I analyzed the data, found the properties and proved it. Then I verified					
the properties with SketchUp and MineCraft, and did analytical calculation finally.					
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】					
1. Solve the problem and construct the structures.					
IMPERFECT PERFECT PERFECT					



4 5. Taipei Municipal Yong Chun High School 3. Find the general maximum and minimum formula of unit cube used to construct the perfect structures 31 43  $A_{2}^{2}$ maximum:  $max(([A1][A2]^T) * [\{A3\}]); minimum: <math>min(([A1][A2]^T) * [\{A3\}])$ ne whether a structure is perfect or not by matrix operation. I found an algebraic way to determine using matrix operation. For convenience, I developed an application in a computer to quickly determine it. If ([A1][A2]<sup>T</sup>) \* [{A3}] and [A] are equivalent, then [A] is perfect; otherwise is not. My program shows as the following. 10.171 【今後の展望/Future study plan】 1. Explore the three-view drawing which still perfect but is not in the above properties. 2. There are still a few inconsistencies in the minimum formula. 3. Extend the research from the viewpoint of matrix and determinant 【参考文献/References】 1. 丘偉辰、何明璟、戴劭哲 (2018)。中學生網站小論文: 怎麼看都一樣。取自 http://goo.gl/Rh7wrq。 朱鳳傳 (1996)。工職製圖與識圖。臺北市: 雄獅出版。 3. 池田薰男 (1989)。板金展開圖法全集。臺南市: 復漢出版。 4. 永春高中數學科 (2016)。 階城盃第 5 期。數學科教學研究會出版。 5. 許志農 (主編) (2011)。高中數學第三冊。臺北市: 龍騰出版。 6. 許志農 (主編) (2011)。高中數學第四冊。臺北市: 龍騰出版。 7. 維基百科 (2018)。投影、透視投影、三維投影。取自 http://goo.gl/XJqmJM。

## 4 6. Taipei Municipal Yong Chun High School

当てはまる分野にoをして下さい。 分野/Areas

数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer			
参加者/Participant's Information			
【学校名/School Name】 Taipei Municipal Yong Chun High School			
【代表者名/Representative's Name】楊峻鴻 YANG CHUN HUNG			
【メンバー/Member】 楊峻鴻 YANG CHUN HUNG			
指導教員/Supervising Teacher			
【お名前/Name】陳慶隆 CHEN QING LONG			
発表內容/Abstract of the Presentation			
【タイトル/Title】 Addict To Math Trigonometric Functions Idle Master			
【背景/Background】			
I am currently a senior high school, and recently my math teacher taught trigonometric functions. I was a horrible person who recite it. It took me a long time to recite it. Because I like playing games very much. It wonder why there is no game for trigonometric functions? And I just happen to write a little program, and I just want to say that why not just do it myself. After a chance meeting, I learned that pygame in python [II] 1] is very suitable for writing games, so I started to use pygame. Kit to make this game idea.			
【目的/Purpose of the research】			
My purpose of making this game is very simple. I hope that through the way of games, everyone can			
learn through the way of games, and I think the teaching of the present and the past is very old-			
assumed, so is the age of technology, why use it? What about paper teaching? Now it's time to use games to enable everyone to learn hannily, so my core numbers is to use games to make everyone			
happy to learn the old-fashioned subjects.			

specifically practice trigonometric functions, and it is rich in playability and fun to attract students to continue to play and practice trigonometric trig A game I intend to make is to to play and practices trigonometric functions in the process. In the actual production process, I used the pygame module in python language [🛛 2]. I hope that after the completion, he can have both his challenge and playability. tokens, and the three tokens represent three



# different functions. You can spend the tokens to challenge the corresponding level, according to how many tokens are invested, how difficult its, after the end of the level, you can get the corresponding gold coins according to the solved problem, the gold coins can be purchased on the homepage page, on the ground, you can choose construction The factory that corresponds to the token, the factory will produce the corresponding token every second. In the later stage of the game, you can spend a lot of three tokens to challenge the big devil. The big devil will randomly appear three functions, the difficulty is very difficult. Challenge after practice.

la - sind(3 - As en:

$$\begin{split} &\inf \{Y = \min \{1, -2 \sin^2 \theta + 1 \sin^2 \theta \} \\ &\inf \{Y = \min \{1, -2 \sin^2 \theta + 1 \sin^2 \theta \} \\ &\inf \{Y = \min \{1, -2 \sin^2 \theta + 3 \sin^2 \theta + 3 \sin^2 \theta + 1 \\ &\inf \{Y = 2 \sin^2 \theta - 1 \\ &\inf \{Y = 2 \sin^2 \theta + 1 \} \\ &\inf \{Y = 3 \sin^2 \theta + 3 \sin^2 \theta + 1 \} \end{split}$$

 $\begin{array}{l} \lim_{s\to\infty} \varphi = \lim_{s\to\infty} \varphi = 1\\ \min\{\theta = 1 \\ \max\{\theta = 1 \\ \max\{$ 

## 4 6. Taipei Municipal Yong Chun High School





## 47. 國立臺南高級工業職業學校 / National Tainan Industrial High School

#### **分野/Areas** 当てはまる分野に○をして下さい。

粉学,梅却	· - 1/10 10 -	/Mathamatice.	Information Compute

#### 参加者/Participant's Information

## 【学校名/School Name】 國立臺南高級工業職業學校 / National Tainan Industrial High School 【代表者名/Representative's Name】WU PO-HSIANG, WANG CHUN-CHIEH

【メンバー/Member】

指導教員/Supervising Teacher 【お名前/Name】賴嘉宏/ Lai, Chia-Hung

## 発表内容/Abstract of the Presentation

[ $\mathcal{I}\mathcal{A} \vdash \mathcal{N} / \mathsf{Title}$ ] Developing application-oriented software for engineering drawing course 【背景/Background】

1.Engineering drawing is the foundation of industry and engineering. Drawing is to make it easy for people understand what the designer wants to express. In order to allow each person to draw a picture that understand each other and reduces misunderstandings, a set of rules for using symbols, perspective projections, units, text narratives, and so on have been established. I have been groping for a long time when I came into contact with th drawing at first. The main reason is that drawing involves too many things, so I want to learn and rememb quickly with the interaction of the game.

2.Now many people get a lot of information through their mobile phones and get relaxed from many games However, everyone has different opinions about the game. Some people think that playing games are just a waste of time, but if you use the game to get some knowledge in a question and answer way, it is easier to learn. So w designed this game to make it easier to learn and to understand engineering drawings more deeply.

#### 【目的/Purpose of the research】

This app provides many ways to let everyone can get knowledge, and don't forget to give everyone wants to ge interested and relaxed from this game. The game is not only made for every vocational student. It is passir vocational student's learning from the professional subject to make an extended version game. Not only vocational students but junior secondary students can get knowledge about Engineering Drawing.

#### 4 6. Taipei Municipal Yong Chun High School 你是否對這款遊戲感到有興趣了~? Interested in this game Restautorers Vienci JUR7 I want to download now (3)(27) (3)(27) (3)(27) (3)(27) (3)(27) (3)(27) (3)(27) (3)(27) (3)(27) (3)(27) (3)(27) (3)(27) (3)(27) (3)(27) (3)(27) (3)(27) (3)(27) (3)(27) (3)(27) (4)(27) (4)(27) (5)(27) (5)(27) (5)(27) (6)(27) (7)(27) what is this The explanation is not clear ere to download!!!!! ▲ [図 9] Qi 你會不會想使用這個軟體練習三角函數? Would you like to practice trigonometric functions with this game Logical and the second se Super fun, why did you develop so late Trigonometric functions ?? Doesn't th require rote memory? Just feels A [ 2 101 Oues 你覺得哪個科目使用遊戲化會有比較好的效果? What kind of development can this game have in the future? Mandari 0 83 English 0 32 0.119 math 0 11 15 social 0 02 physical

## 47. 國立臺南高級工業職業學校 / National Tainan Industrial High School

Turn the game into online game
 Upload to the Play Store to ensure that everyone will use this game to practice trigonometric

30(1), 169-17

青少年网络游戏行为的心理需求研究。心理科

[2] Achab, S., Nicolier, M., Mauny, F., Monnin, J., Trojak, B., Vandel, P., ... & Haffen, E. (2011). [12] Johns, G., Goond, H., Humy, L., Hong, L., Hogar, D., Haker, J., Laker, J., and Hire, E. (2017). Massively multiplayer online role-playing games: comparing characteristics of addict vs non-addict online recruited gamers in a French adult population. *BMC psychiatry*, 11(1), 144.
[3] McGugan, W. (2007). *Beginning game development with Python and Pygame: from novice to professional*. Aprec.

【今後の展望/Future study plan】 1. Add games to more exercises such us "Law of sine" "Law of cosine"



#### 【今後の展望/Future study plan】

▲ [ 図 11] O

functions

考文献/References】 才源源, 崔丽娟, & 李昕. (2007).

The app creates an efficient study method, and it can let you quickly learn the basic engineering drawing. We ca correct the wrong knowledge about engineering drawing intensively. It can let you understand it and find ou whether you are interested in engineering drawing or not. As long as everyone has the ability of engineerin drawing, it can lead to further international exchanges and interactions to produce a more special idea and new knowledge

## 47. 國立臺南高級工業職業學校 /

## National Tainan Industrial High School

#### 【参考文献/References】

Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. Computers in Entertainment (CIE), 1(1), 20-20.

Wilson, D. S. (2005). Evolution for everyone: how to increase acceptance of, interest in, and knowledge about evolution. *PLoS Biology*, 3(12).

Olkun, S. (2003). Making connections: Improving spatial abilities with engineering drawing

activities. International journal of mathematics teaching and learning, 3(1), 1-10.

Yasin, R. M., Halim, L., & Ishar, A. (2012). Effects of problem-solving strategies in the teaching and learning of engineering drawing subject. Asian Social Science, 8(16), 65.

## 48. Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School

<b>分野</b> /Areas	当てはまる分野に○をして下さい。		
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science		
- <del>数学・</del> 情報・コン	ビューター/Mathematics Information Computer その他/Others())		
参加者/Partici	pant's Information		
【学校名/Scho	ol Name] Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School		
【代表者名/Re	presentative's Name ] Yoshito Taguchi		
【メンバー/Me	ember] Yoshito Taguchi		
指導教員/Sup	ervising Teacher		
【お名前/Name	e] Toshiya Nakamura		
発表内容/Abs	tract of the Presentation		
【タイトル/Tit	le] Hide-and-Seek - Rescue Disaster Victims -		
【背景/Backgro	ound]		
Hide-and-seek is	a children's popular game in nursery schools and primary schools. So I think that almost everyone		
has played hide-an	d-seek at least once in their lives. But it is hard to know the best way to find the hider. My research		
is about how to me	we and find the hider efficiently as a seeker.		
【目的/Purpose	of the research		
I think that it may be applicable to the time of a disaster, because in Japan there are many disasters such as earthquakes			
or volcanic eruptio	ns and we need to find victims as soon as possible with limited human resources.		
【研究計画/Re	search plan		
First, I prepared	a 10-by-10 model and arranged 2-by-2 Houses at equal intervals. One interval is counted as one		
space. Second, I c	reated 3 routes: Route A, Route B and Route C. The starting point is at the upper left corner.		
Route A is like a c	ircle. Route B resembles stairs. Route C is like the shape of "W". Next, I set the seeker as It, the		
hider as X, and obs	stacles as OBS. And I placed them in the model. X and OBS are placed in the model using pseudo-		
random numbers e	ach time. 4.7 % of the movable spaces are taken up with OBS. It can look at all directions in the		
absence of Houses	and OBS. We then counted the number of steps until X was found. I regard the starting point as 1		
step, and as It adva	nces 1 square, 1 step is added. And It cannot pass through Houses. I defined that 5 steps are required		
to remove one OB	S. In my previous research, the larger the model was, the fewer steps there were in Route B than in		
Route A. Therefore	e, when I created a more realistic model, I thought that Route B would have fewer steps because of		
the model being	larger. I defined this simplified map near Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School as		
model R. Since mo	del R does not apply to Route A and Route B, I created Route A' and Route B' instead. I also created		
OBS and X using	pseudo-random numbers for model R each time, and examined the number of steps until X was		
found.			
【研究結果また	は予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)]		
As a result, I four	id that Route B' has fewer steps than Route A'.		
【今後の展望/1	Future study plan]		
First, in my resea	rch I had X in a fixed place while conducting our experiments, so in the next research we want to		
make X movable. S	Second, we want to conduct new experiments on other realistic models.		

【参考文献/References 】 None.

## 4 9. Fukuoka Prefectural Kasumigaoka Senior High School

**分野/Areas** 当てはまろ分野に○をして下さい

July Alcus	
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
◆☆空・情報・コン	ピューター/Mathematics Information Computer その他/Others())
参加者/Partici	pant's Information
【学校名/Schoo	ol Name] Fukuoka Prefectural Kasumigaoka Senior High School
【代表者名/Rep	presentative's Name ] Morikawa Rintaro
【メンバー/Me	mber] Ezaki Yu Morikawa Rintaro
指導教員/Supe	ervising Teacher
【お名前/Name	2] Nakamura Toshiya Sumitani Masamitsu
発表内容/Abst	ract of the Presentation
【タイトル/Titl	le]
A Plan to Improve	Work Efficiency $\sim$ By Using the Effects of Different Languages in Music $\sim$
【背景/Backgro	ound ]
Some people say	they can study efficiently while listening to music. But others disagree with it. So we have a
question "Which i	s true?" We focused on language differences in music, because recently Western music and K-
pop music are as p	popular as J-POP in Japan.
【目的/Purpose	of the research
To improve work	efficiency by using different languages in music.
【研究計画/Res	search plan]
We selected a rand	dom sample of 12 students from the 800 students in the first and second grade of Kasumigaoka
High School. Targ	eting these students, we conducted a Kraepelin test twice. The 1st test was conducted in a silent
environment and	the 2nd test was taken while listening to "Let It Go" in Japanese. We call this 2nd one
"Japanese". We u	used sheets of paper for the Kraepelin test which has a 50 by 6 cells and respondents of this
survey calculated	a lined numbers for it in 30 seconds. There are 6 lines of random numbers on each sheet. We
counted the achiev	ved number and errors from their results. The achieved number is how many respondents of
this survey comple	eted it in the limited time. The "error" number is the amount of incorrect answers made on
each line.	
quotuth note of	the achieved number -
growth rate of	the achieved humber =
gr	owth rate of the achieved number in " <b>Japanese</b> "–growth rate of the achieved number in silence growth rate of the achieved number in silence
errors' rate $=$	the achived number ×100
change of error	rs' rate = errors' rate in "Japanese" - errors ' rate in silence ×100
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
We calculated ear	ch "growth rate of the achieved number" by fast calculating each "change of errors' rate" by

We calculated each "growth rate of the achieved number" by fast calculating each "change of errors' rate", by using the above equations. Then, we put the scores in scatter plot whose horizontal axis is "the growth rate of the achieved number" and the vertical axis is "change of errors' rate".

## 4 9. Fukuoka Prefectural Kasumigaoka Senior High School

【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】 According to the scatter diagram, we found that along with a growth rate of the achieved number improved the errors' rate also increased. According to what we found, listening to music disturbs concentration, so we thought habituation influenced test results to a large extent. So we couldn't get accurate data in this research. 【今後の展望/Future study plan】 In future study, materials and research conditions will be the same as the preliminary investigation. We will plan

to have more second-year students and we will select 58 examinees in a random manner. At first, we will have examinees do a Kraepelin test listening to music of no concern to this research. After that, we will have examinees do a Kraepelin test listening to Japanese, English and Korean music. We will conduct these three tests in a random manner once every other week to ease the possibility of habituation.
[参考文献/References]

Uchida Kraepelin test (Tsutiya bookstore)

whether or not variety of sound impact ability to concentrate J Tokyo agriculture college Animate

beings production science department Animate beings production science discipline

Uchida Kraepelin test <official> <u>https://www.nsgk.co.jp/uk</u>

## 50. Guoguang Laboratory School, NSYSU

**分野/Areas** 当てはまる分野に○をして下さい。

数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】Guoguang Laboratory School, NSYSU
【代表者名/Representative's Name】CHENG, PO-WEN
【メンバー/Member】CHENG, PO-WEN; WEN, TZU-HSIANG; HUNG, CHIEN-CHUN; CHAO,
YI-HSUAN
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】CHEN, CHIA-CHUAN
卷表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】Confer Slow Pitch Trajectory by Interpolation.
【背景/Background】
In a competition, researchers found that catcher and pitcher can only adjust slow pitch trajectory by subjectiv
communication such as "too high" " too low" . As a matter of fact, researchers wanted to quantify slow pitc
trajectory by interpolation.
【目的/Purpose of the research】
A · Complete several interpolation calculate programs.
B . Confer the accuracy to slow pitch trajectory of different interpolations.
【研究計画/Research plan】
This research is mainly about ways to quantify slow pitch trajectory by Lagrange Interpolation and three Splin
Interpolations. First of all, Researchers threw the pitch directly and recorded the parabola sample by using camer
continuous shooting function. Then, researchers input series of pictures into Geogebra coordinate system to gain the
coordinates of pitch positions and saved them in Excel. Researchers selected some coordinates as interpolation point
and the rest coordinates are defined as "none-interpolation points". After that, researchers designed calculatin
programs of different interpolations and input the pitch coordinates to get the results of each sample. Last, researcher
conferred the accuracy of simulated trajectories of different interpolations.
To compare about the accuracy of different interpolations, the researchers defined the "simulated deviation" as the
sum of disparity between simulated y-value and the none-interpolation coordinates y-value (green lines in picture one)
which is showed in equation one. The lower simulated deviation is, the more accurate the result is.
and the second sec
P

Picture one: graph of simulated deviation, (red curve; simulated trajectory; points; none-interpolation point; green line

simulated deviation)

(picture one source: drawn by researchers)

#### 50. Guoguang Laboratory School, NSYSU

This condition provide 2N-2 equations totally. For any two neighbor splines  $f_i(x) \cdot f_{i+1}(x)$ , their intersection should be smooth, which means the value of first derivation on intersection is the same, which showed in equation six.  $f'_{i}(x_{i+1}) = f_{i+1}(x_{i+1}), i = 1 \sim (N-2) \dots (6)$ 

We can gain additive N-2 equations base on this condition. At last, researchers assign the initial value of the slope of first interpolation point  $(x_1, y_1)$  on first spline  $f_1(\mathbf{x})$  as edge condition, which showed in equation seven.  $f_1'(x_1) = m_1....(7)$ 

After gathering all the above conditions, researchers input all of equations in to a matrix and calculated by Gaussian Elimination program.

However, we can' t calculate the value of slope directly, which means researchers had to assign the value by subjective way. As we all know, inappropriate edge slope value leads to large scale of deviation, showed in picture four.



Picture four: slope deviation diagram.(blue curve: m1=1.5; red curve:m1=2 (picture four source: drawn by researchers)

In order to decrease the simulated deviation caused by edge slope, researchers set the center slope  $(m_{1c})$  as the slope chosen by subjective way;  $m_1$  as the 11 values in  $m_{1c} \pm 0.5, 0.1$  per unit. And the final result would be the one with the smallest value of simulated deviation.

 $m_1 \in \{m_{1c} + 0.1j \mid j \in Z, -5 \le j \le 5\}, m_{1c} \text{ set by researchers}.....(8)$ 

After calculating, about 92% of samples' simulated deviation in Quadratic Spline Interpolation is less than the one ir Lagrange Interpolation, which means Quadratic Spline Interpolation is more accurate than Lagrange Interpolation. During reference searching, researchers also found Natural Cube Spline Interpolation, so we added this interpolation in our research

To N interpolation points, there are N-1 splines in total. Every spline is a cube polynomial, showed in equation eight, has four unknown factors. There are 4N-4 unknown factors in sum, which means 4N-4 equations is required.

 $f_i(x) = a_i x^3 + b_i x^2 + c_i x + d_i, i = 1 \sim (N - 1) \dots (9)$ To any spline  $f_i(x)$ , the front and behind interpolation points  $(x_i, y_i), (x_{i+1}, y_{i+1})$  satisfy the spline polynomial, showed in equation ten and eleven.

#### $f_i(x_i) = y_i, i = 1 \sim (N - 1).....(10)$ $f_i(x_{i+1}) = y_{i+1}, i = 1 \sim (N-1) \dots \dots (11)$

Above, we can gain 2N-2 equations. To any two neighbor splines, their value of first derivation on intersection should be the same, showed in equation twelve. And to incase sudden change of slope on the two side of intersection, Natural Cube Spline Interpolation set the value of second derivation on intersection the same, which is showed in equation thirteen

 $f'_i(x_{i+1}) = f'_{i+1}(x_{i+1}), i = 1 \sim (N-2).....(12)$ 

## 50. Guoguang Laboratory School, NSYSU



 $f_i(x_i) = y_i$ ,  $i = 1 \sim (N - 1) \dots (4)$  $f_i(x_{i+1}) = y_{i+1}$ ,  $i = 1 \sim (N - 1) \dots (5)$ 

## 50. Guoguang Laboratory School, NSYSU

#### $f_i''(x_{i+1}) = f_{i+1}''(x_{i+1}), i = 1 \sim (N-2) \dots (13)$

In this condition, we can get 2N-4 equations again. And the edge conditions of Natural Cube Spline Interpolation are value of second derivation on first and last interpolation points equal to zero, showed in equation fourteen and fifteen.

> $f_0''(x_0) = 0.....(14)$  $f_{n-1}^{\prime\prime}(x_n) = 0.....(15)$

With all the above conditions, we could gain enough equations for calculation. Compared with Quadratic Spline Interpolation, the operation of Natural Cube Spline Interpolation require less time than Quadratic Spline Interpolation because the procedures doesn't contain the one-by-one slope testing process. However, according to the data, 77% of samples' value of Natural Cube Spline Interpolation simulated deviation is higher than Quadratic Spline Interpolation. In other word, Natural Cube Spline Interpolation is less accurate than Quadratic Spline Interpolation

In order to solve the problem researchers met while doing Natural Cube Spline Interpolation, researchers decided to conduct a new type of Cube Spline Interpolation with the same edge condition of Quadratic Spline Interpolation. But we need two equations of edge condition here, so researchers set the slope of not only shooting point, but also landing point, which showed in equation sixteen and seventeen.

 $f_1'(x_1) = m_1, m_1 \in \{m_{1c} + 0.1j \mid j \in \mathbb{Z}, -5 \leq j \leq 5\}, m_{1c} \text{ set by researchers}.....(16)$ 

 $f'_{n-1}(x_n) = m_2, m_2 \in \{m_{2c} + 0.1j \mid j \in \mathbb{Z}, -5 \leq j \leq 5\}, m_{2c} \text{ set by researchers}.....(17)$ Two slopes  $(m_1, m_2)$ , 11 value each slope, lead to 11\*11=121 kind of combinations. The program will calculate all the combinations one-by-one and the one with the lowest simulated deviation will be the final result.

According to the result data, the value of simulated deviation in Slope Cube Spline Interpolation was less than any other interpolation researchers had done in this research. However, the 121 slope combinations result in the long calculateing time directly.

#### 【今後の展望/Future study plan】

Our research provide a way to quantify smooth trajectory, its application is not limited in only slow pitch trajectory For example, researchers have tried to simulate the shape of Pikachu' s head. After separate operation on F,I point i picture five, we can still have a simulation with little deviation, showed in picture six



In order to avoid the deviation cause by Runge Phenomenon, researchers can only choose three points as interpolation

## 50. Guoguang Laboratory School, NSYSU

point. However, there are still great deviation between two interpolation points. As a result, Lagrange Interpolation isn' t a proper way to quantify slow pitch trajectory.

#### B . Spline Interpolation

Curve of Spline Interpolation is composed of several polynomials. At two neighbor splines, their first derivation value is the same, which means they must be smooth on intersection. As for Cube Spline Interpolation, any two neighbor splines' second derivation value is the same. Unlike Lagrange Interpolation, operator can choose the amount of interpolation point without limit on Quadratic and Cube Spline Interpolation.

Interpolations with edge condition supported by slope might have a higher deviation if the value of slope is improper. However, After the ±0.5 operation, we can successfully decrease deviation caused by subjective judgement. Amount four interpolations, the most accurate one is Slope Cube Spline Interpolation, after that are Quadratic Spline Interpolation, Natural Cube Spline Interpolation and Lagrange Interpolation. But researchers found that the precedures of Slope Cube Spline Interpolation and Quadratic Spline Interpolation which contain slope testing processwould increase the required time for calculation directly.

#### 【参考文献/References】

一、张旭臣、卢全海(2010)。基于分段二次样条函数的水位流量关系曲线拟合方法研究。水 文,30(4),59-62。

二、孙振平、单恩忠、戴斌、宋金泽(2010)。基于受控动力学样条的轨迹规划。南京理工大 學學報(自然科學版),34(4),454-458。

三、薛曉琳、周保男(2017)。動態幾何軟體 GeoGebra 導人國中數學教學之實驗研究:以二元 一次方程式圖形為例。教育傳播與科技研究,117,31-46。

四、邱睿昶、韋磊(2013)。慢速壘球的發展現況及未來展望之探討。運動健康休閒學報,4, 159-167。

五、王清欉(1988)。從慢速壘球的發展談壘球運動。政大體育,3,59-63。

六、游森棚(主编)(2018)。數學課本一上乙版。台南市:翰林出版事業股份有限公司。

七、溫嘉榮(2019)。Python 程式設計技巧一發展運算思維(含APCS先修檢測解析)。台北市: 碁峰資訊股份有限公司。

八、姚连璧、刘春(2004)。样条函数与稳健估计在线路线形识别中的应用。同济大学学报(自然科学版),32(7),943-946。

## 5 1. Taipei Municipal Dazhi High School

【研究計画/Researchplan】

- Assumptions and Notations: The monotonic lattice paths can only be moved rightwards or upwards on the grid line. Let *f*
- The monotonic factor paths can only be moved rightwards of upwards on the grid line. Let f be the function from  $\mathbb{N}$  to  $\mathbb{R}$ . We have the following notations.
- 1. Let D(n, f(n)) be the number of intersections of monotonic lattice paths and y=f(x) from (0,0) to (n, f(n)).
- (0,0) to (n, f(n)). 2. Let a(n, f(n)) be the number of Dvck paths from (0,0) to (n, f(n)).
- 2. Let a(n, f(n)) be the number of Dyck paths from (0,0) to (n, f(n)).
- 3. Let  $Q_f(i, j)$  be the number of Dyck paths from (0,0) to (i, j) under f.
- We will use Geogebra and C++ to help us with simulations.

【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】

- 1.  $D(n,n) = \sum_{k=0}^{n} C_{k}^{2k} C_{n-k}^{2n-2k}$ . 2.  $a(n,2n) = \frac{1}{2n+1} C_{n}^{2n}$ . Moreover,  $a(n,kn) = \frac{1}{kn+1} C_{n}^{(k+1)n}$ .
- 3. If y=f(x)=x, then we can prove  $Q_f(i,3) = (5i-6) + \sum_{i=2}^{i-3} (i-1)(t+1), i \ge 5$  by induction(Fig. 2.).



- 1. We want to find the relationship of D(n,n) and Catalan numbers.
- 2. If y=f(x)=x, then we want to find  $Q_{i}(i, 4)$ .

3. We would like to find D(n, f(n)) and a(n, f(n)) where  $f(x)=x^n$ 

【参考文献 / References】

#### [1] 許志農(2018)主編。高中數學第二冊。新北市: 龍騰文化。

[2] Tucker, A.(2006). Applied Combinatorics, 5th ed., NJ: Wiley.

[3] Catalan Number-Wiki. Retrieved 2020, January 04 from <u>https://en.wikipedia.org/wiki/Catalan\_number</u>
 [4] The On-Line Encyclopedia of Integer Sequences. Retrieved 2020, January 04 from <u>http://oeis.org/?language=chinese</u>

## 5 1. Taipei Municipal Dazhi High School

プ町/ Areas 目 Cはまる方町にしをして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biology 地学/Earth Science	,
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others(	)
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】 Taipei Municipal Dazhi High School	-
【代表者名/Representative's Name】 Yu-Chung Chen	
【メンバー/Member】 Chong-Bo Wen/ Xiang-You Zheng/ Zhao-Jun Xiao	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】 Shan-Pang Liu	
発表內容/Abstract of the Presentation	-

 $\label{eq:posterior} \texttt{[} \textit{PA} \land \textit{V} / \texttt{Title}\texttt{]} \quad \text{The Combinatoric Properties of Monotonic Paths}$ 

【背景/Background】

A monotonic path is one which starts in the lower left corner, finishes in the upper right corner, and consists entirely of edges pointing rightwards or upwards. Catalan number is the number of monotonic lattice paths along the edges of a grid with  $n \times n$  square cells, which do not pass through y=x (Fig. 1). If X stands for "move right" and Y stands for "move up", then the path corresponds to a string called *Dyck word* which is consisting of n X's and n Y's such that no initial segment of the string has more Y's than X's. Counting such paths are so called Dyck paths which are equivalent to counting Dyck words.



#### Fig. 1 Dyck paths

There are two purposes in this study. First, how many intersections do monotonic lattice paths and the graph y=f(x) have? Second, we generalize Dyck paths by changing y=x to y=f(x) in Fig.1. We would like to compute the number of monotonic lattice paths along the edges of a grid with  $n \times m$  square cells, which do not pass through y=f(x), where f(x) is a linear or nonlinear graph,

## such as $y = kx^2$ or $y = \log_a x$ $(a > 0, a \neq 1, x > 0)$ etc..

【目的/Purpose of the research】

- 1. From (0,0) to (n, n), how many intersections do monotonic lattice paths and y=x have?
- Compute the number of monotonic lattice paths along the edges of a grid with n × 2n square cells, which do not pass through y=2x.
- 3. Compute the number of monotonic lattice paths along the edges of a grid with  $n \times m$  square cells, which do not pass through y=f(x), where f(x) is nonlinear.
- 4. How many monotonic lattice paths are there from (0,0) to any lattice point in the feasible area?

#### 5 2. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。

数字・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School
【代表者名/Representative's Name】Hsin-Jui Lin
【メンバー/Member】 Hsin-Jui Lin
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】Hsuan-Chung Niu, Chao-an Chen, Chuan Chieh Lin
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】Darkchess Robot
【背景/Background】
This topic is to develop a set of dark chess robots with eyes, brain and arms that can play against human
entities. The visual aspect is to use Neural Network(NN) to do mechanical learning to identify 14 kinds of chess
texts pieces. Using millions of chess piece pictures, after multiple rounds of training and testing, it can recognize
chess texts pieces on 32 lattice from the board, reaching 97% accuracy of identification, returning now darkchess
status for AI judges. AI is played using the Min-Max algorithm, which predicts the opponent's next step and
determines various possibilities (the search depth is two levels). When it search deeper, its strength will increase,
but the relative time will also be longer, and its chess power will still be difficult to beat the players with normal
strength. Determine the next move and pass it back to the robot arm to perform chess moves. Then AI determines
the next move and sends it back to the robot arm to perform a chess move.
【目的/Purpose of the research】
In many parks, darkchess is a leisurely entertainment for young and old. Several elderly people violently

In many parks, tankthess is a restancy entertainment to young and out, several enterly people whething slaughtered on square inches of paper and talked about their routines, which is an indispensable entertainment for many elderly people. But in general, if the old man is alone, he is not familiar with the computer and is not used to playing games on the screen. Therefore, there are many obstacles to downloading dark chess games. At this time, if there is a physical robot that can play chess, it will be more fun for the old people and there will be actual combat of feeling. Based on this idea, we want to write a dark chess system with Python and C #. The image can be used to identify the chessstatus. AI determines the next move, and then the robot moves to complete the chess move.

【研究計画/Research plan】

1. System architecture description

In the research of "Darkchess Robot", it is mainly divided into **AI**, **Image recognition**, **and Robotic arm**. AI uses the most basic Min-Max pruning algorithm. Image recognition uses neural network, and uses a lot of training and testing to make model files for computer recognition. Finally, the robot arm is designed with 3D drawing and then equipped with AI servo motor. Three combinations to make the finished product, the following is the research flow chart:

## 5 2. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational



#### 2. Cyberspace entity system

A closed-loop system consisting of an IP camera, a computer control system, and a robotic arm acts on a darkchess game. The computer-controlled system analyzes the image data and sends instructions to the arm to complete accurate movements. The following is the system architecture flowchart:





【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 1. Play against real people and test their integrity

First, the research team members and the robots will conduct simulation simulations to see if there are any gaps, and then come to share with the classmates and friends around to check. Complete the basic function type robot, and check if there is any possibility of optimization and upgrade after the completion. I believe that the work is not the best but only the better, and will work hard to make the work not keep up with the pace of the times, but surpass the pace of the times.

The following is the data of the AI (MIn-Max layer 1) test, compared to ten games:

#### People VS AI (MIn-Max 1st): 2 wins and 8 defeats

It can be found in the data that you can play against people who do not understand the rules and opponents with poor chess skills. A layer of artificial intelligence has a chance to win the game, but it will definitely lose against opponents who generally understand the rules. Figure 3 shows the game process.

## 5 2. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School



Figure 3 People VS AI (Min-Max layer 1)

2. Identifying chess games using IP cameras

How to let the computer know the current picture of the game, the following is a simple flowchart of the picture transferred to the computer:

## 5 2. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School



After repeated training and testing, I found the main points of the problem. How can I actually identify the correct chess piece words and summarize the following points:

- There must be enough training samples, and pictures of various situations must be input for computer training.
- The resolution of the training sample and the actual recognition sample must be adjusted high enough. The higher the resolution, the higher the success rate of recognition; otherwise, the lower the resolution, the lower the success rate of recognition.



## 5 3. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School

Figure 5 IP camera read screen

分野 / Areas 当てはまる分野にOをして下さい。	
数学・情報・コンピューター / Mathematics Information · Computer	
参加者 / Participant's Information	
【学校名 / School Name】原文のまま要旨集に掲載しますので正式な学校名を記載して下さい Talpel Municipal Nei-Hu Vocational High School	
【代表者名 / Representative's Name 】 Liu Yi	
【メンパー / Member】 Liu Yi,Liu Yen-Hao	
指導教員 / Supervising Teacher	_
【お名前 / Name】Chen Chao-an,Ge Shih-Wei	
発表內容 / Abstract of the Presentation	
【タイトル / Title】Image analysis of optical film interference	
【 背景 / Background 】	
In today's life, a large number of films are used, from mobile phone films, glasses coatings, camera lens coat	ings
around life, to industrially produced optical films, water purification systems, nanotechnology, and even nation	onal
banknote anti-counterfeiting technology. Film thickness change is an important part of the production of thin fi	lms.
Generally, the thickness of thin films measured in factories is tested after the production is completed. The ta	irget
film thickness is achieved by adjusting the process parameters. If the non-contact image analysis is used to mea	sure
the film thickness change instantly and dynamically during the production process, can it save the cost of the research	arch

#### 【目的 / Purpose of the research】

- 1. Set up an experimental environment for photographing optical film interference.
- 2. Formulate soap film formula suitable for experiment

and development process and make the film more efficiently.

- The image analysis method was used to analyze the interference film of the optical film, and the change of the film thickness was measured.
- 4. Adjust the error between the RGB filtering method result and the cellophane filtering result.
- 5. Investigate the method of transforming 2D thin film interference image into 3D thin film solid image.

## 5 3. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School



【研究計画 / Research plan】 Research process and methods

Manufacture of optical films

Camera taking photo of optical film

1

2

fg2. Image process system procedure

#### About thin film interference

Due to the change in film thickness and the difference in refractive index of the medium, light will be reflected and refracted after entering the film, and interference will occur when the exits overlap. According to the principle of wave superposition, if the peaks or valleys of two waves arrive at the same place at the same time. It is said that the two waves are



fg.1 System structure diagram

Take optical film images. The optical film images are separated by RGB color plates and then binarized. The actual fringe position is analyzed from the binarization results. The stripe position is brought into the optical path difference mathematical model to establish a 2D thickness trend chart. The 3D thickness trend chart of different columns.



## 5 3. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School

In phase at this point, and the interference wave will produce the largest amplitude, which is called constructive interference, and its optical path difference is  $2nd\times sin\theta=m\lambda.$ 

If the peak of one of the two waves and the trough of the other wave arrive at the same place at the same time, it is said that the two waves are inverse at this point, and the interference wave will produce the smallest amplitude, which is called destructive interference.



fg4. Wave superposition principle

#### Experimental environment design



fg5. Experimental environment design

## 1. Light source comparison

Test group	light source					
First group	table lamp					
Second Group	Second Group flashlight					
The third group	LCD screen backlight	module with diffuser				
2. Camera, light source and film distance						
Test group Camera lens to film distance Distant		Distance from light to film				
First group	61cm	46.1cm				
Second Group	112cm	86.6cm				
The third group	100cm	82.2cm				

## 5 3. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School

【研究結果または予測 / Results of	the study ( Report of progress can a	lso be acceptable )]			
Experimental environment design 1. Light source comparison					
	BA				
table lamp	flashlight	LCD screen backlight module with diffuser			
2. Camera, light source and f	ilm distance				
Test group	result				
First group	There will be pro	blems with exposure			
Second Group	Cannot clearly and compl	etely display the film pattern			
The third group	Mo	derate			
3. Camera, light source and f	ilm angle				
Test group	re	esult			
First group					
Second Group	Since the light source is high the	beam, the angle does not affect result			
The third group					

## 5 3. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School

3. Camera, light source and film angle

Test group	Camera lens angle	Angle of light
First group	0°	0°
Second Group	-3°	0°
The third group	10.10	2.00

4. Different soap film ratios

Test group	water	Dishwashing liquid	glycerin
First group	200cc	200cc	250cc
Second Group	300cc	200cc	150cc
The third group	150cc	100cc	50cc
Fourth group	200cc	100cc	50cc
Fifth group	200cc	100cc	100cc

#### **Correcting Threshold errors**

1. Filter with red, green, and blue cellophane filters

- 2. Comparing Cellophane Filtered and RGB Filtered Images and Values
- 3. Adjust the binarization threshold of RGB filtering to the same value as cellophane

4. Finish correction

#### Image analysis

- 1. Film image loading program
- 2. Images are separated by RGB swatches
- 3. Image binarization
- 4. Analyze stripe position
- 5. Plot film thickness trends
- 6. 3D thickness map
- 7. Program interface

## 5 3. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School

4. Different soap film ratios		
Test group	Until sampling time is not available	Until time is broken
First group	2400 second	2700 second
Second Group	760 second	1200 second
The third group	380 second	750 second
Fourth group	20 second	30 second
Fifth group	30 second	50 second



## 5 3. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School



## 5 3. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School

【今後の展望 / Future study plan】
1.Instant and dynamic measurement of optical film thickness changes.
2. Increase the types of optical films that can be measured by this method.
3.Using this measurement method, the relationship between film thickness and phase modulation of light waves
further discussed.
4.Establish a fast and accurate measurement method for large areas.
【参考文献 / References 】
李漢庭(譯)(2017)。 3 小時讀通基礎物理:波動篇。臺北市:世茂出版。
薄膜如何 用於生活? (2016) 2016/12/29
取自 http://scimonth.blogspot.com/2016/12/blog-post_56.html
光學薄膜的特性原理及分類解析 (2017) 2017/07/04
取自 https://kknews.cc/zh-tw/tech/zxmm5y3.html
光學膜製造之精進(上)(2019)2019/07/05
取自 https://www.materialsnet.com.tw/DocView.aspx?id=40108
惠更斯原理与薄膜干涉 (2018) 2018/05/20
取自 https://zhuanlan.zhihu.com/p/37028748
CIE 1931 色彩空間 (2019) 2019/10/14
取自 https://zh.wikipedia.org/wiki/CIE1931 色彩空间

## $5\,\,4$ . Taipei Municipal Nei-Hu<br/> Vocational

High School

	0
分野	Areas 当てはまる分野にOをして下さい。
数	さ・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer
齡山	「者/Participant's Information
【学	校名/School Name】Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School
【什	志者名/Representative's Name】NAI-WEN KUO
	$4 \times \dot{N} = \sqrt{\text{Member}}$ WEI-TING SUN、KAI-YUAN HSUEH、SHAPE-KAI HO、
isu	JAN-TING LIU
指導	教員/Supervising Teacher
[ t	名前 / Name】ZHAO-AN CHEN、YUNG-HUA CHEN、HSUAN-CHUNG NIU
表	内容/Abstract of the Presentation
[9	イトル / Title】Automated Flight Drone & SLAM Technology
【冒	「景/Background】
This	study uses the video camera built in the quadcopter to model indoor space. The aircraft
mus	t be able to fly autonomously. During the autonomous flight, LSD-SLAM technology is
ised	for indoor modeling. The main plans are
1	n terms of autonomous flight, study how to lock the position of a specific item with image
	ecognition, and use the position of the item as a reference position for flight control of a
	uadconter.
	n terms of indoor modeling, study how to implement LSD SLAM technology on POS
	naka full use of the sizeroft's compare search for features in space and use this to construct
	nake full use of the arctart's camera, search for reatures in space, and use this to construct
r F	161 / Purpose of the recearch
	my rupose of the research
	Study the parallax method for spatial positioning
1	nvestigate the method of autonomous flight using the position of the reference point for
i	mage recognition.
- 1	Research on specific path programming flight using specific features in the terrain.
• 1	implementation of SLAM space modeling using aircraft and ROS.
【母	F究計画/Research plan】
	Research tools
	<ul> <li>Tello Drone: The TELLO drone is selected in our project because it is stable and</li> </ul>
	programmable. It consist of video stream, many sensor information and control
	commands that can be transmit by UDP protocol. When remote client is connected to
	information through port 8890 and receive video stream through port 11111
	<ul> <li>Pvthon + OpenCV + UDP: Select OpenCV for image recognition. It has a powerful</li> </ul>
	image recognition capability, and then uses Python to send flight instructions to the
	Tello drone by UDP protocol. Our project is expected that the Tello drone can fly
	automatically.
	<ul> <li>Ubuntu + ROS + LSD-SLAM: LSD-SLAM is used for space modeling. It does not</li> </ul>
	require a flying attitude. It simply uses images to construct the space. Modulo output.
	Research Flow
_	Research Flow

## 5 4 . Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School



## 5 4. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School

 $z = \frac{h + f}{XY - Xt} \quad f = 20$ Bring in and get results using pa positioning formula This shows the depth relationship between the object to be measured and the camera Automated Flight : Using this experiment will automatically verify and improve flight and mage recognition The target is in the upper left and moves forward to the The target is at the top right and moves to the top right. The target is locked and moving towards the target upper left. LSD-SLAM implementation: Use this experiment to verify and improve the results of LSD-SLAM m odeli figure 6. The result of SLAM modeling 【今後の展望/Future study plan】 Application field : Our research is about to figure out a place you never been there, especially when it's in a meregency. We use drone and SLAM technology to print out a 3D drawing of the scene. Can you image that? When someone is trapped in a fire, or a dangerous building

## 5 5. Taipei Municipal Yong Chen High School

about to collapse



## 5 4. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School

#### Improvement plan Autonomous flight: It is easy to change the test results by external factors. In order to operate

- Autonomous hight: It is easy to change the test results by external factors. In order to operate more accurately, the test environment is arranged to be less debris, and objects with obvious characteristics are used as key points to make the aircraft identification clearer. Second, image recognition: the problem of inaccurate recognition of the circle and the problem of color recognition. In order to improve the recognition ability, de-dot and blur are used, and then the RGB color recognition is changed to HSV (color space) color recognition. Objects can be clearer without identification problems caused by changes in ambient light. When Medblem BOS emerates the new Window med areas a source during exemptions ensure the constraint in the medblem of the second sec problem
- Map Modeling: ROS cannot run on Windows, and errors occur during compilation even after successful installation. In order to enable SLAM to be used normally, ubuntu 14.04 environment was finally selected to install ROS, and the internal code of SLAM was written, and finally it was successfully compiled and successfully executed. 考文献/References】 【参

## LSD-SLAM: Large-Scale Direct Monocular SLAM, 2019/12/25, Taken from : https://vision.in.tum.de/research/vslam/lsdslam?redirect=1 telloHQ。2019/12/25, Taken from : http://tellohq.com/official-dji-ryze-tello-app/

- Spmallick-OpenCV<sub>o</sub> 2019/12/27, Taken from : https://opencv.org/
- Adrian Rosebrock-Ball Tracking with OpenCV PyImageSearch。 2019/12/27, Taken from : https://www.pyimagesearch.com/2015/09/14/ball-tracking-with-open
- Tello Official Website-Shenzhen Ryze Technology Co.,Ltd., 2019/12/27, Taken from : https://www.ryzerobotics.com/zh-tw/tello-edu
- GitHub-tum-vision/lsd slam, 2019/12/27, Taken from
- https://github.com/tum-vision/lsd\_slam
- Neel Joshi-Micro-Baseline Stereo Microsoft Research, 2019/12/27, Taken from : https://www.microsoft.com/en-us/research/publication/micro-baseline-stereor

## 5 5. Taipei Municipal Yong Chen High School

【参考文献/References】 1.葛登能(2001),啊哈! 有趣的推理(1) · 台北市,天下遠見出版股份有限公司 2. 黃國義(1985。運動競賽制度之比較研究・台北市,體育出版社 3.VICTOR 羽球比賽賽制介紹 - 混合制。2019年3月26日, retrieved from: https://www.victorsport.com.tw/badmintonaz/8504/Tournament-System-Introduction-Mixed-System 4.VICTOR 羽球比賽賽制介紹 - 單淘汰。2019 年 3 月 26 日, retrieved from: https://www.victorsport.com.tw/badmintonaz/8323/Tournament-System-Introduction-Single-Elimination 5.VICTOR 羽球比賽賽制介紹 - 雙淘汰賽制。2019 年 3 月 26 日, retrieved from: https://www.victorsport.com.tw/badmintonaz/8421/Tournament-System-Introduction-Double-Eliminatio



#### 分野/Areas 当てはまる分野にoをして下さい。

参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 Taipei Municipal Yong Chun High School
【代表者名/Representative's Name】 Guan, Ting-Shiuan
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 Chen Ching Lung
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 Public Bike-Share System Web Application
[符洗/Background] You have to use public transportation wherever you go as a student. In the past, it was troublesome to ride bike by using the public bike-share system. You need to check out station locations and the number of bikes each station nearby. Then plan a riding route, and finally confirm whether there is a parking space at the dockin station near the destination. Such repeated and tedious steps are a waste of time, let alone switching betwee different applications on your mobile phone.
 There are quite a few web searching tools for public bike-share system; however, an application that cr integrate all of the steps has not yet been created. Therefore, this research is aimed at improving the process using the public bike-share system by using a progressive web application, the recently emerging front-end w framework and programming capabilities, which combine a route planning algorithm with a related application programming interfaces to create web applications.
【日約/Purpose of the research】 Improving the tedious steps and making it smoother when riding a public bike-share system.
【研究計画/Research plan】 1. Research the front-end web framework for developing web applications. 2. Research the design guidelines so that users can quickly get started and maintain the consistency of the platform. 3. Collect and understand relevant information about public bike-share system. 4. Research Service-Worker to make web applications available offline.
【 研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 First, the Front-end Web Framework The frontend web framework was created in response to the complexity of the web page. From the past using jQuery to directly manipulate the DOM, it switched to a separate focus MVC architecture (Model, View, Controller), and gradually developed into the MVVM mode (Model, View, ViewModel), today's mainstream front-end web framework is called MV * architecture, including but not limited to MVC, MVVM architecture.

5 6. Taipei Municipal Yong Chun High School
【研究計画/Research plan】
We set the graph on the xy coordinate plane. Using the formula of inner division point and recursive relation to describe point area on One-dimensional, then we take the way how we find the range of point area on One-dimensional to derivation those on Two-dimensional triangle; show it by system of inequality in two unknowns.
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
In the case of One-dimensional, the range of point area that $P_{\scriptscriptstyle n}$ appears is $[a,b];$ we can
derivation the general formula of the next point area is
$[a-ak+ak,a-ak+bk] \lor [b-bk+ak,b-bk+bk].$
In the case of Two-dimensional, the range of the first point area that $P_n$ appears is
$(a_x \text{ is the } x \text{ coordinate of the fixpiont A}, a_y \text{ is the } y \text{ coordinate of the fixpiont A})$
$\begin{cases} y \leq \frac{a_y}{a_x} \left( x - \frac{1}{2^x} \right) \\ y \leq \frac{a_y}{a_x - 1} \left( x - \frac{1}{2^x} \right) - \frac{a_y}{a_x - 1} \\ y \geq 0 \end{cases}$
【今後の展望/Future study plan】
1. Find out the formula of the point area of Two-dimensional triangle .
2. We want to use recursive relation to find out the general form of the point area.
3. Find out the point area of the other shape on Two-dimensional or the shape on Three
dimensional.
4. Influence [ 太安立献 / References ]
Chaos Game (2017)
https://www.youtube.com/watch?v=kbKtFN71Lfs
Sierpinski triangle (2017)
https://blog.csdn.net/yanerhao/article/details/47069973

#### 57. Taipei Municipal Yong Chun High School

#### Second, Design Guidelines

Second, Design Guidelines There may be different design specifications on different platforms and devices. In order to allow users to have consistent operation, experience and overall style, such as Apple 's Human Interface Guidelines or Google 's Material Design Guidelines. Material Design is currently the most popular, detailed and complete design specification. The web application in this study complies with Material Design and uses the Vuetify suite to achieve this goal.

Third, Get information on YouBike public bicycles sites When querying the information of "public bicycles" from the "Government Open Information Platform", I found that the data format of each county and city is not uniform, and the API names provided by each county and city are not exactly the same; through Chrome's developer tools, on YouBike In the official website of public bicycles, find the app interface of the YouBike public bicycle with the state. site list.

#### Fourth, Service Worker

FORTUL, SERVICE WORKER Service-Worker is a JavaScript file that runs in the browser. It is another thread that is independent of JavaScript. It can listen to all network requests. Appropriate use of Service-Worker can enable web pages to achieve the functions of native applications. For example: offline access, push notifications, restoring the last state, etc.

Finally, we successfully made the first version of the web application, which supports basic YouBike list viewing, sorting, and storage of frequently used sites.

#### 【今後の展望/Future study plan】

Research the map application program interface and complete the map viewing function.
 Research route planning algorithms and distance application program interfaces to complete the route planning of public bike-share system.
 Integrate and design public transportation route planning with public bike-share system as

the core.

[参考文献/References] 1. Pun-Cheng, L. S. (2012). An interactive web-based public transport enquiry system with real-time optimal route computation. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 13(2), 983-988. 2. Szczerba, R. J., Galkowski, P., Glicktein, I. S., & Ternullo, N. (2000). Robust algorithm for

real-time route planning. IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems, 36(3), 869-878

Favored	Netter	Dist	Empty	Ready	Offlinet	1		
	種運動父紀念 離站(2號出 口)	4810m	0	0		10000×153 1035(2號出 口)	4810m	0
*	台北市政府	5428m	0	0		台北市政府	5428m	0
	市民腐垣	5101m	0	0		市民腐地	5101m	0
*	與発掘中	5736m	0	0		興務國中	5736m	0
*	臺北南山廣境	5413m	0	0		重北南山廣境	5413m	0
	信義廣場(台 北101)	5358m	0	0		信義廣場(台 北101)	5358m	
	世际三部	5214m	0	0		世貿三部	5214m	0
	松德站	6221m	0	0		经德站	6221m	0
	台北市災害癒 壁中心	5348m	0	0	*	自北市災害應 變中心	5348m	0
	三張犁	4611m	0	0		三張單	4611m	0
*	重北醫學大學	4896m	0	0	*	慶北醫學大學	4896m	0
	稿德公園	7249m		1		稿連公園	7249m	-
Rows per pay	ge. 20 🛩	1-20 af 1809	3	>	Rows per page	20 🛩	1.20 of 180	99
0		III Liet	- 1	ČE Linger	<b>D</b> Map		III List	

## 58. Taipei Municipal Yong Chun High School

分野/Areas	当てはまる分野に○をして下さい。		
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science		
数学・情報・コンピ	ューター/Mathematics Information Computer その他/Others()		
参加者/Participa	ant's Information		
【学校名/School	Name] Taipei Municipal Yong Chun High School		
【代表者名/Repro	esentative's Name ] KUO, PING-HUA		
【メンバー/Mem	ber] KUO, PING-HUA		
指導教員/Superv	vising Teacher		
【お名前/Name】	CHEN, BAU-LING		
発表内容/Abstra	act of the Presentation		
【タイトル/Title】	Using Markov Chain To Analyze The Road Map		
【背景/Backgroun	nd]		
I saw a math question	on that a worm started from the top vertex in a pentagon (Figure 1), moved to another		
vertex along with the	e four segments randomly. According to this form of movement, after n movements, to		
calculate the probab	ility of returning to the starting vertex.		
Besides, there is a ta	ble game similar to the "Cops & Robbers". During the game, "police" can set up		
roadblocks, and "Jac	sk the Ripper" can set up shortcuts.		
Thinking of the diag	ram in the math problem above math as a map with ten roads, the police and thieves chase		
on it. During the cha	se, the police can place roadblocks on the road to influence the direction of the thief's		
escape, so this study	to discuss which roads the police set up roadblocks so that the highest probability of		
catching thieves.			
【目的/Purpose of	f the research]		
This study discusses	s how the police set up roadblocks in different numbers and locations, and how they can lead		
to the direction in wh	hich thieves escape, thus providing information to help the police successfully arrest the thief		
【研究計画/Resea	arch plan]		
Suppose at the begin	nning, the thief appears at the top vertex of (Fiqure 1). The police then set up roadblocks in		
different numbers ar	nd locations. This study uses matrix and Markov chain to calculate the probability that a thief		
will appear at each vertex after multiple movements and then the variety of the probability is represented by a			

#### line chart and arranged into a table.

0

0000000,

Through these charts and data, the police are given a strategy to successfully arrest thieves. Find out at which movement, which vertex, and there is a higher possibility of catching the thief.

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 At present, the progress of the study, only discussed the setting of 0 to 2 roadblocks, according to the current

results, there are the following conclusions:

1. If the police can reach the vertex where the thief would show up with the highest possibility in two

#### 58. Taipei Municipal Yong Chun High School





## 58. Taipei Municipal Yong Chun High School



## 58. Taipei Municipal Yong Chun High School



## $5\,\,8$ . Taipei Municipal Yong Chun High School



## 59. Taipei Municipal Yong Chun High School

初埋/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biology 地	」学 / Eartl
Science		
《数学・情報・コ	レンビューター / Mathematics・Information・Computer 》	その他 /
Others(		
参加者/Partie	cipant's Information	
【学校名/School	Name Taipei Municipal Yong Chun High School	
【代表者名 / Rep	resentative's Name] TAN,KUO-PING	
【メンバー / Men	aber] s10701016	
指導教員/Sup	ervising Teacher	
【お名前 / Name	SCHEN,CHING-LUNG	
発表内容/Abs	tract of the Presentation	
【タイトル / Tit]	e Multifunctional intelligent classroom	
【背景 / Backgr	ound	
it in newspapers, Being a junior h to shut down the our carelessness of stolen. Thus, I want to conservation savi 【日的 / Purpose	and I experienced a similar thing when I was in a junior high school (gh student, we spent almost half the day learning at school, but we power supply switch, and also forgot to lock the doors and windows caused many unnecessary energy wastes and the possibility of items the o design an intelligent smart classroom to promote its convenier ing and safety. e of the research]	atudent often forgo As a result hat may ge nce, energ
Use Arduino mega and IFTTT Netw First, no onenobo Second, when so cellphone.smartp Third, it can sho Fourth, after ope 【研究計画/Re	2560, ESP8266, Hitachi HD44780U 1602 LCD, LED, HC-SR501, DHT11, ork cloud platform service platform to complete those purpose.mission dy in the classroom will turn off the lights and fans by themselves. au meone tries to open the door, he/she Arduino will send a message hone w how much remaining time the course leaves. ning the door, the electrical appliances will be turned on automatcially. esearch plan]	,MF-RC52 itomatcially to his/he
When Magnetic c If it is a register ca then use DHT11 to If it is higher than only turn on the lig If it detects there a If it detects there a network, calculate 1 1602 LCD. 【研究結果または	ard approaches RC522, the programArduino will read and discriminate it. rd, the program will activate the door and send a message to our cellphone smu detect the temperature. $2^{\circ}$ C, my programArduino will turn on the lights and fans; if it is lower than : u, and then I will use HC-SR501 to detect whether there is anyone in the classr re not any peoplenobody in the classroom, then the program will shut down the p re people somebody in the classroom, then the morrar will shut down the p re peoples mobed will use the C-SR5026 to read current how much time is left in this course, and then showdisplay it on the Hitachl $\overline{T}$ //Results of the study (Report of progress can also b	urtphone, and 26°C, it wil oom. wwer supply ime from the HD44780L

If have magnetic card approach RC-32\_program can successful read and discriminate,11 it is be register card program can open the door and use ESP8266 to trigger IFTT to send message to cellphone smartphone,if it is not be register card it won' open the door and will send message to cellphone. After opened the door program will auto open the light and fan,and then HC-SR501 can detect there have people

in the classroom, if there don't have any people in the classroom program will auto close the power supply, if there have people in the classroom, and then program can use ESP8266 to read current time and calculating to course remaining and show on the Hitachi HD44780U 1602 LCD.

【今後の展望/Future study plan】

Using HC-SR501 to detect people will have a problem. That is, if people don't move HC-SR501, it will allow the program to think there are any people. Hence, I want to find a way to replace HC-SR501. I can't make a real door lock and use Arduino to control it, so I want to find a way to make a door lock and controlled by Arduino. [ $\gg \neq \chi \in \mathbb{R}$ /References]

越英傑(2016). 超圖解 Arduino 互動設計入門(第3版).台北市.旗標

邱左傳(2018).從 Arduino 邁向 STM32:成為專業工程師之路.台灣.博碩

#### Mlwmlw(2015),深入淺出 WiFi 晶片 ESP8266 with Arduino.

https://mlwmlw.org/2015/07/%E6%B7%B1%E5%85%A5%E6%B7%BA%E5%87%BAwifi-%E6%99%B6%E7%89%87-esp8266-with-arduino/ (Nov.30,2018)

## 6 0. Taipei Municipal Yong Chun High School

0.0. Taiper municipal tong Chun High School
Google password. In this way, users can better know the data corresponding to their cards and reduce the misuse
of user chips.

【今後の展望/Future study plan】

1. Simplify the modification process

At present, when setting the chip UID, you must first find the serial number, then set the variables to the UID and the corresponding account and password, and then write a meaningful program and change the internal variables but after careful consideration, users usually have little knowledge of programming. Problems may occur durin, the modification process, so in the future, after the user's chip is registered sensed, the correspondence between the UID and the password will be automatically changed.

2. Mobile APP

If the card is lost after the account password and UID are set or the password has been changed and needs to b updated, is it possible to connect to the smartphone using Bluetooth and design an application for the administrato to add and delete the password database so the administrator can modify the database without downloading to Arduino control board.

【参考文献/References】

趙英傑 (2016)·。超圖解 Arduino 互動設計入門(第三版)。台北市。旗標出版社

鄭群星(2018)。RFID 原理與應用一含 Arduino 實作(第三版)。台灣。全華圖書出版社。

Kksjunior. (2019). Windows PC Lock/Unlock Using RFID. Retrieved from

https://create.arduino.cc/projecthub/kksjunior/windows-pc-lock-unlock-using-rfid-

5021a6?ref=platform&refid=424trendingbeginner&offset=86 (Oct. 10, 2019)

Cooper Maa. (2010). Arduino 筆記-Lab9. Retrieved from

http://coopermaa2nd.blogspot.com/2010/12/arduino-lab9-2x16-lcd-world.html (Oct. 15, 2019)

Francisco Malpartida. (2019). Downloads. Retrieved from

https://bitbucket.org/fmalpartida/new-liquidcrystal/downloads/ (Oct. 15, 2019)

葉難. (2013). Arduino: Leonardo 與 Uno 的差異比較. Retrieved from

http://yehnan.blogspot.com/2013/09/arduinoleonardouno.html (Oct. 10, 2019)

#### 6 0. Taipei Municipal Yong Chun High School

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野にoをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 Taipei Municipal Yong Chun High School
【代表者名/Representative's Name】WANG, CHIA-CHI
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 CHEN,CHING-LUNG
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 Inductive Smart Login Assistant
【背景/Background
At first, I researched this topic because the elderly often forgot their password when they logged in to so
websites or systems, resulting in unable to log in, so I wanted to design a device to help people with poor memory
【目的/Purpose of the research】
I will use the Arduino control board and RFID-RC522 module to design a device that can automatica
and quickly enter a password when detecting an object containing a radio frequency identification chip and set
LCD 1602 module display the current situation, reducing the problem of password confusion for multiple group
of accounts.
【研究計画/Research plan】
First import the libraries Keyboard.h, MFRC522.h, LiquidCrystal.h, and declare the variables as the chip's U
value, the keyboard function and account password corresponding to the virtual keyboard.
Activate the virtual keyboard, RFID and LCD, and display Scan your card on the LCD screen to indicate that y
can start sensing. Besides, the baud rate of the serial port is set to 9600, and the current chip UID value can
displayed in the monitoring window.
Then the UID is stored as a String and the login method is written as a function to facilitate the writing
subsequent programs, and there will be different login methods for different type of accounts.
Finally, determine whether the detected card matches one of the set chip values and execute the correspondence
program; if the corresponding chip UID is not found after sensing, in addition to not entering any account number
and password, a related error will be displayed on the LCD 1602 module.
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
1 And a model in model for a disc

Automatic input funct

When it is sensed that the chip has been registered, the virtual keyboard will enter the password corresponding to the setting. If a chip that has not been registered is sensed, the virtual keyboard will not work, but the LCD 1602 module will display an error message for users to know.

2. LCD screen shows current status

If the data corresponding to the chip being sensed is Google, after entering the mailbox automatically, the screen will display This is your Google e-mail, and once it is sensed, you will enter the password and this This your

## 6 1. Taipei Municipal Yong Chun High School

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理 / Physics 化学 / Chemistry 医学·生物 / Medical Science · Biology 地学 / Earth
Science
数学・情報・コンピューター / Mathematics · Information · Computer その他 /
Others()
参加者 / Participant's Information
【字校名/ School Name】 Taipei Municipal Yong Chun High School
【代表者名 / Representative's Name】YIN TZUO GANG
【メンバー / Member】 YIN TZUO GANG
指導教員 / Supervising Teacher
【お名前 / Name】CHEN BAU-LING
発表內容 / Abstract of the Presentation
【タイトル / Title】 Pascal Triangle's Promote and Extend in Different Dimensional
【背景 / Background】
Many people already research two-dimensional Pascal Triangle, even have been explained in detail, but only a few people mentioned three-dimensional Pascal Triangle.
【目的 / Purpose of the research】
To explore similarities and differences between the properties of 3D Pascal Triangle and 2D Pascal Triangle.
【研究計画 / Research plan】
The study observe the rules of the numbers in the Pascal Triangle, use permutations and
recursive relations to prove the properties of Pascal Triangle, and find general formulas for
2D and 3D Pascal Triangle properties
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
At present, when observing the two-dimensional and three-dimensional properties, there are three similaritie:
The properties of Two-dimensional Pascal Triangle (Define the top column as column 0
and the next column as column 1) (Figure1)
1. When $n$ is a prime number, all numbers in the $n$ th column are multiples of $n$ .(except1)
ex: The third column 1 3 3 1
2. The sum of all numbers in the <i>n</i> th column is $2^n$
ex: The sum of all numbers in the third column is1+3+3+1=8=23
$a_1 \! = \! 1 \ , a_2 \! = \! 1 \ , a_{n+2} \! = \! a_{n+1} \! + \! a_n, n \geq \! 1$
3. In figure 2. defining " oblique column " by the various color lines, the sum of all
numbers in the <i>n</i> to blique columns $a_n$ . The study find out the recursive relationship $a_{1=1}$ , $a_{2=1}$ , $a_{n+2}=a_{n+1}+a_n$ , $n \ge 1$
The properties of Three-dimensional Pascal Triangle (the uppermost layer is defined as

The properties of Three-dimensional Pascal Triangle (the uppermost layer is defined as layer 0, the next layer is layer 1, and so on) (Figure3):



## 6 1. Taipei Municipal Yong Chun High School



## 6 1. Taipei Municipal Yong Chun High School



## 6 2. Taipei Municipal Yong Chun High School

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。		
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science・Biology 地学/Earth Science		
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()		
参加者/Participant's Information		
【学校名/School Name】 Taipei Municipal Yong Chun High School		
【代表者名/Representative's Name】 YU, WEI-TING		
【メンバー/Member】 YU, WEI-TING ; TANG, RUEI-YING		
指導教員/Supervising Teacher		
【お名前/Name】 HSIEH, SHENG-HUNG		
発表内容/Abstract of the Presentation		
[ $\mathcal{PI}$ ] Time Synchronization Method Applied to Multi-Type and Multiple Devices - Rhythm		
Games as an Example		
【背景/Background】		
The motivation of our study is based on the light sticks used in a Taiwanese band call Mayday's concert. It		
has a built-in RFID chip which can let it blink or change the color remotely according to the signal sent by the		
control center set in the concert. We want to make a smartphone app functioning like that but with more precise		
timing.		
【目的/Purpose of the research】		
Our goal in this study is to use Processing[1][2][3][4][5] developing an app that uses the server-client		
model. The app can let multiple devices like tablets or other hardware blink synchronously along with the music		
and making the delay between them unnoticeable to the human eyes(less than 41.6ms : 1sec / $24$ fps =		
41.6ms).[6]		
【研究計画/Research plan】		
We use a 240fps camera to record our devices while they're blinking then we play the video frame by frame		
to calculate the delay.		
For example, if device A blinks 5 frames later than device B, we can calculate the delay between device A		
and device B by multiplying 5 frames and 4.17 ms/frame(1sec/240frames = 0.004167sec/frame) together and get		
20.85ms as the delay.		
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】		
In this study, we've created 4 different versions of the app. Each version is to improve the previous one,		
making sure the delays between the devices are all in an acceptable range. In the latest version, we even created		
an IoT-devices-like hardware functioning just like the app version. Our app can let multiple mobile devices' screen		
blink synchronously, and keep the delay under 41.6ms. Also, the time sync algorithm we used in the app can fit		
on multiple devices and even on different platforms. Which means this algorithm can be applied to the operation		
that needs to do things simultaneously on multiple and also cross-platform devices.		

We name our four versions of the app version A, B, C and D, each version also split into two other apps, the erver-side and the client-side. The server's screen will light up when you press it, turning to black when released On the other side, the client will change its screen color according to the server, and try to make the delay betw clients unnoticeable. The IoT version uses the NodeMCU ESP8266 board[7] and the RGB LED instead of the phone screen. The following Table 1 explains how the server and the clients in each version of the app interact with others versus the delay they made. Table 1

	Table 1	
Version Name	Interaction Between Server and Clients	Delay
А	Send the press and release message in real-time, encountered packet losses.	>41.6ms
В	Solving the packet loss problem by storing the pre-record press and release messages in an array. Found out the delay would increase when the client count rises.	>41.6ms
С	Introduced the NTP server[8][9][10], using it to synchronize the time of all devices, after that, let all the clients play the received press and release array at the same time, client count now will not affect the delay. Found out the NTP server sometimes won't respond to us.	≈17.9ms
D	Modified the server-side app, make it function as an NTP server, solving the problem of the NTP server not replying. Thus, the server and clients would only need to communicate locally, slightly reduce the delay.	≈16.6ms
IoT	The way it works is just like the app version D.	≈12.4ms
The method v	we used to synchronize the clients' time is by using the following formula. $T = t_{1} + (t_{3} - t_{0}) - (t_{2} - t_{1})$	
<ul> <li>to do other</li> </ul>	$I = t_2 + \frac{2}{2}$	
$t_0$ is the clier	it's time when sending the packet.	
$t_1$ is the NTF	server's time when receiving the packet send by the client.	
$t_2$ is the NTF	e server's time when sending the reply packet.	
t <sub>3</sub> is the client's time when receiving the reply packet sent by the NTP server.		

And the Image 1 below is a visualization of a time synchronize process.



6 2. Taipei Municipal Yong Chun High School
[5] limit for OSC message · Issue #6 · sojamo/oscp5 · GitHub, https://github.com/sojamo/oscp5/issues/6,
[6] Frame rate - Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Frame_rate,
[7] hideakitai/ArduinoOSC: OSC library for Arduino (ESP, Teensy, etc.),
https://github.com/hideakitai/ArduinoOSC.
[8] UTC/GMT time using UDP / NTP . https://forum.processing.org/two/discussion/20647/utc-gmt-time-
using-udp-ntp,
[9]Network Time Protocol - Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Network_Time_Protocol,
[10] 小狐狸事務所 ★再探 NTP 協定。http://yhhuang1966.blogspot.com/2016/08/ntp.html。

## 6 2. Taipei Municipal Yong Chun High School

#### 【今後の展望/Future study plan】



[4] CNMAT/OSC: OSC: Arduino and Teensy implementation of OSC encoding,

https://github.com/CNMAT/OSC.

#### 6 3. Akita senior high school

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。			
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science			
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()			
参加者/Participant's Information			
【学校名/School Name】Akita senior high school			
【代表者名/Representative's Name】Ayami Sato			
【メンバー/Member】Rio Shibata			
指導教員/Supervising Teacher			
【お名前/Name】 Kingo Endo			
発表內容/Abstract of the Presentation			
【タイトル/Title】			
Establish chromosome loss detection system and investigate substances which induce chromosome loss			
【背景/Background】			
Akita, where we live, is one of the regions of which the mortality rate of gastrointestinal cancer is the			
highest in Japan <sup>1)</sup> . Cancer is a disease caused by the occurrence of excessive cell proliferation by abnormal cell			
cycle. The cause of abnormal cell cycle is that mutated proto-oncogenes and mutated tumor suppressor genes. In			
the case of mutations of tumor suppressor genes, cells with normal functional genes on both homologous			
chromosomes require two genetic events to cancerate. The first event is usually gene mutation resulting in a			
heterozygous state with a recessive mutant allele and a normal one, while the second event could be any genetic			
alteration including chromosome loss that functionally inactivates the remaining a normal allele2). To inhibit			
canceration, we considered it was essential to understand chromosome loss, which was one of the inactivating			
mutations in the second stage about the tumor suppressor genes.			
【目的/Purpose of the research】			
The first purpose is to examine the processing conditions of nocodazole for efficiently detecting			
chromosome loss. It inhibits the formation of spindle fibers by binding to $\beta$ -tubulin and induces uneven			
distributions of chromosomes3). The second purpose is to search for substances that promote chromosome loss			
because it could become anticancer agents.			
【研究計画/Research plan】			
We used Budding Yeasts, diploid YAS3001(Saccharomyces cerevisiae:MATa/a)4). Saccharomyces			
cerevisiae was shake-cultured at 30 $^\circ\!\mathrm{C}$ for 48 hours, and then cultured with addition of nocodazole or $\mathrm{H_2O_2}$ for 3			
hours and spread on rich medium (YPD) plates and synthetic complete (SC) canavanine-containing plates. After			
cultivating at 30 $^\circ\!\mathrm{C}$ for 48 hours, we counted the number of colonies and calculated the mutation frequency.			
Budding Vessts, which can grow on SC plates, were subcultured on synthetic complete plates without Adenine			

or Lysine for growth and classified by auxotrophy4). Budding Yeasts that did not grow on both of the inoculated plates were considered as those with chromosome loss, so that we calculated the frequency of chromosomal loss. 【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】 When nocodazole was added, it had no effects on the survival rate of our yeasts or the frequency of

homologous recombination of chromosomes. In addition, the frequency of chromosome loss was increased.On

#### 6 3. Akita senior high school

the other hand, we used the hydrogen peroxide (H2O3) ,which causes DNA oxidative damage as mutagen. When H2O2 was added, the survival rate of our yeasts was decreased. And the frequency of homologous recombination of chromosomes and the frequency of chromosome loss were increased. By the difference of these results, w considered that nocodazole's effect was due to asymmetric inheritance of chromosomes. Therefore, we could decide the condition of nocodazole for chromosome loss detecting system

【今後の展望/Future study plan】

In the future, although the site of nocodazole that combines to tubulin has already been identified to some extent5, we will examine whether substances with a structure similar to that site leading to chromosome

【参考文献/References】

loss

1). 国立がんセンターがん情報サービス「がん登録・統計」: 2015 年累積罹患リスクおよび 2017 年累 積死亡リスクより

2). Knudson AG Jr. Mutation and cancer: statistical study of retinoblastoma. Proc Natl Acad Sci U S A. 1971 Apr;68(4) :820-3.

3). J. Hobeke, Van Nijen and M. De Brabander. Interfection of oncodazole (R 17934), A new anti-tumoral drug. with rat brain tubulin. Biochemical and biophysical research communications. 1976 Jan Vol. 69:319-324.

4), Daigaku Y, Endo K, Watanabe E, Ono T, Yamamoto K, Loss of heterozygosity and DNA damage repair in Saccharomyces cerevisiae. Mutat Res 2004 Nov 22;556(1-2):183-91.

5). E. Lacey. The role of the cytoskeletal protein, tubulin, in the mode of action and mechanism of drug resistance to benzimidazole. Int J Parasitol 1988;18:885-936,

#### 6 4. Akita Senior High School

was modified to pH 5.0~6.5 in which SAEW exerted the strongest effect. After putting disks on the plates, they ere incubated for 24 hours at 30 °C, then observed by measuring the diameter of the inhibitory zone. After determining the MICs of SAEW and each organic acid, those were combined with MICs as well as with the concentration lower than MICs to look for their synergistic effects.

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

The MICs of SAEW and each organic acid were 250 ppm, 0.27 mol/L (FA), and 1.67 mol/L (AA), respectively. The diameters of those inhibitory zones were 0.179 cm (SAEW), 0.04 cm (FA), and 0.04 cm (AA). When SAEW and organic acids were combined half the concentrations of MICs, both FA and AA provided inhibitory zone, thus could be considered to have synergistic effects to disinfect against S. cerevisiae A combination of SAEW and FA and that of SAEW and AA appeared to have a similar degree in their synergistic effects. The results of this study ensured the advantage of combining organic acids with SAEW in order to sterilize YAS106.

#### 【今後の展望/Future study plan】

This study focused on finding the best combination of SAEW with other organic acids to ensure effectiveness and its safety at the same time. Our results showed that SAEW combined with formic acid and acetic acid could ensure high microbial reductions. The mechanisms of the synergistic effect caused by combining two acids (FA and AA) with SAEW should be considered from now on. Additionally, further investigations are needed to examine whether other organic acids such as citric acid, lactic acid, and sorbic acid will have synergistic antimicrobial effects with SAEW on fungi.

【参考文献/References 】

1) Nobuo HAMADA, Effect on Fungal Contamination of Changes in Dwellings and Life Styles.

SEIKATSU EISEI (Journal of Urban Living and Health Association) 2006 50: 5: 343-50

2) 厚生労働省(2002): 次亜塩素酸水の食品添加物指定に関する資料

3) 小磯 博昭,主要な保存料・日持向上剤の抗菌メカニズム-どこまで解明されているか? 日本食品微 生物学会雑誌, 2014 31; 2; 70-75

4) Mansur, A.R., Tango, C.N., Kim, G.-H., Oh, D.-H., 2015. Combined effects of slightly acidic electrolyzed water and fumaric acid on the reduction of food borne pathogens and shelf life extension of fresh pork. Food Control 2015 Jan 47; 277-284

5) Ohnishi G, Endo K, Doi A, Fujita A, Daigaku Y, Nunoshiba T, Yamamoto K. Spontaneous mutagenesis in haploid and diploid Saccharomyces cerevisiae. Biochem Biophys Res Commun. 2004 Dec 17;325(3):928-33 6) Daigaku Y, Endo K, Watanabe E, Ono T, Yamamoto K. Loss of heterozygosity and DNA damage repair in Saccharomyces cerevisiae. Mutat Res 2004 Nov 22;556(1-2):183-91

#### 6 4. Akita Senior High School

当てはまる分野に〇をして下さい 分野/Areas

物理/Physics	化学/Chemistry	<医学·生物∕Medical Scienc	e Biology	地学/Earth	n Science
数学・情報・コンヒ	デューター/Mather	natics · Information · Computer	その他/(	Others(	)
参加者/Particip	ant's Information				
【学校名/Schoo	I Name] Akita Se	nior High School			
【代表者名/Rep	resentative's Name]	Yasuko Kinoshita			
【メンバー/Men	nber]				
指導教員/Super	vising Teacher				
【お名前/Name】	Kingo Endo				
発表内容/Abstr	act of the Presenta	tion			
【タイトル/Title	2				
Synergistic Effects	of Slightly Acidic El	ectrolyzed Water with Organic A	cids against H	lungi	
【背景/Backgrou	ind]				
Changes in	n lifestyles -the preva	lence of air conditioners and was	shing machin	es- have widen	ned the
variety of fungal co	ontaminations. Some	fungi produce mycotoxins such a	as aflatoxin w	hich may be th	ne cause of
numerous health ha	zards such as cancer	s, sick house syndromes, and alle	ergic diseases	However, con	nspicuous
treatments have not	t yet been developed <sup>1</sup>	). Thus, this study will contribute	e to improve t	his situation b	у

proposing new ways to sterilize fungi using Slightly Acidic Electrolyzed Water (SAEW). Recent studies have highlighted SAEW as an alternative to traditional Sodium Hypochlorite solution SAEW is generated by electrolyzing a solution of electrolyte containing chlorine, such as sodium chloride (NaCl). It has strong antimicrobial effects against various microorganisms including fungi, and it has been authorized for use as a food sanitizer by the Japanese Ministry of Health and Welfare2

Organic acids are also considered to have great potential to control diverse microorganisms and expected to have a variety of pasteurization mechanisms3). One research combined SAEW with fumaric acid and figured out that it had a synergistic antimicrobial effect4). Thus, this study further focuses on several different organic acids and determines the best acid and its concentration that can be used with SAEW to disinfect fungi.

【目的/Purpose of the research】

The purposes of this study are as follows; [1] to evaluate the effectiveness of the combination of SAEW and organic acids, and [2] to find the best concentrations of them to disinfect fungi. 【研究計画/Research plan】

The strain used in this study is haploid YAS106 (Saccharomyces cerevisiae: Mata ade2-1 lys2-1ily2 ura3-52 leu2-3,112 V-11::LYS2 V-565::ADE2) 5/6. The SAEW used in this study has a pH 6 and a concentra of 1000 ppm

YAS106 was shake-cultured at 30 °C for 48 hours and spread on rich medium (YPD) plates. In order to investigate the minimum inhibitory concentrations (MICs) of SAEW and each organic acid (Formic Acid: FA, Acetic Acid: AA), paper disks were dipped into the solution with different concentrations. Every solution

#### 6 5. Akita Senior High School

**分野∕**Areas 当てはまる分野にoをして下さい 物理/Physics 化学/Chemistry C医学生物/Medical Science Biology)地学/Earth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others( 参加者/Participant's Information School Name] Akita Senior High School 【代表者名/Representative's Name】 Yukiru Goto /Member] Yui Yamada 指導教員/Supervising Teacher 【お名前 /Name] Endo Kingo 発表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Title】 Is it safe to take an antibiotic with a glass of green tea? 【背景/Background】 [晉策公 Background] In recent years, extension of infection by drug resistant bacteria has been becoming a serious problem. Like this, medicines with insufficient effects can be also a severe problem. There is a common belief that you should not take medicines with green tea and they are reported both the case that ingredients of green tea promote the effects of medicines and the case that they inhibit them<sup>10</sup>-1 nour previous study, it has been shown that (-)-Epicatechin inhibit the effects of Ampicillin for *AB1157* strain (*Escherichia coli*). [[目前/Purpose of the research] There is a common belief that you should not take medicines with green tea. First purpose of the research is to verify the belief with scientific experimental evidences. Second purpose is to develop the way of effective taking for existing medicines. 【研究計画/Research plan】 【研究計画/Research plan】 This time, we researched whether (-)-Epicatechin affected the effects of Ampicillin for other bacteria except for ABU37 strain. If there is strain which is observed similar tendency to ABU37 strain, we can reveal mechanism of the inhibition by the common traits. We especially focused on the fact that Ampicillin is β-lactam antibiotic. β-lactam antibiotics prevent bacteria from synthesizing peptidoglycan. We hypothesize that Ampicillin is more effective for gram-positive bacteria whose cell walls consist of only peptidoglycan than gram-negative bacteria which is protected by lipid outer membrane. Therefore, the effect of (-)-Epicatechin is predicted to be less shown in the gram-positive bacteria. We used DH5α strain (Escherichia coli), NBRC13719 strain (Bacillus subtilis), NBRC3009 strain (Bacillus subtilis var. natto) as index bacteria. DH50 strain is gram-negative bacterium. NBRC13719 nd NBRC3009 are gram-positive bacteria. Each strain was cultured overnight in optimum temperature and then cultured with addition of a drop of Ampicillin and (-)-Epicatechin in appropriate concentration 3 hours and diluted proper, spread on LB agar medium, and cultured overnight. After that, we counted the number of colonies. We calculated the number of bacteria by dividing the number of colonies by each dilution rate. We defined survival rate of bacteria as following formula.

defined survival rate of bacteria as following formula. Number of bacteria treated with Ampicillin and/or (-) – Epicatechin

We compared each experimental condition survival rate. 【研究結果または予調/Results of the study (Report of progress can also be acceptable) 】 (-)-Epicatechin did not inhibit the effect of Ampicillin for bacteria we used this time. Accordingly, we analyzed that the differences between gram-positive bacteria and gram-negative bacteria aver not involved in the inhibition and this inhibition was not the phenomenon specific to *Escherichia coli*. Furthermore, we got the result that the effects differed in the kind of bacteria. This result suggested that (-)-Epicatechin did not inactivate Ampicillin directly so that it worked on bacteria itself. Moreover we focused on the fact that AB1157 emine down the inhibition to UDEs entities of the inhibition theorem. macroate Ampletinii directly so that it worked on catche insent. Moreover we roked on the act that ABJJ'strain showed the inhibition but DH5s strain did not showed the inhibition we toget both them are *Escherichia coli*, *ABJT5* strain is deficient in a *ml* gene. This gene is an ABC transporter-related gene. It is reported that ABC transporter discharge catechins<sup>9</sup>. Therefore we considered that *ABJT55* strain could not discharge (-)-Epicatechin. Accordingly, (-)-Epicatechin operated on *AB1157* strain. We concluded that it was almost no problem to take medicines with green tea at the moment but we suggest there is a need for inspection by using various ingredients of green tea, antibiotics, bacteria.

#### 6 5. Akita Senior High School

## 【今後の展望/Future study plan】

Very (v) (kg) Produce study pian) We are going to investigate the differences between AB1157 strain and DH5α strain so that we could find out why and how only the effect of Ampicillin for AB1157 strain is inhibited by (-)-Epicatechin.

【参考文献/References】 Jeppesen U, Loft S, Poulsen HE, Brśen K.A fluvoxamine-caffeine interaction study. *Pharmacogenetics*, 1996 Jun;6(3):213-22. 2) 山崎勉、道藤一博、富永一則、福田正高、前崎繁文、橋北義一、板橋明,当院より分離された arbekain 前性メチシリン副性黄色ブドウ球菌(MRSA)株の疫学的検討:日本感染症学会,1996. 3) Ai Z, Liu S, Ou F, Zhang H, Chen Y, Ni D. Effect of Stereochemical Configuration on the

Transport and Metabolism of Catechins from Green Tea across Caco-2 Monolayers. Molecules 2019 Mar 26;24(6). pii: E1185. doi: 10.3390/molecules24061185.

#### 66.Hiroo Gakuen Senior High School

-		
分野/Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics	化学/Chemistry 圆学·生物/Medical Science・Biology 地学/Earth S	cience
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others(	)
参加者/Partici	pant's Information	
【学校名/Scho	ol Name】 Hiroo Gakuen Senior High School	
【代表者名/Rej	presentative's Name] Koharu Alicia Senda	
【メンバー/Me	mber] Koharu Alicia Senda, Tomo Nakao	
指導教員/Supe	ervising Teacher	
【お名前/Name	Kenta Kimura, Takeo Kitamoto, Keijiro Munakata	
Area Abstr	act of the Presentation	
【タイトル/Tit	e Elucidating stem cell niche-related genes in the planaria	
【背景/Backgro	und]	
Neoblasts are totig	ootent stem cells which play a central role in planarian regeneration. When planaria re	generat
(Fig.1), neoblasts	migrate to the wound site, then proliferate and differentiate into missing parts of the	body i
order to complete	regeneration (Fig.2). The undifferentiated state of neoblasts is generally maintained	d by th
microenvironment	called niche. However, the molecular mechanism of maintaining the ability of neo	blasts i
still unknown (Fig	3.3). Understanding the interactive mechanism between neoblasts and their niche is n	ecessar
for investigating r	egeneration in planaria.	
In addition, Wurt	zel et al. revealed that leucine-rich repeat G protein-coupled receptor 6 (lgr6) and	frizzle
class 8 (fzd8), wh	ich are receptor genes for wnt signaling, were expressed in neoblasts <sup>11</sup> by single-ce	ell RN/
sequencing. It is	well known that wnt signaling maintains the undifferentiated state of stem cells i	n broa
species such as ma	ammals and fish (Fig.4).	
We aimed to c	arify components in the stem cell niche, which are essential to maintain	ain th
undifferentiated	I state of neoblasts.	
【目的/Purpose	of the research	
To examine whet	her Igr6 and Izd8 are involved in maintaining the undifferentiated state of	
neoblasts.		
【研究計画/Re:	search plan	
First, we search	for orthologs of human ${\it LGR6}$ and ${\it FZD8}$ in planaria using the database of	Dugesi
japonica.		
Then, we detect	the expression of these genes by performing a Reverse Transcription Poly	meras
Chain Reaction	(RT-PCR), and reveal the expression patterns of these genes in planaria b	у
performing whole-mount in situ hybridization (WISH).		

After the expression patterns of these genes are determined, we will do functional analysis to elucidate whether these candidate genes are involved in planarian regeneration by RNA interference (RNAi). Then, we will specify the level of expression of these genes at different parts

of the planarian regeneration process by performing a Quantitative RT- PCR (QRT-PCR).

#### 66.Hiroo Gakuen Senior High School



(Fig.1) The image of planaria whose neoblasts are stained [2]. Neoblasts exist in almost all parts of the body



(Fig.2) The illustration of regenerating planaria<sup>[3]</sup>. Red dots indicate the presence of neoblasts. When the planaria are cut, neoblasts migrate to the cross section and differentiate to various cells in the body



(Fig.3) The structure of differentiating neoblasts<sup>[2]</sup>. The stem cell niche maintains the undifferentiated state of neoblasts

## 66.Hiroo Gakuen Senior High School

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

We got 3 candidate sequences for LGR6, which we named lgr6\_1, lgr6\_2 and lgr6\_3, and 1 candidate sequence for human FZD8, which we named fzd8 in planaria. We further investigated these genes in Dugesia japonica.

Then, we used RT-PCR to detect the expression of four orthologs of Igr6 and Izd8: Igr6\_1, Igr6\_2 and Igr6\_3, fzd8 (Fig.5).

We are now working on WISH. First, to make antisense RNA probes to be used in WISH, we've transformed Escherichia coli with each of these genes, and eluted plasmids from it. After checking whether each insert could be inserted into a plasmid, we succeed in inserting 12 plasmids.

Fig.6 is the result of the cleavage experiment of these plasmids by restriction enzymes (RE); Apa I and Dra I are for cutting Igr6\_1, Igr6\_3 and fzd8, and EcoR V and Pst I are for Igr6\_2. We expected that Apa I and Dra I would divide plasmids into four fragments, and EcoR V and Pst I vould divide plasmids into two pieces

To assess the result of the experiment, we examined the length of the DNA fragments. Ten plasmids included the correct inserts; lgr6\_1\_1, lgr6\_1\_3, lgr6\_1\_4, lgr6\_2\_1, lgr6\_3\_1, lgr6\_3\_2, Igr6\_3\_3, fzd8\_1, fzd8\_2 and fzd8\_3.

【今後の展望/Future study plan】

Next, we will check the sequences of inserts of these plasmids, and synthesize probes from them to perform in situ hybridization. After analysing the expression patterns of these genes, we will use RNAi to perform a functional analysis to reveal whether *lar6* and *fzd8* are involved in niche. We will also use QRT-PCR to specify when these genes are most expressed in planarian regeneration.

#### 【参考文献/References】

[1]Omri Wurtzel(2015) "A Generic and Cell-Type-Specific Wound Response

Precedes Regeneration in Planarians" Developmental Cell

[2]CDB Millennium Development and Regeneration - the behavior of cells

[3]Andrew R(2016) "Neoblasts and the evolution of whole-body regeneration"

[4] Walter Birchmeier (2011) "Orphan receptors find a home"

## 66.Hiroo Gakuen Senior High School



(Fig.4) The illustration of wnt signaling [4]. LGR and FZD are receptor genes for wnt signaling.



(Fig.5) The electropherogram of the gene expressions for four candidate genes of *Igr6* and *Izd8* treated by RT-PCR. We used cDNAs synthesized with (+) or without (-) reverse transcriptase.

## 67. Ichikawa High School

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science	2
数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others()	
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】Ichikawa High School	
【代表者名/Representative's Name】Mana MORITA	
【メンバー/Member】	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】Jin IHARA	
発表內容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】Establishing a Protocol That Can Measure Muscle Contraction/Relaxation	
【背景/Background】	
In the future, I would like to pursue my career in the medical field, and I am especially interested in the area	of
paralysis. This particular interest comes from my own experiences, such as having my grandfather suffered f	rom
body paralysis due to stroke and doing a volunteering activity at a medical facility in the United States during	g
my summer break two years ago, where I worked with children with disabilities including body paralysis.	
Therefore, my initial aim for this research was to conduct an experiment that would be able to help patients w	vho
are struggling with body paralysis. Since paralysis is strongly related with muscle movement	
(contraction/relaxation) and neurons surrounding, I decided to explore this field.	
【目的/Purpose of the research】	
The main purpose of this research was to establish a protocol for measuring muscle movement to certain dru	g
types. If reliability of this protocol can be proven, this protocol could be used to research more about unfami	liar
drugs and their effects muscle movement. Furthermore, this protocol can be used to explore this study further	r by
anyone who has interest in the area of paralysis, not by myself only.	
【研究計画/Research plan】	
Preliminary Experiment (Experiment 1) : preparation and understanding of the mechanism [1]	
Using a computer simulator (see Figure 1 for how they function), how four types of muscle-relaxant drugs	
influence the movement of muscle was examined. The four drugs used are as followed; i) nicotinic acetylche	line
receptor (tubocurarine), ii) depolarizing relaxant (suxamethonium), iii) direct-acting skeletal muscle relaxant	
(dantrolene), and iv) a drug that works on motor nerve ending part (lidocaine). The following procedures we	re
taken for all four drugs.	
1. On the simulator, the drug was added from 1pM and its concentration was gradually increased by ten time	s.
When slight reaction could be detected, the concentration was then increased by 3 times. (ex. $1\mu M {\rightarrow} 3\mu M {\rightarrow}$	
10µM)	
2. EC50(half maximal (50%) effective concentration) was calculated from the graph.	
3. On a different specimen, the concentration calculated in the previous step (EC50) was added. Then,	
neostigmine, a muscle contracting drug, was added from 100nM, in the same way as Step 1.	
4. The graphs displayed on the computer screen were screenshotted and edited to make one continuous graph	1.

## 66.Hiroo Gakuen Senior High School



(Fig.6) The electropherogram of fragmented plasmids treated by RE. We used Apa I and Dra I for Igr6\_1, Igr6\_3 and *fzd8*, expecting those plasmids to divide into four pieces. We used EcoR V and Pst I for Igr6\_2, expecting those plasmids to divide into two pieces. Uncut plasmids were used for negative control.

## 67. Ichikawa High School

Experiment 2: construction of the protocol based on Experiment 1 [3][4]
Crayfish (Procambarus clarkii) scissors were used for this experiment mainly for moral reasons and for their
vast availability especially during summer.
1. Preparation of the crayfish scissor: Ringer's solution was made. (NaCl 6.0g, CaCl2 0.100g, KCl 0.075g,
NaHCO3 0.100g in 1L of water) The crayfish scissor was then put into the solution for twenty minutes before
moving into the experiment (See Figure 11).
2. Construction of the apparatus:
a) Constructing equipment for electric stimulation; materials used are an electric stimulator, a voltmeter, six
resistors ( $1k\Omega$ ), a waveform measuring device, two needles, and four cords (See Figure 12).
b) Constructing equipment for muscle movement detection; materials used are an isometric transducer, an
amplifier, a 500ml cup, a tube, an oxygen supplier, a crayfish (that was prepared in 1.), a thread, and a stand (See
Figure 13&14)
c) Combining a) and b) into one compete apparatus (See Figure 15&16 for the overall setup)
3. Testing the apparatus WITHOUT any drugs
4. Testing the apparatus WITH the same four muscle-relaxant drugs as Experiment 1(i~iv)
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
Preliminary Experiment (Experiment 1)
Figure 2~9 shows that the specimen reacts to the four muscle-relaxant drug types, those alone and also when
muscle-contracting drugs were added, in a different way. These differences can be explained by understanding
which part of the muscle each drug affects, as shown in Figure 10.
Experiment 2
<for 1&2="" step=""> Figure 11~16 show procedures for the construction.</for>
<for 3="" step=""> As shown in Figure 17, there is a regularity in the muscle contraction.</for>
$<\!\!\text{For Step 4}\!> \ \mbox{\%The result for tubocurarine could not be collected yet.} \ \ \mbox{Figure 18-20 show that the crayfish}$
scissors showed a reaction of relaxation for all three muscle-relaxant drugs. However, this relaxation can also be
due to tiredness of the muscle, and further examination are needed to determine this.
【今後の展望/Future study plan】
My future plan for this research is to repeat testing the four drugs with this protocol since data are not enough.
Once sufficient data are gathered, I will compare the results with my first experiment. If the experiment goes
right, the similar results (the shape of the graph) should appear, then the reliability of this protocol could
increase. After this, I would like to test unfamiliar or unknown drugs with this protocol and make some
interesting discoveries.
【参考文献/References 】
[1] 城西国際大学薬学部実験書 2019 年度
[2] 成田実 『疾患薬理学』ネオ メディカル, 2016
[3] 本田巌 「ザリガニのハサミの簡易センサを使った筋収縮の観察」 新潟県立研究センター研究報
告、 164, 45-48, 1995

[4] 『研究が教える動物実験2 神経/筋』 共立出版, 2015

## 6 7 . Ichikawa High School

## 6 7 . Ichikawa High School



Figure 3: Effects of tubocurarine+neostigmine on electrical stimulation contraction in phrenic nerve-skeletal muscle specimen

#### tensior -.... n (kg) ... 18 ... ... 4.4 ➡ Time Figure 4: Effects of s traction in phrenic nerve-sl 24 14 33 (Kg) -.... 14 -Time Figure 5: Effects of suxamethonium mine on electrical stimulation contraction in phrenic nerve-skeletal mu Muscle tension 11 (kg) Time ve-skeletal muscle specimer Figure 6: Effects of dantrolene on electrical stimulation Muscle tension (kg) 2.4

Figure 7: Effects of dantrolene+neostigmine on electrical stimulation contraction in phrenic nerve-skeletal muscle specimen

6 7. Ichikawa High School









Figure 11: Preparation of crayfish

Experiment 2





Figure 13: Equipment for muscle movement detect





Figure 14: Equipment for muscle movement detection



Figure 15: Overall setup

Figure 16: details of figure 15

## 67. Ichikawa High School



Figure 20: Effects of lidocaine on electric stimulation contraction in cravfish scissor's skeletal muscle

#### 6 8. Ichikawa High School

was extracted with water, the essence C. Then, put the essence C to the group B1 ants' body surface and pu them into the group Ball ants' colony and observed their behavior(Figure 6). The group B1 and the group B are kept in the same colony and 15 ants, called ants B1, were divided from the group Ball before they we put the essence on their body.

5. Extract the Cuticular Hydrocarbon essence with white petrolatum and use it to do the same experiment a experiment 4(Figure 6).

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

- Judging from graph of figure 2, ants, Camponotus japonicus, preferred jelly for insects and glucose solution 25% agar. It is because the jelly includes the necessary nutrition for them and the glucose is the favorite food. However, the glucose aqueous solution 90% agar was not so popular. Ants live in very hum place. If they eat high concentration glucose agar, they will lose body water because of the osmotic pressur That's why they didn't like glucose aqueous solution 90% agar
- 2. As soon as ants A entered ants B's colony, both of them touched each other with their antenna. 5 minute later, a fight began and attacked with their sharp and strong chin (Figure 3.4). Though they were from the same nest, ants couldn't recognize each other. That was because ants B were given different diet and color so ants B regarded ants A as their enemies. Therefore, ants' cognate recognition has something to do with the smell of their colonies and foods
- I expected that ants would attack each other when I put ants A and B into the new cage. However, there we 3 no fight(Figure 5). The reason why they didn't become aggressive is that they couldn't smell their colon It's not too much to say that ants attack enemies only when they are near their colonies and can smell it.
- My prediction was that ants wouldn't be able to recognize each other because ants B1 have different sme on their body. However, there weren't any battles between ants B1 and B2. The reason is that Cuticula Hydrocarbons can't be extracted with water because it has hydrophobicity.
- It is necessary to extract the essence C with hydrocarbon-based organic solvent such as hexane and pentar in experiment 4, but they are harmful to ants\*1. White petrolatum also can be used as extraction liquid of the essence C and it is harmless to ants. Therefore, the result that ants will fight each other, for not be able to smell the same scent, is expected when white petrolatum is used as extraction liquid.

【今後の展望/Future study plan】

I want to examine the optimal concentration of the glucose aqueous solution in the same way as experiment A Furthermore, I will repeat experience 5 to reveal if ants really depend on the Cuticular Hydrocarbon to recognize each other

#### 【参考文献/References】

1 Sample Preparation for Analyses of Cuticular Hydrocarbons as Semiochemicals. Toshiharu AKINO\*

and Ryohei YAMAOKA; Matsugasaki, J. Appl. Entomol. Zool. Vol.56 141-149(2012)

\*2 Diet modifies cuticular hydrocarbons and nestmate recognition in the Argentine ant, Linepithema humile D. Liang J.Silverman, Vol.87 issue 9, 412-416(2000)

#### 6 8. Ichikawa High School

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】Ichikawa High School
【代表者名/Representative's Name】Yukina OGAWA
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】Jin IHARA
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】
How ants recognize each other? Exploration into the Cuticular Hydrocarbon on ants' body.
【背景/Background】
Ants are familiar insects with us. They have eusociality in which they act roles in a colony. I was
really interested in ants' recognition way when I knew that ants have a habit of attacking enemies
which they can't regard them as the ants from the same nest. The previous $\ensuremath{research}^{*1^*2}$ showed
that Cuticular Hydrocarbon, a substance on the body surface, is the key to reveal the way to
understand how do ants recognize each other. Therefore, I started to research the ants behavior
in certain conditions and the substance they are said to use to recognize each other.
【目的/Purpose of the research】
The purpose for this experiment is to find out what conditions ants use to the recognition and to
check whether the behavior changes depending on the situation and also reveal how much Cuticular
Hydrocarbons on ants' body effect on their cognate recognition.
【研究計画/Research plan】
I. Finding out what condition ants use to recognize each other.
Through all experiments, the same ants called Camponotus japonicus from a certain nest are used. Ants are
divided into 2 groups, the group A is composed of 15 ants and are newly collected so they aren't made any
additions , and the group B is composed of 15 ants and the ants are isolated from the original nest and live in the
colony which I made and are given different diets for a week. I didn't use the same combination and I changed to
new set of group A and B so that the result would be accurate. I put talc on ants B's(B2's) abdomen so that they

can be easily identified. A little talc is harmless to ants and they mainly smell their head and chest parts\*2 so regard talc as no-effect on their recognition To keep the ants alive, it was necessary to know what kind of food the ants like, so in this experiment, the

- starving group A ants, that were only given water for over three days, were put into a box which was set shown in the figure 1 to examine which food was the most popular.
- The group A ants were put into the colony of ants B for an observation on their behavior. 2
- 3. Both the group A and the group B ants were put into a new cage where they can't smell their colony
- II. How much do ants rely on Cuticular Hydrocarbons to the recognition.
- 4 The collected 15 Formica japonica ants were cut off their heads and their Cuticular Hydrocarbon essent

## 6 8. Ichikawa High School

<本文の図表>



Counted the number of ants flocked to each foods after 15 minutes

#### Figure 1. The box set up with 5 foods

I set glucose aqueous solution 25.0% agar, glucose aqueous solution 90.0% agar, 100% agar, acetic acid aqueous solution 1.00% agar and insect jelly in a box and put 15 starving ants into it. Every time, I rearranged the order so that ants couldn't memorize the place



Figure 2. Food preference of ants, Camponotus japonicus

1st; jelly for insects

- 2<sup>nd</sup>; glucose aqueous solution 25% agar 3<sup>rd</sup>; 100% agar

Ants that accidentally went to 100% ager soon left to jelly for insects. Moreover, ant which went to glucose aqueous solution 90% agar died the next day

68. Ichikawa High School



Figure 3. The battle between ants A and B took place



Figure 4. The strong chin of ants(picture from Antroom)



Figure 5. Ants found enemies in the new cage

You can see ants alone on the road, but you may never see them fighting against the enemy ants. If ants attacked other ants that they regard enemies, ants type would surely decrease, but in reality, there are more than 300 kinds of ants in the world. Therefore, ants don't become aggressive when they are not near their nest.

## 69. PAK KAU COLLEGE

JIBT/ Areas	当てはまる分野に口をして下さい。	
物理/Physics	化学/Chemstry (医学·生物/Medical Science	e Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	E=-9-/ Mathematics-Information-Computer	その他/Others( )
参加者/Partic	pant's Information	
【学校名、Scho	ol Name] PAK KAU COLLEGE	
【代表着名/Re	presentative's Name ] CHICK SHING HONG	
[3:23-/M	mber] KONG KIU YIK QUENTIN	
指導教員/Sup	ervising Teacher	
【君名前, Nam	LALFU WAL TSUI CHI MAN	
発表内容/Abs	ract of the Presentation	
121 N. Ti	le] Investigating the effect of visible light on the plant	t development
【背景/Backgr	sund]	
The number of f	unitands around the world is reduced by water polli	ntion. However, the demand of food r
increasing which	causes food crisis. Vertical hydroponic system has been	come the development trend of framing
Lighting is one of	the important factors which need to be considered in	a Controlled Environment Hydroponi
System		
【目前/Parpos	of the research)	
STATES STORAGE LAND	at finding optimal lighting conditions for growing le	thice through Hydroponic Systems. We
This project anno		
hypothesize that )	reen plants should have higher growth rate under Blue	light (430-450 nm) and Red light (640

#### 【研究計画/Research plan】

A simple shelter was made by using a cardboard box to block the surrounding light. Same power of LED strips with different emission spectrum was used as the light source. The seed samples were grown and transplanted to a cultivation box which were planted in the same box with the same fertilizer. The length of plants was measured from the bottom of the container to the tip of the longest leaf. The effect of light spectra on the height of the plant was indicated by the length of plants.

【研究點集主た口子测/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)] The highest average plants length was found in white light which is followed by red and blue light. For the mixed light system, the highest average plant length was found in white light which is followed red blue 7:1 and red blue 3:1. The picture shows how the plants' structure affected by light. The red light spectrum enhanced the growth of the stem of the lettuce, but its diameter was reduced; while under the blue light spectrum, the plant had a shorter stem but with obviously wider diameter. 68. Ichikawa High School





Figure 6. The experimental procedure of experiment 4 and 5

## 6 9. PAK KAU COLLEGE

Similar result was found in the mixed light system. Again, while light is most ideal for the overall development of the plant. When the proportion of red light increased from 3-1 to 7-1, the height of the plant increased but the leaf development was hindered.

All in all, Lettuce had a better stem, leaf and root development in white light. When the proportion of red light increased, the height of the plant increased. However, Red light hindered the leaf development.

【今後の無望/Future study plan】

In the future, we may use different light sources in different development stages. The effect of White-red mixed light vs white light will be found. The accuracy of the experiment was improved by increasing the sample size and using different species.

【参考文献/References 】

K.J. McCree (1971) The action spectrum, absorptance and quantum yield of photosynthesis in crop plants. Agricultural Meteorology, 191-216.

## 7 0. QauliEd College

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野にOをして下さい。	
<del>物理/Physics</del> <del>化学/Chemistry</del> 医学·生物/Medical Science · Biology <del>地学/Earth Scien</del>	æ
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others(	<del>)</del>
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】QauliEd College	
【代表者名/Representative's Name】YUEN Wing Sum	
【メンバー/Member】 FU Yan Yiu, WONG Ki Yan	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】 Ms LAM Man Yee and Mr. WONG Hoi Man	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】 Effect of antioxidants on plant growth	
【背景/Background】	
In 2019, there were 2 huge disasters, Amazon forest fire and Australia bushfire, both of them caused de	ath of
millions animals and plants. The destroyed ecosystem needs a very long time to recover. So, we hope that w	ve can
find out some methods to help shorten the process.	
Antioxidants can help to prevent or slow the damage caused to cells by free radicals and oxidative stress,	also a
study suggested that antioxidants can increase cell proliferation and number (Kuzuya et al., 1991; Kasote	et al.,
2015). Therefore, an investigation on the effect of antioxidant on plant growth is carried out to see if they can	n help
increase the plant growth rate.	
【目的/Purpose of the research】	
To find out whether antioxidant can enhance the growth of plants.	
【研究計画/Research plan】	
Hypothesis:	
Antioxidants can help enhance the growth of plants.	
Method:	
4 antioxidants were selected, including, Vitamin C, Vitamin D, Lycopene and Co-Enzyme O-10,	to be
investigated. Wheatgrass were used in the investigation because it is easy to plant, do not require fertilize	er and

70. QauliEd College

grow relatively fast.



## 7 0. QauliEd College



Separate investigation on each antioxidant would be conducted. Each antioxidant would be made in to 4 different concentrations solution and each solution would be used to plant 20 seeds in 2 separate pot (10 seeds each). Water would be used as a control test. Germination and growth rate would be measured throughout 3 weeks.



variables:		
Dependent variable	Independent variable	Controlled variables
Concentration of antioxidant	Germination rate	Type of soil
	Growth rate	Mass of soil
		Weather (temperature, humidity)
		Volume of irrigation

【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】 Report of progress:

Vitamin C:



## 7 0. QauliEd College



## 7 1. Taipei Municipal Dazhi High School

<b>分野∕</b> Areas	当てはまる分野にC	)をして下さい。			
物理/Physics	化学/Chemistry	医学·生物/Medical Science	• Biology	地学/Earth	Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathem	atics · Information · Computer	その他/(	Others(	)
参加者/Partici	ipant's Information				
【学校名/Scho	ol Name】 Taipei Mu	nicipal Dazhi High School			
【代表者名/Re	presentative's Name]	CHIEN SHAO-HSIANG			
【メンバー/Me	ember】LIU FANG-YU				
指導教員/Sup	ervising Teacher				
【お名前/Name	e】CHIEN CHIH-LAN	G			
発表内容/Abs	tract of the Presentati	on			
【タイトル/Tit	le】				
Research on the	e Memory Behavior o	if Fish			
【 背景 / Backgr	round】				
Part of the biol the memory me	ogical response to er chanism, so we want	nvironmental stimuli is lear to study the relationship be	ning behav tween stim	/ior, which is ulus factor ar	related to nd memory

mechanism. In this experiment, the fish as the research object, the change of current in the wate as a stimulator factor, by the change of fish behavior to study the memory mechanism of fish.

#### 【目的 / Purpose of the research】

- 1. Observe the fish's reaction to electric field stimulation in the water.
- 2. The effects of different electric shock intensity on fish behavior were discussed.
- 3. The effect of repeated electric shock intervals on fish behavior was explored.
- 4. The effects of other factors, such as flashing and feeding, on fish behavior were discussed.
- 5. To explore the effects of mixed stimulation on fish behavior.
- 6. Comparing the differences in the behavior of feeding species with that of wild species.

#### 【研究計画 / Research plan】

Experiment I: Memory Time

- 1. Place the fish in the entrance preparation area of the experimental device.
- 2. Experiment with 30V voltage, open the entrance after power, 5 minutes later, seal the entrance, calculate the proportion of the number of areas distributed over time and no

#### 7 1. Taipei Municipal Dazhi High School



- Experiment II: Electric shock intensity to memory behavior
- 1. The voltage values were changed and the 30V, 40V and 50V voltages were tested respectively.
- 2. Experiment with 30V voltage, open the entrance after power, seal the entrance after 5 minutes, calculate the proportion of the number of areas distributed over time and the area without power
- 3. Experiments at 40V, the entrance is opened after power, and after 5 minutes, the entrance is sealed, calculating the proportion of the number of areas distributed over time and the area without powe
- 4. Experiment at 50V voltage, open the entrance after power, seal the entrance after 5 minutes, calculate the proportion of the number of areas distributed over time and the area without power
- 5. Compared the proportion of the ratio of the power-on area and the non-energizing area under different voltage strength.

Experiment III: Memory Behavior of Different Conditional Factors

#### 1. Food

- (1) The original power-up area is not energized and is fed in the no-power area, and after 5 minutes, the proportion of the number of areas distributed over time and the no-power area is calculated.
- (2) The original power-up area is not energized and is fed in the original power-up area, and after 5 minutes, the proportion of the number of areas distributed over time and the no-power area is calculated.

#### 2. Flash

- (1) The original power-up area is not energized and is irradiated with a blue light in the no-power area, and after 5 minutes, the proportion of the number of areas distributed over time and the non-energizing area is calculated.
- (2) The original power-up area is not energized and is irradiated with a blue light in the original power-up area, and after 5 minutes, the proportion of the number of areas distributed over time and the area without power is calculated.

#### 7 1. Taipei Municipal Dazhi High School



Experiment IV: Mixed stimulation on memory behavior

#### 1. Electric and Food

- (1) Experiment at 30V voltage, open the inlet after power, and sprinkle some feed in the no-power area, during which time to ensure that the feed is located in the nonenergizing area. After 5 minutes, the entrance is sealed and the proportion of areas without power is calculated over time
- (2) Experiment at 30V voltage, open the inlet after power, and sprinkle some feed in the energizing area, during which time to ensure that the feed is located in the energizing area. After 5 minutes, the entrance is sealed and the proportion of areas without power is calculated over time
- (3) Comparing the effect of feed pull and current thrust on fish is more significant in order to scatter feed in the no-power area and feed in the electrified area.
- 2. Electric and Blu-ray
  - (1) Experiment at 30V voltage, open the inlet after power, and use a blue light in the nopower area, and experiment in flashing mode. After 5 minutes, the entrance is sealed and the proportion of areas without power is calculated over time.
  - (2) Experiment at 30V voltage, open the inlet after power, and use a blue light in the energized area, and experiment in flashing mode. After 5 minutes, the entrance is sealed and the proportion of areas without power is calculated over time.

Experiment V: Repeated stimulation

- Repeat electric shock interval
  - (1) Power up for 5 minutes at 30V and 30V and 5 minutes after 30 minutes.
  - (2) Calculate the proportion of the number of areas distributed over time in the original and non-energizing areas, and compare whether repeated 2 electric shocks prolong the memory effect of the fish.
- 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
- Experiments confirm that fish can feel the tiny currents in the water and produce evasive behavior, which can be represented by observing the length of time it takes for the fish to delay entering the electrified water.

## 7 1. Taipei Municipal Dazhi High School



2. To study the experimental results under different electric shock strength, the time required for the fish to swim back to the original energizing area increased significantly when a stronger voltage was applied. The effect of this time delay shows that fish change learning behavior because of memory mechanisms.





3. In the preliminary experimental results of exploring other conditional factors, the effect of food on fish can be confirmed in the case of food induction alone, so that the fish swims to the food. With the simple light-flashing exposure, it can be confirmed that the flashing blue light stimulates the fish less, and there is no significant difference in distribution

#### 7 1. Taipei Municipal Dazhi High School



#### 7 1. Taipei Municipal Dazhi High School



## 7 2. Taipei Municipal Dazhi High School

· 物理/Physics 化字/Chemistry 医字·生物/Medical Science·Biology	地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/C	Others()
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】Taipei Municipal Dazhi High School	
【代表者名/Representative's Name】HUNG CHIH CHUN	
【メンバー/Member】HUNG CHIH CHUN	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】CHEN CHIH LANG	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】 The Study on the developmental pattern of Stagho	orn Fern and
the differentiation factors affecting leaf patterns	
【背景/Background】	
The Common Staghorn Fern (Platycerium bifurcatum) grow hig	h on the trunk and
prefer to withstand high and low temperatures in semi-warm places	and can be
directed by the sun. And the Triangle staghorn fern (Platycerium St	temaria) grows on
the trunk because it is a variety from Africa, unlike most Staghorn	Fern, and likes
dark, damp, hidden places. Due to the difference between the grow	th environment of
the two Staghorn Fern, the root leaf pattern of the two Staghorn Fer	rn was discussed,
and the situation of the humus graft-collecting leaves (humus leave	s) or nutritional
leaves was discussed.	
The differences in growth rate and stomatal density of differen	t types of Staghorn
Fern, the differences in the differentiation of Staghorn Fern leaves,	and the growth and
development of <u>Prothallium</u> in different environments were discuss	sed.
【目的/Purpose of the research】	
1.A comparison of the patterns of different types of Staghorn Fern	stalks and leaves.
2. To explore the differences in the growth physiology of different	functional
leaves of Staghorn Fern	
3. To explore the structure and function of the hairy on the nutrition	nal leaves.
4. To explore the process of growth and development of <i>Prothalluu</i>	<i>m</i> .
(研究計画/ Research plan)	
A comparison of the patterns of different types of Stagnorn Fer	n stalks and
Texperiment 11: Compare the difference between the stem and leaf	nottoms of the
Triangle Staghorn Fern and the Common Staghorn Fern	patterns of the
Compare the appearance of humic and nutritional leaves of Trial	agla Staghorn Form
and Common Staghorn Forn	iigie Stagnorii rem
and Common Stagnorn Fern	
2 Measure the length of the mature humus leaves and nutritional le	aves of the

## 7 2. Taipei Municipal Dazhi High School

#### calculate its ratio

# Explore the differences in the growth physiology of different functional leaves of Staghorn Fern

- [Experiment 2]: Compare leaf length ratio and growth rate difference between humus leaves and nutritional leaves
- 1. Measure the leaf length of humus leaves and nutritional leaves of Common Staghorn Fern by cotton thread, and calculate their ratio.
- 2.Continuous weekly observation records the change of leaf growth and ratio. [Experiment3]: Compare the stomatal distribution and density of different functional
- leaf of Staghorn Fern 1. Cut out the leaves of humus leaves and nutritional leaves of Common Staghorn
- Fern.
- Put them under a Digital compound microscope to observe the stomatal distribution of the upper and lower epidermis.
- 3.Under the magnification of 100 times, set  $500\mu m \times 500\mu m$  as the observation area to calculate the stomatal density.

#### Explore the structure and function of the hairy on the nutritional leaves

- [Experiment 4]: Explore the structure of hairy on nutritional leaves
- 1.Cut some leaves of the nutritional leaves of the Common Staghorn Fern and Triangle Staghorn Fern respectively.
- 2.Place it under a Digital compound microscope to observe the hairy on nutritional leaves structure and distribution of piloses on the upper and lower epidermis. [Experiment 5]: Explore the water-dling capacity and anti-fouling capacity of the
- hairy structure on the nutritional leaves 1.Add water droplets to the upper or lower surface nutrition leaf of the Staghorn Fern
- and observe the state of the water droplets on the leaves.
- 2.Drop the water-soluble pigment on the upper or lower surface of the Staghorn Fern nutrition leaf, and observe the state of the pigment on the leaf.
- 3.After 2 minutes of placement, wash the pigment with water or solvent to see if the leaf surface is stained.

#### Explore the process of growth and development of Prothallium

[Experiment 6]: Explore the growth of <u>Prothallium</u> on water moss 1.Time of <u>Prothallium</u> growth

2. The pattern of the Prothallium body

- 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
- 1. The Common Staghorn Fern have slender nutritional leaves, smaller area of humus leaves, smaller area and diameter of nutritional and humus leaves (Figure 1), while the area and diameter of the Triangle Staghorn Fern are larger (Figure 2), On the growth of Triangle Staghorn Fern in a humid environment, it needs a lot of evapotranspiration to absorb the water from the roots to prevent the entire plant from rotting. Therefore, the larger leaf area is good for evapotranspiration. The Common Staghorn Fern grows in a relatively dry and sunny place and the small evapotranspiration to help them maintain moisture, so the leaf area is small.
- 2 The growth of the Triangle Staghorn Fern is better than that of Common Staghorn Fern, whether in the length, area or weekly growth of the leaves. The overall stomatal density of the Triangle Staghorn Fern is higher than that of Common Staghorn Fern, which confirms the inference of the above. Overall, the number of stomatal density on the back nutritional leaves of the two Staghorn Fern is more than the positive, The exception is the humic leaf of Triangle staghorn fern, whose number of frontal stomata is greater than that on the back. Whether it is related to its growth environment needs further confirmation.
- 3. Two kinds of Staghorn Fern in the growth of the nutritional leaves will produce a white hairy structure (Figure 3, Figure 4(under the Digital compound microscope)), in the growth can protect the nutritional leaves from external excess moisture and dirt interference, to help the Staghorn Fern themselves can provide nutrients stably.
- 4. The growth of *Prothallium* can be seen, the *Prothallium* grows from the spore, the growth of tiny young leaves can be seen (Figure 5, Figure 6(under the Digital compound microscope)). Due to the long growth time, there is not enough data to show how long it takes to grow into a complete Staghorn Fern, and the pattern of the complete Prothallium of Staghorn Fern body, we will continue to observe and study in the future, a step deeper to explore the growth of Prothallium of Staghorn Fern the circumstances of education.



Figure 1

#### 7 3. Taipei Municipal Lishan Senior High School

分野/Areas 当てはまる分野にoをして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Scien	nce
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others(	)
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】Taipei Municipal Lishan Senior High School	
【代表者名/Representative's Name】TZU-HSUAN FU	
【メンバー/Member】TZU-HSUAN FU	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】 SIAN-SHENG LIN	
発表內容/Abstract of the Presentation	-
【タイトル/Title】	
An Exploration for the Distribution, Formation and Function of Water Drops on the Cobweb	
【背景/Background】	-
The formation of water drops on the thread can be roughly divided into physical and chemical explana	tions.
Physically, in addition to cohesion and surface tension (1. 柯賢文, 2007), and it's also related to the drop spe	ed of
water droplets, which is slower than 2m / s and the size of water droplets (2.Wonjung Kim, 2016); che	mical
hydrogen bonds and Spindle-knots, internal protein protrusions (3.Claire Asher, 2016), had been encounter	ed in
shrinking when it comes to water causes water droplets to collect (4.Todd.A.Blackledge, etc, 2009).	
However, few studies have put forward hypotheses or conclusions about how water droplets are distributed	uted.
In addition, apart from the distribution of physical and chemical properties of spider webs, will sp	oiders
themselves become one of the variables? Are these distribution differences related to spiders' survival?	
【目的/Purpose of the research】	
1. Understanding the distribution and regularity of water droplets on the cobweb.	
2. Inferred distribution function.	
(1) How does the water droplet stay on the spider silk and what is the principle?	
(2) Why do water drops differ in size?	
(3) Is the distribution of water drops relevant?	
(4) Distribution cause function?	
【研究計画/Research plan】	
horizontal silk	
grid	
distribution center vertical silk	
Dressure	
the drops on formation	
hydrogen bond	
camouflage	
Liuction OV prey	

7 2. Taipei Municipal Dazhi High School



- 1. Explore the conditions and regulation mechanism of the differentiation of different functional leaves of Staghorn Fern, placing Staghorn Fern under different temperature and humidity and brightness, as well as different attachment stability differences, the differentiation of functional leaves and the difference of stomatal density can be discussed, hoping to find out the law.
- 2. In addition to culture and observation of the Prothallium, further discussion for the growth and development of the prothallium.
- 【参考文献/References】
- 1. https://raywang1016.pixnet.net/blog/post/308888174- Triangle staghorn fern
- 2. https://raywang1016.pixnet.net/blog/post/415805932- Common Staghorn Fern

#### 7 3. Taipei Municipal Lishan Senior High School

#### 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

In the calculation of the distribution of water droplets, we can know that cross> horizontal silk> vertical silk> the center of the web (Fig c, e, h). Also, the number of smaller water droplets was greater than the large water droplets, both phenomena were mainly due to the spider's movement process (Fig k, l, m). When the spider moved, silks were pulled, which changed the angle of the spider silk. Because of this, there have been more drops of water under the web (Fig h). Additionally, there were almost no water droplets attached to the center of the web. After the experiments, it was found that neither alcohol (lipophilic property test) nor water droplets could stay on the center web (Fig e, h).

When the web with drops was exposed to UV irradiation, it was be found that the center of the web where there were no water drops wasn't easy to see, and the grid web reflect more UV due to the denseness, and each silk which makes people create "optical illusions" (Fig u, v), I considered that there were multiple lines overlapping. It was speculated that these phenomena were related to spiders' predation and enemy defense mechanisms. Because spiders are often in the center, UV reflection was not obvious and birds were not easy to detect (Fig s, t) (Fig w, x, y). Insects are mostly "positive phototaxis", and reflected light can obviously increase the predation probability.

#### 【今後の展望/Future study plan】

Fog Collector

"Fog Collector" is a bionic product of existing spider webs that can be used to capture water vapor in the air. The distribution conclusions obtained by experiments can make the collection efficiency of wate drops better

#### Waterproof Textile

The raincoat is still wet in heavy rain, and the main part of the water is at the connection of the fabric It can be found in the experiment that the center of the cobweb remains easy to dry and waterproof in the lipophilic and hydrophilic tests, in other words, drops are less likely to stay. After understanding the reason applying this technique to the fabric should reduce the water leakage problem of the waterproof fabric.

#### 【参考文献/References】

- 柯賢文(2007)。表面張力的應用。科學發展月刊, 411, 48-51。
- Sung-Gil Kim, Wonjung Kim (2016). Drop impact on a fiber. Physics of Fluids
- Claire Asher (2016). Video: How spiderwebs stay tense. Science/AAAS.
- Todd A. Blackledge, Cecilia Boutry, Shing-Chung Wong, Avinash Baji, Ali Dhinojwala, Vasav Sahni, Ingi Agnarsson (2009). How super is supercontraction? Persistent versus cyclic responses to humidity in spider dragline silk. Journal of Experimental Biology. 212.

## 73. Taipei Municipal Lishan Senior High School

Distribution



Figure g, h: The on-site cobweb photo and it's schematic diagram. In Fig. h, the drops on the horizontal silk is gather than the vertical silk. The center of the web almost had no drops, neither. Then, the drops are mainly concentrated below.



## 7 3. Taipei Municipal Lishan Senior High School



Figure w: Spectrometer with UV light reflected on dry silk. Figure x: Spectrometer with UV light reflected on small drop. Figure y: Spectrometer with UV light reflected on big drop. Figure y: gig drop can reflect most UV light that why the center of the cobweb almost had no drop. It can help it not seen by natural enemies.

7 3. Taipei Municipal Lishan Senior High School

Formation



Figure k, l, m: When the spider moved, it pulled the web, and turn water to droplets



Figure n: The clear silks. Figure o: Fig. n, which contaminated with soil. Fig. n, o: Conclusion of both, the more protruding structures on the threads, the easier it is to form drops of water



Figure p: The cobweb with alcohol. Figure q: The cobweb with water Fig. p, r: Alcohol couldn't stay on cobweb neither center nor grid.

Figure r: The dry cobweb

74.	Taipei	Municipal	Yong	Chun	High	School
-----	--------	-----------	------	------	------	--------

分野/Areas	当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Partic	ipant's Information
【学校名/Scho	ool Name] Taipei Municipal Yong Chun High School
【代表者名/Re	epresentative's Name] Chun-wei Fan-chiang
【メンバー/M	ember] Min-Wen Hung
指導教員/Sup	pervising Teacher
【お名前/Nam	e] Yi-An Chen
発表内容/Abst	ract of the Presentation
【タイトル/Ti	tle]
The Mechanisr	n of Screening Novel CK1 Inhibitors for the Treatment of Glioblastoma Cell Line
U87	
【背景/Backgr	ound]
U87 cell line is	s a human glioma cell line. Human cerebral glioma is the 4th level of clinical's
grading, which	is the most severe level of all. Malignancy brain tumor is treated with radiation
therapy, chemo	otherapy and surgery at present. However, with limited effects and a lot of side
effects, we desp	perately need a new drug of brain tumor in clinical medicine. According to current
researches, w	e discovered a new target CK1 which can regulate cell differentiation
multiplication,	chromosomal disjunction, and physiological rhythm. Also, CK1 plays an
important role	in the growth of brain tumor. In this study, we hope to find out effective $\operatorname{CKI}$
inhibitors to ir	ahibit CK1 protein. In this way, we can enhance the effects of inhibiting brain
tumor in clinica	al medicine.
【目的 / Purpose	e of the research
At present, we	have found 17 potential drugs to inhibit brain tumor through inhibiting CK1. We
choose five of the	hese potential drugs to conduct experiments (the label of drugs are no.639, no.640
no.650, no.651,	, no.664). We expect to find efficient inhibitors which can inhibit CK1 in U87 cells
After that, we	use flow cytometer to find the mechanism of CK1 in cell growth and cell cycle. We

【研究計画 / Research plan】 In this study, our experiments start with U87 cell culture. We proceeded SRB assays to find out inhibitors with obviously inhibitory effects. After that, we use flow cytometer to know which phase of the cell cycle the drugs impede and speculate how CK1 inhibits cell growth. The following figure is our process chart

hope to use these efficient CK1 inhibitors in the clinical trials in the future.



Through SRB assay, we arranged the date and calculated the inhibition degrees of drugs and GI50 as shown in Chart one. We observed drug no.650, no.651 and no.664 are the CK1 inhibitors which are most likely to inhibit U87 cell growth. But because the drug no.650 isn't enough, we just used the drug no.651 and no.664 in flow cytometer. And through the flow cytometer results. We can get three figures (see the Figure one, Figure two, Figure three), and then arrange it to a chart, as Chart two. Observing the chart, we discovered that drug no.651 and no.664 both inhibit phase S and phase G2 in cell cycle.

651( 11 M)	One	Two	Three	Four	Average	Degree of	CI50
051(µWI)	one	1.40	THICE	1.001	rivelage	inhibition	0150
1	81.39	98.91	84.88	112.68	88.39	11.61	
3	86.44	58.85	54.39	79.28	64.17	35.83	4.63
5	63.20	44.05	30.50	93.76	45.92	54.08	
650 ( µ M)							
1	100.43	69.79	52.38	59.76	60.64	39.36	
3	61.62	40.27	36.73	71:37	46.21	53.79	1.92
10	94:81	16.48	13.27	9.46	13.07	86.93	
$664 (\mu M)$							
3	90.62	91.51	77:92	90.74	90.96	9.04	
10	79:22	50.59	37.52	47.28	45.13	54.87	9.93
20	71:86	41.27	28.68	19.92	29.96	70.04	
640 ( µ M)							
10	90.62	105.68	91.58	85.71	89.31	10.69	
20	79.22	99:14	91.55	73.44	81.40	18.60	225.91
30	71.86	98:38	82.31	71.43	75.20	24.80	
639 (µM)							
10	101.73	109.05	95:41	108.45	106.41	-6.41	
20	84.99	112.34	99.57	30:58	98.97	1.03	27.75
30	20.92	98:76	39.01	22.54	27.49	72.51	

## 7 4. Taipei Municipal Yong Chun High School



 4.41%
 42.27%
 29.94%
 26.03%

 3.46%
 62.71%
 21.70%
 14.40%

 3.57%
 56.46%
 25.33%
 17.19%

【今後の展望 / Future study plan】

In the future study plan, we will use Western Blot analysis to understand the mechanism of CK1 in cell cycle. We especially want to find out how CK1 inhibitors impede phase S and G2. Besides, we hope to use animal or clinical experiments to observe the influence of CK1 inhibitor drugs in organism.

Chart two

【参考文献 / References 】

1.Uwe Knippschild. (2005). The casein kinase 1 family: participation in multiple cellular processes in eukaryotes. Cellular Signalling 17,675-689

2.李盛 構成生命 蛋白質、核酸和酶 新北市: 世潮 2002

664 3

664\_10

 $664_{20}$ 

## 7 4. Taipei Municipal Yong Chun High School



## 7 5. Taipei Municipal Yong Chun High School

分	·野/Areas	当てはまる分野に〇々	をして下さい	<b>`</b>					
牧	理/Physics	化学/Chemistry	医学·生物/	Medical Science	e•Biology   地学/Earth Scienc	e			
数	(学・情報・コン	ピューター/Mathemat	ics · Informati	ion · Computer	その他/Others( )	,			
*	:加者/Partici	pant's Information							
【学校名/School Name】Taipei Municipal Yong Chun High School									
【代表者名/Representative's Name】PAI, JO-YUN									
【メンバー/Member】LEE, CHU-HUNG									
指	導教員/Supe	ervising Teacher							
ľ	お名前/Name	Yi-An Chen, I-Lin Tsa	ai						
発	表内容/Abst	ract of the Presentatio	n						
[	タイトル/Tit	le							
Do	eveloping micro	wave assisted protein dig	gestion metho	d to accelerate th	e immunoglobulin molecular featu	re			
dis	scovery for auto	immune diseases.							
ľ	背景/Backgro	ound							
А	novel and effic	cient analytical platform	always bene	fits the discover	y of bio-signatures for disease. M	Iass			
sp	ectrometry is cu	irrently one of the most p	owerful anal	ytical tools in bio	logical and clinical application. In	this			
stı	udy, we would	like to target human in	amunoglobuli	ins and their mo	elecular features as bio-signatures	for			
au	toimmune disea	ses: autoimmune pancrea	atitis and IgA	nephropathy. Sin	ce biological samples are compose	d of			
di	fferent molecule	s at a variety of levels, an	efficient sam	ple preparation p	rocess is necessary before instrume	ntal			
de	tection. Theref	ore, the development of	of IgG and	IgA sample pre	treatment methods coupled to m	iass			
sp	ectrometry is th	e research direction of the	ne laboratory.	The aim of this	study is to develop microwave pro	tein			
diş	gestion/extraction	on technology to accele	rate the mas	ss spectrometric	analysis of immunoglobulin for	the			
m	olecular charact	eristics of clinical speci	mens. The cu	urrent research ro	esults showed that microwave pro	tein			
di	gestion technolo	gy can greatly shorten th	e sample pre	treatment time.					
I	目的/Purpose	of the research]							
W	e hope to accele	rate the analysis of the me	olecular chara	acteristics of imm	unoglobulins and confirm the mole	cular			
sta	ability of IgA an	d IgG after microwave tr	eatment.						
I	研究計画/Re	search plan							
ſ						_			
		Reagents			Instrument				
Rituximab (RTX) dry bath									
	Amn	10nium bicarbonate (ABC	C)		Intelli Mixer				
		Dithiothreitol (DTT)			Microbalance				
	Iı	ndoleacetic Acid (IAA)			Electric Centrifuge				
Ì		Trypsin			microwave				

Ice maker

Vortex-genie

Formic Acid (FA)

Immunoglobulin A (IgA)

## Tainai Muniainal Vana Chun Lliah Cahaal

Immunoglobulin G (IgG)	Micropipette
Turbo thermo shaker	Waters UPLC-TQXS
1	
Ssample preparation of monoclonal antibody- Kituxin	nab
l) 3.5 μL RTX + 696.5 μL 50 mM ABC	
<ol> <li>Add 50 µL RTX solution to 1.5 µL eppendorf 12 tub</li> </ol>	es
(3) Add 1 µL of 550 mM DTT to each tube	
(4) 45 minutes into a dry bath at 56°C	
(5) Take it out and leave it at room temperature for 5 mi	inutes
(6) Add 2 µL of 450 mM IAA to each tube	
(7) Place in the dark for 45 minutes	
(8) Add 5 µL Trypsin	
9) Divide every 2 tubes into a group, a total of 6 groups	s
10) The first group is placed in Turbo thermo shaker 30	00 rpm 37°C 16 hours
11) The second group of open lids placed in a microwa	we oven 700W for 1 minutes
12) The third group of open lids placed in a microwave	e oven 700W for 3 minutes
13) The fourth group of open lids placed in a microway	ve oven 700W for 5 minutes
(14) The fifth group of open lids placed in a microwave	oven 700W for 7 minutes
15) The sixth group of open lids placed in a microwave	e oven 700W for 9 minutes
16) Add 6 µL 10% FA to each tube after taking out	
.IgA/IgG first experiment	
(1) Wash the beads twice with PBS	
2) Add 135 µL PBS to the beads	
3) Add 16 µL serum	
<ol><li>Place in the rotary shaker for 1 hour</li></ol>	
(5) Wash the beads three times with PBS	
6) Add 50 µL 50 mM ABC	
(7) Add 1 µL of 550 mM DTT to each tube	
8) 45 minutes into a dry bath at 56°C	
9) Take out and leave at room temperature for 5 minute	25
10) Add 2 µL of 450 mM IAA to each tube	
11) Placed in the dark for 45 minutes	
12) Add 5 µL Trypsin	
(13) Divide each 2 tubes into a group of 6 groups in tota	1
14) The first group is placed in Turbo thermo shaker 30	00 rpm 37°C 16 hours

(15) The second group of open lids placed in a microwave oven 700W for 1 minute

## 7 5. Taipei Municipal Yong Chun High School



## . . . .

7.5. Taipei Municipal Yong Chun High School
(16) The third group of open lids placed in a microwave oven 700W for 3 minutes
(17) The fourth group of open lids placed in a microwave oven 700W for 5 minutes
(18) The fifth group of open lids placed in a microwave oven 700W for 7 minutes
(19) The sixth group of open lids placed in a microwave oven 700W for 9 minutes
(20) Add 6 $\mu L$ 10% FA to each tube after taking out
3.IgA/IgG second experiment
(1) Wash the beads twice with PBS
(2) Add 135 $\mu$ L PBS to the beads
(3) Add 16 µL serum
(4) Place in the rotary oscillating mixer for 1 hour
(5) Wash the beads three times with PBS
(6) Add 50 µL 50 mM ABC
(7) Add 1 µL of 550 mM DTT to each tube
(8) 45 minutes into a dry bath at 56°C
(9) Take out and leave at room temperature for 5 minutes
(10) Add 2 $\mu L$ of 450 mM IAA to each tube
(11) 45 minutes in the dark
(12) Add 5 µL Trypsin
(13) The first tube is placed in Turbo thermo shaker 300 rpm 37°C 16 hours
(14) Open the lid of the second tube and place it in the microwave 700W for 1minute
(15) Open the lid of the third tube and place it in the microwave 700W for 4 minutes
(16) Open the lid of the fourth tube and place it in the microwave 700W for 7 minutes
(17) Open the lid of the fifth tube and place it in the microwave 700W for 10 minutes
(18) Open the lid of the sixth tube and place it in the microwave 700W for 13 minutes
(19) Open the lid of the seventh tube and place it in the microwave 700W for 16 minutes
(20) Open the lid of the eighth tube and place it in the microwave 700W for 16 minutes
(21) Add 6 µL 10% FA to each tube after taking out
(The eighth tube should be microwaved for 19 minutes, but the solution has evaporated to dryness during the
microwave process, so it only microwaved for 16 minutes.)

## 7 5. Taipei Municipal Yong Chun High School



After analyzing RTX by mass spectrometry, it was found that sample No.7 and sample No.8 had the highest signal values, representing five minutes of microwave, which could achieve high-efficiency protein digestion and obtain a strong chromatographic mass spectrum signal.

For IgA purified samples, it can be seen that the response of IgA has an increasing trend, which means that the longer the microwave time within the time limit, the more efficient protein digestion can be achieved with stronger mass spectrometry signals.

After the IgG analysis, the signal increased up to 5 minutes of treatment, but decreased when we increased the treatment time. It may be because the beads we used are magnetic material, which caused stability issue on analytes

It is known from the current experimental results that microwave treatment can accelerate the protein digesti process, but it is necessary to pay attention to the kind of affinity bead material used for protein purification Agarose purification beads are more stable than magnetic beads under microwave treatment, so the results of tw batches of IgA purification analyses showed stronger signals comparing to the batch of IgG analysis (magnetic beads).The overall observation showed that the samples can achieve the best protein digestion result in 5minutes, which greatly shortens the time compared with the traditional method of 16 hours, and has the potentia for application in high-throughput sample analysis.

【今後の展望/Future study plan】 We will evaluate the application potential of agarose or sepharose beads for IgG purification, and further optimize the time and wattage of microwave digestion after purification. Finally, after the method reproducibility is confirmed, it will be applied to clinical samples for bio-signature discovery 【参考文献/References】

Hamid Mirzaei,& Martin Carrasco (2016).Modern Proteomics-Sample Preparation,Analysis and Practical Applications. Switzerland:Springer International Publishing Switzerland. Mike S. Lee,& Qin C. Ji (2017).Protein analysis using mass spectrometry Kenneth Murphy,& Casey Weaver (2017).Janeway's Immunobiology (9thed,)

#### **分野/Areas** 当てはまる分野に○をして下さい。

物理/Physics	化学/Chemistry	医学·生物/Medical Science	·Biology	地学/Earth	Science		
数学・情報・コン	ピューター/Mathema	atics · Information · Computer	その他/	Others(	)		
参加者/Partici	pant's Information						
【学校名/Scho	ol Name】Taipei Mu	nicipal Yong Chun High Sch	100l				
【代表者名/Rep	presentative's Name ] Y	'ou Yi Lee					
【メンバー/Me	mber]						
指導教員/Supervising Teacher							
【お名前/Name	Yi An Chen						

発表內容/Abstract of the Presentation

【タイトル/Title】

The usefulness of Rhodamine B in cell experiments 【背景/Background】

Heat treatment is use high temperature to reduce cancer cell viability. Whether cancer cells or normal cells will die when it overheated. Therefore, it's important to measure and control cell temperature in surgeries. However, it is difficult for us to accurately measure the temperature of cells. Thus, I want to stain the mitochondria with Rhodamine B, which is known to change fluorescence intensity due to temperature changes. By detecting the fluorescence intensity, I can measure the temperature of both normal and cancer cells. I hope this technique can enhance the cancer therapy technology in clinical medicine.

#### 【目的/Purpose of the research】

1. Observing whether Rhodamine B can attach to beads.

2. Observing phagocytosis of beads in normal and cancer cells.

#### 【研究計画/Research plan】



## 7 6. Taipei Municipal Yong Chun High School

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 I. Observation of Rhodamine B beads on the surface (A) A549: (The triangle refers to bead)



(B) NIH3T3: (The triangle refers to bead)







## 76. Taipei Municipal Yong Chun High School

II. Observation of intracellular beads in bright field







## 7 6. Taipei Municipal Yong Chun High School

III. Fluorescent Rhodamine B and Hoechst 33342(A) A549: (The triangle refers to bead)





(B) NIH3T3: (The triangle refers to bead)





【話し合う/Discuss】

- I. When I observed Rhodamine B fluorescence image of A549 cells, I found that besides the beads, there are other places in the cell emitting light. At present, the possible inference is that Rhodamine B enters the cell through diffusion.
- II. The sticky situation of beads. During the observation process, you will see some piles of beads. This pile of sticky conditions can lead to poor cell engulfment. At present, the possible reasons are speculated :

(A) The beads themselves are sticky

(B) They are added Rhodamine B.

(C) The beads have been left for too long.

#### 【今後の展望/Future study plan】

In the future study plan, I want to take advantage of the fact that Rhodamine B changes fluorescence intensity due to temperature. I will observe the temperature change of cells by quantifying the fluorescence intensity. At the same time, I can study whether Rhodamine B can directly enter A549 cells due to diffusion. In addition, I can also observe the adhesive state of beads in the A549 cells.

#### 【参考文献/References】

--- 
 Spectra of Rhodamine B at H2O 50 °C (2019.10.31)

https://www.researchgate.net/figure/Emission-spectra-of-Rhodamine-B-in-H-2-O-for-temperatures-5-o-C-

#### 80-o-C-The-parameters\_fig1\_303565320 Fluorescence overlay (2019.12.23)

https://www.beyotime.com/product/C1048.htm

## 77. The Affiliated Senior High School of National Chung Hsing University

The results show that

[研究結果または子?細/ Results of the study (Report of progress can also be acceptable)] The results show that 1. The body length of new-born Daphia magna exposed to plastic particles is lower about 86 µm than that of the control group. In the Fig.3 recovery group, the large fleas were higher than the ones in plastic particles environment, and there was a tendency to recover, about 60 µm. However, compared with the control group, the effect of plastic particles can still be seen, and the body growth is lower. 2. Using the first egg-laying of Daphia magna as its indicator of sexual maturity, the maturity age of Daphini magna exposed to plastic particles is about 2 days later than that of the control group. The maturity of the large fleas tends to be delayed (Fig.4). 3. The average number of larvae born to female fleas exposed to plastic microparticles has a tendency to slow down compared to the control group. The average number of children in the plastic particle group is less than the average number of children in the control group (Fig.5) 4. The total number of populations in the three groups of 0.1X, 0.2X, and 0.4X on the day the experiment was suspended (the twelfth day) were significantly different from the control group (Pc.005). The number has been suppressed (Fig.6). In the 0.8X group, the medium and large scale fleas died out on the seventh day, and there was a significant difference with other groups (p-0.05). This indicated that the 0.8 mg/L is the limit value of the plastic particle concentration of green algae in the 0.8X group was significantly different from the control group. 0.2X, and 0.1X on the fourth day (p-0.05) (Fig. 7). 6. The survival rate of larvae in the plastic granule group was lower than that in the control group, but the cancedney to recover after being placed in the recovery group. The survival rate of the recovery group was not significantly different from the control group (p-0.05) (Fig. 8). According to the OXP memental results. Daphinia magna will ingest Polystyrene plastic particles a

the /th day (fig.0). This surge spectrums and experiment magne. 【今後の展望 / Future study plan】 The future plan of the study will consist of two parts. The first is to study the environmental effects on Daphic magne caused by various shapes, various materials and various concentrations of mircoplastics. The second is to evaluate if the existence of mircoplastic would induce chlorella sp. and green algae to lump into pieces which could negatively affects the food intake of Daphia magne. 【参充就不References】 Martins, A, & Guilhermino, L. (2018). Transgenerational effects and recovery of mircoplasticss exposure in model populations of the freshwater cladoceran Daphina magna Straus. Science of The Total Environment, 631, 421-428. Kuroshio Ocean Education Foundation (2019). Preliminary investigation report on surface plastic particles in the coastal waters of Taiwan. https://ptt.ce/fv&mZx

#### 77. The Affiliated Senior High School of National Chung Hsing University

	分野 / Areas 当てはまる分野にOをして下さい。
	物理 / Physics 化学 / Chemistry 医学·生物 / Medical Science · Biology 地学 / Earth Science
	数学・情報・コンピューター / Mathematics · Information · Computer その他 / Others( )
	参加者 / Participant's Information
	【学校名 / School Name】 The Affiliated Senior High School of National Chung Hsing University
	【代表者名 / Representative's Name】Jhu-Ting Liang, Chih-Ling Lo, and Shin-Yi Kung
	$1 \times 1/5 - 1$ Member ] 3
	上道教員 / Supervising Teacher
	指导教員 / Super Vising Teacher
2	「お石川 / Name」Shin-Chao Lin and Wei-Lung Wang
7	スクリ合 / ADSURACE OF THE FIESENTIATION
	[書号/Background]
	Recently, environmental issues has been paid more attentions. People use a lots of plastic products which are not properly recycled and directly to landfills and sometimes carelessly discarded. Plastic wastes are washed away by water or blown into the sea by wind. Plastics go through pyrolysis for a long time and will become plastic particles (microplastics) which invisible to the naked eye. Microplastics are very funy and spread to everywhere of the coology system, they are easily ingested by organisms. <i>Daphnia magna</i> (waterfleas) is zooplankton at the base of the food chain in freshwater ecosystems, and considered as keystone species. It is a filter feeder animal and its filter-feeding method cannot selectively ingest foods, and has the chance to ingest microplastics in contaminated fresh water ecosystems. <i>Daphnia magna</i> has the chance to fibring in about a week, and the number of offspring per generation is large (Fig.1). <i>D. magna</i> is parthenogenetic, which can reduce individual differences in experiments. Based on above characteristics, we choose <i>D. magna</i> as the test organism for this experiment. <b>I</b> Elfo <i>J. Puropso</i> of the research] <b>1</b> . Does <i>D. magna</i> expose to microplastics affect the number of adult? 2. Does <i>D. magna</i> expose to microplastics affect the number of its generations?
	4. Does Daphina magna expose to interoplastics affect its food intake?
	In this study, <i>Chlorella</i> as, was used to feed <i>Daphia magna</i> , and at the same time, Polystyrene (6-8 µm in diameter) with a diameter similar to that of <i>Chlorella</i> sp. was also fed to <i>Daphinia magna</i> to study its effects. I.1 In this study, a pilot experiment was first performed. The water quality test of <i>Daphinia magna</i> and the palatability test of microplastics were performed. The water quality test of <i>Daphinia magna</i> and the matability test of <i>Daphinia magna</i> the termoval of chlorine (tap water left for 24 hours to remove chlorine gas) and boiling water (thot water from a water dispenser and left for more than 24 hours) in the experimental group, and distilled water after the control group. The results showed that <i>Daphinia magna</i> and and the highest activity in the aerated water so it was chosen as the environment for breeding <i>Daphinia magna</i> . 1.2. The palatability of <i>Daphinia magna</i> and 10 mg/L. It was found that <i>Daphinia magna</i> for palstic particles of 0.1 mg/L, 1 mg/L, and 10 mg/L. It was found that <i>Daphinia magna</i> and 10 mg/L.
	1.3 In another pilot experiment, the effect of the frequency of water change on the health of Daphnia magna was set up in four experimental environments: using a 500 ml beaker and changing the water once every two days.

1.3 in another pulot experiment, the effect of the frequency of water change on the health of *Dophma magna* was set up in four experimental environments: using a 500 mb beaker and changing the water once every two days, once every three days, not changing the water before the experiment was terminated, and using the 1L beaker but not changing the water before the experiment was terminated. It was found that the number of populations was the highest in 1 L beaker without water change on the fourteenth day and once every other day in 500 ml Considering the simplicity of the experiments, we chose the experiment lastic particle environments on the reproduction of Daphnia magna. The experiments were divided into a control group of pure earted water and two experimental groups of different concentrations of plastic particles, each containing a concentration of 0.01 mg/L and 0.1 mg/L in the water environments. After the first offspring were born, the offspring of *Daphnia magna* was blaced in different plastic particle environment, and the children of the plastic particle environment and prove point a clean plastic particle group (MP) of the same concentrations of the particle group (MP) of the same concentration in the parental provap or and return to both the plastic particle group (MP) of the same concentration in the parental particle mover convortionent (R) of the same concentration in the parental particle mover particle environment, and the children of the plastic particle environment. All the same concentration in the parental treatment group and return to both the plastic particle

7 7. The Affiliated Senior High School of National Chung Hsing University Daphnia magna



Figure 1 The reproductive cycle of Daphnia magna.



Figure2: The flow charts of the experimental studies.


# 77. The Affiliated Senior High School of National Chung Hsing University

Figure3: The effects of exposure to different concentrations of microplastics (MP) on the average body growth of the first offspring (All Daphnia magna in the 0.1mg/L group died out before starting to lay eggs) The 0.1 mg/L-MP group was the offspring of Daphnia magna exposed to the same concentration as the parent flea. The 0.1 mg/L-R (Recover) group was the offspring of Daphnia magna which was moved to the same clean and plastic-free environment as the control group after birth.

The average body growth is defined as the average increase in body length (the longest distance from the top spine to the tail) of the individual larvae in each group during the experiment. The average body growth in the 0.01 mg / L plastic particle group tends to be suppressed.



Figure 4: Effects of Daphnia magna expose to different concentrations of plastic particles on the number of days that the parent Daphnia had the ability to lay eggs (all Daphnia in the 0.1 mg/L group died out before starting to lay eggs)(p<0.05)



Figure 5 The numbe of offsprings produced by a Daphnia magna in the first litter. The number of offspring is colculated by the average of the total broods released in one delivery beaker. (There is to data for group Img/L because all Daphnia magna in this group died out before they started laying eggs.) There is a decreasing tendency in the number of offspring released in group 0.01mg/L.

# 77. The Affiliated Senior High School of National Chung Hsing University



Figure 6: population of *Daphnia magna* in each group at the last day of experiment. Population of group 0.01 mg/L, 0.02 mg/L, 0.04 mg/L, and 0.08 mg/L were significantly (p<0.05) reduced comparing to control group. Population of group 0.08 mg/L was significantly (p<0.05) reduced comparing to group 0.01mg/L, group 0.02mg/L, and group 0.04mg/L. No significant effects on the populations among group 0.01mg/L, 0.02mg/L, and 0.04mg/L.



Figure7 : Optical densities (OD) at 682 nm (OD 682) of environment of each group during experiment. OD at 682 nm is related to the concentration of Chlorella sp. in Daphnia magna's living environments. Each lines stands for different microplastics concentration treatments. OD at 682 nm of group 0.08 mg/L is significantly (p<0.05) higher than group 0.02 mg/L, group 0.01mg/L, and control group at the 4th day.



Figure8: The survival rate of Daphnia magna progeny living in different plastic particle groups (the 0.1 mg/L plastic particle group died out before starting to lay eggs)

The 0.1 mg/L-MP group was the offspring of *Daphnia magna* exposed to the same concentration as the parent fleas. The survival rate of 0.1 mg/L-MP tends to be suppressed, and compared 0.1 mg / L-MP to 0.1 mg / L-R, the survival rate of 0.1 mg/L-R (Recover) tends to recover.

# 78. Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School

当てはまる分野に〇をして下さい。 分野/Areas

物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science					
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )					
参加者/Participant's Information					
【学校名/School Name】Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School					
【代表者名/Representative's Name】Ido Haruna					
【メンバー/Member】Ito Tamamko, Matsumoto Sachie					
指導教員/Supervising Teacher					
【お名前/Name】Nakano Kana					
発表内容/Abstract of the Presentation					
【タイトル/Title】 A proposal to make soil conditioner to improve agriculture in Africa					
【背景/Background】					
There are many people in the world suffering from hunger. The reasons are varied. One reason is the quality of					
soil. If the soil quality is poor, enough food cannot be produced. The situation in the Democratic Republic of the					
Congo is very serious with 770,000 people suffering from hunger. (referencing to $$ ) The soil in Central Africa					
is red soil called 'oxysol' and is not good at keeping nourishment. (referencing to 2) The diet in the Congo					
mainly consists of carbohydrates. Small farmers don't have enough money to buy chemical fertilizer. We wanted					
to make a soil conditioner to help reduce hunger.					
【目的/Purpose of the research】					
To make a soil conditioner that everyone can get reasonably and easily. As a result, increase the agricultural					
output and decrease the number of hungry people. In addition, to help to achieve SDGs target 2 'ZERO HUNGER'.					
【研究計画/Research plan】					
Two experiments were carried out.					
In the first experiment, soybeans were grown under seven conditions. Three kinds of soil and two kinds of soil					
conditioners were used. About soil, red soil in from Okinawa (fig.1) and glass beads (fig.2) with added iron oxide					
and magnesium oxide were used, because it is similar to the soil in the Congo. Black store-bought soil was also					
used to compare. About soil conditioner, banana peels (fig.3 · 4) and egg shells (fig.5) were used. Banana peels					
are rich in potassium, calcium, phosphorus and magnesium. Egg shells are rich in calcium. There were used					
because they are produced in the Congo. (referencing to ③) Three soybeans were grown in each condition and					
observed. After 78 days, they were harvested and the number of leaves, beans, and germinated soybeans were					
counted, and the height and dry weight was measured.					
In the second experiment, the pH of each soil was measured to research the reason of the result of the first					
experiment. The soil was dissolved in purified water and measured using pH test papers.					
In the third experiment, soybeans will be grown again in small boxes to observe their germination and compare					

these results with the first experiment's result to research why soybeans grown with banana peels and egg shells didn't germinate well. They will be grown under the same seven conditions, plus the two additional condition black soil with banana peels or egg shells.

# 78. Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

Result of the first experiment. The germination rates, in the soybean plants grown with banana peels and the grown with egg shells were low, the highest number was that of the soybean plants grown in black soil with nothing added. In height, soybean plants grown with banana peels and egg shells were also low. About the resul of the number of leaves, the soybean plants grown in red soil had the least, and the plants grown in glass bead with banana peels had the most. About the result of the number of beans, a significant difference was not ob-About the second experiment, the pH of each soil was 5, so no significant different was observed

About the third experiment, because it seems that some constituents in banana peels or egg shells prevent the growth of soybeans, it is expected that the number of soybean plants grown with banana peels or egg shells i black soil will be fewer than plants that were grown with nothing added in black soil.

【今後の展望/Future study plan】

To carry out future experiments to grow soybeans with different materials to make effective soil conditioner. Fe example, an experiment dissolving banana peels and used as soil conditioner has been planned. In addition, consider how to introduce this project to Congo.

#### 【参考文献/References 】

- ①「サステナブル・ブランド・ジャパン」<u>www.sustainablebrands.jp</u>
- ②「朝日新聞グローブ 2019年5月5日」
- ③「2019 vol.31 データブック オブ・ザ・ワールド 各国要覧と最新統計 二宮書店」

# 7 8 . Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School



# 7 9 . Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School



Fig. 1 Benisijimi's scales observed at 400  $\times$ 



Fig. 2 Tubamesijimi's wing observed at 200imes

# 7 9. Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。			
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science			
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())			
参加者/Participant's Information			
【学校名/School Name】Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School			
【代表者名/Representative's Name】 Iori Kato			
【メンバー/Member】Kohei Kowase, Takehiro Oyama, Hayato Shishido, Oe Tomoya, Taishin Mizuta			
指導教員/Supervising Teacher			
【お名前/Name】Takayuki Sasaki			
発表内容/Abstract of the Presentation			
【タイトル/Title】Biomimetics ~Application Of Butterfly Scales~			
【背景/Background】			
This research originally began with an interest in the application of biomimetics in science and technology.			
Information about butterflies not being able to fly if they lose their wing scales was found when searching online			
about biomimetics. Research was started with great interest. If the information is correct, there is a possibility for			
this to be applied to aircraft.			
【目的/Purpose of the research】			
To investigate the authenticity of the information that the butterflies without wing scale cannot fly. To			
apply the wing scale structure to real life.			
【研究計画/Research plan】			
①To observe the difference in flying butterflies with and without scales.			
②To observe butterfly wings and wing scales with a microscope.			
③To consider methods of application based on experimental results and aim for realization.			
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】			
Results from the observation. Wing scales are shaped like fish scales. Wing scales are neatly arranged			
on the wings of the butterfly like fish scales(fig.1,2,3,4,5).			
· It was found that butterflies without wings scales could fly. However, the results obtained showed that the			
butterfly without wing scales took longer to lift off than the butterfly with scales.			
In addition, the question of why wing scales are powdery arose. Our hypothesize is it helps to increase the surface			
area.			
【今後の展望/Future study plan】			
Elucidate why with scales are powdery.			
· Elucidating the relationship between wing scales, air resistance, and lift.			
· Complete the application method of the wing scales structure to the feasible stage by clarifying the cost and			
merit.			
Specifically, the application of this research to small drones is being considered. As a method it may be possible			
to increase the surface are and so increase the lift by attaching a very small projection to the aircraft if the small			
drone or airplane wing.			
【参考文献/References】			
None			

7 9. Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School



Fig3. How to attach wing scales

# 79. Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School



Fig5. A butterfly without wing scale

# 8 0. Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School

Since alcoholic fermentation is done under anaerobic state, it can be considered that this result was due to not having been done under anaerobic conditions. So, the same experiment was conducted in anaerobic conditions (chart 8). However, the alcohol concentration decreased again (chart 9)

It could be hypothesized that the cause of this outcome was in the handmade culture solution, and so the same experiment, using "YPD culture medium" was conducted. Because the culture medium changed, as a pilot study, the rate of multiplication was observed first. References(6)7 (8) were referred to in deciding the detailed points of these experiments

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 It seems that the yeast increased dramatically from after 48 hours to after 120 hours. Probably, it increased exponentially (chart 10).

#### 【今後の展望/Future study plan】

The process of multiplication of yeast in this pilot study was not observed. So, the concentration of the yeast will be adjusted in order to observe the gradual multiplication of yeast every 12 hours from after 12 hours to after 48 hours. In addition, the number of cells of yeast will be counted and put into graph form. Measurements of the culture solution's sugar content and alcohol concentration will continue to be taken

If the difference of changing of sugar content and alcohol concentration due to the sound frequency when the yeast conducts alcoholic fermentation can be proved, a contribution to the brewing industry is expected. As this research progresses, experiments with cooperation from local sak breweries and wineries will be conducted. In the hope to make a substantial contribution to the sake and wine production in Yamagata.

#### 【参考文献/References】

- ① 弘前大学教育学部(2013年)「酵母の簡便な培養法と教材化の検討」
- ②「ダンボールで吸音材を手作りして防音室を安く自作する方法&効果実証」Gigazine
- ③ Plants Respond to Leaf Vibrations Caused by Insects' Chewing, MU Study Finds
- ④ 植物における音の影響 (2012年) 佐野日本大学高等学校 佐藤優紀
- (5) Effects of pulse ultrasonic irradiation on the lag phase of Saccharomyces cerevisiae growth C.Jomdecha, A.Prateepasen, 2010
- ⑥ 超音波の酒類醸造への利用 松浦一雄
- ⑦ 音楽振動の酒類への利用 小松明
- (8) Sonic vibration affects the metabolism of yeast cells growing in liquid culture: a metabolomic study, Raphael Bastos Mereschi Aggio, Victor Obolonkin, Silas Granato Villas-Böas, 2012

# 8 0. Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School

分野/Areas 当てはまる分野に○をして下さ

物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science					
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )					
参加者/Participant's Information					
【学校名/School Name】Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School					
【代表者名/Representative's Name】Teppei Hosono					
【メンバー/Member】 Shogo Maki , Daiki Adachi					
指導教員/Supervising Teacher					
【お名前/Name】Takayuki Sasaki					
発表內容/Abstract of the Presentation					
[ $\mathcal{P}\mathcal{I} \vdash \mathcal{N}\mathcal{I}$ Title] The effects of sound waves of an audible range on yeast.					
【背景/Background】					
It is said that alcoholic drinks which have been exposed to music have better flavor and aroma					
than those that have not. Some breweries play music when their alcoholic drinks are in the					
fermentation stage and found that it ferments better. Also, some people remark that the music of					
Wolfgang Amadeus Mozart has a particularly good effect on the alcoholic fermentation of the yeast.					
【目的/Purpose of the research】					
To date, the cause of this mysterious phenomenon between yeast and music is unknown. Since					
the rumor is lacking in scientific evidence, it is uncertain whether it is true or not. It verges on a					
superstition which is based on the intuition of some brewers. Therefore, if this rumor is proved to					
be scientifically true the this research can contribute to the brewing industry.					
[研究計画/Research plan]					

First, the effect of a particular sound frequency on yeast was observed through the rate of multiplication of the yeast cells. Regarding the bio culture environment, in order to eliminate the influence of sounds from the outside during the experiment, a soundproofed container of cardboard(chart 1 • 2) was made referring to ②. On average, it can mute sounds of about 23.7 dB, which is the equivalent to about a 96.2% cut by bodily sensation of human beings. A culture solution (glucose10g/L, HYPONeX0.2g/L) and added dry yeast (0.1g/L) (chart 5) was made (with reference to ①) and cultured in the soundproofed container at a relatively constant temperature (chart 4). We found when the yeast is exposed to a sound frequency of 356Hz and 3557Hz, the number of the yeast cells/cultures increased dramatically (chart 3).

Second, a measurement of the sugar content and alcohol concentrations in the culture solution was taken. A significant difference was observed in the speed of which the sugar content decreased when the yeast was exposed to the sound frequency of 356Hz (chart 6). In the process of alcoholic fermentation sugar is consumed and alcohol is generated. However, contrary to expectations, the alcohol concentration also decreased (chart 7). References(  $\textcircled{3}\oplus\textcircled{5})$  were referred to the basis of these experiments.

# 8 0. Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School





Chart1 Soundproofed container of cardboard

Chart2 In the midst of making soundproofed container of cardboard



8 0 . Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School





Chart4 Culture in the soundproofed container of cardboard

Chart5 Make of the culture solution



8 0. Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School



Chart7 Change of the alcohol concentrations of the culture solution (average of five samples)



Chart8 deoxidizing

2.59	%	•				0
2.0%	%		_			
90 1.5%	%	•	1	_		_
1.0%	%	1	1			+
0.5%	%		_			
0.0%	% 0	24	48	72	96	120 (h)
	Me	asureme	ent time	• 356Hz	OHz	2



# Chart10 Cultivation timeA:24 hB:48hC:120h

81.	Yamagata Prefectural Yamagata I	East
	Senior High School	

物理/Physics 化学/Chemistry 医学・生物/Medical Science*Biology 地学/Earth Science 数学・情報・コンビューター/Mathematics*Information・Compute その他/Others()) 参加着/Participant's Information [学校名/School Name] Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School [代表者名/Representative's Name] Yoshiki Ishizawa [人シンパー/Member] Yuuma Tutida, Hiroto Katushima <b>治本教人/</b> Aptersentative's Name] Yoshiki Ishizawa [人シンパー/Member] Yuuma Tutida, Hiroto Katushima <b>治本教人/</b> Abstract of the Presentation [タンパー/Member] Takayuki Sasaki <b>突まや客/Abstract of the Presentation</b> [タイトル/Title] An attempt to masculinize Marbled Crayfish [情景人/Background] Mathled crayfish (scientific name (unofficial) Procambarus fallax forma virginalis) (Fig. 1) is a parthenogenetic crayfish (① Frank2017). Its reproductive methods and evolution have received much attention but have not been revealed. We have examined the effects of changes in water temperature and photoperiod on spawning. As a new perspective this study will focus on the sexes of the Marbled crayfish. All individuals lay eggs and are considered females. No males have been identified at present. A previous study (②Miku et al. 2015) confirmed partia masculinization as a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of <i>Pfallax</i> to Marbled crayfish. Therefore, this research will examine the effects of androgenic hormones on the reaction of Marbled crayfish, which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled rayfish, was consulted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research temp participated in harp are speared the synthetic androgenic hormones of American crayfish, and this research tem participated in his research. Upon consulta	分野/Areas	当てはまる分野に○をして下さい。				
数学・情報・コンピューター/Mathematics-Information・Computer その他/Others( )) 参加着/Participant's Information [学校名/School Name] Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School [代表者名/Representative's Name] Yoshiki Ishizawa [メンニー/Member] Yuuma Tutida, Hiroto Katushima <b>H神教氏/Supervising Teacher</b> [法名前/Name] Takayuki Sasaki <b>琴友内容/Abstract of the Presentation</b> [グイトル/Title] An attempt to masculinize Marbled Crayfish [常祭/Background] Marbled crayfish (scientific name (unofficial) <i>Procambarus fallax forma virginalis</i> ) (Fig. 1) is a parthenogenetic crayfish (① Frank2017). Its reproductive methods and evolution have received much attention but have not been revealed. We have examined the effects of changes in water temperature and photoperiod on spawning. As a new perspective this study will focus on the sexes of the Marbled crayfish. All individuals lay eggs and are considered females. No males have been identified at present. A previous study (②Miku et al. 2015) confirmed partial masculinization as a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of <i>Pfallax</i> to Marbled crayfish to masculinization. In crustaceans, androgenic hormones are known to promote masculinization, and many hormones can act across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish ( <i>Procambarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish wars consulty and administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish, was consulted about the method used in his research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's frangen tampant of protein there is no feasible way to administer only androgenic land hormones. Dr. Ohira' Kanagawa University, who is conducting research using synthetic androgenic hormone of American crayfish, was consulted about the method used in his research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a	物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science				
参加者/Participant's Information           (学校老人/School Name] Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School           [代表老木/Representative's Name] Yoshiki Ishizawa           [メンバー/Member] Yuuma Tutida, Hiroto Katushima           指導教員/Supervising Teacher           [法ネボル/Name] Takayuki Sasaki           愛方客/アメ/Abstract of the Presentation           [ダイトル/Title] An attempt to masculinize Marbled Crayfish           【清景/Background]           Marbled crayfish (scientific name (unofficial) Procambarus fallax forma virginalis) (Fig. 1) is a parthenogenetic crayfish (① Frank2017). Its reproductive methods and evolution have received much attention but have not been revealed. We have examined the effects of changes in water temperature and photoperiod on spawning. As a new perspective this study will focus on the sexes of the Marbled crayfish. All individuals lay eggs and are considered females. No males have been identified at present. A previous study (②Miku et al. 2015) confirmed partial masculinization as a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of <i>Pfallax</i> to Marbled crayfish. Therefore, this research will examine the effects of androgenic hormones on the reaction of Marbled crayfish, therefore, this research will examine the effects of androgenic gland extract of American Crayfish to masculinization. In crustaceans, androgenic hormones are known to promote masculinization, and many hormones can act across species. Therefore, an androgenic gland extract administered to Marbled crayfish, was consulted arbuffsh, was consulted atout the method used in his research using synthetic androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research using synthetic androgenic hormones of American crayfish, was consulted about the methoud used in h	数学・情報・コンヒ	『ューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )				
【学校先/School Name】Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School         【「大茶名人/Representative's Name】Yoshiki Ishizawa         【メンバーー/Member】Yuuma Tuida, Hiroto Katushima <b>指導教員/Supervising Teacher</b> 【お名前/Name】Takayuki Sasaki <b>深茶疗剤/Name</b> 】Takayuki Sasaki <b>深茶疗剤/Name</b> 】Takayuki Sasaki <b>深茶疗剤/Name</b> 】Takayuki Sasaki <b>深茶疗剤/Natract of the Presentation</b> 【タイトル/Title】An attempt to masculinize Marbled Crayfish         【背景/Background】         Marbled crayfish (scientific name (unofficial) <i>Procambarus fallax forma virginalis</i> ) (Fig. 1) is a parthenogenetic crayfish (① Frank2017). Its reproductive methods and evolution have received much attention but have not been revealed. We have examined the effects of changes in water temperature and photoperiod on spawning. As a new perspective this study will focus on the sexes of the Marbled crayfish. All individuals lay eggs and are considered females. No males have been identified at present. A previous study (②Miku et al. 2015) confirmed partial masculinization as a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of <i>Pfallax</i> to Marbled crayfish. Therefore, this research will examine the effects of androgenic hormones on the reaction of Marbled ( <i>Procambarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish, ad monitored. Electrophoresis of the crayfish, was consulted about the method used in his research using synthetic androgenic hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research using synthetic androgenic hormones of American crayfish, was consulted about the method used in his research team participa	参加者/Participant's Information					
【代表若先/Representative's Name】Yoshiki Ishizawa           【メンバー/Member】Yuuma Tutida, Hiroto Katushima <b>描葉校見/Supervising Teacher</b> 【お名前/Name】Takayuki Sasaki <b>愛太内菜/Abstract of the Presentation</b> 【オネ/トル/Title】An attempt to masculinize Marbled Crayfish           【青景/Background】           Marbled crayfish (scientific name (unofficial) Procambarus fallax forma virginalis) (Fig. 1) is a parthenogenetic crayfish (① Frank2017). Its reproductive methods and evolution have received much attention but have not been revealed. We have examined the effects of changes in water temperature and photoperiod on spawning. As a new perspective this study will focus on the sexes of the Marbled crayfish. All individuals lay eggs and are considered females. No males have been identified at present. A previous study (②Miku et al. 2015) confirmed partial masculinization as a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of <i>Pfallax</i> to Marbled crayfish. Therefore, this research will examine the effects of androgenic hormones on the reaction of Marbled crayfish to masculinization. In crustaceans, androgenic hormones are known to promote masculinization, and many hormones can act across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish ( <i>Procambarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, was consulted about the method used in his research using synthetic androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research using synthetic androgenic hormones of American crayfish, was consulted about the method used in his research turg synthetic androgenic hormone of American crayfish, was consulted about the method used in his research turg synthetic androgenic hormone of American crayfish, was consulted about the method u	【学校名/School	Name] Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School				
[メンパー/Member] Yuuma Tutida, Hiroto Katushima         指導教員/Supervising Teacher         [オネ前/Name] Takayuki Sasaki         (オネ前/Name] Takayuki Sasaki         (オネ前/Name] Takayuki Sasaki         (オール/Title] An attempt to masculinize Marbled Crayfish         [オ素/カル/Tabe] An attempt to masculinize Marbled Crayfish         [オネルル/Title] An attempt to masculinize Marbled Crayfish         [オネルル/Title] Kackground]         Marbled crayfish (scientific name (unofficial) Procambarus fallax forma virginalis) (Fig. 1) is a parthenogenetic crayfish (① Frank2017). Its reproductive methods and evolution have received much attention but have not been revealed. We have examined the effects of changes in water temperature and photoperiod on spawning. As a new perspective this study will focus on the sexes of the Marbled crayfish. All individuals lay eggs and are considered females. No males have been identified at present. A previous study (②Miku et al. 2015) confirmed partial masculinization as a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of Pfallax to Marbled crayfish, the masculinization. In crustaceans, androgenic hormones are known to promote masculinization, and many hormones can act across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish (Procambarus clarki), which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish wars consulted about the method used in his research. Unon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small	【代表者名/Repr	resentative's Name ] Yoshiki Ishizawa				
<b>指導表員/Supervising Teacher</b> [法治病前/Name] Takayuki Sasaki <b>深秋?(X)Abstract of the Presentation</b> [タイトル/Title] An attempt to masculinize Marbled Crayfish [清景/Background] Marbled crayfish (scientific name (unofficial) <i>Procambarus fallax forma virginalis</i> ) (Fig. 1) is a parthenogenetic crayfish (O) Frank2017). Its reproductive methods and evolution have received much attention but have not been revealed. We have examined the effects of changes in water temperature and photoperiod on spawning. As a new perspective this study will focus on the sexes of the Marbled crayfish. All individuals lay eggs and are considered females. No males have been identified at present. A previous study (2)Miku et al. 2015) confirmed partial masculinization as a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of <i>Pfallax</i> to Marbled crayfish to masculinization. In crustaceans, androgenic hormones on the reaction of Marbled crayfish to masculinization. In crustaceans, androgenic hormones are known to promote masculinization, and many hormones can at across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish ( <i>Procambarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish extract administered to Marbled crayfish confirmed that it contained significant amounts of protein. Due to the large amount of protein there is no feasible way to administer only androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kangawa University, who is conducting research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research team participated in that part of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of whe	【メンバー/Men	iber] Yuuma Tutida, Hiroto Katushima				
【お名前/Name】 Takayuki Sasaki 発表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Title】 An attempt to masculinize Marbled Crayfish 【序法/Background】 Marbled crayfish (scientific name (unofficial) Procambarus fallax forma virginalis) (Fig. 1) is a parthenogenetic crayfish (① Frank2017). Its reproductive methods and evolution have received much attention but have not been revealed. We have examined the effects of changes in water temperature and photoperiod on spawning. As a new perspective this study will focus on the sexes of the Marbled crayfish. All individuals lay eggs and are considered females. No males have been identified at present. A previous study (②Miku et al. 2015) confirmed partial masculinization as a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of <i>Pfallax</i> to Marbled crayfish. Therefore, this research will examine the effects of androgenic hormones on the reaction of Marbled crayfish to masculinization. In crustaceans, androgenic hormones are known to promote masculinization, and many hormones can act across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish ( <i>Procambarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish extract administered to Marbled crayfish confirmed that it contained significant amounts of protein. Due to the large amount of protein there is no feasible way to administer only androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that part of the study. It was decid	指導教員/Super	vising Teacher				
発表内容/Abstract of the Presentation          【タイトル/Title】 An attempt to masculinize Marbled Crayfish         【序法/Dackground】         Marbled crayfish (scientific name (unofficial) Procambarus fallax forma virginalis) (Fig. 1) is a parthenogenetic crayfish (① Frank2017). Its reproductive methods and evolution have received much attention but have not been revealed. We have examined the effects of changes in water temperature and photoperiod on spawning. As a new perspective this study will focus on the sexes of the Marbled crayfish. All individuals lay eggs and are considered females. No males have been identified at present. A previous study (②Miku et al. 2015) confirmed partial masculinization as a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of <i>Pfallax</i> to Marbled crayfish. Therefore, this research will examine the effects of androgenic hormones on the reaction of Marbled crayfish to masculinization. In crustaceans, androgenic hormones are known to promote masculinization, and many hormones can act across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish ( <i>Procambarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish extract administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish was consulted about the method used in his research using synthetic androgenic land hormones. Dr. Ohira's fraagava University, who is conducting research using synthetic androgenic hormone of American crayfish, was consulted about the method used in his research using synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that part of the synthetic androgenic hormone of functian trayfish, and this research team participated in that part of the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that p	【お名前/Name】	Takayuki Sasaki				
【タイトル/Title】 An attempt to masculinize Marbled Crayfish 【情景/Background】 Marbled crayfish (scientific name (unofficial) <i>Procambarus fallax forma virginalis</i> ) (Fig. 1) is a parthenogenetic crayfish (① Frank2017). Its reproductive methods and evolution have received much attention but have not been revealed. We have examined the effects of changes in water temperature and photoperiod on spawning. As a new perspective this study will focus on the sexes of the Marbled crayfish. All individuals lay eggs and are considered females. No males have been identified at present. A previous study (②Miku et al. 2015) confirmed partial masculinization as a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of <i>Pfallax</i> to Marbled crayfish. Therefore, this research will examine the effects of androgenic hormones on the reaction of Marbled crayfish to masculinization. In crustaceans, androgenic hormones are known to promote masculinization, and many hormones can act across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish ( <i>Procambarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, extract administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish extract administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish, was consulted about the method used in his research using synthetic androgenic land hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research using synthetic androgenic hormone of American crayfish, and consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that par of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experi	発表内容/Abstra	act of the Presentation				
【特景//Background】 Marbled crayfish (scientific name (unofficial) <i>Procambarus fallax forma virginalis</i> ) (Fig. 1) is a parthenogenetic crayfish (① Frank2017). Its reproductive methods and evolution have received much attention but have not been revealed. We have examined the effects of changes in water temperature and photoperiod on spawning. As a new perspective this study will focus on the sexes of the Marbled crayfish. All individuals lay eggs and are considered females. No males have been identified at present. A previous study (②Miku et al. 2015) confirmed partial masculinization as a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of <i>Pfallax</i> to Marbled crayfish. Therefore, this research will examine the effects of androgenic hormones on the reaction of Marbled crayfish to masculinization. In crustaceans, androgenic formones are known to promote masculinization, and many hormones can act across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish ( <i>Procambarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish extract administered to Marbled crayfish confirmed that it contained significant amounts of protein. Due to the large amount of protein there is no feasible way to administer only androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that par of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic chormone administration experiment, but the question of whether other substances related to masculi	【タイトル/Title	An attempt to masculinize Marbled Crayfish				
Marbled crayfish (scientific name (unofficial) <i>Procambarus fallax forma virginalis</i> ) (Fig. 1) is a parthenogenetic crayfish (① Frank2017). Its reproductive methods and evolution have received much attention but have not been revealed. We have examined the effects of changes in water temperature and photoperiod on spawning. As a new perspective this study will focus on the sexes of the Marbled crayfish. All individuals lay eggs and are considered females. No males have been identified at present. A previous study (②Miku et al. 2015) confirmed partial masculinization as a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of <i>Pfallax</i> to Marbled crayfish. Therefore, this research will examine the effects of androgenic hormones on the reaction of Marbled crayfish to masculinization. In crustaceans, androgenic hormones are known to promote masculinization, and many hormones can act across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish ( <i>Procambarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, extract administered to Marbled crayfish, out counties, and monitored. Electrophoresis of the crayfish extract administered to Marbled crayfish, was cousulted about the method used in his research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful speciments, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that part of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that part of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone of successful specimens, Dr. Ohira's research gr	【背景/Backgrou	nd]				
crayfish (① Frank2017). Its reproductive methods and evolution have received much attention but have not been revealed. We have examined the effects of changes in water temperature and photoperiod on spawning. As a new perspective this study will focus on the sexes of the Marbled crayfish. All individuals lay eggs and are considered females. No males have been identified at present. A previous study (②Miku et al. 2015) confirmed partial masculinization as a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of $P_{fallax}$ to Marbled crayfish. Therefore, this research will examine the effects of androgenic hormones on the reaction of Marbled crayfish to masculinization. In crustaceans, androgenic hormones are known to promote masculinization, and many hormones can act across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish ( <i>Procambarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish extract administered to Marbled crayfish, only on dynagenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research. Uson consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that part of successful speciment, but the question of whether other substances related to masculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish and this research team participated in that part of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic plane derive and speciment, and that there were several successful asses which were presented at the Japan Comparative	Marbled crayfish (	scientific name (unofficial) Procambarus fallax forma virginalis) (Fig. 1) is a parthenogenetic				
revealed. We have examined the effects of changes in water temperature and photoperiod on spawning. As a new perspective this study will focus on the sexes of the Marbled crayfish. All individuals lay eggs and are considered females. No males have been identified at present. A previous study ( $@$ Miku et al. 2015) confirmed partia masculinization as a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of <i>Pfallax</i> to Marbled crayfish. Therefore, this research will examine the effects of androgenic plands of an exact of American Crayfish to masculinization. In crustaceans, androgenic hormones are known to promote masculinization, and many hormones can act across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish ( <i>Procambarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish and monitored. Electrophoresis of the crayfish extract administered to Marbled crayfish confirmed that it contained significant amounts of protein. Due to the large amount of protein there is no feasible way to administer only androgenic gland hormones. Dr. Ohira's faxagawa University, who is conducting research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that part of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of whether other substances related to masculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. [[Hf]//Purpose of the research] The details of what	crayfish (① Frank2	2017). Its reproductive methods and evolution have received much attention but have not been				
perspective this study will focus on the sexes of the Marbled crayfish. All individuals lay eggs and are considered females. No males have been identified at present. A previous study (2)Miku et al. 2015) confirmed partial masculinization as a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of <i>Pfallax</i> to Marbled crayfish. Therefore, this research will examine the effects of androgenic lands) of <i>Pfallax</i> to Marbled crayfish to masculinization. In crustaceans, androgenic hormones are known to promote masculinization, and many hormones can act across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish ( <i>Procambarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish extract administered to Marbled crayfish, or administer only androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research using synthetic androgenic hormones of American crayfish, was cousulted about the method used in his research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that part of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of whether other substances related to masculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report.	revealed. We have e	examined the effects of changes in water temperature and photoperiod on spawning. As a new				
females. No males have been identified at present. A previous study ( $@$ Miku et al. 2015) confirmed partial masculinization as a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of $P_{fallax}$ to Marbled crayfish. Therefore, this research will examine the effects of androgenic hormones on the reaction of Marbled crayfish to masculinization. In crustaceans, androgenic hormones are known to promote masculinization, and many hormones can act across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish ( <i>Procambarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish extract administered to Marbled crayfish confirmed that it contained significant amounts of protein. Due to the large amount of protein there is no feasible way to administer only androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research using synthetic androgenic hormones of American crayfish, was consulted about the method used in his research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that part of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of whether other substances related to maculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. [ $HB'//Purpose$ of the research] The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has no been discovered.	perspective this stud	ly will focus on the sexes of the Marbled crayfish. All individuals lay eggs and are considered				
masculinization as a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of <i>Pfallax</i> to Marbled crayfish. Therefore, this research will examine the effects of androgenic hormones on the reaction of Marbled crayfish to masculinization. In crustaceans, androgenic hormones are known to promote masculinization, and many hormones can act across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish ( <i>Procembarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish extract administered to Marbled crayfish confirmed that it contained significant amounts of protein. Due to the large amount of protein there is no feasible way to administer only androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research using synthetic androgenic hormones of American crayfish, was consulted about the method used in his research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that par of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of American crayfish and regeriment, seried. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. [Hiff// Purpose of the research] The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has no been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable caademic	females. No males	have been identified at present. A previous study (@Miku et al. 2015) confirmed partial				
crayfish. Therefore, this research will examine the effects of androgenic hormones on the reaction of Marbled crayfish to masculinization. In crustaceans, androgenic hormones are known to promote masculinization, and many hormones can act across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish ( <i>Procambarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish, was foughly purified, and administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish extract administered to Marbled crayfish confirmed that it contained significant amounts of protein. Due to the large amount of protein there is no feasible way to administer only androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research using synthetic androgenic hormones of American crayfish, was consulted about the method used in his research using synthetic androgenic hormones of American crayfish, and comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that par of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of whether other substances related to masculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. [ $Hifty/Purpose of the research]$ The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has no been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable caademic data and be of social significance. Currently, this	masculinization as	a result of transplanting the androgen glands (androgenic glands) of P.fallax to Marbled				
crayfish to masculinization. In crustaceans, androgenic hormones are known to promote masculinization, and many hormones can act across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish ( <i>Procambarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish extract administered to Marbled crayfish, confirmed that it contained significant amounts of protein. Due to the large amount of protein there is no feasible way to administer only androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research using synthetic androgenic hormones of American crayfish, was consulted about the method used in his research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that par of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of whether other substances related to masculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. [Hith/Parpose of the research] The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has no been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this	crayfish. Therefore	e, this research will examine the effects of androgenic hormones on the reaction of Marbled				
many hormones can act across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish ( <i>Procambarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish extract administered to Marbled crayfish confirmed that it contained significant amounts of protein. Due to the large amount of protein there is no feasible way to administer only androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research using synthetic androgenic hormones of American crayfish, was consulted about the method used in his research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that part of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of whether other substances related to maculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. [ [ fl// / Purpose of the research] The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has not been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable cademic data and be of social significance. Currently, this	crayfish to masculi	nization. In crustaceans, androgenic hormones are known to promote masculinization, and				
( <i>Procambarus clarki</i> ), which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish extract administered to Marbled crayfish confirmed that it contained significant amounts of protein. Due to the large amount of protein there is no feasible way to administer only androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research using synthetic androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research using synthetic androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research using synthetic androgenic gland hormones of American crayfish, was consulted about the method used in his research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that part of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of whether other substances related to masculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. [[fift]/Purpose of the research] The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has not been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable caademic data and be of social significance. Currently, this	many hormones c	an act across species. Therefore, an androgenic gland extract of American Crayfish				
to Marbled crayfish, and monitored. Electrophoresis of the crayfish extract administered to Marbled crayfish confirmed that it contained significant amounts of protein. Due to the large amount of protein there is no feasible way to administer only androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research using synthetic androgenic hormones of American crayfish, was consulted about the method used in his research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that part of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of whether other substances related to masculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. [[Hfb]//Purpose of the research] The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has not been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this	(Procambarus clark	ii), which is closely related species to Marbled crayfish, was roughly purified, and administered				
confirmed that it contained significant amounts of protein. Due to the large amount of protein there is no feasible way to administer only androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research using synthetic androgenic hormones of American crayfish, was consulted about the method used in his research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that part of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of whether other substances related to masculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. [[ $H^{th}/P$ /Purpose of the research] The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has not been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this	to Marbled crayfish	n, and monitored. Electrophoresis of the crayfish extract administered to Marbled crayfish				
way to administer only androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting research using synthetic androgenic hormones of American crayfish, was consulted about the method used in his research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that par of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of whether other substances related to masculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. [ $[Hif]_{//}$ Purpose of the research] The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has not been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this	confirmed that it co	ntained significant amounts of protein. Due to the large amount of protein there is no feasible				
research using synthetic androgenic hormones of American crayfish, was consulted about the method used in his research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that par of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of whether other substances related to masculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. [ $  \#   / / Purpose of the research]$ The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has not been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this	way to administer	only androgenic gland hormones. Dr. Ohira of Kanagawa University, who is conducting				
research. Upon consultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that part of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of whether other substances related to masculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. [ $\exists th / Purpose of the research$ ] The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has not been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this	research using synth	hetic androgenic hormones of American crayfish, was consulted about the method used in his				
that there were several successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society 2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that part of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of whether other substances related to masculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. [ $\Pi fh / Purpose$ of the research] The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has not been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this	research. Upon con-	sultation, it was found that Dr. Ohira's group had already attempted a similar experiment, and				
2019. However, due to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that part of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of whether other substances related to masculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. [日前/Purpose of the research] The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has not been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this	that there were sev	veral successful cases which were presented at the Japan Comparative Endocrine Society				
separated the synthetic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that part of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of whether other substances related to masculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. [日前/Progress of the research] The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has no been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this	2019. However, du	ae to uncertainties and the small number of successful specimens, Dr. Ohira's research group				
of the study. It was decided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question of whether other substances related to masculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. [日的//Purpose of the research] The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has not been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this	separated the synthe	etic androgenic hormone of American crayfish, and this research team participated in that part				
of whether other substances related to masculinization were having an effect was raised. Therefore, the administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. [ $\Pi \# / / Purpose$ of the research] The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has not been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this	of the study. It was c	lecided to conduct a synthetic androgenic hormone administration experiment, but the question				
administration experiment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This announcement is the progress report. 【日約/Purpose of the research】 The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has not been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this	of whether other	substances related to masculinization were having an effect was raised. Therefore, the				
announcement is the progress report. 【目的/ Purpose of the research】 The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has not been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this	administration expe	eriment of American crayfish androgenic gland extract was performed in parallel. This				
【目的/Purpose of the research】 The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has not been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this	announcement is the	e progress report.				
The details of what kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has no been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this	【目的/Purpose o	f the research				
been discovered. It is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered that elucidating this point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this	The details of what	at kind of environment or how the parthenogenetic reproduction of Marbled crayfish has not				
that elucidating this point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this	been discovered. It	t is unclear how Marbled crayfish evolved into parthenogenesis. Therefore, it was considered				
	that elucidating this	s point would provide valuable academic data and be of social significance. Currently, this				

# 8 0 . Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School

# 8 1. Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School

research focuses on spawning and masculinization of Marbled crayfish

【研究計画/Research plan】

#### Materials

· Marbled crayfish (Procambarus fallax forma virginalis) is bred at 20 ° C for 24 hours during the light sease · The American crayfish (Procambarus clarki) (Figs. 2 and 3) was obtained from outdoors and kept at roo temperature

Synthetic androgenic hormone (provided by Dr. Katayama in Tokai University)

· Physiological saline for crayfish (Fig. 4)

Methods

The androgenic glands extract of American Crayfish, synthetic androgenic hormones, and physiological salin are administered once a week for 14 weeks using a micro syringe. The changes in external morphology ar observed. At week 20, gonads are dissected.

Changes in external form (hardening of the first abdominal limb (Fig,7), protrusions appearing at the nodules of the third and fourth thoracic limbs (Fig,6)).

Marbled crayfish is bred in a thermostat controlled tank (water temperature  $20^{\circ}C(\pm 1.0)$ , 24-hour light period (Fig.5).

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

If the masculinization can be confirmed by synthetic androgenic hormones, the results of Kanagawa University will be confirmed. There were two possible explanations for the evolution of the Marbled crayfish whether th male was not present from the beginning or the male disappeared. If masculinization is confirmed, this shows that males existed in the ancestor species of the Marbled crayfish. It could be considered that the disappearir expression of the sexual characteristics of the male, and females becoming able to spawn by themselves happene simultaneously in the process of evolution. In addition, when the androgenic gland extract is more effective in promoting masculinization than the synthetic androgenic hormone alone, it indicates that factors other than androgenic hormone may have been involved.

#### 【今後の展望/Future study plan】

If the results indicate that the androgenic gland extract produces a larger number of males than the synthetic androgenic gland hormone alone, study on what other factors are involved will be carried out. In addition, if fully male specimen is produced, further study into whether the reproductive method of Marbled crayfish change from parthenogenetic to sexual reproduction when reared together with female Marbled crayfish will be carried out.

#### 【参考文献/References】

(DFrank Lyko (December 13, 2017) "The marbled crayfish (Decapoda: Cambaridae) represents an independent new species" ZOOTAXA4363 (4):

② Miku kato, et al "Androgenic Gland Implantation Induces Partial Masculinization in Marmorkrebs Procambarus fallax f. virginalis" Zoological science 32(5), 459-464, 2015-10



# 8 1. Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School

Compos

obiton i distinod water i i
NaCl 12 g
KCI 0.4g
CaCl <sub>2</sub> • 2H <sub>2</sub> O 1.99g
MgCl2 • 6H2O 0.353g
NaHCO3 0.2g

Figure.4 Physiological saline for crayfish



Figure.5 A thermostat controlled tank



Figure.6 Projection at the base of the third and fourth chest legs (Miku et al 2015 Fig.4A)



Figure.7 Hardened first belly (Miku et al 2015 Fig.3A)

# 8 1. Yamagata Prefectural Yamagata East Senior High School



Subphylum Crustacea-Biocyclopedia https://biocyclopedia.com/index/general./subphylum\_crustac Y器官(旧) >感覚孔×器官 终期性×器官 サイナス酸 -食道抱接神経

Figure.2 Inside of a crayfish(Sectional view)



Figure.3 Inside of a crayfish(View from above)

Cranial nervous system: Wonders of Shrimp-Livedoor blog livedoor.jp/p\_palaemon/archives/18613892.html

## 8 2. Yokohama City Yokohama Science Frontier Junior High School

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。			
物理/Physics 化学/Chemistry 医生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science			
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )			
参加者/Participant's Information			
【学校名/School Name】Yokohama City Yokohama Science Frontier Junior High School			
【代表者名/Representative's Name】Kento Mochizuki			
【メンバー/Member】 Rina Kitazawa, Aoi Takagi, Kento Mochizuki, Syori Yatame			
指導教員/Supervising Teacher			
【お名前/Name】Nari Ozaki			
発表内容/Abstract of the Presentation			
[ $\mathcal{P}\mathcal{A} \vdash \mathcal{N}\mathcal{I}$ Title] Development of the Sustainable System "NSOP(Natto Save Our Planet)system"	on		
Agriculture Making Use of Bacillus Subtilis var. Natto			
【背景/Background】			
In recent years, in Japan, environmental conservation agriculture, which reduces the burden on the environmental	ent,		
has become remarkable.1) (Fig. 1) Looking at the world, however, the rising demand for food (Fig. 2), has le	d to		
the need to open up new agricultural lands, including rainforests and mangroves. Deforestation and l	and		
reclamation of lakes and marshes are essential. Alternatively, it is conceivable to increase the amount of yield	l by		
breeding or spraying pesticides. Either way, environmental destruction such as water pollution occurs, which	is a		
problem <sup>2)</sup> . Therefore, we focus on <i>Bacillus subtilis</i> var. <i>natto</i> , which has the characteristics of producing	the		
hormone "cytokinin" that promotes plant growth33, decomposing organic matter, and also produce	ring		
"polyglutamic acid" with a water purifying effect.4) And we are thinking about the idea that these characteris	tics		
can make a great contribution to efficiently cultivate crops and control water pollution, eventually are used	d to		
promote environmental conservation agriculture so we are doing researches on it.			
【目的/Purpose of the research】			
The purpose of this study is to develop a system (NSOP system) using Bacillus subtilis var. natto, which has b	oth		
a plant growth promoting action and a water purification action, and aims to solve the problem of water pollu	tion		
caused by excessive pesticides in agriculture.			
【研究計画/Research plan】			
In order to achieve this object, first, plants (carrot, tomato, broccoli) are grown in plant boxes and planters	; by		
putting Bacillus subtilis var. natto in several ways, and search the conditions under which Bacillus subtilis	var.		
natto produces a greater promoting effect on the plants, the leaf in number and height of plants and so on. (Fig	;. 3)		
Next, polyglutamic acid, a product of Bacillus natto that has a water-purifying effect, is directly produced	1 in		
Bacillus subtilis var. natto in sewage and investigate the actual water purification conditions, bacteria and	dirt		
subject to sedimentation and antibacterial activity. (Fig. 4) From these experiments, we will create a model of	the		
most effective system for agriculture in an agricultural developing country, simulate how much contribution is			

expected and what advantages and disadvantages are found, develop "NSOP system".

# 8 2 . Yokohama City Yokohama Science Frontier Junior High School



by performing hydroponic cultivation and changing the type of plants, and to work on measures against environmental pollution caused by agriculture. I think we can contribute to second and thirteenth of the SDGs. [参考文献/References ]

1)農林水産省「環境保全型農業の推進」平成18年度 食料・農業・農村白書

(Last Viewed : January 13<sup>th</sup> 2020) https://www.maff.go.jp/j/wpaper/w\_maff/h18\_h/trend/1/t1\_2\_4\_05.html 2) 農業而から見た環境問題(要旨)(Last Viewed : January 13<sup>th</sup> 2020)

http://evf.sakura.ne.jp/sblo\_files/evfseminer/presentate/C7C0B6C8CCCC.pdf

 「農業で活用する微生物 (納豆菌・酵母菌・放線菌・乳酸菌 etc...) ~ 有機農業研修レポート~」 (Last Viewed : January 13<sup>th</sup> 2020) http://ag.dotsnest.com/entry/2016/05/08/201117

4) 森脇洋、矢口祐、原口和馬、赤嶺総哉、鵜之沢英理、北原恵理子、松尾京子、松島祐達

「納豆を用いた凝集沈殿の実験 -環境教育における実験への生物資源の応用-」信州大学繊

維学部応用生物学系、2009 年 (Last Viewed : January 13<sup>th</sup> 2020)

8 2 . Yokohama City Yokohama Science Frontier Junior High School



Fig. 1. The proportion of farmer that work on environmental conservation agriculture in business agriculture (a quotation from "農林水産省 環境保全型農業の推進" It was translated by us)



Fig. 2. The forecast for a food demand in the world

(a quotation from "農林水産省 世界の食料の需給動向と我が国の農産物貿易 イ 食料需給をめぐる今後の見通し" It was translated by us)

# 8 2 . Yokohama City Yokohama Science Frontier Junior High School



Fig. 3. Compartment to confirm the function of Bacillus subtilis var. natto



Fig. 4. Experiment to confirm water purification action

# 8 2 . Yokohama City Yokohama Science Frontier Junior High School



Fig. 5. The progress of the experiment in the planter, (A) Tomato, (B) Carrot, (C) Broccoli



Fig. 6. Total leaf length. (A) Tomato, (B) Carrot, (C) Broccoli

# 8 2 . Yokohama City Yokohama Science Frontier Junior High School



Fig. 7. Report of progress can also be acceptable in the experiment of purification effect by *Bacillus subtilis* var. *natto* that is only the liquid including *Bacillus subtilis* var. *natto* makes deposit.



Fig. 8. Eco-friendly "NSOP system" using *Bacillus subtilis var. natto* that purifies water by spreading *Bacillus subtilis var. natto* in a pond or farmland and produce the plant growth hormone "cytokinin".

# 8 3. Yokohama Science Frontier Junior High School

time, it lit for 268 hours and the oxygen and carbon dioxide concentrations at the top of the closed container and

PH value of water were measured every 24 hours. (Illustration 3) 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

#### < Experient 1 >

Photosynthetic efficiency was good in the order of "Red", blue and green. Also, the result of green light was not much different from "No light" without photosynthesis. (Graph 1) This is thought to be because the chloroplasts were green and reflected green light.

Chlorophyll prefers "Red" light. However, blue light is easier to reach underwater. (book 2) It is probable that these results were due to the presence of Hydrilla verticillate at relatively shallow water levels. < Experient 2 >

"Red" with the highest photosynthetic efficiency in Experiment 1 did not perform much photosynthesis in Experiment 2. By contrast, "Violet" photosynthesized the most. (Graph 2) This is thought to be because light was kept applied for a long time in Experiment 2 compared to Experiment 1.

Observation of the chloroplasts after the experiment showed that those illuminated with "Red" light turned whiter than other chloroplasts. (Picture 1) This is thought to be due to the accumulation of light stress due to continuous light exposure for a long time. Photosynthesis was stopped due to chloroplast whitening. (book 3)

From these, it is considered that re z d light easily gives light stress, and light stress can be reduced by applying the light that plurality of colors.

#### < Experient 3 >

In this experiment, the ratio of gaseous oxygen and carbon dioxide did not change much. There is a possibility that the air has leaked because it has been left for a long time. Therefore, consideration is given with reference to the pH value. Since it becomes acidic when carbon dioxide increases, it is assumed that the higher the pH value the better the photosynthetic efficiency.

"Violet" had better photosynthetic efficiency than "White" but "White" performed photosynthesis more continuously than "Violet". (Graph 3) From these results, it was found that, among the plurality of colors, the one with a higher ratio of red had higher photosynthetic efficiency and was more likely to give light stress.

When observing the leaves after the experiment, it became clear that some of the cells of the leaves turned red, both those illuminated with "Violet" and those illuminated with "White" light. (Picture 2) I thought this was to protect the chloroplasts from the red light that give a lot of light stress.

The color change to red compared to the whitening in Experiment 2 indicates that light stress is smaller whe applying multiple colors such as "Violet" and "White" than when applying "Red" light.

#### 【今後の展望/Future study plan】

We thought that there was a relationship between water temperature and the occurrence of light stress. Therefore I would like to pursue a water temperature suitable for photosynthesis of aquatic plants.

## 【参考文献/References】

(book 1) 東京大学 | <u>https://www.aori.u-tokyo.ac.jp/project/hadeep/knowledge.html</u>

(book 2) 大阪大学 | https://www.sci.osaka-u.ac.jp/ja/wp-content/themes/rigaku/ga-pdf/ga12.pdf

(book 3) 岡山大学 | https://www.okayama-u.ac.jp/tp/release/release id169.html

# 8 3. Yokohama Science Frontier Junior High School

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。			
物理/Physics 化学/Chemistry 医学 使物/Medical Science Biology 地学/Earth Science	ce		
数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others(	)		
参加者/Participant's Information			
【学校名/School Name】 Yokohama Science Frontier Junior High School			
【代表者名/Representative's Name】Miyamoto Mayu			
【メンバー/Member】 Miyamoto Mayu, Saito Chika, Teraji Minato, Tanaka Teppei			
指導教員/Supervising Teacher			
【お名前/Name】Gojima Toshio			
発表內容/Abstract of the Presentation			
【タイトル/Title】 Save the world ~Light color which is good for aquatic plants~			
【背景/Background】			
Global warming is progressing. However, measures are not keeping up with the progress of global warming	ç.		
By the way, more than 70% of the earth's surface is the sea. (book 1) So, photosynthesis of aquatic plants is	in th		
sea is useful for global warming countermeasures. The progress of global warming can be prevented b	y th		
photosynthesis of aquatic plants in the sea. Much research has been done on photosynthesis in terrestrial p	lants		
but aquatic plants have rarely been discussed so far.			
Therefore, light colors that aquatic plants can photosynthesize more efficiently were decided as the researd.			
【目的/Purpose of the research】			
To clarify the color of light that enables aquatic plants to more efficiently photosynthesize to contribute to g	globa		
warming countermeasures.			
【研究計画/Research plan】			
< Basic information >			
Hydrilla verticillate in my school biotope was used. The light irradiated was kept constant using a photon	neter		
(Unit: µmol) Also, Hydrolailla verticillate was put 3g each in a closed container and made the number of le	eave		
as even as possible with 400g of water. In addition, the closed container was put in the Incubator and kep	pt th		
temperature at 24 degrees while irradiating lights.(Illustration 1)			
OSpectra of lights; Red (621nm) Green (526nm) Blue (469nm) Violet (R: B=1:1) White (R: G: B=1:1:1)			
< Experiment 1 >			
Photosynthetic efficiencies when lights which are the three primary colors of light, "Blue", "Green" and "I	Reď		
were each irradiated were compared. This time, it was lit for 17 hours. The oxygen and carbon die	oxid		
concentrations at the top of the closed container were measured after irradiating (Illustration 2).			
< Experiment 2 >			
Photosynthetic efficiencies when lights which are of the three primary colors of light, "Red" and blue, and "Ve	iolet		
that is the intermediate color were each irradiated were compared. This time, it was lit for 88 hours.			
It was measured in the same way as in Experient 1.			
< Experient 3 >			

Photosynthetic efficiencies when lights which are "Violet" and "White" were each irradiated were compared. This

# 8 3. Yokohama Science Frontier Junior High School



# 8 3. Yokohama Science Frontier Junior High School



< Graph 1 >

This is the result of Experient 1. Each represents the deviation from the initial value (O2: 21% CO2: 0.04%), with carbon dioxide above and oxygen below. In both graphs, the shorter graph, the better the photosynthetic efficiency.



< Graph 2 >

This is the result of Experient 2. Each represents the deviation from the initial value (O2: 21% CO2: 0.04%), with carbon dioxide above and oxygen below. In both graphs, the shorter graph, the better the photosynthetic efficiency.

> 8 3. Yokohama Science Frontier Junior High School

were taken



These are photographs of parts of leaves after the experiment of Experiment 3. These pictures were taken using a micro cope and magnification was 400x

8 3. Yokohama Science Frontier Junior High School



< Picture 1 > These are photographs of parts of leaves after the experiment of Experiment 2. These pictures were taken using a microscope and magnification was 400x



< Graph 3 > This is the result of the change in the pH value in Experiment 3. It is assumed that the higher the value, the lower the carbon dioxide, so the efficiency is good. No plot between 168 hours and 264 hours because no measurements

# 84. Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School

		0	
reas	当てけまる分野に○を	して下さい	

分野/Areas 当てはまる分野にしをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School
【代表者名/Representative's Name】Haruki Tanoue
【メンバー/Member】 Haruki Tanoue
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】Seichi Tokunaga
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】
Comparison of Absorbed Amount of Lead Ion between Euglena and Activated Charcoal
【背景/Background】
Water pollution by heavy metal is a big problem around the world. We focused on the fact that euglena and
activated charcoal can absorb heavy metal, and we questioned which can absorb more heavy metals. Since then,
we have experimented about the difference in absorbed amount between them, using lead ion solutions.
【目的/Purpose of the research】
Comparing absorbed amount of lead ion between euglena and activated charcoal will enable us to efficiently
solve water pollution.
【研究計画/Research plan】
We prepared two kinds of solutions. Their concentrations of lead ions are 1ppm and 10ppm.We divided each of
them into three beakers. We added only distilled water into the first beaker, left activated charcoal and distilled
water into second beaker, and cultured euglena into the third beaker. We left these beakers for three days in an
incubator under the lights. Three days later, we centrifugalized them and measured the concentration of lead ion
in supernatant solution with packtest.
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
The solution with euglena absorbed the most lead ions of the three 1ppm solutions. On the other hand, the
solution with activated charcoal absorbed lead ions of the three 10ppm solutions. From these results, we assumed
that euglena died from toxicity of lead when the concentration was high.
【今後の展望/Future study plan】
Experiment with a wide variety of the concentration of lead ions. We also need to increase the number of
samples and test days and check. The number of euglena during the test.
【参考文献/References】
1 ) https://www.cadc-albufeira.org/beauty/detoxification.html
2) https://paramylon.jp/what-is-paramylon/
3 ) https://ha8.seikyou.ne.jp/home/yamazen/newpage24.htm

# 8 5. Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University

#### 当てはまる分野にっをして下さい。 分野/Areas

物理/Physics	化学/Chemistry	医学·生物/Medical Science・Biolog	y 地学/Earth Science		
数学・情報・コン	ピューター/Mathe	matics · Information · Computer その他	1/Others()		
参加者/Participant's Information					

【学校名/School Name】Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University
【代表者名/Representative's Name】 Chen, Li-Ying
【メンバー/Member】Pei, Wei-Shiang Lin, Yun-Jung Liu, Wan-Yi
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】Chang, Tso-Chia
発表内容/Abstract of the Presentation
A / L J / Title ] Decearch of the telerance of Clam Shrimp's and Fairy Shrimp's

of the tolerance of Clam Shrimp's and Fairy Shrimp's survival in heavy metal solution. 【背景/Background】

Clam Shrimp and Fairy Shrimp, which are sensitive to the environment, live in temporary clean water pond. To understand their physical variations and the tolerance of environment, the researchers observe the living samples and take advantage of their features to experiment whether they could survive in the polluted waters.

Therefore, the researchers investigate the Hou-Jin River, which is near the researchers' neighborhood, understanding the history of the river polluted. Further, after understanding the situation of river, the researchers simulated different heavy metal environment and bred the experimental living samples.



Shrimp

# 8 5. Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University

The concentration of heavy metal solution was allocated according to the first and the second experiments. Clam Shrimp was used as the living sample in this experiment. The result of the study show that the metal tolerance of Clam Shrimp is higher than Fairy Shrimp.

#### Forth experiment

The researchers went to the place where Clam Shrimp grow and collected water in order to find the reason why Clam Shrimp could receive the tolerance of heavy metal copper. The researchers allocated the heavy metal solution from the result of water quality tested and conducted the experiments. The result contaminated of the experiments demonstrated that the Clam Shrimp can live in the polluted natural environment but not in the polluted unnatural environment. The researches conjecture that the variables might affect the survival of Clam Shrimp and the researchers surmise that the variable could be green algae.

#### The fifth experiment

The initi experiment: Changing the independent variables from heavy metal concentration to the amount of green algae, the researchers allocated the same heavy metal solution with the same concentration. The independent variables of the control groups were the heavy metal solution, the independent variables of the experiment groups were the heavy metal solution with green algae added. There were three types of heavy metal. The researchers had total of six groups and used the software called SPARKvue and the hardware called PASCO, recording the temperature and turbidity of the event three the experiment the cardinate the cardinate the cardinate result. experiments. According to the result of experiments, the survival rate of the experiment groups green algae much higher than the control groups. Therefore, green algae is also a key point to affect the survival rate of Clan Shrimp.





今後の展望/Future study plan】 The researchers find the range of surviving of Clam Shrimp by increasing the number of experiments and expanding the research data in the future, and hope to use the characteristics of Clam Shrimp to expand application on the detection of environmental pollution

# 8 5. Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University

2. To investigate the influences of environmental heavy metals concentration on living fossil.

3. To investigate the influences of native heavy metals concentration on Clam Shrimp

4. To investigate the influences of the amount of green algae on Clam Shrimp

#### 【研究計画/Research plan】

(v) Ten imp Research pain Ecological Indicator Species is sensitive to environment change. If the degree of external environmental pollutions exceeds the living sample's tolerance, the living behavior can change even die. The researchers adopt Clam Shrimp and Fairy Shrimp as the living samples. According under the researcher is adopt Clam Shrimp and Fairy Shrimp as the living samples. According to different heavy metal pollution and environment conditions, researchers designed the different to dimerent neavy metal poliution and environment conditions, researchers designed nue dimerent experiments. The researchers collected water samples of river and living native, and used them to do the research reference, and then set the standards of heavy mental concentration to analyze the heavy metal in water. The researchers choose three kinds of heavy metal, nickel, copper and zinc to do the research. According to analyzed results, researchers allocated heavy metal solution with nickel sulfate, cupric sulfate and zinc sulfate.

In the first experiment, the researchers found the tolerance of living samples in the solution with copper contaminated is higher than other heavy metal. According to the first experiment, the tolerance of Clam Shrimp is higher than Fairy Shrimp in the solution. As a result, the researchers used Clam Shrimp to do the experiments. After several experiments and discussions, the researchers will get the surviving range of heavy metal solution that Clam Shrimp is able to stand. The researchers concluded that Clam Shrimp has the affordable range for the solution contaminated by heavy metal solution. contaminated by heavy metal solution.

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable) 】

The first experiment: Environmental Protection Administration provide severity of heavy mental concentrations for standard values that are harmful to human health and that the researchers process the allocation of heavy metal concentrations. The researchers choose the water contaminated by different heavy metals as the changeable

factor in the experiment. Fairy shrimp was adopted as the living sample in this experiment. In addition, the researchers used software named Arduino to write the program in order to record the water temperature during the experiments. The researchers concluded that survival rate of living samples in zinc solution is lower than copper and nickel.



Temperature module device.

The second experiment

The researchers adjust the density of heavy metal solution based on the velocity of death of living samples. The researchers took the Fairy Shrimp as the living sample in this experiment. The result of the experiments demonstrated that the survival rate of living samples in zinc solution is still lower than the living samples in nickel solution and copper solution. The third experiment:

# 8 5. Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University

【参考文献/References】

- 蘇景琳(2011)。應用聲光生物物理效應於仙女蝦卵活化之研究。國立中山大學機械與工程學系。 碩士論文
- 黄婉萍、黄祥麟(2006)。陽明山國家公園報告-向天池蚌蟲之分類學鑑定及溫度對其生長速率的 影響。取自 http://np.pami.gov.tw/filesys/di/type1/34/ani009.pdf STEFAN RICHTER\*1 & BRIAN V. TIMMS2. (2005). A List of the Recent Clam Shrimps
- (Crustacea: Laevicaudata, Spinicaudata, Cyclestherida) of Australia, Including a Description of a New Species of Eocyzicus. Zandra M. S. Sigvardt, Jørgen Olesen. (2014). Mating Behaviour in Laevicaudatan Clam Shrimp (Crustacea, Branchiopoda) and Functional Morphology of Male Claspers in a Dividence the Constant & Morphology of Male Claspers in a

- Shi mip (Crustacea, Brahcinopoda) and Functional worphology of Mate Craspers in a Phylogenetic Context: A VideoBased Analysis. Emberton, Kenneth C., Jr. (1980). Brief Note: Ecology of a Fall Population of the Clam Shrimp Caenestheriella Gynecia Mattox (Crustacea: Conchostraca). S. C. WEEKS\* E. G. CHAPMAN, à D. C. ROGERS, D. M. SENYO & W. R. HOEH. (2009). Evolutionary transitions among dioecy, androdioecy and hermaphroditism in limnadiid clam shrimp. (Branchiopoda: Spinicaudata). O chaitchearsenze Tace Vices (Vices Marce (2017). A NEW ECOV/2015.
- (BRANCHIOPODA : SPINICAUDATA ) FROM TAIWAN, WITH A REVIEW OF THE GENUS 取自 <u>http://www.mapress.com/j/zt/article/view/zootaxa.4318.2.2</u> DS18B20 數位溫度感測模組。
- http://www.ltc.com.tw/images/MTARDALL132.pdf?fbclid=IwAR1-hIIjTzenSmfD-HeBtvU96\_aX9UKj6R7aD-NvvmkTmL9JfejRNPLkmSk
- Arduino Uno 功能简介。 https://openhome.cc/Gossip/Books/mBlockArduino1-3and1-Antml?tbclid=iwAR1u3xcqRue60W31UttS5u\_avsH9DFdg1NUgGr1cRGWjHK2 w7F71-m94w 蔡佳庭(2008)。後勁溪水生生態風險評估。國立高雄師範大學生物科技系。碩士論文。
- 8F.pdf&ver=

# 8 6. Ikubunkan Global High School

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理 / Physics 化学 / Chemistry 医学·生物 / Medical Science · Biology 地学 / Earth Science
数学・情報・コンピューター / Mathematics · Information · Computer その他 / Others())
alkalaa dag baay na ay
参加者 / Participant's Information
[字校名/School Name] Ikubunkan Global High School
【代表者名 / Representative's Name】Sakura Ito
【メンバー / Member】 Noriko Suzuki, Koki Kawana, Kouhei Miyamoto, Sera Fujii
指導教員 / Supervising Teacher
【お名前 / Name】 Kouta Murano
発表内容 / Abstract of the Presentation
【タイトル / Title】Breeding Patterns of Acheta Domesticus
【背景 / Background】
Entomophagy is a way to solve famine with insects as a source of food. It has attracted more and more attention
from the public because of the increasing of population and extreme weather around the world. Entomophagy i
a nutritious food solution as it has high levels of protein and minerals. However, entomophagy is not universal in
Japan, which revealed that the conditions of breeding and raising insects are difficult as people cannot breed a
rich amount of insects once. Although we formerly conducted an experiment to solve this problem with the inten
of enlarging the body of insects for entomophagy, it failed to produce the intended results. As the result, we inten
to feed and enlarge the bodies of insects utilizing leftovers made up of disposed Japanese waste with the
Consideration of issues in Japan which is an overabundance of disposed and wasted food.
[Hb] / Purpose of the research]
To solve food disposal and manuful nontain issues of the work, we will read Achela Domesticus will leftovers from Ispanese wate that contains animal proteins and plant proteins. Then, through research
what kinds of leftovers are the ontimal feed for them we will utilize these to increase their overall
biomass.
【研究計画 / Research plan】
(1) Prepare 50g Acheta Domesticus, Make 8 boxes (Case A, B, C, D, A', B', C' and D')
(2) Absorb water into absorbent cotton. Change feed once every two days. Plant proteins are provided
through dry vegetable skin. Animal proteins are provided fish meal, proteins are soy.
3 Case A and A' are fed 1:2:1 of fish meal : Plant proteins : soy . Case B and B' are fed 1:2:1 of Plant
proteins : fish meal : soy. Case C and C' are fed 1:2:1 of Plant proteins : soy : fish meal. Case D and
D' are fed cricket foods.
④ Measure and determine which group has the highest amount of weight.
5Cook and eat the crickets that have been raised.
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable) 】
We predict the following results for this experiment.
The box B crickets, which are provided with relative fishmeal, will be the group that grows the most, as the
subject is in the growth period which tends to take a lot of animal protein.
【今後の展望/Future study plan】
We intend to feed Acheta Domesticus with a variety of feed to get particular results, such as using corns
and rice bran. We wish to someday consider and measure the presure on Acheta Domesticus through
detailed research on the nutrition of other insects.
【参考文献/References】
-Uchiyama Syoichi (2013), Taberarerumushi handbook "Edible Insect Handbook" Ziyukokuminsya
-Uchiyama Syoichi (2015),Kontyuwotabetewakaatakoto "Things I Understand After Eating
Insects"Saizoo

Insects Satzoo -Hiroshi Mizuno (2016), Kontyuwotaberu "Eating insects!" Yosensha -Tsukiyono Farm

# 87. Ikubunkan Global High School

【今後の展望, For this researc to the body. Al Also, make hig similar effect to recovery muscl	/ Fut h there so, coo her qua muscl	ure were perate ality s e pair	study p not enoug ors could survey and n, create the	lan] th data do all f dat dd c nat met	to bel ive m onten hod c	lieve. Take nethods an its to take offer easily	e a data d get s accura /. In the	for t urvey te dat e futu	aking a bath to compar ta. As soon re, produce	to compare e to their fee as finish ass the best way	the effectivities lings and body. sertion the most y to prevent and
【参考文辞/1	Dofor		a l	sports i	liuusu	ry.					
【≫の又m//」 (1)(スポーツ/I	xerer	ence ~ iii lii	:5 ] (ナスエ)	2 t. m/	n ac	(ケガ) =	田本				2011)
niurvsurvevon	childre	nnlav	ingsuccor	ataiuni	orspo	rtcluh	NJ_ <u>H1.</u>				2011)
<ol> <li>(fitness exi</li> </ol>	pose: 2	(012)	http://fitne	essexno	se.co	m/progres	sive-ov	/erloa	d-principle	-to-the-max/	
, , , , , , , , ,											
3)(National sle	eep fou	ndati	on, 2019)	https://	www	.sleepfou	ndation	.org/a	articles/slee	p-athletic-pe	rformance-and-
ecovery											
<ol><li>(athlete path</li></ol>	iway,	「アフ	リートと	:睡眠」	:201	16) <u>https://</u>	/pathwa	ay.jpr	isport.go.jp	/lifestyle/colu	umn02.html
5)(筑波大学	アスリ	J — I	トの睡眠	コンラ	ディシ	ショニン	グの鍵	は:	2018) <u>htt</u>	ps://www.tsu	akuba.ac.jp/wp-
ontent/uploads	\$/18030	)5take	da-1.pdf								
6) (RanRun: 2	016) <u>ht</u>	tps://i	ranrun.jp/l	healthc	are/pl	hysicalcar	e-1607	25			
7) (HOT SHO	T: 2017	) s <u>htt</u>	ps://www	.teamh	otsho	t.com/blog	g/athlet	es-gu	ide-coping-	muscle-sore	ness/
8)(公益財団	目法人	、長彡	<b></b>	長興財	団:	2019)	https:/	//ww	w.tyojyu.or	.jp/net/kenko	u-tyoju/shintai-
raining/stretchi	ing.htm	ıl									
-	-										
NAMES OF TAXABLE PARTY.											
anoun.re-	Madrup	-		-	1	1	Beline	-	-		
	(575)	ins	defension	CORAL-	1000	Giftermore.	OPLICA.	atter	difference		
stretch (method1)	121	1.640	20	97	189	-8	93	89	-4		
	91	00	8	36	34	2	-80	75	14F		
icitig(method2)	96	110	14	38	71	15	79	113	4		
M. W. S. S. W. W. Martin	100	97	3	ht.	60	-41	86	79	41		
scing & heating					1.4	120		1000	12 11		
(method)	10	117	-1	96	73	-23	74	48	.24		
Current and the	101	98	-3	92	87	-5	86	95	11		
organismethod ()	97	111	14	58	61	3	83	115	32		
ana na tana tang	93	109	16	60	66	6	85	110	25		
tablet(method5)	101	80	-21	63	43	-20	82	70	-12		
and the second se	103	10)	-2	64	66	+2	91	79	-18		
While I. Menned S	SYS, DI	and P	UL before at	od after d	linny th	ine fire mot	heds and	the pa	Ð		
division holion; and	after: No	enal st	alac: SYS k	www.itum	129m	milig. DIA h	INTER THE	1			
Quantify and PULL	40 /min	1		100 M						_	
	1 r	aling		1 Ôs	ality a	of sleep	Intais	cle na	171		

relax	Quality of sleep	muscle punt
4.5	3.0	2
5.0	3.5	0
4.0	4.0	0
0.5	4.0	11
10	4.0	11
	relax 4.5 5.0 4.0 0.5 0	relax         Quality of sleep           4.5         3.0           5.0         3.5           4.0         4.0           0.5         4.0           0         4.0

Table 2: results from the harvey that acked level of relox, qualit muscle pain. This is the average of two people in each method.

8 7. Ikubunkan Global High School
分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理 / Physics 化学 / Chemistry 医学·生物 / Medical Science · Biology 边学 / Earth Science
数学・情報・コンピューター / Mathematics Information Computer その他 / Others(sports science)
参加者 / Participant's Information
【学校名/School Name】 Ikubunkan Global High School
【代表者名 / Representative's Name】Haruka Imai
【メンバー / Member】
指導教員 / Supervising Teacher
【お名前 / Name】 Kota Murano
発表內容 / Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 Is it possible to replicate the recovery effect of taing a bath on muscle
fatigue?
【背景 / Background】
a facting a bath every day is a popular culture in Japan. There are amount of benefits from soak into a bathtub. For example, recovery fatigue, stimulate circulation, prevent cancer etc. However, not many people soak into the
bath because they think it's too lazy or wasting water. Especially people who play sports are important to
recovery their fatigue in the right way to make their muscles and keep their body in good conditions. Take a bath
is popular way to recovery fatigue and most athletes are using. Fatigue for human is necessary to growth which
follows to principle of overload. However, during any sports, there are a lot of athletes who get injury. To prevent
Misaka Kimura (reference(1)), there are a lot of youth got injuries in a year. In this case there were no severe but
there is risk to get bad injury. These days, there are environments to play sports to all humans. However, there
are people who gave up playing sports from injury.
【目的 / Purpose of the research】
Even in situation that people can't get enough water or lazy to be inside the water, taking a bath is helpful fo
people. Especially people who play sports. From knowing benefits and effect of bathing for muscle, getting sam
muscles. This research is to reduce risk of injuries and invent the way to develop the body that is less likely to b
injured.
【研究計画 / Research plan】
Get cooperation from 10 year 11 students in Maroochydore State High School (MSHS). Do heel up for 4 minutes
to stress soleus muscle and abdominal tendon which is a part of triceps surae. After heel ups, measured Systolic blood processors (SVS) Diastelia blood processors (DIA) and Heart rate (PLII). Five wave below that decided to get
results and measure SYS. DIA and PUL again to see the change.
1. Stretch (10min)
<ol><li>Icing calf (15min)</li></ol>
<ol> <li>icing and heat calf alternately (2min icing, per 1 min 4 sets and 2min icing)</li> </ol>
4. jogging(Jinii) 5. Take muscle nain tablet
Take survey below to quantification results.
Q1. Did you relax while doing this method?
Q2. How was your sleep?
Q3. Did you get muscle pain?

【研究結果または子視/Results of the study (Report of progress can also be acceptable) 】 To relax and cool down, icing calf or stretch was the best way to get successful result, and icing and heating calf alternately, jogging and taking a table had positive affect in quality of sleep. For prevention of muscle pain, icing and icing and heating alternately were the best methods. However, to compare with effect of taking a bath, need results of bathing.

# $8\,\,8$ . Ikubunkan Global High School

#### 当てはまる分野に〇をして下さい。 分野 / Areas

物理 / Physics 化学 / Chemistry 医学·生物 / Medical Science · Biology 地学 / Farth Science
数学・情報・コンピューター / Mathematics · Information · Computer その他 /
Others()
参加者 / Participant's Information
【学校名/School Name】 Ikubunkan Global High School
【代表者名 / Representative's Name Haruka Ono
【メンバー / Member】 Haruka Ono
指導教員 / Supervising Teacher
【お名前 / Name】 Kota Murano
発表内容 / Abstract of the Presentation
【タイトル / Title】Keep cut flowers fresh
(Thig) / Background] When I was in elementary school, I was growing flowers in pots. All the flowers died if I kept watering, new flowers began to bloom again. Plants in pot were found to come to life again. The flowers I can when I do flower arrangement live a week, a couple of weeks, a month, but have a short life span. I want people to enjoy display longer so I decided to know how to keep cut flower fresh. There life prolonging agent for flowers and contains the components of sugar and Antibacterial agent mostly. However, there is no life prolonging agent at home when you want to use it and then you would make liquid for flowers. The sugar in that liquid supports nutrition supply. Antibacterial agent helps water does rise because of bacteria accumulate at the tip of flower stem. I used vinegar Instead of antibacterial agent because vinegar has a bactericidal effect. I considered temperature of the room, not making and so on. Then I decided changing water to research.
Eth / Purpose of the research
I want people to enjoy display longer and making the best liquid of concentration easily at home so I decided to know how to keep cut flowers fresh.
【研究計画 / Research plan】 I experimented by changing the type of liquid to nine and then I separated of concentration each. I used sugar of 10%, 5%, 2.5% vinegar of 5%, 1%, 0.5% mixed sugar of 5% and vinegar of 1%, sugar of 2.5% and vinegar 0.5% and control. I changed water and cut stalk same term.
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable) 】 If I used sugar 5% in the water, the flower the longest keep fresh and the flower bud bloomed. I found fungus in the liquid while experiment so I observed fungus with microscope. The fungus increased rapidly.I guessed that were black fungus. [今後の展望/Future study plan]
This time I found a fungus that seems to be bad for the flowers, but I would like to find them because there may be good fungus for the flowers to last longer. It also may be what conditions to grow with a life-prolonging agent and keep it last longer.
【参考文献/References 】 Summary of how to make cut flowers last longer. What is and effective life prolonging agent for long life <u>1 https://horti.pi/1033</u> What is the role of sugar in life prolonging agents? Hortman(Hane are blocked) and a clocked blocket.

# 89. Ikubunkan Global High School

# atural materials

<b>分野 / Areas</b> 当て	こはまる分野に○をして下さい。
物理 / Physics 化	学/Chemistry (医学·生物/Medical Science·Biology) 地学/Earth
Science	
数 学・情報・コンビ	ューター / Mathematics · Information · Computer その他 /
Others(	
参加者 / Participar	it's Information
【学校名/School Nar	ne] Ikubunkan Global High School
【代表者名 / Represe	entative's Name] Mizuki Monoe
【メンバー / Member	Mizuki Monoe
指導教員 / Supervia	sing Teacher
【お名前 / Name】Ko	ta Murano
発表内容 / Abstract	of the Presentation
【タイトル / Title】	Sneezing Ettiket
People cover the mouse the poster of sneezing eti people who just turn side mouse by their hands and sneezing etiquette all over	by their hands when they sneeze. In Japan, ministry of health labour and welfare share quette in a right way. However, most of Japanese cover the mouse by hands or nothing, ways exist. I guess this habit was made by education because in the US, they cover the l they were learned it in elementary school or from them parents. So I want to spread the r Japan.
【目的/Purpose of We should not infect an in as through the bacteria an e route of infection. We Nowadays, the coronavir	the research] fection for our life and the society. people are saying "take on the mask"but, it is known ad virus. we cannot prevent it if we do not cut off th must cover the mouse in a right way for everyone. And it is useful for everyone- us are becoming popular so we need cut the infection route more and more.
【研究計画 / Research Research which way to c and bacteria. We have to and the virus going to.	ch plan] over the mouse when we sneeze is the best. Experiment on where is the most little virus prevent to infect and after cutting the route of infection. I research how far is the bacteria
【研究結果または予測 acceptable】】 to use arm is the most us protected from the air thu make the second route of 【今後の展望/Futur I am going to research h how we have done smok also.	Results of the study (Report of progress can also be seful way. in the shirts is the lowest probability to infect the infection because there is at are bacteria and virus in there. the surface of cloth on the arm has those but it does not infection. e study plan] ow to influence this sneezing etiquette all over Japan and the world. People know that ing cessation and it is similar with this sneezing etiquette so I am going to research it

【参考文献/References】

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsei/26/2/26 2 87/ article/-char/ja/

## 90. Miyagi Prefecture Sendai Daisan High School

We designed the mechanical model below

#### -1 Each of the legs occur the same periodic movement.

-2 Each of segments coordinate inter-segment with neighbors.

- -3 Each of segments has arduino-based microcomputer and works with the same program (fig4)
- If each segment decides its own timing of leg movement with inter-segment coordination, the
- aggregate of connected segments will work as the most basic model for walking millipede. [Results of the study (Report of progress can also be acceptable)]

We made a mechanical model consist of 12 segments which were fixed by two aluminum bars. Microcomputer were connected with a cable to communicate between neighbor segments. The electric power was supplied with usb cable to the microcomputer.

First, to form the density waves of leg tips from back to front, signal was occurred from the segment of tail end In practice, the millipede machine walked with the forward waves of leg tips. The density waves of leg tips from back to front are observed in walking of millipedes (fig6). In other hand, the density waves of leg tips from front to back are observed in walking of certain centipedes (fig7). By delaying the timing of periodic motion slightly from back to front, forward waves were observed on the mechanical model which we made. Taking into account the periodic motion of legs, we hypothesized that sending signal from head generates forward waves by delaying the timing almost one cycle.

Second, we changed the program to delay the timing of periodic motion enough. As a result, even if the signal was occurred from the segment of head, the density waves of leg tips from back to front were shown in the walking of the mechanical model. It was suggested that the mechanical model of millipede walking in this study works as the walkable system with increasing segments and legs.

This finding provides novel hypothesis that the decentralized control system of walking on Myriapod such as millipede and centipede made multipodal evolution possible.

#### [Future study plan]

We will try to show that this mechanical model walk stably even if several segments and legs are increased in the same way as the molting. Furthermore, we want to express the movement of the leg tips in a mathematical language, and to describe the movement of legs in walking of myriapods integratedly.

#### [References ]

1) H.Miyazawa, et al. "Molecular phylogeny of Myriapoda provides insights into evolutionary patterns of the mode in post-embryonic development".Scientific Reports volume 4, 4127 (2014)

2) T.Kano, et al. "Decentralized control mechanism underlying interlimb coordination of millipedes". Bioinspir. Biomim., 12, 036007, (2017)

3) K.Yasui, et al. "Decentralized control scheme for myriapod robot inspired by adaptive and resilient centipede locomotion". PLoS ONE, 12(2), e0171421, (2017)

# 90. Miyagi Prefecture Sendai Daisan High School

<b>分野∕</b> Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
Participant's In	formation
School Name	] Miyagi Prefecture Sendai Daisan High School
Representative	's Name】Kei Chiba
[Member] Kote	etsu Kawamura, Syunta Seki, Ryuki Matsuura, Ayumi Sone, Yuduki Nakamura
Supervising Tea	cher
[Name] Michie	o Chiba
<b>発表内容</b> /Abs	tract of the Presentation
【Title】 The Me	chanical Model Of Walking Of Millipede For The Evolutional Story In Myriapods
-Why M	Myriapods Have Many Legs?—
[Background]	
The Myriapds	such as millipede and centipide are well known by having many legs. It was
suggested that	t myriapods evolved from an ancestral state that was characterized by a
hemianamorph	ic mode of post-embryonic development and had a relatively low number of body
segments and	$legs^{1)}.$ However, there are few hypotheses to explain maltipodal evolution of
myriapds.	
It is characteris	stics of millipedes' walking that overall movements of legs look like a wave (fig1).
The studies of c	lecentralized control mechanism on walking with the greatest number of legs were
reported in rob	otics <sup>2)3)</sup> .
[Purpose of the	research
We wonder how n	nyriapods can walk with the greatest number of legs. Concerning on two things below,
myriapods are co	nsiderable as animals which have the flexible walking system even if legs continue
increasing:	
-1 Myriapods ha	we the decentralized control mechanism on walking 23).
-2 The segments	and legs continue increasing through the life in Spirostreptida 1).
The novel approa	ch for understanding the background of maltipodal evolution within myriapoda was inspired
by the method of	robotics. The purpose of this study is to suggest the walkable system with increasing segments
and legs by the m	ost basic mechanical model for walking of millipedes.
[Research plan]	
To make the si	mple mechanical model for walking of millipedes, we focused on straight walking
on flat ground o	of Spirosteptus gigas called giant millipede. Observed features are below:
-1 The tip of le	eg moved up and down repeatedly (fig2A).
-2 The root of	leg moved front and back repeatedly (fig2B).
2 The log tipe	formed depsity ways which propagated from back to front (fig1)

The legs were imitated with interior decoration material made of resin and two motors.

We set the mortor1 on the root of leg to move leg forward and backward repeatedly, and set the mortor2 on the middle position of leg to move the leg tip up and down repeatedly.

# 90. Miyagi Prefecture Sendai Daisan High School



Fig.1 the wave back to front



Fig.2 A: The tip of leg moved up and down repeatedly. B: The root of leg moved forward and backward repeatedly.

# 90. Miyagi Prefecture Sendai Daisan High School



Fig.3 correspondence of motion between the legs and the motor



Fig.4 algorithm of one segment of millipede machine Each segment decides its own timing of leg movement from condition of the back leg.

## 9 1. New Era International school of Mongolia

当てはまる分野に○をして下さい **分野/**Areas 医学·生物/<u>Medical Science ·Biology</u> 参加者/Participant's Information 【学校名/School Name】 New Era International school of Mongolia 【代表者名/Representative's Name】Bilguun Batjargal 【メンバー/Member】 6 Temugun.T, Namuungerel.T, Nomingerel.B, Kherlen.B, Tsevelmaa.E 指導教員/Supervising Teacher 【お名前/Name】 Munkhtuya Dugersuren 発表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Title】 Gluten Guard 【背景/Background】 There are various brands of soap, all saying that they kill the 99.9% of the bacteria. With this we started to wonder which one really works up to its name and which one doesn't. Hence, our team planned an experiment to see how the efficiency could be determined and decided to use agar jelly with nutritional condition in our experiment. Our initial plan was to wash our hands with different types of soap and touch different samples of agar jelly, and keep them in warm place for few days to see if it grows any bacteria or fungi on it. However, in the last minute we went through plan once again and decided to spice things up a little, and use something of our everyday life instead of the nutritional agar jelly. Bread. It is a known fact that fungi grows on a bread after a while and what we wanted to see was that if those soars with 99.9% kill rate inhibit the growth of fungi. 【 目的/Purpose of the research】 To experiment if soaps inhibit the growth of fungi. 【研究計画/Research plan】 PLAN I Initially, we grew fungi/ bacteria colony using our on normal nutrient agar that is touched by unclean hands and left for 7 days, to be sure of our further results. Then, we moved on with our first planned experiment which was to determine how different soaps and sanitizers have different effects on fungi growing process on the bread. The procedure I 1. We started by cutting the bread into 6 similar shaped pieces and put the individual pieces into 6 different labeled petri dish. 2. Then we soaked each pieces with exactly 6 ml of distilled water 3. The bread in the first petri dish was rubbed thoroughly with dirty hands 4. The bread in the second petri dish was rubbed with a hand after it's washed with a soap a A. (A is the blue soap) 5. The bread in the third petri dish was rubbed with a hand after it's washed with a soap a B. (B is the white s 6. The bread in the fourth petri dish was rubbed with a hand after it's sanitized by hand sanitizer. 7. The bread in the fifth petri dish was rubbed with washed hands that has only touched hand phone

90. Miyagi Prefecture Sendai Daisan High School



Fig.5 the robot we made





Fia.6 forward wave which is the wave from back to front

#### Fig.7 backward wave which is the wave from front to back

# 9 1. New Era International school of Mongolia

# 8. The bread in the sixth petri dish was rubbed with washed hands that has only touched money.

#### PLAN II

Inspired by the results from our first experiment, we have decided to continue on wondering and trying and hence, we wanted to see if there was anything that could inhibit the growth of fungi.

- Preparation materials/ ingredients:
  - ✓ The preparation materials from the previous procedure is the same and only few additional substances were added including
    - Baking soda solution (sodium
- Hydrogen Peroxide II.
- 1. We started by cutting the bread into 12 similar shaped pieces and put two pieces of bread in one petri dish.
- 2. Then, soaked each pieces with 6ml distilled water
- 3. Open the first petri dish and rub two pieces with unclean hands thoroughly then drop few drops of hydroge peroxide on one, and add few drops of baking soda on another.
- 4. We kept on the same routine with soap A and soap B, hands that only touched a phone and a money.
- 5. Lastly we added another bread sample piece that was soaked only by distilled water as control.
- 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

#### RESULT I

After our observation which lasted for a week, as expected we ended up growing visible fungi/bacteria which all varied in shapes, colors and textures on, our samples. The interesting aspect of the results we obtained was that depending on different soaps and what it touched, the fungi grown on the samples were all different. Some had thick layer with fiber-like features, while some had powder-like texture. Overall, our result proved that two different soaps we used (A and B) in which both of them claimed to have effect of killing 99.9% of the bacteria had a different result meaning that there could have been some inhabitation

#### RESULT II

The procedure II is still in progress

【今後の展望/Future study plan】

We are looking forward to conducting more experiment on the fungi that was grown on the samples 【参考文献/References】

- https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4479053/
- https://www.healthline.com/nutrition/high-starch-foods#sectionS



purpose, to see if soops inhibit the growth of fungi

9 1 . New Era International school of Mongolia

# 9 1 . New Era International school of Mongolia



# 9 1 . New Era International school of Mongolia





Dbservation: The whole sample was mostly covered with bright yellow fungi which had soft, sponge like texture. Some green fungi could also be seen.

# 9 2. New Era International School of Mongolia

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】New Era International School of Mongolia
【代表者名/Representative's Name】ERKHEMBILEG O, ODONGOO D
[ $\checkmark$ $\checkmark$ $\checkmark$ $\checkmark$ / Member ] BOLD-ERDENE G, BINDERYA B, RENTSENDULAM O,
ALTANBAGANA A, KHULAN T, BATTUSHIG D, SHINEBAYAR M
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 ONON Oyunbaatar
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】Biological activity of Honey
【背景/Background】
The honey is used widely for foods and treatments because it contains glucose, fructose as well as vitamins,
minerals and amino acids. There are different types of honeys with different color, taste, smell and ingredients
which depend on the type of flower. Peter Molan, PhD and professor at Biochemistry Institute of University of
Waikato, started investigating the medical properties of honey since 1981. Also, he discovered the antibacterial
activity of honey with using enzyme called Glycosidase. According to the research of 2002, the total amount of
honey which were being produced at that time was 1280 tons. The 20.3 percentage of this amount is being
produced in China. Even though Mongolia has bee breeding ground in Selenge, we provides our supply of by
import. However, some kinds of honey which are produced in Mongolia and come through import cannot fit the
requirement of standard and are produced by chemical method.
【目的/Purpose of the research】
We wanted to know that is honey really needed in our life. In some market and import honeys' biological activity
and prove that honeys are from nature which is from flower pollen. If the pollen is indicated in honey, that will
prove our investigation that honey is natural, not made by chemical method.
【研究計画/Research plan】
Investigating honey pollen by microbiology method. Deduce honey descent and recognize its pollen. We had
researched on several honeys which imports and exports. First, students went over other similar research of
reference. Second, we had started our research.
Research :
- How to identify pollen from honey to check whether it is fake (made in chemical laboratory) or original.
Method:
1. Add 20 ml of water into each of the beaker and label A, B, C and D. Also label the honeys A, B, C and
D and then dissolve 5g of honey A into water in the beaker A and repeat it in the beakers B, C and D.
2. Pour dissolved honey solution in the test tubes and label A, B, C, and D.
3. Put test tubes in the centrifuge and spin it 3 minutes and after it, remove the water carefully from the

# 9 2. New Era International School of Mongolia

#### test tube by pipette. At the bottom but leave about 3 ml of it.

 Drop remained liquid on the slide and put cover glass on it. See it through microscope by magnification x4, x10, x40.

【研究結果または予測/Results	of the study
--------------------	--------------

After identifying pollen from honey, there was no pollen in Mongolian cheap honey which means it was made by chemical method in laboratory. Other three honeys were containing pollen that these are natural and original honeys. Import expensive honey was the best amongst others that was containing three different types of pollen.

Type of honey	Pollen	What type of pollen?
A (mongolian, expensive)	present	yellow, round shaped
B (import, expensive)	present	yellow, 3 types of shapes (bell-shaped, cylindrical, round)
C (mongolian, cheap)	not present	-
D (import,cheap)	present	yellow, round
【今後の展望/Future study p	an]	

We planned to investigate the biological activity of different types of honeys by "agar dilution" method to se these have a resistant to any bacteria. Also, we will indicate vitamin C from different honeys.

【参考文献/References 】

https://www.intechopen.com/books/honey-analysis/microorganisms-in-honey

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3702439/

https://en.wikipedia.org/wiki/Honey

https://www.medicalnewstoday.com/articles/264667.php https://glorybee.com/content/honey-facts-nutrition

https://giorybee.com/content/noney-facts-nutrition

https://www.medicalnewstoday.com/articles/324997.php %Abstract(2 pages) & Photos or Pictures can be attached (5 pages) Total max 7 pages.





9 2. New Era International School of Mongolia





 $9\,\,2$  . New Era International School of Mongolia





# 92. New Era International School of Mongolia



#### 9 3. New Era International School of Mongolia

<b>分野/</b> Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
医学·生物/	Medical Science •Biology
参加者/Partici	apant's Information
【学校名/Scho	ol Name]
New Era Intern	ational School of Mongolia
【代表者名/Re	presentative's Name ] Nandinbayar Odsuren
【メンバー/Me	ember]B.Unubold, O.Nandinbayar, E Dulguunmurun, Ch.Chingerel ,M.Ichinhorloo,
A.Khaliunaa L.	Erkhembayr
指導教員/Sup	ervising Teacher
【お名前/Name	e] Gereltuya Enkhtuvshin
発表内容/Abstr	ract of the Presentation
【タイトル/Tit	le] Impact of air pollution on children's health
【背景/Backgro	ound]
Mongolia is no do	oubt a highly polluted country. Records shows that since 1990, air pollution levels tripled, and has f
exceeded the stan	dard safe level. As of 2019, Ulaanbaatar, the capital of Mongolia, was ranked in top 5 of the mo
polluted cities in t	the world. The substances within polluted air causes severe damage to respiratory and cardiovascul
systems. One of th	he best tools in the fight against air pollution is education. By educating people on the importance

nla clean air, what they can do to lower their own emissions, and how to be aware of the air quality in their area, th problem of pollution can be better addressed.

#### 【目的/Purpose of the research】

- 1. Determine the amount of small particulate matter, sulfur dioxide, methane, and PM10 dust in both apartment and at school.
- 2. To find the correlation between air pollution level and the lung capacity, heart rate, and amount of oxygen present in blood.
- 3. Raise awareness of risks followed by long term exposure to high level of air pollution. Study how air pollution affects asthmatic kids, as well as to work together with the National Medical University to find and help asthmatic students by giving regulated, long-term medical checkups in hospitals specialized in dealing with respiratory diseases

#### 【研究計画/Research plan】

- 1. Using an electric respirometer, a heartbeat measurer and oximeter, obtain and record down lung capacity, oxygen present in blood and heartbeat rate of participants, as well as 15 more students twice a week.
- 2. Using the board that shows current air contents, which is placed at our school, take notes every day to use for further research

9 3. New Era International School of Mongolia

3. We got our hands on 'Air Guard K', a device that shows air contents where it's placed, thanks to one of the

#### 9 3. New Era International School of Mongolia

participant's mother. By placing 'Air Guard K' on every floor of our school, as well as the laboratory, we got the how many percentage of sulfur dioxide, methane, PM2.5 and PM10 dust is present in the area where we study. Afterwards, we placed it at our home, 3 student at a time, and compared the outcome with the school result.

- 4. Comparing the amount of toxic gas in a room with no plant, and one with many plants and a light source. 5. With the help of Mongolia's national statistic department, we got history of every respiratory and
- cardiovascular diseases recorded, as well as the air pollution level and toxic gas levels from 2016 to 2019. 6. From all of the statistics, and information we collected, and the experiments we recorded, we will create a website including all the info, as well as how they associate and cause many different types of health issues, and how everyone can contribute to decreasing air pollution
- 7. Making small leaflets, and distributing them to citizens to raise public awareness.
- 8. Working together with National Medical University, find out how many students in our school has asthma, which is the most common illness rooting from high levels of air pollution.

【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】

1. Results from the respirometer, heartbeat rate calculator and oximeter needs a long time to show results, but from current progress, oxygen level in blood was approximately 97 millimeters of mercury (mm Hg) during October , when air is polluted lesser than now. However, during January, it decreased to 94 mm Hg, as well as a few students with less than 90, which is considered low. The lung capacity varied from person to person but the average decrease was nearly 150 milliliters in the last 5 months. As for heartbeat rate, changes were very small, but may cause significant changes in body. The average heartbeat rate was 85.4 per minute, but during 5 month, it decreased by 3.8 (mean), per minute. We expect to see more small changes in the future.

- 2. We gave out nearly 800 leaflets in the last 2 month, which includes graphics of our research, how it correlates according to the purity of air in Mongolia. How air becomes polluted, what every individuals can do, and how to protect themselves from respiratory and cardiovascular diseases.
- 【今後の展望/Future study plan】
- We will gather info associated with air pollution, actions taken, and sicknesses caused by it from all over the world, and make extend the range of info on our website, for not only Mongolians but everyone in the world to use, and increase public awareness.

#### 2. Further research into efficient apparatus that can be built at laboratory.

#### 【参考文献/References】

- 1. Mongolian statistics archive:
- http://www.1212.mn/
- 2. 'Environmental Pollution' by Professor Christian Sonne, Professor Eddy Zeng https://www.journals.elsevier.com/environmental-pollution
- 'Environment International' by Adrian Covaci , Mark Nieuwenhuijsen, PhD Zhen He, PhD Yongguan Zhu:e
  - https://www.journals.elsevier.com/environment-international









Student using a respirometer. After blowing all the air out of their lung, the apparatus shows the lung capacity in terms of milliliters. To minimize faulty records, we took measurement three times and recorded down the mean value.

This device works as a heartbeat measurer and oximeter. After putting it on index finger for about a minute, heartbeat rate and oxygen level in blood level is shown on the small screen. We repeated this process three times and took the mean amount as a final record.

'Air Guard K', which collects data of surrounding air contents after being plugged into an electric source. It can connect with a computer, and show all the results it collected while placed. Each one of them is placed on every floor of our school, as well as the laboratory. Then we placed them in our room, where we study at home, and compared the results.

Our participant students handing out papers containing info and giving brief explanations. We plan to give out around 3000 papers within 5 kilometer diameter of our school

## 9 3. New Era International School of Mongolia

## 9 3. New Era International School of Mongolia



The info collected by 'Air Guard K' shown on a laptop. With this, we can find out precise details of the room's air quality. We later ran a test with many plants nearby the 'Air Guard K', and compare it with each other



As shown in the picture, measurements are taken every hour, as long as 'Air guard K' is plugged into an electric outlet. First picture is humidity and second one 'volatile organic compound'

### 94. New Era International school of Mongolia

医学·生物/	<u>/Medical Science -Biology</u>
参加者/Parti	cipant's Information
【学校名/Sch New Era Interna	ool Name] tional school of Mongolia
【代表者名/R	epresentative's Name] Nandinbayar Odsuren
【メンバー/ G.Anujin, B.Tso	Member] 8 ( U.Anujin, G.Togtuun, Ch.Altargana, G.Tergel, D.Undram, Imontungalag, S.Tulga)
指導教員/Su	pervising Teacher
【お名前/Nar	ne] Munkhtuya Dugersuren
発表内容/Abs 【タイトル/T	tract of the Presentation ite] Plant is like a human being
発表内容/Abs 【タイトル/T 【背景/Backg Plants play a ver source of nutritio our daily need. I position we wou We though that or do 'in front of How does sound asked each other ourselves how th	tract of the Presentation title] Plant is like a human being round] ig important role in our life. They provide a vital supply of oxygen , can be consumed as a n or used as medical herbs. However, most people are not aware of the importance of plants in or example, in recent years deforestation becoming a serious concern. If we were in their ld also get hurt and will be resent ,so same as this plant will feel this emotion too. if plants are the most necessary entity in our world, will they give response of what people say them? either of herg ext motivated, encouraged by the nice words that people give to them? effect them? Does it effect same as like it does to human? These were the questions that we out of curiosity. Because of this presumption we want to find out the real answer. We explored the possibility of words and sound will effect plant growth and health.

		Lung capaci	ity mean recorde	d:		
Sex/Age	12	13	14	15	16	17
Male	2116 ml	2241 ml	2743 ml	2751 ml	2892 ml	3357 ml
Female	2078 ml	2353 ml	2617 ml	2773 ml	2779 ml	2901 ml
Lung capacity						
decreased in 5	175 ml	132 ml	51 ml	217 ml	305 ml	106 ml
months (mean)						
		Oxygen lev	el in blood:			
Sex/Age	12	13	14	15	16	17
Male	97 mmHg	99 mmHg	98 mmHg	90 mmHg	92 mmHg	99 mmHg
Female	96 mmHg	94 mmHg	96 mmHg	97 mmHg	98 mmHg	93 mmHg
Lung capacity decreased in 5 months (mean)	4 mmHg	3 mmHg	3 mmHg	6 mmHg	5 mmHg	3 mmHg
	1	Heartbeat	rate measured	:	1	
Sex/Age	12	13	14	15	16	17
Male	87/min	89/min	83/min	91/min	84/min	83/min
Female	86/min	90 /min	91/min	80/min	81/min	86/min
Lung capacity decreased in 5 months (mean)	3.7/min	2.4/min	3.8/min	4.1/min	3.6/min	2.9/min

			'Air Guard	K' results at	school		
Date/Contents	PM10(µg/m)	CO2(ppm)	VOCS(ppb)	Noise(DB)	Temp(C°)	Humidity(%)	PM2.5(µg/m)
2019/10	128	1456	115	47	-18	25	92
2019/11	131	1621	124	49	-19	23	95
2019/12	135	1769	126	45	-29	28	102
2020/1	125	1703	125	41	-22	29	96
Average	129.8	1639.3	122.5	45.5	-22	26.5	96.3
Average	1.75	183.3	7.5	-1.5	-4	1.5	4.3
increase in 4							
months							

#### 94. New Era International school of Mongolia

#### 【研究計画/Research plan】

в

- Students went over and looked into researches for reference Chose two same plants from classroom garden Studied the chosen species of plants which turned out to be *Malva neglecta* We labelled the two *Malva neglecata* by numbers; plant 1.1, plant 1.2 In plant 1.1 we decided to say negative words (we said all different kinds of swear words) and 4. 5.
- in plant 1.2 we decided to say positive words (we said all different kinds of inspirational phrases)
- 6

We said the words for about sixteen days 10 AM in the morning for 2 minutes long. Other independent variables such as temperature, humidity and amount of water kept constant

B 1. Students went over and looked into researches for reference 2. Chose two same plants from classroom garden 3. Studied the chosen species of plants which turned out to be Spathiphyllum lanceifolium 4. We labelled the two Spathiphyllum lanceifolium by numbers; plant 2.1, plant 2.2 5. In plant 2.1 we placed a Mongolian chant reading instrument near the plant, playing it continuously for 24 hours and for plant 2.2 it was kept in a quiet place 6. We alwed the instrument to relate 0.2 for givitten when eard the always and the plant plant in the write the plant 2.1 we place the instrument to relate 0.2 memory of the always and the plant plant to relate 0.2 memory least in the write the plant 2.1 we place the instrument to relate 0.2 memory of the always of the plant 2.2 memory least in the write the plant 2.1 we place the instrument to relate 0.2 memory of the always of the plant 2.2 memory least in the write the plant 2.1 we place 1.2 memory of the plant 2.2 memory least in the write the write the plant plant 2.2 memory least in the write the plant plant 2.2 memory least in the write the write plant 2.2 memory least 1.2 memory of the plant plant 2.2 memory least 1.2 memory of the plant 1.2 memory of

6. We played the instrument to plant 2.1 for sixteen days and the plant 2.2 were kept in the quiet nlace sar e days as plant 2.1

7. Other independent variables such as temperature, humidity and amount of water kept constant

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable) 】

After 16 days of speaking nice and bad words to the two plants were shown difference between the start After 16 days of speaking nice and bad words to the two plants were shown difference between the start of the research. Two students of our team took the two *Malva neglecta* to their homes however the plant 1.1 which was the plant heard negative words was frozen along the way but we found a solution for the plant to stay growing. The plant 1.1 leaves were starting to get down, fall out in the mid way of the experiment and in the end of it some remaining leaves died. The plant 1.2 was little frozen at the start but saying encouraging words made it grow more and much better everyday comparing to the plant 1.1. In conclusion, the plants were shown responses to the words that was said by human. It was expressing their feelings by the leaves that are fallen out and also by growing. We believe that words are strongly effect to plant like it effects human.

effect to plant like it effects human.

B. 16 days have passed and we had an unexpected result on *Spathiphyllum lanceifolium*. Our hypothesis was the plant 2.1 which is the instrument listening one will be growing much better than the plant 2.2 which was the plant placed in the quier room. All of this were different from what we thought. The leaves at the bottom of the plant 2.1 which we placed the instrument were getting yellowish each day of the experiment. In the end some of the leaves were fully yellow even some leaves have fallen out. We did thought it is because of the stress they got from the sound waves of the Mongolian chant instrument constantly everyday for 24 hours. In fact in Mongolia the chant instrument is played when people goes to heaven and it spreads strong energy so it was too much to handle for the plant 2.1. We chosen this instrument because it was the only thing in Mongolia that can be played everyday for a long time. The reason for this is because our school had winter break about 4 weeks so it was hard for us to come everyday and listening music to a plant. For plant 2.2 which was placed in quiet room were quiet same as the start of the experiment. Nothing much changed looking at the outside features of it because it was kept in a normal environment which had their supplies they needed.

# 94. New Era International school of Mongolia

#### [今後の展望/Future study plan] We will planning to choose two same plants from one species that is different from the previous experiments. Then we will be listening a laughing voice to the first plant and crying voice to the second plant. Resuming the experiment for 10 days and listening voices about 30 minutes a day, keeping the variables same as the experiment that we did.

【参考文献/References】

【影響文】職人 Keterences】 https://dailytimes.com.pk/297417/the-science-behind-power-of-words-2/ https://youhadmeatgardening.com/plant-experiment-hitler-vs-king/

A. (plants that listened negative and positive words) 2019.12.23



Plant 1.1 (heard negative words)

Plant 1.2( heard positive words)



Plant 1.2(said positive words)

А

2019.12.31

2020.01.03



# 94. New Era International school of Mongolia

B. (plant that listened the chant and other one kept in quiet place)

# 94. New Era International school of Mongolia

After 16 days (the result of the leaves of plant Spathiphyllum lanceifolium) Plant 2.1 (listened to the instrument) 2019.12.28 2020.01.03 Plant 2.1 (plant that heard the Mongolian chant instrument) 2019.12.23 The instrument which played the Mongolian chant That same day the leaves became more yellow 2020.01.08 Tailowin intig an Nullewish tonly sign lear #2 Vallewish Sonly wipe of in Loaf #2 Plant 2.2 (kept in quiet room) 2020.01.08 Plant 2.2 (plant that kept in quiet room) 2020.01.03 2019.12.23 Vallawish adge of 1 leaf #4

В.

# 94. New Era International school of Mongolia

A. Words effecting plants

	Beginning of the experiment		At the end of the experiment	
	Number of leaves	Main heights of the stem/cm	Number of leaves	Number of leaves that died
Plant 1.1 (heard Negative words)	24	23	5	19
Plant 1.2 (heard positive words)	21	18	23	0

B.Mongolian chant instrument effecting

	Beginning of the experiment		
	Number of leaves	Main height of the stem/cm	Number of flowers
Plant 2.1( listened to the instrument)	27	14	2
Plant 2.2( kept in quiet room)	13	17	1

	At the end of the experiment					
	N. Of leaves	Main height of the stem	Leaves turned fully yellow	Leaves turned half yellow	Leaves that their edge turned yellowish	Leaves that died
Plant 2.1	28	14	1	5	6	3
Plant 2.2	13	17	0	0	0	0

# 9 5. New Era International Laboratory School

- Sterile Petri dish- Has to be sterile
- · Beaker/flask- To use as a container
- · Incubator- To sterilize the agar solution

Procedure

- Measure the amount of agar and distilled water into a clean sterile flask or beaker.
- Fire the Bunsen burner and put beaker on the tripod and stir the mixture gently using a sterile stir rewhile heating.

121

101.00

- Continue boiling the mixture, and then remove from heat.
- Incubate the mixture at 121°C to sterilize.
- Place a sterile lab thermometer in the mixture and monitor until its temperature falls to about 47 degrees.
- · Pour agar into the Petri dishes by 50 mL and replace the lid immediately.
- · Allow the agar plate to cool and set for 2 hours. (the medium will set like gelatin at room temperatu after 2 hours)
- 4. Collect a observation and make a result.

【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】 Contamination from hands grows large number of microorganisms shows various bacteria and fungi present on the human hand's surface. We compared our petri dishes with others' and found that the common hand bacteria Staphylococcus epidermidis and S. hominis were formed on some petri dishes. Staphylococcus epidermidis- Formed on TS Phone, Na Phone, No unwashed mouth cleaned by water S. hominis - Na phone; Ts phone; Ts unwashed hand; No after food mouth saliva; Na unwashed hand. Conclusions that we found:

- · The glass wiper that we normally use to clean our phones did not kill bacteria
- Bacteria on phone grew more quickly than bacteria that live on our body at room temperature
- Dry soap's effect was not good as handmade sanitizer
- . "No unwashed mouth" had obviously many bacteria compared to "No 3 min washed mouth"
- . Our phone had more bacteria than on our hands
- Natural spice and seasoning had effect
- Fungi were formed on petri dishes too.

【今後の展望/Future study plan】

People usually eat using their bare hands without washing it. Maybe some natural antibiotics that we use help u to be protected from bacteria. For example, ginger, garlic, onion, apple cider vinegar, etc. We would investigate if that really affects and test medical herbs too

#### 【参考文献/References 】

- 1. Biology: A Functional Approach. Students' Manual by M. B. V. Roberts, T. J. King 1987
- 2. Rayan GM, Flournoy DJ. Microbiologic flora of human fingernails. Hand Surgery
- 1987;12:605-607. 3. Evans CA, et al. Bacterial flora of the normal human skin. Journal of

# 9 5. New Era International Laboratory School

分野/Areas 当てはまる分野にoをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物 Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 New Era International Laboratory School
【代表者名/Representative's Name】NANDIN-ERDENE Togtokh, TSOGZOL Sandagdorj,
NOMIN-ERDENE Erdenebat, BILGUUN B
【メンバー/Member】NANDIN-ERDEN Togtokh, TSOGZOL Sandagdorj, NOMUN-ERDENE
Erdenebat, BILGUUN B
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】ONON Oyunbaatar
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】Study of Bacteria
【背景/Background】
Bacteria are single-celled organisms that exist as millions everywhere. Even though some of bacteria are toxic,
most serve a useful purpose. Bacteria can be found in your hand, mouth, ear, phone and keyboard buttons, etc
Immune system works against bacteria if they have entered your body and showing no help at all. This reaction
can lead to the symptoms of swelling and inflammation that we see, for example, in an infected wound.
【目的/Purpose of the research】
To prevent bacteria-based diseases using natural antibiotics and basic hygiene routines. As the world population
and natural disaster increases, a risk of infectious disease outbreaks also increases. So the people must put more
attention to their personal wellbeing. Science and hygiene tend to be considered as different cases even though
hygiene is based on microbiology. Along with this, we want people to learn basic understandings of medical
hygiene, to perform hygiene practices at critical times and critical places to break the chain of infection quickly
And to give advice on any disease outbreaks.
【研究計画/Research plan】
1. Read over other research about the basic understanding of title.
2. To plan the research. Choose a available and simple method to do.
3. To do the experiments. Petri dishes were typically of either 12 cm or 15 cm diameter, containing equal
volumes of agar (50 mL). Would use petri dish with agar to grow bacteria. The materials and reagents
needed to prepare agar:
<ul> <li>Laboratory thermometer- to know the temperature of water in beaker</li> <li>Agar powder- to feed bacteria</li> </ul>

- · Distilled water- To dissolve agar powder
- .
- Glass stir rod- To stir the solution well Bunsen Burner- To boil the solution



# 9 5. New Era International Laboratory School



Figure 1



Figure 2

## 9 5. New Era International Laboratory School



# 9 5. New Era International Laboratory School



# 9 6. Taipei Municipal Yong Chun High School

分野/Areas	当てはまる分野にC	)をして下さい。			
物理/Physics	化学/Chemistry	医学·生物/Medical Scienc	e•Biology	地学/Eart	th Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathem	atics · Information · Computer	その他/(	Others(	)
参加者/Partici	pant's Information				
【学校名/Scho	ol Name】 Taipei Mu	inicipal Yong Chun High Sc	hool		
【代表者名/Rep	presentative's Name]	<sup>F</sup> u Yu Hsiao			
【メンバー/Me	mber				
指導教員/Supe	ervising Teacher				
【お名前/Name	Yi An Chen				
発表内容/Abst	ract of the Presentat	on			
【タイトル/7	To investigate	the effects of different drug	gs on acetyl	choline hyd	rolase
【背景/Backg	ground				

Glaucoma, myasthenia gravis, and Alzheimer's are high-risk diseases. In a society with a high penetration rate of technology products, the number of people with glaucoma is increasing year by year and this disease will risk losing our vision; Myasthenia gravis symptoms can affect swallowing, walking, and even breathing; Alzheimer's can cause memory declines and impair recognition of time, place and person. From current studies, causes of these three diseases may be related to defective activities of Acetylcholine, which is a common neurotransmitter in neuron transmission. In clinically, we use Acetylcholinesterase inhibitors as drugs to accelerate the activities of Acetylcholine and cure these diseases. However, Alzheimer's currently has only clinically improved and deferred drugs, and couldn't find a complete cure. Also, the current clinical drugs often have lots of side effects, which will cause a certain degree of impact on patients' physiology and psychology. Neostigmine is an inhibitor of the enzyme acetylcholinesterase, which hydrolyzes the neurotransmitter acetylcholine at synapses in the nervous system and at the neuromuscular junction to terminate cholinergic signaling.

【目的/Purpose of the research】

As Acetylcholine is distributed throughout the central and peripheral nervous system, it is an important treatment target in neuronal diseases. We hope to use drug screening, compare with the current clinic to find more potential Acetylcholinesterase inhibitors as drugs.

#### 【研究計画/Research plan】



9 6. Taipei Municipal Yong Chun High School



## 9 6. Taipei Municipal Yong Chun High School



#### Fig.3 AchE treatment with 3 groups of different potential drugs (no.410, 411, and 412)

#### 【議論と結論/Discussion and conclusion】

Using these arrays as a reference, Acetylcholinesterase works better at 1U concentration than 0.5U concentration, Neostigmine can effectively inhibit Acetylcholinesterase activity at a concentration of 0.5 uM, And the other three groups of potential drugs, Number 411 and 412 have similar slopes, the slope of 411 is slightly more significant. The possible factor may be the concentration problem, because the three groups of unknown drugs have not been tested frequently enough, however Neostigmine is in line with expectations.

- 【今後の展望/Future study plan】
- 1. Make different concentration gradients of 410, 411, and 412 for testing.
- 2. Find drugs that can be compared with current clinical drugs.
- 3. Take potential drugs and apply them to nerve and bone cells, and make longer observations and experiments on its side effects and action time.
- 【参考文献/References】
- 1.林志彬。醫用藥理學。(九州圖書, 民 91)(2019.12.16)
- 2.科技大觀園。https://scitechvista.nat.gov.tw/c/skYL.htm (2019.12.16)
- 3.J.Liu (2017) Neostigmine. Reference Module in Biomedical Sciences.
- https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128012383973148
- (Retrieval Date 2019/12/16)

#### 97. 郁文館グローバル高等学校

TCSuit	100	vii iii uiis tai	Sic. Turbiaity	WHICH X = 00	ight was applied was read
pu		11	Artisidity		
ph 2	D.000				
ph 4	0.040	0.042	0.043	0.037	
pho	0.036	0.040	0.035	0.034	
ph 7	0.034	0.030	D.031	0.036	
ph 9	0.032	0.029	0.033	0.031	
114	0.030	0.029	0,031	0.032	
di 12	0.026	0.027	0.030	0.029	

 $[A \otimes \sigma]_R \cong \mathbb{F}$ **Future study plan]** Euglena is the origin of the food chain, and there is a risk that it will be predated soon as other organisms enter it. I think it will be efficient to culture if a culture solution that can be difficult to survive microorganisms other than Euglena .From the results of the experiment, it was found that Euglena prefers strongly acidic liquid except for pH 2 or less. Acid is one of the factors that make a culture solution suitable for large-scale culture, because ordinary organisms cannot survive or prefer to. I think this topic I did is too small,so next time I will add more contents such as the wavelength of light, water temperature, concentration of carbon dioxide, oxygen, etc. And change the type of microalgae, to increase the conditions for comparison.Furthermore, recently, I'm interested in how euglena can be change the way to culture in a solution containing Koji(melted rice). Aspergillus oryzae break down nutrients such as sugars to make them easier to take in, produce various vitamins, and emit thin alcohol during fermentation. I would like to do more experiment to know how they affect the growth of microalgae. In the future, I want to learn how to treat the substances in microorganisms to make use of biofuels, foods and so on technically.And research to conduct more efficient and much production

【参考文献/References】 Gerenhouse gas emissions from agriculture increase | FAO Liaison Office in Japan http://www.fao.org/japan/news/detail/en/c/292138/

Global Research Alliance

https://globalresearchalliance.org/

Greenhouse gas emissions | Agency for Natural Resources and Energy https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/energy2018/html/003/

#### 97. 郁文館グローバル高等学校

natural materials	
分野 / Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
物理 / Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biology 地学/Earth
Science	
数 学・情報・コ	ンピューター / Mathematics · Information · Computer その他 /
Others(	)
参加者 / Partic	ipant's Information
【学校名/School	l Name 郁文館グローバル高等学校
【代表者名 / Rep	resentative's Name] Yuto Obinata
【メンバー/Mer	nber] Yuto Obinata
指導教員 / Supe	rvising Teacher
【お名前 / Name	] Kota Murano
発表内容 / Abst:	ract of the Presentation
【タイトル / Tit	le] How to make Liquid Environment Suitable for Growth of Euglena
【背景 / Backgr	ound
Today, with the ra	apid growth of the population, the production of large amounts of energy and food is
increasing the ris	k of the global environment. In fact, emissions of carbon dioxide (CO2), one of the
greenhouse gase	s from agriculture, forestry and fisheries, have nearly doubled in the last 50 years
and will increase	by another 30% by 2050. And global emissions of energy-derived CO2 increased
1.4 times betwee	n 2000 and 2016.As the concentration of CO2 rises, the average temperature of
the earth rises an	d the impact on humans and ecosystems becomes more severe. With fossil fuels
accounting for mo	ore than 70% of the world's energy mix, there is an urgent need to find food and
energy sources w	ith lower environmental impact and lower production costs to change it gradually.
【目的/Purpos	e of the research]
I thought microal	gae could be effective in terms of easy production and environmental friendliness.In
other words, it ca	n be used as food or biofuel well. Growing crops and livestock requires a lot of labor,
vast land, and en	ission. Because they need to repeat many cycles like grow, take, and transport. On
the other hand, m	icroalgae can be cultured by adjusting simple factors such as light intensity, air, culture
solution, and tem	perature. In addition, since themselves are plants, they control the concentration of
oxygen and carbo	on dioxide in the atmosphere, they are so environmentally friendly. Recently, biorueis
produced from in	incroalgae are an alternative ruer to rossil ruers and are also attracting attention as
nutilitious loous, a	and research and development are progressing. In particular, Euglena is one of the
In this study. I for	ate that has both thats of phytoplatikton and zooplatikton, so i selected for research.
T研密計画 / Poo	ased on philo hind out which humoral is most suitable for growth of edglena culture.
First contly stir th	hear on prant
Pour the liquid int	in seven test tubes
Ph 2 in test tube 3	2, ph 4 in test tube 4, ph 6 in test tube 6, ph 8 in test tube 7, ph10 in test tube8
ph12 in test tube	10, ph12 in test tube12. Each ph of liquid in the test tubes are adjusted like that.
They were grown	in seven test tubes with different ph and left in a sunny place for three days.
After slightly shall	king all examiners, one examiner was divided into three times and measured
with a turbidimete	and the average values were compared. A turbidity meter is an instrument
that quantifies the	e degree of light scattering (turbidity) by fine particles dispersed in water. In this
experiment, the la	arger the number, the larger the number of euglena in water, and the smaller
the number, the s	maller the number.

# 98. 三田国際学園高校

# 当てはまる分野にっをして下さい。

化学/Chemistry 医学・生物/Medical Science Biology) 地学/Earth Science ビューター/Mathematics Information · Computer その他/Others()) 物理/Physics 数学・情報・コンピュ

#### 参加者/Participant's Information

分野/Areas

#### 【学校名/School Name】三田国際学園高校

- 【代表者名/Representative's Name】Karen Wakamatsu
- 【メンバー/Member】 Ami Hashida, Karen Wakamatsu

#### 指導教員/Supervising Teacher

【お名前/Name】Roman Casco

#### 発表內容/Abstract of the Presentation

【タイトル/Title】 Studies on the expression of Cynops CCN during early limb regeneration 【背景/Background】

【存录/ Background】 The field of Regenerative medicine has been given a substantial attention in recent years for its versatile and inductive capabilities. For example, there are application of iPS cells, as a means to repair damaged tissues and organs. Among many model animals to study tissue regeneration, the exceptional ability of the newt stands out due to its regenerative capacity to restore missing tissues or body parts (i.e. limbs, retina, less, heart its-sue, and brain tissue), but unfortunately the underlying genetics, molecular pathways and genes involved are yet to be fully known. This notion is steadily changing with recent discoveries in salamander genomic, tran-scriptomic, and proteomic databases being produced by several laboratories worldwide. Using these resources, it is possible to understand how the newt regenerates. A 2012 year paper [3] has showed that among several up-regulated genes during the heart regeneration, naCCN was upregulated this protein is part of the CCP protein family which has wound specific activation properties. Based on that, we hypothesize, that nsCCN new tequiva-lent might be involved in the newt body regeneration, and, more specifically, newt limb post-trauma.

【目的/Purpose of the research】 Our long-term goal is to identify genes involved in newt limb regeneration. To achieve this, some initial pilot studies are to be conducted. In the original published study, nsCCN presence was confirmed only in heart, so it is necessary to validate the gene presence in the regenerating newt limbs. A Recent study showed nsCCN tran-scripts highly expressed during early limb regeneration [4]. It is necessary to further explore the expression of the nsCCN protein, and its localization within blastema tissue. It is then necessary to estimate the significance of nsCCN involvement in the regeneration process, via pharmacological experiments with inhibitors or a gene ed-ting tool like CRISPR-CAS9. It is known that nsCCN merges predominantly early on after injury, meaning that nsCCN may the implications in cellular reprogramming of the early regenerative response. It is therefore im-portant to elucidate the degree of importance CCN has in the early regenerative response.

#### 【研究計画/Research plan】

It is first necessary to perform an in-silico study and compare Cynops CCN with nsCCN DNA to verify sequence similarity, along with several other salamander species. Using this sequence, it is possible to perform PCR to confirm whether nsCCN is present in the limbs (isolating blastema total RNA, and converting to cDNA), and further verifying with Sarger sequencing, qRT-PCR (using primers specific for the noCN) can be executed to compare if there is an increase of nsCCN between non-regenerating tissue, and blastemal tissue. Further validacompare in mere scan increase of insC-CN between non-regenerating usage, and ofasterina usage, running in tion CCN protein will be performed by western blot analysis, and furthermore immunohistochemical expression of CCN on blastemal tissue. Lastly it is important to inhibit the expression of nsCCN locally at the blastema to observe any negative implications on the regenerative response.

- 【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】 1. According to the published data, nsCCN appears in the heart of the newt. Working hypothesis: we think nsCCN may be also present in the limbs during regeneration. 2. We propose that nsCCN is involved in the early stage of regeneration. Evidence: nsCCN is upregulated 2 hours post-amputation, and has been shown to be present in erythrocytes. Working hypothesis: to check whether regeneration is affected by an inhibitor injection at different stages (0, 1DBA and 46 DPA) Working hypothesis: to c (0, 1 DPA and 46 DPA).
- 【今後の展望/Future study plan】
- くつ後の決定シアロロで study pan J 1. If we manage to validate the presence of nsCCN in limbs then we would like to investigate other organs in a more systematic manner. 2. To prove the causative role of this gene by a knock-in approach, using organisms that are similar to newts but with low regenerative ability.

but with low regenerative ability. 3. To clarify whether nsCCN is more like an emergency response gene, part of the regenerative sys-tem, or both. To do this, we are planning to use an inhibitor on a different DPA's blasterna. If the re-generation is stopped in blasterna with large DPA, nsCCN is more related to regeneration than to the immediate response system.

#### 【参考文献/References】

- [1]Tetsuya Endo, David M. Gardiner, Aki Makanae, and Akira Sato (2015) "The Accessory Limb Model:

[1]Tetsuya Endo, David M. Gardiner, Aki Makanae, and Akira Sato (2015) "The Accessory Limb Model: An Alternative Experimental System of Limb Regeneration" [2]Ken Muneoka, Manjong Han, and David M. Gardiner (2008) "Regrowing Human Limbs"SCIENTIFIC AMERICAN, INC [3]Mario Looso, Christian S. Michel, Thomas Braun(2012) "Spikes-in pulsed in vivo labeling identifies a new member of the CCN family in regenerating new thearts" journal of protege research [4]Roman Casco, Akhiko Watanabe, Ko Elic (2018) "Novel erythrocyte clumps revealed by an orphan gene Newtic1 in circulating blood and regenerating limbs of the adult newt"

#### 99. 山村学園 山村国際高等学校 生物部





(Fig. 1) Intestinal microbiota in mice induced by propolis



(Fig. 2) Types of propolis

#### 99. 山村学園 山村国際高等学校 生物部

<b>∂野/</b> Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。

物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物 Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 山村学園 山村国際高等学校 生物部
【代表者名/Representative's Name】Kudou Hayaki
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 Iwai Hiroki
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 Changes in Intestinal Microbiota Balance in Mice Due to Propolis
【背景/Background】
In the biological department, we have been studying antibacterial foods such as Manuka honey and the
intestinal microbiota of mice.
This study focuses on propolis, which is similar to honey. It is derived from the honeybee nest, widely
used in Japan, and popular as a folk remedy.
【目的/Purpose of the research】
According to folklore, propolis has anti-inflammatory, antimicrobial, antioxidant, and antitumor activities,
but these effects had not been validated by examination of intestinal microbiota.
【研究計画/Research plan】
Administration of multiple types of propolis to mice, examination of stools and analysis of the intestinal
【研究結果または予測/ Results of the study (Report of progress can also be acceptable)]
In the intestinal microbiota, lactobacili known as good bacteria increased and opportunistic bacteria
These results strongly suggest that propolis ingestion for a certain period of time may change the
balance of intestinal microbiota(Fig. 1).
Propolis used for research(Fig. 2).
MH: Manuka Health (New Zealand)
Ori: Orihiro (Japan)
Ita: Italian
Pol: Polenector (Brazil)
【今後の展望/Future study plan】
What are the substances contained in propolis that have strong medicinal properties?
Why does it affect the intestinal microbiota?
【参考又献/References】
1) 『マメカハニー(抗菌生蜂蜜)の抗菌効果のすこさ』 第14回神奈川大学全国高校生 通利・利益論文士賞(神奈川士賞)山北国際高等学校生物類(2016)
理科・科子調入入員(禅宗川入子)山村国際高寺子校生物部(2010) 2)『フマカハニーのフロフ眼内フローラになどぼす影響』 日本豊善ル学会(封想す会)
2/11、ヘルハー ツェノヘ物内ノローノにのよはす影音』 口平辰五元十五(札號人云)

# 100. 神奈川県立弥栄高等学校 Kanagawa Prefectural Yaei Senior High School

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 物理/Physics 抛学/Farth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( 参加者/Participant's Information 【学校名/School Name】神奈川県立弥栄高等学校/Kanagawa Prefectural Yaei Senior High School 【代表者名/Representative's Name】竹冨桃子/Taketomi Momoko 【メンバー/Member】 指導教員/Supervising Teacher 【お名前/Name】向江佳織/Mukae Kaori 発表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Title】手のりサイズの単細胞生物はどのように増えるか/How Hand-sized Unicellular Organisms Multiply 【背景/Background】 Umi-budo is a kind of seaweed (Figure 1) found in Okinawa, the southernmost prefecture in Japan. 'Umi-budo' means sea grapes in English. Their scientific name is Caulerpa lentillifera. As the popular name implies, they have a shape similar to that of grapes. They grow in the shallow waters of the southwestern islands of Japan, in Southeast Asia and in Oceanian countries. Sea grapes are familiar as a food. The smaller ones are a few centimeters long, while the larger ones are a few meters long. On 28th March 2019, the Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University announced that they had decoded the sea grape genome in a British scientific journal titled DNA Research, Generally, when it comes to unicellular organisms, most people tend to think of microorganisms. Because they have the impression that all unicellular organisms are extremely small, it is very difficult for them to believe that sea grapes, which are at least few centimeters long, are unicellular organisms. If sea grapes are truly unicellular organisms, how do they multiply? 【目的/Purpose of the research】 1. To confirm whether sea grapes are truly unicellular organisms.

- 2. To observe how sea grapes multiply.
- 【研究計画/Research plan】

First, in order to observe whether sea grapes possess the typical features of unicellular organisms, sea grapes sold on the market were used. Next, three sea-grape fronds were dyed with an acetocarmine solution and MGP solution, and their nuclei were observed

To observe and record how sea grapes grow and multiply, cultivation was attempted by varying the salinity level of the water in which they grew and the intensity of the artificial light to which they were subjected.

# 100. 神奈川県立弥栄高等学校

Kanagawa Prefectural Yaei Senior High School 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

After a two-day period of observation, multiple round nuclei (Figure 2), flower-shaped nuclei (Figure 3) were found to be evenly distributed throughout each sea grape cell. A large number of chromosomes and RNAs were observed to congregate around the tips of the fronds and the rhizoids (Figure4). Additionally, RNAs were observed to congregate between the fronds and the stolons (Figure 5). It was hypothesized that chromosomes move and congregate together, and that RNAs gather around growth points and synthesize proteins.

Furthermore, three types of specially shaped globose tips (Figure 6-1, 6-2, 6-3) were observed: the ones with a gently protruding part, the one with a sharply protruding part, and the ones with an outgrowth, which seemed to be in a process of transforming into stolons. Based on these results of observation, it was hypothesized that sea grapes grow in the order Figure 6-1, 6-2, 6-3.

Conditions of cultivation were varied as follows. When pure water was used initially, the chloroplasts of the sea grapes decomposed, and the fronds turned white. It was considered that pure water is not suited to cultivate sea grapes because they grow in the sea. Due to their short life span in pure water, it proved impossible to observe them over a long period of time. Next, when an artificial solution of seawater at a salinity of 3.5% was used, the sea grape cells ruptured. An incompatibility between the osmotic pressures inside and outside the cells can be considered to be one of the factors influencing this result. Finally, by using diluted artificial seawater at a salinity of 1.75%, sea grapes were able to be successfully cultivated for a period of about two months.

As for the intensity of light, when a red and blue LED light with an intensity of 600 lux was used, the chloroplasts in the globose tips congregated (Figure 7-1) and the greater part of the fronds turned white (Figure 7-2). Next, when the sea grapes whose chloroplasts had congregated on one side were placed under the artificial light with an intensity of 2100-lux, their chloroplasts diffused in 27days.

【今後の展望/Future study plan】

1. To observe and record the development and growth of sea grapes by taking pictures and/or videos.

2. To ascertain the best conditions for cultivating sea grapes

【参考文献/References】

https://academic.oup.com/dnaresearch/article/26/2/183/5419551

# 100. 神奈川県立弥栄高等学校 Kanagawa Prefectural Yaei Senior High School







Figure 2: The round nuclei. The parts colored red are nuclei

Figure 3: The flower-shaped nuclei. The parts colored red are nuclei.



Figure 4: The tip of rhizoids. The red part shows RNAs. The blue part shows chromosomes.



Figure 5: The tip of rhizoids. The red part shows RNAs. The blue part shows chromosomes.

# 100. 神奈川県立弥栄高等学校 Kanagawa Prefectural Yaei Senior High School





Figure 6-1: The globose tip with a gently protruding part

Figure 6-2: The globose tip with a sharply protruding part



Figure 7-1: Globose tips whose chloroplasts congregated on one side



Figure 6-3: The globose tip with an outgrowth

Figure 7-2: Sea grapes whose chloroplasts congregated on one side

# 1 0 1. The Jockey Club Eduyoung College

# 1 0 1 . The Jockey Club Eduyoung College

【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】 The stage of design finished. Using the balsa wood and the computer 3D drawing software 'Tinkercad', the basis structure of the transition house is made. 3D printing will be used and more modifications will be made. The 3E printing model with plastic is not the original design but it was made due to the limit of budget.

To test for the shoring ability of the structure of the transition house, a testing machine is formed. The flexibility of the structure form is still under investigation.

#### 【今後の展望/Future study plan】

To optimize the design transition house and use it to help fulfill grassroots citizens' urgent housing needs

#### 【参考文献/References】

1)Chan, D. W., & Kumaraswamy, M. M. (1999). Modelling and predicting construction durations in Hong Kong public housing. *Construction Management & Economics*, 17(3), 351-362.

2) Lai, N., & Wang, K. (1999). Land-supply restrictions, developer strategies and housing policies: the case in Hong Kong. *International Real Estate Review*, 2(1), 143-159.

3)Gerilla, G. P., Teknomo, K., & Hokao, K. (2007). An environmental assessment of wood and steel reinforced concrete housing construction. *Building and Environment*, 42(7), 2778-2784.

4)Beaman-Hall, L., & Nason-Clark, N. (1997). Partners or protagonists? The transition house movement and conservative churches. Affilia, 12(2), 176-196.

5) 刘其祥. (1997). 香港房屋结构设计的若干特点. 建筑结构, (7), 55-58.

# 1 0 2. Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University

#### applications.

 Exploring how a laser beam guides a flake graphite, along with the possibility of applying it to vehicles.

## 【研究計画/Research plan】

We explored how pyrolytic graphite suspended to the maglev situation under different strong magnetic fields, as well as how laser beams with different frequencies influenced graphite's diamagetism. We tested pyrolytic graphite's ambulatory movements, when in the same unit area but different weight, and succeeded in guiding pyrolytic graphite before devising a train model. Unfortunately, we encountered problems due to the carrying weight, and thus failed to complete our designed device, which explains why we present our experiment with a computer animation.



【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 This study explores how to use laser beams to guide pyrolytic graphite, and its possible applications to transportation. We have several conclusions based on the experiment:

1. Based on the diamagnetism principle, using corresponding antimagnetic materials under an appropriate magnetic field can produce a maglev effect.

2. A pyrolytic graphite sheet produces stable maglev under a strong magnetic environment.

3. Green laser can cause a significant antimagnetic guiding movement effect on pyrolytic graphite.

 Light beams with higher frequencies than blue light can guide the movement of pyrolytic graphite sheets, and thus can be applied to transporting vehicles.

【今後の展望/Future study plan】

We want to get more data through measuring instruments to improve our research, in a bid to develop a regional transportation system. The illustration below is an unmanned maglev transporting vehicle we've conceived to handle our school's many deciduous leaves. Through the

# 1 0 2. Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University

<b>分野/Areas</b> 当	白てはまる分野に○	をして下さい。	
物理/Physics	化学/Chemistry	医学·生物/Medical Science	・Biology 地学/
Earth Science			
数学・情報・コンピ	$\neg - \beta - / Mathema$	atics · Information · Computer	その他/Others(living
technology)			
参加者/Participa	nt's Information		
【学校名/School	Name】Guoguang La	aboratory School, National Sun	Yat-sen University
【代表者名/Repro	esentative's Name】 (	DU,KUAN-TING	
【メンバー/Mem	ber】LIN,TUNG EN	↓ LIU,YI-SHIN 、YANG,HSIA	NG-TZU
指導教員/Superv	ising Teacher		
【お名前/Name】	MA,JHUN-YAN		
発表内容/Abstrac	t of the Presentation	l	
【タイトル/Title】	1		
The Power of Graph	ite You Won't Believ	eExploring the Characteristic	es of magnetic levitation
of Pyrolytical Graph	iite		
【背景/Backgroun	nd】		
The world's fastes	st magnetic levitation	system is the trains developed b	y JR Central in Japan.

The world's tastest magnetic levitation system is the trains developed by JR Central in Japan. By turning electrical energy into magnetic energy with a magnetic levitation design, the maglev train operates at a maximum of 603km/h. Using the force of attraction and repulsion, a maglev train can run two times faster than a high-speed rail train, with the former's power consumption being only one third of that of the latter.

As the world's resources are becoming increasingly scarce, countries around the world are paying attention to environmental and energy issues, which prompts us to find an effective solution. We see many applications of magnetism in our daily lives – particularly the use of force of attraction and repulsion – and therefore think of the possibility of applying it more effectively to the transportation system like the MRT. We believe that the use of magnetic levitation will definitely reduce energy consumption due to friction between the carriage's wheels and the track. Besides, we're curious that whether the combination of magnetic repulsion force and the power required by the train would result in less energy and electricity consumption. While collecting the data, we found pyrolytical graphite, a diamagnetic substance that moves under the guidance of the laser beam, thus prompting us to do our research

【目的/Purpose of the research】

1. Exploring the characteristics of magnetic levitation and its possible applications.

Exploring graphite's diamagnetism and the stability it produces under the maglev of a strong magnetic field.

3. Exploring the influence of the laser beam on graphite's diamagnetism and its possible

# 1 0 2. Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University

underground electromagnetic coils, the carriage with pyrolytic graphite sheets under the bottom can be used to carry the fallen leaves collected by the students. We can use an APP to operate the carriage and make it send the leaves to the compost yard.

When having enough magnetic field area, pyrolytical graphite has better maneuverability than rail train. Not only limited in moving in one dimension but could move in two dimensional surface. Although its accelerated speed can't reach to magnetic levitation train nowadays, we think pyrolytical graphite carrier's variance could be use in many fields.

Population aging is one of a severe problem in many developed countries and long-tern care is also an urgent problem. If it's possible to design wheel chairs with pyrolytical graphite, hospital and nursing homes could shift the disabled more efficiently. Right now, there are still problem about the cost, material, magnetic field, and going up-hill, but we believe this research has a certain expansibility and value.

Magnetic force is a quiet, clean, and controllable source of energy, and pyrolytic graphite is characterized by its lightness and stability. The pyrolytic graphite energy is now relatively expensive; however, with the technological progress, its production cost will surely be reduced thanks to the breakthrough of the manufacturing process. We're looking forward to the day when the combination of magnetism and diamagnetism, together with enhanced diamagnetism by laser beam, can help develop magnetic levitation vehicles guided by laser beams which will play an important role in urban transportation in the future.



1 0 2. Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University



【参考文献/References】 Wikiwand。2019年3月20號 取自 https://is.gd/EJWBRT Engadget (2012)。2019年3月21日 取自 https://is.gd/h6pI48 schoolphysics (2016) 。2019 年 4 月 30 日 取自 https://is.gd/Sg9Pyr SlideServe。2019年5月4日 取自 https://www.slideserve.com/adelle/3526281 王顥(2016)。2019年4月22日 取自 https://kknews.cc/zh-tw/science/k3opvr8.html 國立高雄師範大學附中。磁浮列車原理。2019年2月15日 取自 https://pse.is/HW65T 國立台灣科學教育館。2019年4月23日 取自 https://is.gd/Qg114x 科學 online (2011)。鐵磁性、反鐵磁性。2019 年 5 月 3 日 取自 https://is.gd/YDKrzf 科學 online (2011)。反磁性、順磁性。2019 年 5 月 8 日 取自 https://is.gd/uARTjd 勢動科技。2019年7月10號 取自 https://is.gd/s71xfP

# 104. Hakuyo Senior High School

物理/	Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・	情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others(Educationa
Techno	logy)
會加者	/Participant's Information
【学校	名/School Name】Hakuyo Senior High School
【代表	者名/Representative's Name】Yumi Takai
【メン	バー/Member】Chihiro Ando, Asaka Shintani, Yumi Takai
指導影	員/Supervising Teacher
【お名	前/Name】Hiroki Manabe
発表内	容/Abstract of the Presentation
【タイ	hu/Title] The Relationship Between the Speaking Ability in the Class and Debating Skills
【背景	/Background]
Nowa	days, globalization is advancing so English education have been drawing increasing attention. On the othe
hand, E	nglish ability of Japanese high school students is inferior to that of the foreigner's in terms of [Speaking
and [W	riting] thus reforming English education is needed.[1]. Every school start introducing English debate in th
class as	a step towards educational reforms[2]. However, many students are worried about speaking English in
school.	We debate in English as a club activity. For this reason, we focus on the relation between the speaking
ability	n the class and debating skill. Making it clearly leads to a contribution to the current English education.
【目的	/Purpose of the research]
l. Та	rget
In	this study, we define the subjects as follows.
1	Debate
	The object is parliamentary debate (the format is PDA) which is done in the class.
	Generally, in the PDA format[3],
	· Before starting the debate, the issue is released. And students divided into 2 groups (For
	or Against) of 3 people.
	Each team has speech time 3min,2min in order.
2	Subjects
	Students in our school (the School introduced English debate in a class.)
2. De	finition
In	his research, we defined speaking skill and debate skills as follows.
1	Speaking skill
	Speaking skill isn't defined only English speaking skills. We will digitize it by WPM*1.
	(WPM*1World Per Minute This means the number of word utterance in a minute.)
2	Debate skills
	This is the necessary skill when we debate. We included what haven't been taught or needed
	in the conventional educational activities. In this speech we would like to refer to following

## 1 0 3. Guoguang Laboratory School, National Sun Vat-sen University

Itational Sun Tat Sen Oniversity
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学・生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science 数学・情報・コンビューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others(Living technology )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】Guoguang Laboratory School, National Sun Yat-sen University
【代表者名/Representative's Name】PO-SHING,CHEN
【メンバー/Member】PO-SHING,CHEN&KAI-CHUN,HU&CHING-YAO,HSIAO
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】JHUN-YAN,MA
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】Simple Air Purifier
【背景/Background】
When winter comes the people around us often sneezer are allergic to the environment.Opening the doors and windows,we finds that the outdoor is black and misy,there are much dust and particles from all sides,there is a study that shows hermatic space will cause poor ventilation, so the air indoor will not be cleaner than the air outdoor.Facting these problems,people often bought air cleaner to purify the air,but an air cleaner is expensive,people living in poor condition or remote areas do not know what to do.Considering these problems above,this researchers takes the strategy of low-priced,environmental friendly and convienient as a experimental design.
【目的/Purpose of the research】
[1] Understanding the pollutants in indoor air which harms the human body.
[II] Finding the material that fits the core of this experimental study
[III] Analyzing the most efficient mask filten 's layered materials through experiments.
[IV] To explore the difference of effect between the mask filter and commercial filter.
[V] Reducing air pollutants inhaled by the human body
【研究計画/Research plan】
In view of this, the research team make use of the principle in simulating air cleaners. The researchers takes the fan when the fan is turned on, the air flowing to the air contaminant filter which is intercepted by the filter. The researchers hope to reduce the particle in the air indoor. At first, the researchers processed the research to divid into multi-level and sinple-level, this study points out that multilayer and single layer have poor performans; therefore, further experiments on different material are conducted; eventually exploring the best filter material.
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
1. The non-woven fabric of a mask can preliminarily substitute for air purifier.
2. With this research, the schools in the countryside will not need to buy expensive air purifiers.
【今後の展望/Future study plan】
In the future, when the air quality in winter or spring is not good, the filtration method in this experiment can be
used to reduce the indoor allergens or pollutants. Also, people can save the cost of buying expensive machines. Last but not the least, researchers hope that they will combine air purifier with cheaper materials.
【参考文献/ Keferences】 一、郝吉切、馬廣大(1996)。空氣污染控制工程。台北市:科技圖書股份有限公司。 二、鄭宗岳、林海祥(2011)。空氣污染控制理論及設計 第4版,新北市:新文京開發出版。 三、黃翊原(2018)。高雄市空氣品質概況分析。2019/88,高雄市:市政府主計處。 四、蘇大成(2016)。空氣污染與心血管健康。2019/88,韩華藝線上圖書館台灣醫學 20卷4期。 五、消費者優遇。2019/88、https://www.moig.ov.tm//42/55713-09/49-401.html。 六、黃紅敏(2008)。空氣污染下的中國兒童。科學人雜誌,2019/59。 七、行政院環境保護署。空氣品質改善維護資訊欄。2019/59。 比丁が/海球合保護署。2019/88/10.html。 (1)、環境管理社合。2019/89/10.html。) (1)、環境管理社合。2019/80.html。) (2)、
/ 、 場現真訊平心 * 2019/8/10 、 <u>https://www.airrieval.com/ 。</u>
/L * All visual * 2019/6/10 * https://www.airvisual.com/ *

# 1 0 4. Hakuyo Senior High School





# 1 0 4. Hakuyo Senior High School



# 1 0 5. Ikubunkan Global High School

		1	
分對/Areas 当	(はまる分野にしを		
初埋/Physics 化	字/Chemistry	医字·生物 / Medical Science·Biology	地字/Earth
か学・ <del>信報・コント</del>	<u> </u>	hematics · Information · Computer	*の他 /
Others( enviro	nment )	inematics information compater	
参加者 / Participa	nt's Informatic	n	
【学校名/School Na	me] Ikubunkan G	lobal High School	
【代表者名 / Repres	entative's Name	I Linvu Nakamura	
【メンバー / Member	r]	, hinya waxamara	
指導教員 / Supervi	sing Teacher		
【お名前 / Name】 K	ota Murano		
務表内容 / Abstrac	t of the Present	tation	
【タイトル/Title】	trying create a clear p	aper cup	
【背景 / Backgroun	d]		
coffee shop and order cc cups. this is going to ba want to change it. There how the products looks change to tumbler it loo change, may be some c customers stop uploadin Especially Instagram ha is going to change take it 目前/Purpose of How to make a clear pap	Id drink. Which mater 4 for environment if w fore customers want to good when they are t cs same products at all ustomers are not goi g, the provides have 1 s a great effect. My qu wava cups. Why no on the research per cup that is as stron	ials cup you can get? Most of shops are going to gi ve keep using plastic cups. However customer and o take a pictures and upload it to their SNS. They a taking picture. So they want a cup that can see in is store, the cups have a different design depends or ng to upload pictures of products because it is the add effect. Uploading to SNS has very strong adv uestion is why people trying reduce plastics these hinking make clear cup that is good for environ g as a plastic cups.	ve you a plastic provider don't l/ways thinking side. If the cup the shops. If it ooring. And if ertising effects. lays but no one ment.
【研究計画 / Resear To know the way to mal	ch plan] ke a clear paper.		
【研究結果または予測 acceptable】 There is a way to make resistant to water. And i them in oven (2007) or Cellulose nanofiber is b structure. When you pre ways to do it. the one w. 【今後の展望/Futu The next step is try to n making is successful, bu	Results of the a clear paper from cel ulso they can burn wit hotplate, they are m asic structure of the pl duce cellulose nanofi ay is using special maar re study plan] nake it and find out p my it in the soil. Then	e study (Report of progress can also llulose nanofiber. This paper developed at Kyoto th smells like a normal paper. they are resistant to ot going to change their shape. They are light at nat cell wall, the wide is 4-15 nano metars. wood bers, need to defibrate plant cell war and pulp fib chine, the other way is using TEMPO oxidation ca rocessing methods because they are very strong p check how many days it will return to nature.	b be at 2008. they are heat. If you put d high strength, has hierarchical rs. there are two talyst. aper. So if paper
【参考文献/Refere http://www.nogimasaya http://www.nogimasaya osaka university) https://www.youtube.co	nces ] .com/research/transpar .com/research/detail/n m/watch?v=GILMFh1	rent/ (department of functionalized ISIR, osaka un anofibrillation/ (department of functionalized KZc2M (nippon.com 06,05,20016)	iversity) ISIR,

# 106. Ikubunkan Global High School

物理 / Physics	化学/Chemistry	医学·生物 / Medical Science · Biology	地学/Earth
Science	10+7 Chemistry	≥+ ±+07 Medical belence biology	
数学・情報・コン	ビューター / Mat	hematics · Information · Computer	○その他」
Others (Environmen	nt D		
参加者 / Particip	ant's Informatio	on	
【学校名/School N	ame] Ikubunkan G	lobal High School	
【代表者名 / Repre	sentative's Name	e] Saku Akaishi	
【メンバー / Memb	er] Saku Akaishi		
指導教員 / Superv	ising Teacher		
【お名前 / Name】]	Kota Murano		
發表內容 / Abstra	ct of the Presen	tation	
【タイトル / Title】	Can we make all pro	ducts without plastic?	
【池泉 / De alsones			
【 月 京 / Backgrou	liiu I did volunteering	about basch clean up and I falt there were many p	roblam that wa
needs to resolve with. pollution. I thought I k many people is saying think that is no meani company that making their country has many want to try to make sir	The reason why is I saw new that using Plastic p that but i do not think ng, people just telling up and wrapping pape y seaweed so they do n nilar products for Japan	w plastic products on the beach and I start researchin products is not good for environments because teacl plastic products are decreasing even many people to someone that we should not use plastic. I got r for food products by seaweeds. They use seaweed to need to waste anything. I thought that is really g n.	ag about plastic ner told me and is said that.So i ideas from the that is because great ideas. so i
resolve plastic pollutio be really good for envi	n. And If the new produce ronments because food	tes winou paste to decrease using paste product lucts are made by something that people can eat that is are biodegradable.	t will
I will use vegetables w has more fiber. So I ar wood ear mushroom, insoluble dietary fiber Conversely, konjac is v in water. I will peel, bu and strained it many ti boiled down a little in	rcn plan] hich has a lot of dietard a thinking to use agar v and i will change veg so it will be good w vater-soluble dietary fil bil, chop into small piec mes. The more you stra a pot. The boiled juice	y fiber because to make paper that is good if the ma weed, lotus root, konjac, sweet potato, dried shiitak getables by what to use. For example sweet pota with products that does not want to dissolve in w ber. So it will be good with products that want to dis sea and crash in a mortar. I put it in the mixer many in, the more fine fibers are made. The strained thing was painted on a metal plate and dried on a hot plat	terial e and tto is vater. solve iimes g was te.
【研究結果または予	測/Results of th	ne study (Report of progress can also	be
acceptable) 】 This is just acceptable I i cut the vegetable and used cabbage so if i us 【今後の展望/Futa	but i am trying to make l put in to shape but th e different vegetables, ure study plan]	paper from vegetable but it is difficult to make paper e fiber was not entangled. So it could not be the p it can be the paper depends how much fiber that ve	from vegetable aper. This time getable have.
This time I got ideas i really get success. I th involves something it Japan for example pacl of miso soup. if i make will be really easy to n 【参考文献/Refer	rom seawed paper an ink that is because veg hardens. And I got new cage of miso soup and c package with dashi fav nake miso soup and go ences ]	ad I changed material from seaweed to vegetables, etable is not enough to make paper so I should add vi deas about this research. The idea is change to pa- up for bento box. I also want to favor the paper for i vor and put instant miso soup inside of package, if i od for environment.	But i could no l something that uper to unique to nstance packag can make it that
1. http://gakuvo.jp/inte 2 https://beapsmag.com	<u>rview/8335.html</u> n/developing-biodegra	dable-seaweed-packaging-to-eliminate-waste-plasti	C=

Indonesian-based-startup-Evoware

# 1 0 7. Sapporo Nihon University Senior High School



Device a server server between the ser

A. Measurement of bulk density [2]
 Aerated: when lightly filled (normal state)

# 1 0 8. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School

当てはまる分野に〇をして下さい 分野/Areas 物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology **地学∕Farth Science** 数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others(Engineering) 参加者/Participant's Information 【学校名/School Name】 Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School 【代表者名/Representative's Name】 CHEN BI-CHANG 【メンバー/Member】CHEN BI-CHANG 、 CHEN XUAN-REN 、 CHUANG CHIH-CHUN HO PING-TAI 指導教員/Supervising Teacher 【お名前/Name】 CHEN JIANN-JYH , WU CHEN-LUN 発表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Title】 Pandora's Box 【背景/Background】 Today, many people (men or women, young or old) all hope that things can be more convenient. With regard to eating many faster and more convenient ways have come into being. But sometimes it is inconvenient for us to go outside t get meals because we are busy, whether we are at home, at the school, or at work places. At a time like this, choose the delivery service is most people's top priority. Today we have many convenient food delivery services, like Foodpanda or Uber Eat. These food delivery services are indeed very convenient because they are not only fast, but offer a vast variety of meals to choose from. However, there is still one important thing to consider. Some foods a delicious only when they are hot. Likewise, some drinks are good only when they are icy cold. Though the foo delivery service is quick and each scooter they use is equipped with an insulated container to keep the food inside he or cold, these containers can only insulate the foods from the cold or hot air outside. If the weather is too hot or to cold or if the transportation time is too long, they may not work so well. We hope to improve this problem. 【目的/Purpose of the research】 We hope that we can create a small device that can be installed inside the container and can automatically raise or low the temperatures in the container if needed. 【研究計画/Research plan】 Use a hair dryer to heat the hot side of the thermoelectric cooling chip and then use two digital multimeters to measure the hot and cold side of the thermoelectric cooling chip respectively to get the temperature difference. Next, use the needle multimeter to measure the amount of

electricity generated through the temperature difference

### 1 0 7. Sapporo Nihon University Senior High School

Senior High S	chool			
· Packed: when tapped from top to bottom and left and r	ight to fill tightly			
· Compacted: when pressed to the limit with human pow	/er			
The mass of sawdust 1 cm3 was measured in each case.				
B. pH measurement of ammonia aqueous solution containin	g sawdust			
Sawdust (1-3g) was added to the ammonia aqueous soluti	ion (100mL), and aft	er sufficie	ently stirrir	ng, the
relationship between the mass of the sawdust added and t	he pH was examined	L		
【研究結果または予測/Results of the study (Report of	progress can also be	acceptabl	le)]	
A. Bulk density of sawdust (Table 1)				
· Seiwa showed the same values for aerated and packed.	Table 1 B	ulk densit	y of sawd	ust
⇒ We speculate that fluidization did not occur by	Tree type	Aerated	Packed	Compacted
tapping.	Seiwa	0.12	0.12	0.25
• The value of the packed of conduct of S isoponicum	S. japonicum	0.10	0.13	0.25
<ul> <li>The value of the packed of sawdust of S. Japonicum</li> </ul>	S. Japonicum (powder)	0.11	0.15	0.28
and Maple was about 1.3 times and 1.2 times that of	Maple Maple (nowder)	0.10	0.12	0.27
the aerated, respectively, and the value for powder	Maple (powder)	0.15	0.19	0.32
was about 1.3 times for both types.				
$\Rightarrow$ Regardless of the particle size, the density change is a	lmost the same.			
· When sawdust and powder were both pressed and harden	ed, their density was	more tha	n twice that	at of the
normal state.				
$\Rightarrow$ Half of the volume can be seen to be an air under norm	mal state.			
B. Interaction between sawdust and ammonia	11.8			
· The pH of the ammonia aqueous solution decreased	11.0			
with mass of sawdust and powder added to the		_	-	-
solution (Fig. 4).	Kat S			_
$\Rightarrow$ Sawdust were confirmed to be acidic.			-	
⇒ Acidic functional groups must exist in sawdust.			-	
· When sawdust and powder were added to the	Pain Jaro			
ammonia aqueous solution, the color of the solution	Hars of	sampling in	abed (u)	3
changed to the color close to the sawdust and				
powder used. Even when sawdust and powder	ig. 4 Change in pH	of ammo	ma aqueou	is solution
were added to the acidic aqueous solution, no change in the	he color of the soluti	on was ot	oserved.	
⇒ A part of components contained in sawdust would dis	solve in the ammonia	a aqueous	solution.	
【今後の展望/Future study plan】		•		
Investigate the components dissolved in the ammonia solution	on and the water abs	orption of	fsawdust	
【参考文献/References】				
[1] 第 32 回環境賞文献より、http://www.seiwa-denko.co				
	o.jp/thesis.html			

# 1 0 8. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School

Measure the four functioning modes of the thermoelectric cooling chip and find out the result of this experiment

- Both the fans in the cold and hot compartments of the insulated container are off.
   The fan in the cold compartment of the insulated container is on, and the fan in the hot compartment of the insulated container is off.
   The fan in the cold compartment of the insulated container is off, and the fan in the hot
- The fail in the cold compartment of the insulated container is on, and the fail in the not compartment of the insulated container is on.
- 4. Both the fans in the cold and hot compartments of the insulated container are on.



【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 Measure the effect of the temperature difference on the voltage output of the thermoelectric cooling chip for a total of ten times each time when there is a five-degree temperature difference.



From the Picture 3 above, we know that every time when the temperature rises by 5 degrees, the voltage output goes up. When the temperature rises to 50 degrees Celsius, the voltage generated by the thermoelectric cooling chip is 0.47.

Measure the effect of time on the temperature under the four functioning modes of the thermoelectric cooling chip in a way that records ten times, one time per minute for a total of ten minutes.

# 1 0 8. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School



# 1 0 8. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School

30	temp	)										
20       20       20       20       20       20       20       20       20       20       20       20       20       20       20       20       20       20       10 <t< td=""><th>30</th><td></td><th></th><th></th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>	30											
20       24       28       28       19 <t< td=""><th>25</th><td>28</td><th>- 29</th><th>29</th><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td></td></t<>	25	28	- 29	29	29	28	29	29	28	28	28	
10       10       10       10       10         15       10       10       10       10         5       0       1m       2m       3mCod <sup>4</sup> m       5m       6m       7mH <sup>8</sup> m       9m       10m         Picture 9: Only the fan in the hot compartment is on and install another fan to bring air into the hot compartment       20 <th>2.5</th> <td>24</td> <th></th> <th></th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	2.5	24										
1b	20		20	20	19	19	19	19	19	19	19	
10 5 11 11 11 11 11 11 11 11 11	15											
<sup>5</sup> <sup></sup>	10											
<sup>0</sup>	5											
Picture 9: Only the fan in the hot compartment is on and install another fan to bring air into the hot compartment Picture 8 shows that the temperature in the hot compartment obviously drops and is controlled between 25 and 27 degrees Celsius, while the temperature in the cold compartment also successfully drops to below 20 degrees Celsius. Though compared to Chart V, the result shown on Picture 9 is less satisfying, it still can achieve the result this experiment hopes to achieve. Conclusion: In a given space, if the temperatures of both the hot and cold sides of the thermoelectric cooling chip both rise, it means the conduction effect of the chip is very good. So if we want to make the temperatures on both sides of the chip drop, we have to make sure that the hot side is in a space that enables its temperature to drop quickly, so the temperature of the cold side drops accordingly. Similarly, if the temperature of the hot side of the thermoelectric cooling chip rises, the temperature of the cold side rises too. [ $\phi \otimes \sigma g g g / Future study plan$ ] We hope that we can lower the temperature in the cold compartment even further, creating a 30-degree Celsius difference from the temperature in the hot compartment. One way to solve this is to increase the number of the heat-producing thermoelectric cooling chips to achieve a better effect. Another way is to increase the number of the electricity-generating thermoelectric cooling chips to provide more voltage for the fans. Or we can replace the ordinary insulated container we use now with one that has better insulating capacity. [ $\phi \ll \sigma g x / References$ ] TEC $\mathfrak{A} \otimes H   \widetilde{h} h H / \mathfrak{A} = \mathfrak{R} / \mathfrak{R} \mathfrak{M} \mathfrak{M} \mathfrak{M} \mathfrak{K} \mathfrak{K} \pi \mathfrak{K} \pi \mathfrak{K} \mathfrak{K} \mathfrak{K} \mathfrak{K} https://www.tglobalcorp.com/tw/thermoelectric-cooling-chip-tec-tem$	0	1m	2m	3 <u>m</u>	4m Cold	5m	6m	7m	-Hot	9m	10m	time
【今後の展望/Future study plan】 We hope that we can lower the temperature in the cold compartment even further, creating a 30-degree Celsius difference from the temperature in the hot compartment. One way to solve this is to increase the number of the heat-producing thermoelectric cooling chips to achieve a better effect. Another way is to increase the number of the electricity-generating thermoelectric cooling chips to provide more voltage for the fans. Or we can replace the ordinary insulated container we use now with one that has better insulating capacity. 【参考文献/References 】 TEC 致冷晶/I 简柏科技·專業導熱, 解熱, 散熱, 熱工程方案專家 https://www.tglobalcorp.com/tw/thermoelectric-cooling-chip-tec-tem	Picture 25 an below it stil Concl In a g both tempe enabl Simil- the co	e 8 shows t nd 27 degree / 20 degree I can achie lusion: given spac rise, it m eratures o les its ten arly, if the old side ris	hat the to see Celsius we the re- e, if the t eans the n both sion nperature tempera- ses too.	emperatu us, while a. Thougesult this emperatu conduct des of the e to drop ture of th	ure in the the tem gh compa experim ures of b ion effec e chip dro o quickly ne hot sid	comparti e hot comp perature red to Ch ent hopes oth the h st of the op, we ha , so the le of the t	ment partmen in the co art V, the s to achie ot and co chip is ve to ma tempera hermoele	t obviousi old compa e result si eve. old sides o very goo ke sure ti ature of ectric cool	ly drops a rtment a nown on F of the the d. So if hat the h the cold ing chip i	nd is con lso succe ricture 9 is rmoelect we wan ot side is side dro rises, the	trolled b ssfully d less sati ric coolir t to ma in a spa ps accor tempera	etween rops to isfying, hg chip ke the ke the ce that dingly. iture of
We hope that we can lower the temperature in the cold compartment even further, creating a 30-degree Celsius difference from the temperature in the hot compartment. One way to solve this is to increase the number of the heat-producing thermoelectric cooling chips to achieve a better effect. Another way is to increase the number of the electricity-generating thermoelectric cooling chips to provide more voltage for the fans. Or we can replace the ordinary insulated container we use now with one that has better insulating capacity. [参考文献/References] TEC 致冷晶片  高柏科技- 專樂導熱, 解熱, 散熱, 熱工程方案專案 https://www.tglobalcorp.com/tw/thermoelectric-cooling-chip-tec-tem	【今往	後の展望/	Future stu	udy plan]								
Counse under the end of the electric cooling chieft. One way to solve this is to increase the number of the heat-producing thermoelectric cooling chieft to achieve a better effect. Another way is to increase the number of the electricity-generating thermoelectric cooling chieft to provide more voltage for the fans. Or we can replace the ordinary insulated container we use now with one that has better insulating capacity. [参考文献/References] TEC 致冷晶片  高柏科技- 專樂搏熱, 解熱, 散熱, 熱工程方案專家 https://www.tglobalcorp.com/tw/thermoelectric-cooling-chip-tec-tem	We ho	ope that w	e can low	er the ter	nperatur	e in the c	old comp	artment	even furtl	her, creat	ing a 30- is is to ir	degree
Ter Changer of the final producting interinstetering comparing on productive or better circle: Another way is to increase the number of the electricity-generating thermoelectric cooling chips to provide more voltage for the fans. Or we can replace the ordinary insulated container we use now with one that has better insulating capacity. [参考文献/References] TEC 致冷晶片  高柏科技- 專業導熱, 解熱, 散熱, 熱工程方案專家 https://www.tglobalcorp.com/tw/thermoelectric-cooling-chip-tec-tem	the n	umber of t	be heat-r	producing	a thermo	electric o	olina ch	ins to ack	ne way te	ottor offor	t Anoth	or way
voltage for the fans. Or we can replace the ordinary insulated container we use now with one that has better insulating capacity. 【参考文献/References】 TEC 致冷晶片  高柏科技- 專樂導熱, 解熱, 散熱, 熱工程方案專家 https://www.tglobalcorp.com/tw/thermoelectric-cooling-chip-tec-tem	is to	increase t	he numb	er of the	electrici	tv-gener:	atina the	rmoelect	ric coolin	a chips t	n provid	e more
better insulating capacity. 【参考文献/References】 TEC 致冷晶片  高柏科技- 專楽導熱, 解熱, 散熱, 熱工程方案專家 https://www.tglobalcorp.com/tw/thermoelectric-cooling-chip-tec-tem	volta	ae for the f	ians. Or v	ve can re	place the	ordinary	/ insulate	ed contai	ner we us	e now wi	th one th	hat has
【参考文献/References】 TEC 致冷晶片  高柏科技- 專楽導熱, 解熱, 散熱, 熱工程方案專家 https://www.tglobalcorp.com/tw/thermoelectric-cooling-chip-tec-tem	better	r insulatin	a capacit	v	piddo tin	, or annuar	mound	ou contan				iat nas
TEC 致冷晶片  高柏科技- 專楽導熱, 解熱, 散熱, 熱工程方案專家 https://www.tglobalcorp.com/tw/thermoelectric-cooling-chip-tec-tem	【参表	考文献/R	eferences	1								
https://www.tglobalcorp.com/tw/thermoelectric-cooling-chip-tec-tem	TEC	致冷晶片日	高柏科技-	- 再業導業	8, 解熱.	散熱,熱	L 程方家:	專家				
	https	://www.tg	lobalcorp	.com/tw	/thermos	electric-c	poling-ch	in-tec-te	m			
	-							np tee te				
								110 100 10				

1 0 8. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School



From Picture 4, we know that when the fans in the cold and hot compartment are both off, the temperatures in both compartments rise. The same thing happens on Picture 5 and Picture 7. What happens on Picture 6 is closer to the result we want in this experiment.

But there is one problem we find in the experiment: that is, even when the fan in the hot compartment is on, the temperature in the cold compartment still can't drop to below 20 degrees Celsius, thus unable to reach the objective of our experiment. Through discussion, we find that the reason for this may be the thermal contact conductance. Because the temperature in the hot compartment can't drop, the heat in it, through conduction, keeps the temperature in the cold compartment from falling down. To improve the situation, we do two more experiments on the hot compartment. We install one more fan on the outside of the hot compartment so that we can get the cold air into or hot air out of the hot compartment. We hope that through air circulation, we can make the temperature in the hot compartment drop further.

The result of this experiment is shown on Picture 8 and Picture 9.



# 1 0 9. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School

分野/Areas 当てはまる分野にOをして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Se	cience · Biology   地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Compu	ter その他/Others( Engineering )
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】 Taipei Municipal Nei-Hu Vocati	onal High School
【代表者名/Representative's Name】HSU,YING-LUN	
【メンバー/Member】HSU,YING-LUN CHU,KAI-YOU LIN	,CAI-YUE HUANG,HUNG-CHE
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】CHEN,JIANN-JYN WU,CHEN-LUN	
格表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】 The Light Decay Warning and Hour Usage Red	cord Device for Illuminating Lamp
【背景/Background】	
Light is very important in our life, but people cannot see t	he decrease of the brightness because
people will get used to it and think that if the light still w	ork it is still good. But actually when
the brightness is decreasing it is not good for our eyes. The	lack of brightness will cause eyestrain
which is very dangerous for people's eyes. And the eyes	train will accumulate myopia, so the
brightness in our general life is very important. If we can de	esign a device for measure the decrease
of brightness to remind us to change to light when the brig	htness is decreasing. To avoid the lack
of the brightness to affect our vision.	
【目的/Purpose of the research】	
1. To understand the change relationship of light energy	rgy and electric energy
2. To understand how Single Chip works	
3. Design a electric circuit to measure the brightness	and display the warning
<ol> <li>To actual product it and verified the electric circuit</li> </ol>	can actually work
【研究計画/Research plan】	
111	
	290 January 1997
1 10	тено
10%	
0 4 8 42 10 24 A	
Picture 1:Light deca	у
Light attenuation: According to the picture 1, the brightness	of the light will go lower than 90% if it
had been used for 2000 hours. 4000 hours will lower than 8	0% and after 80% it will even decrease
faster.	

# 1 0 9. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School

#### 1 Literature Discussion

Although the brightness of the lamp or bulb will decrease after use, unless you measure with a instrument, it is not easy for ordinary people to detect. Only when the lamp is broken and completely off, the user will replace it. In an environment with insufficient brightness, vision may be damaged to some extent. The lighting technology industry sets the lower limit of a lamp in daily use at 80% of the luminous flux, that is, it is recommended that when the brightness is lower than 80%, the lamp tube should be replaced to ensure sufficient brightness.

Single Chip: A single chip microprocessor is made from Micro Control Processing Unit (MCU), Memory (RAM, ROM) and Input, Output.

2. Planning The System:

The only way to measure to the brightness is the Lux meter, but it is very expensive and normally it is not used in general life. Thus, we think out device must be cheap and simple



e 2:MCU Block Diagram

Picture 3:System diagram The picture is our device of system block chart. The simple chip is the central processing unit and it is cooperating with oscillating circuit and playability memory to the data of the brightness and usage. And it needs analog-to -digital convertor to measure the brightness. To make it easier we don't need any wiring. However, the battery is very convenient to use but it is not good for our environment.

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

The main purpose is to generate electricity through solar cell and charge the current into the capacitor. The capacitor is used to supply power to a single chip. A diode is connected between the solar cell and the capacitor to prevent the current from flowing back to the solar cell damage to the solar cell

The single chip adopts LIRC (low frequency RC) mode, the operating frequency is 32kHz, which can reduce the usual power consumption. Pins 2 and 7 are power, pin 9 is connected to the switch and pins 14, 15, and 16 are connected to green and yellow , Red LED, and a resistor in series to limit the current and reduce consumption. At the 11th, 12th, and 13th points, three red LEDs are connected. When the light is turned off, the accumulated time of the lamp can be displayed. The power pin and pin 1 can be used to sense the output of the solar panel through the detection voltage, and you can know the brightness of the lamp

# 1 0 9. Taipei Municipal Nei-Hu Vocational High School



4.Cai Zongcheng(2001) Single-chip principle Central Plains University Elderly University Learning Division



1	1	0.	Tokyo Tech High Schoo	I
	0	f Sc	ence and Technology	

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others Communication )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】Tokyo Tech High School of Science and Technology
【代表者名/Representative's Name】Koki KUBO
【メンバー/Member】 Koki KUBO, Kosuke SHIRANITA, Sora KOBAYASHI, Tsubasa HORAGUCHI
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】Akira NARITA, Misato KOSUGE
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 Taikan / Experiential Processes of Science and Technology Communication Using
Gamification with Sugo-Haya2
【背景/Background】Hayabusa2 is aiming at high level technically challenging missions to collect scientific
valuable samples from the asteroid Ryugu and bring them back to earth in the winter of 2020. Information of
Hayabusa2 project is provided abundantly by officials websites [1], researchers' own lectures, and fact sheets
which are press conference documents. Citizens normally learn scientifically and technically accurate
knowledge through outreach from the Hayabusa2 project and reach the sensation "sugor", with "admiring", based
on understanding the knowledge. This sensation "sugoi" brings out support to the project. But also the
sensation "sugoi" is gained from "praising" for challenging missions achievements and scientific value. We
noted that admiring and praising are equivalent because they both lead to the sensation "sugoi". So we found
the idea to let citizens reach the sensation "sugoi" going through "体感 Taikan experiential" processes (Figure
1.) when citizens experience scientific value brought back and achievements of challenging missions, through
playing a game. We actualized this idea adopting Sugo-Roku a Japanese traditional board game and created
"Sugo-Haya2". (Figure 2.) We chose Hayabusa2 as the theme of this Sugo-Roku, and applied the 6 year's
process of Hayabusa2 on the route, starting from the launch and finishing with the delivery of samples of the
asteroid Ryugu to earth. We applied elements of science and technology gained from fact sheets as correctly as
possible throughout "Sugo-Haya2".
【目的/Purpose of the research】 Our aim while being involved in science and technology projects is to
strengthen future interest from citizens. Therefore, we have worked on gaining interest of the Hayabusa2
project from citizens with "Taikan" processes using gamification [2]. We have been creating and investigating
the activities of all types of science and technology communication using Sugo-Haya2. (Table 1.) From the
results obtained from these activities, we suggest "Sugo-Tan" is an effective tool to better actualize outreach for
science and technology projects.
【研究計画/Research plan】
Oct. 2017 Start up of Sugo-Haya2 project
Dec. 2017 Published "News Letter No. 1" for public relations (current issue, No. 8) [Publication]
Mar. 24-26, 2018 Poster session at Communicating Astronomy with the Public 2018 organized by IAU [Exhibition] Jul. 20, 2018 Held "Hito-Haya2" for elementary school students of local children's centers. [Show]

# 1 1 0. Tokyo Tech High School



K. Kubo, K. Shiranita, T. Horguchi et al. ペスゴはや2 プロジェクト-スゴロクを通じた体感による科学技術コミュニー / Comparison between Sugo-haya2 and Hito-Haya2 in Science and Technology Communication Using *Taikan* Science Edge 2019, Mar. 22-32, 2019

# 1 1 0. Tokyo Tech High School of Science and Technology

1. "体感 Taikan" Processes to Perceive "スゴい" of Sci+Tech Project Using Gamification with a Leap



Figure 1. Concept of "体感 *Taikan*" processes of Sugo-Haya2 project

2. 双六 Sugo-Roku "Sugo-Haya2"



Figure 2. "English Version" of Sugo-Haya2 How to Use "≉ ☆ Sugo-Roku"

Sugo-Roku is a traditional Japanese board game. In general rule, people who roll dice, go to the squares on the route and who finishes first, wins. We created 8 versions with 5 types of Sugo-Roku based on Hayabusa2 called "Sugo-Haya2". We applied the scientific and technological elements of Hayabusa2's mission in Sugo-Roku. In Sugo-Haya2, the player who returned with the most samples from the asteroid Ryugu wins.

# 1 1 0. Tokyo Tech High School of Science and Technology

3. Comprehensive Evaluation of Sugo-Haya2 Project Creations

We categorized our creations and rated each one in the below table as follows:

					Evaluation					
Sci + Tech Communi cation	Method	Creations of Sugo-Haya2 Project	Detail	Time and Place	W. M. Talkan	Activeness	Brawnability	Not + Youn	Total Evaluation	
	PR	News-Letter	News-Letter No.1 - No.8	Dec. 2018 ~ Present	1	2	2	5	10	
	Picture book	Hayabusa2 Voyage diary Haya2 Diary	TTHS (Tokyo Tech High School) #1 school festival exhibition	Oct. 13 & 14, 2018 Oct. 14, 2019 TTHS	2	2	8	7	19	
Publication	Provided draft		FLet's play with light Kawasaki Halloween j Handouts of the exhibition Flogol Hayabasa2 sample return Sugo-RokaJ Collaboration	Sep. 16, 2018 Toshiba Science Museum						
	Game	Prototype Sugo-Haya2	Always publish on our website	Dec. 25, 2017 ~ Present	8	6	9	7	30	
	Music		Tendered theme music by BB Beats Collaboration							
Media	Movie	Scientific Explanation videos Movi-Haya2	Sugo-Haya2 rule video     Sampling mission     attraction video     Movi-Haya2	(3) Oct. 14, 2019 TTHS	4	3	3	9	19	
Show	Walk-thru guide	Experience-based attraction Hito-Haya2	TTHS school festival     THS school festival     Hits-Haya2 event invited     from local children's     centers	(1) Oct. 13 & 14, 2018 Oct. 14, 2019 TTHS (2) Jul. 20, 2018 Aug. 20-22, 2019 TTHS	1	8	5	6	26	
Experience	Workshop	3D Sugo-Haya2 Waku-Haya2	D Leris main 720 Supe-Poisu           "Millaw-Hayse" J           D Project Hevest Festival           Paperath making oven           of astred flyppin           - Left trace history of           Hapdward           @ Left's make	<ol> <li>Sep. 16, 2018</li> <li>Toshika Science Museum</li> <li>Nov. 16, 2019</li> <li>SAGAMIHARA CITY MUSEUM</li> <li>Feb. 20, 2019</li> <li>Children's center in Minato-ku</li> </ol>	4	6	7	5	22	
		Flip book Para-Haya2	Project Harvest Festival Workshop FLet's Make Para-Haya21g	Nov. 18, 2018 SAGAMIHARA CITY MUSEUM	5	6	1	5	17	
Talk Event	(Presen tation)		Project Harvest Festival, Oral presentation	Nov. 17, 2018 SAGAMIHARA CITY MUSEUM						
			Communicating Astronomy with the Public 2018	Mar. 24-26, 2018 FUKUOKA CITY MUSEUM						
Publication	Poster		JAXA collaborative exhibition fLet's Discover the Mystery of Ryuguij Sugo-Hays2 corner	Aug. 11, 2018 SAGAMIHARA CITY MUSEUM						
EXHIBITION	tation		Project Harvest Festival, Exhibition booth	Nov. 17 & 18, 2018 Nov. 16 & 17, 2019 SAGAMIHARA CITY MUSEUM						
			Tsukuba Science Edge 2019 Japanese Poster Presentation	Mar. 22 & 23, 2019 Tsukuba International Congress Center						

\*11 TTHS = Tokyo Tech High School of Science and Tech agree of the characteristic shown below is self-evaluation using a rating of 1-9.



Experiencing the sensation of "スゴい (sugoi)" Active participation in creations and events.

Browsability of Hayabusa2's mission chronological proce

Sci+Tech understanding of the Hayabusa2 mission.

# 1 1 0 . Tokyo Tech High School of Science and Technology 4. The Method to Produce Scientific and Technological Gamification Using Sugo-Haya2



Figure 3. Sugo-Haya2 mission technique in "Earth Swing-by" square

On the Earth Swing-by mission square, changing direction and increasing velocity adjustment must be successful. If one direction or velocity failed, player experiences the difficulty it takes with time and use of fuel.

Table 2. Sugo-Roku technique applicable to Hayabusa2 mission

	Resion Extracted In Sugar-Haya2	Scientific and Technical Elements In Haydouta2 Milaton	Combined Suge-Roka Technique
No.1	Launch (Start)	Launching postponoil (due to bad weather or instrument check )	Penalty for disc coll     (one more chance)
No. 2	Earth Swing by	Increasing its speed and change direction toward Ryaga directory	Koute forking (2 mates)     Long and short routes     Penalty squares (go back)
No. 3	Evecuation Manouver	Hayahusu2 escapes behind Ryoga to avoid debris from projectile explosion	• Orbital routes (original idea)
No. 4	Confirmed the Artificial Crater	Confirming the critter spoce (big, small or no critter)	Penalty for dice roll     (one more chance)
No. 3	Touchdown	Cancel the Touchdown	* Penalty for dice cell (one more chance)
No. 6	Sample Collection	Collect Ryugu soil samples	Acquire Sample card
Nn.7	Departure from Ryuga	Increasing its speed and change direction toward Earth develocity	Route forking (6 routes)     Penalty for dice roll
No. 8	Return to Earth	Retrieving the capsule at specified times to land in the Australian desert	Just stop at a certain squars (original)
No, 9	Goal	Collecting and analyzing sample in the capsule	+ Aggregate sample cards

Science Club of Tokyo Tech High School of Science and Technology, Poster of workshop, 学びの収穫祭 2018/ Project Harvest Festival 2018, Nov. 17 & 18, 2018, Sagamihara City Museum

### 1 1 0 . Tokyo Tech High School of Science and Technology 5. Creations of Sugo-Haya2 Project



# 1 1 0. Tokyo Tech High School of Science and Technology

[History of Sugo-Haya2's Research Presentation] 1. K. Ishizeki, K. Shiranita, T. Horaguchi et al. Project Sugo-Haya Communicating Astronomy with the Public 2018. National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ), International Astronomical Union (IAU) Comission2, Fukuoka City. Fukuoka City Museum ⇒ Introduction of Sugo-Haya2



2. Science Club of Tokyo Tech High School of Science and Technology, Poster of workshop. 学びの収穫祭 2018/ Project Harvest Festival 2018. Nov. 17 & 18, 2018. Sagamihara City Museum ⇒ The feature of Sugo-Haya2

3. K. Kubo, K. Shiranita, T. Horaguchi. \*スゴはや2 プロジェクトを通じた体感による科学技術コミュニケーショ ン/ Comparison Between Suge-Haya2 and Hito-Haya2 in Science and Technology Communication Using

Taikan\*. Tsukuba Science Edge 2019, Mar. 22 & 23, 2019. Tsukuba International Congress Center  $\Rightarrow$  Sugo-Haya2 as science and technology communication

# 1. 東京大学教育学部付属中等教育学校

# 0

ŧ

◆野/Arone 当てけまる公町に○たして下さい
物理/Physics 化学/Chemistry 医学・生物/Medical Science Biology 地学/Farth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
加考/Participant's Information
【学校名/School Name】東京大学教育学部付属中等教育学校
【代表者名/Representative's Name】 斎藤 碧
【メンバー/Member】
l導教員∕Supervising Teacher
【お名前/Name】前田香織
送表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 圧電素子を用いたマイクロ発電システムの開発に関する研究
【背景/Background】
Aは今まで5年間水ロケットの研究を行ってきた。特に中学以降は風洞実験を中心に研究を行って先
品や尾翼のまわりの空気の流れや機体・尾翼の振動を観察して、できるだけ振動を少なくするために
まどうすればよいのかを考えてきた。その中で次の研究に繋がるようなものはないかと考えるように
なった。そこで目をつけたのが圧電素子だ。圧電素子は微弱な振動により電気を発生させることがて
きるが、この振動を得る手段として今まで行ってきた水ロケット研究を応用したいと思った。水ロク
ットの研究では、ロケットの安定飛行を目的とし、尾翼や機体の振動を"悪いもの"として扱い、それ
を抑える研究をしてきた。その研究の中ではもちろん振動が小さくなる条件と同時に振動が大きくな
5ような条件も副産物として得られる訳だが、これを逆手に取り振動を何らかの方法で利用しようと
<b>与えた。</b>
【目的/Purpose of the research】
E電素子は大規模発電システム(駅中の電気を供給したり、家の電気を丸ごと補うなど)として利用
けるには"効率"が悪い。同じスペースに太陽電池や発電所を作るほうが消費する土地の面積とコス
トに対して発電量は大きい。しかし圧電素子は、大型の発電機などを設置するスペースのない日当た
)の悪い場所にも設置することができる。この研究では大きな電力を賄う発電ではなくマイクロ発電
としての圧電素子発電を考える。また実際に発電機を製作することを最重要目標に設定することとす
5。そのために今回は自分がこれまで行ってきた実験と関係のある風力での発電を行ってみた。
【研究計画/Research plan】
まず圧電素子がどのような刺激に対してどの程度の電圧を発生させるのかを計測し、そこから風力発
Eの時に使用する振動体の形を考えていく。次に形を特定した振動体で様々に条件を変化させ風洞実
策を行ってみる。その結果から更に良い振動体にするための条件を突き止めたいと考えている。私に
条件を変化させる際に結果がわかりきっているような実験でも愚直に実験を行うと決めているのだか
<b>興際には結果がわかりきっていることなど無く、必ずと言ってよいほど予想と異なる結果が得られる</b> 。
☆回行った実験は実に単純であり次の5つである。また実験の中で新しい仮説を立てて次の実験を決
Eしているので、後の実験結果と見比べながら読んでいただけたら嬉しい。

実験1 振動体として選んだ旗の横幅と縦幅を少しずつ変化させ、各旗での発生電圧を測る。 実験2 振動体の旗の長さを当初の予定より伸ばして同様の実験を行う。

# 1. 東京大学教育学部付属中等教育学校

(図6) 送風機

(図 7) Sanwa のテスタ

(図8)実験に使用する旗が

(図 9) 15×15cmの風給の



(図1) 圖洞宝驗法層全休倦



(図2) 改良前の整流版



せた整流版



(図 4-1) 圧雷装置の写真



(図 4-2) 圧電素子と固定 器具



(図5)ヒーターに圧電装置

を固定する



46 種類

而

(図 11) 旗がねじれてしま っている状態



(図 12) 面積の色表(単) 位:cm)



(図 13)発生電圧の色表(単) 位 · V)

充生電圧の	0.8		橫位		
500		5	7.5	10	12
	10	0.29	0.42	1.26	1.4
	15	0.66	0.44	0.26	1.9
	20	0.77	0.96	0.54	2.2
取の長さ	25	0.55	0.73	1.97	2.6
(cm)	20	0.94	1.21	2.19	2.5
	35	1.05	1.54	2.25	1.5
	40	1.12	2.09	2.22	2.5
	45	0.99	0.42	1.51	4.1
	50	1.12	1.00	1.49	2.5

(図 14) 発生電圧の棒グラ フ (単位:V)



(図 15) 7.5cmの表の40、 45cm (単位:V)

# 1. 東京大学教育学部付属中等教育学校

実験3 もう一つの振動体として選んだ風鈴型の振動体を取り付け、この振動体のプラスチック版の 面積を変化させる。またプラスチック板はすべて正方形、紐の支点は正方形の辺の中点にそろえる。 実験4 概ね実験3と同じだが今回は振動数を測定するため一定時間に風給の板が回転した回数を記 録する

実験5 実験4と大まかな実験の仕方は同じであるが、面の大きさを15×15 [cm] とし、1×1 [cm] ずつ支点の位置をずらしていく。紐の長さは変えずに一定の長さで行う。また幾何的な位置が同じ箇 所は同じ値になるとして記録する。

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 実験結果

実験1 面積が大きくなるにしたがって発電量が大きくなった。布が大きくなることで、重さと抵抗 がどちらも大きくなっていることが発電量の増加につながったと考えられるが、局地的に値が小さく なっている箇所がありそれが測定ミスとも考えにくいことから実験2を行った。 実験 2 この実験は当初予定していなかったこともあり風洞実験装置の長さが足りず正確な値を得る

ことができなかった 実験3 この実験では局地的に値が大きく、または小さくなることは無かった。この結果から、旗では

なぜ局地的に値が異なる箇所があるのか考えた結果、"共振"が起きているのではないかとの予測を立 てた。つまり旗では旗の縦幅、横幅を変化させると旗が風によってはためく周期が変化しその中でた またま圧電素子の固有振動周期と重なる回数が多い旗の長さが局地的に値が大きくなっているのでは ないかということだ。もちろん圧電素子は金属板のため本来の振動数は旗の振動数よりもはるかに多 いはずだが今回は梃子の原理を用いて少ない力で発電できるよう圧電素子に木材を接着していたため このような現象が起きたのではないかと考えられる。

実験4 どの面積でもプラスチック板の回転数(つまり振動数)は大きく差はなかった。このことによ り実験3での値の変化は単純に板の面積の増加によるものと考えられ、局地的な値の変化は振動数の 変化によって起きているとわかり、共振が原因である可能性が強まった。

実験 5 この実験の値を見ると値が同心円状に、また変形の変化とともに発電量が周期的に変化して いるのがわかる。おそらく共振になっている回数が多い範囲なのだろうと考えた。 【今後の展望/Future study plan】

# 振動体として使用していた旗、風鈴の問題点を整理してみる

旗 風が吹いてから振動するまでのタイムラグがある。場所をとる。安定して振動しないため一時的 に共振状態になったとしても、共振状態になっていない時間が多い。 風鈴 動きが非常に不規則であり今回は旗よりも発電量が多かったものの将来性がない。また板が重

すぎ周期が遅い。しかし風鈴型、旗から次のような条件が言えそうだと思う。振動体がよく振動する ためにはある程度の自由度が必要であるということ。振動体が重くならないことそこで私は紐を短く しその紐の先に発泡スチロールの球をつけるのはどうかと考えている。球の形状は水ロケットの時に 得た抵抗の少なく振動の少ない条件を意図的に崩す方法で考える。 【参考文献/References】

発明クラブの先生方のお話

「テスターの使い方」の説明書

# 1. 東京大学教育学部付属中等教育学校







する風鈴型振動体

(図 26) 実験4の様子

(図 27)実験結果の色

点の位置をえて実験する

(図28)支

(図16) 横幅10cmの表 (単位:V)



図(単位:V)

実験 2

ラフ

(図 21) 周期的に変化して



(図 22)風鈴型の振動体(塩) ビ1mm)







図 2

4.6	6.83	1.62	6.75	4.35	6.75	3.62	6.83	4.4	6.83	
9		Į	1	譣	5	0	Þ	ä,	表	

(図19) 風洞実験装置自体 の長さが 140cm ほどしかな い

(図18)実験結果の棒グ

上がっている

(図 17) 周期的に変化して いるものの一部のイメージ いるイメージ



# 2. 福島県立会津学鳳高等学校

物理/Phys1c	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science・Biology 地学/Ear	rtl
Science		
数学・情報・コント	ピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others(	)
参加者/Partic	ipant's Information	
【学校名/Schoo	l Name】福島県立会津学鳳高等学校	
【代表者名/Rep	resentative's Name】原 英礼	
【メンバー/Mem	ber】 伊藤 伶真 佐藤 優輝 高畑 光洋 山田 源太朗	
指導教員/Super	rvising Teacher	
【お名前/Name】	渡部 裕次郎	
発表内容/Absti	ract of the Presentation	
【タイトル/Titl	e】ペロブスカイト太陽電池高性能化に向けて ~TiO2層膜厚変更実験~	
【背景/Backgrou	nd】近年、化石燃料に依存した結果起こった地球温暖化の進行や、それに伴う地球規模	直て
の気候変動を危惧	する声が高まっている。そしてそれらのエネルギー源の問題を解決するために様々な	よ重
生可能エネルギー	源、特に太陽電池の開発が進められている。私たちはそのような太陽電池のなかで、特	身に
発展が著しいペロ	ブスカイト太陽電池(PSC)について研究を行った。PSC は、簡単な塗布プロセスによる	5発
電コストの低減が	でき、従来の Si 型太陽電池に取って代わるエネルギー源として期待されている。	
自校でも 2016 4	F度から研究を行っているが、私たちの作成する PSC は電流−電圧特性(図1)が理想と	:乖
離しており、この	形状の改善が求められている(図2)。電流-電圧特性の改善は太陽電池開発の最終目的	57
ある Pmax(最大動	)作電力)に繋がるのだが、現段階では特性の向上によって Pmax を増加させるのは厳し	_ l
と思われる。そこ	で今回、私たちは Pmax をグラフの形状の改善ではなく形状の拡大によって向上させる	5 C
とを目標とした(目	33)。図3より形状の拡大には短絡電流(Isc)や開放電圧(Voc)の値の向上が必要で	S.B.
ることが分かる。	そこで今回の実験では、電流と電圧に大きな影響を与えると考えられている TiO2 層に	1着
目した。TiO2層は	FTO (導電性) ガラスに TIO2前駆体溶液 (オルトチタン酸テトライソプロビル 0.3 mL, 99.8%エタノール 5 r	mL,
0.1mol/L 塩酸 0.1	mlの溶液)を塗布することで作成できる層であり(図4)、光照射時は PVK 層で生じた	二)
電子を負極まで移	動させる電子輸送の役割を担う (図 5 )。	
【目的/Purpose	of the research】私たちは電流- 電圧特性の拡大によって Pmax を向上させることを	最
終的な目的とした	。そしてその過程でTi02層に着目をした。今までの研究から経験的に、Ti02層には発行	電
において適切な膜	厚があると考えられ、そして実験の目的を Ti02 層の最適膜厚の追求に定めた。(ただ	ι
最適膜厚の定義は	後述する)	
【研究計画/Rese	arch plan】 私たちは PSC を文献[1]を参考にして作成している。構造は光を当てる	面
から見て FTO ガラ	・ス(負極) /酸化チタン緻密層(電子輸送層) /ペロブスカイト層/チオシアン酸銅	層
(ホール輸送層)	/ 炭素粉末/FTO ガラス(正極)であり、スピンコート法を用いて製膜した(図6)。T	i0:
層の膜厚はスピン	コーターの回転速度によって変更した。条件は表1を参照。また、測定時に用いる疑似	は
陽光は、太陽光と	同じ連続スベクトルである色温度が 3000 K のハロゲン電球 (日立製 JDR110V50W/K9N-	-F)
	The second fraction is a second strategies a contract of the second s	

# 2. 福島県立会津学鳳高等学校



# 2. 福島県立会津学鳳高等学校



Isc は測定回路において、電気抵抗が0であるときに得られる短絡電流のことである。得られる電流 の値の中で最も高くなる。Voc は測定回路において、電気抵抗が∞であるときに得られる開放電圧のこ とである。得られる電圧の値の中で最も高くなる。また Pmax は最大動作電力のことで太陽電池が出力 できる最大の電力である。



図2 埋想的な電流・電圧特性のクランと目校の比較 理想的なものに近づけるために、グラフの膨らみを増す必要があることがわかる。



# 2. 福島県立会津学鳳高等学校



図4 ペロブスカイト太陽電池を横から見た図



図5 光照射時のTiO2層の役割

ペロブスカイト層で発生した光電子を負極に向けて輸送し、最終的に導線へ流す。



図6 スピンコート法について スピンコート法とは溶液を垂らしたガラスを高速で回転させ、遠心力によって溶液を均一に塗る方 法。

回転数 (rpm)	2000	5000	8000
時間(s)		10	

表1 実験条件

スピンコーターの回転数によって膜厚を変更し、各条件で2枚ずつ作る。回転数が多くなると、薄

# 2. 福島県立会津学鳳高等学校

くなるため厚さは 2000>5000>8000(※1)となる。 (rpm は回転数の単位で rotation per minute)



※1 製膜した酸化チタン層の実際の走査型電子顕微鏡の写真 このことから回転数が多くなると、薄くなるため厚さは 2000>5000 >8000 となることが確認できる。







抵抗を変えて電流と電圧を測定する。

# 2. 福島県立会津学鳳高等学校



# 2. 福島県立会津学鳳高等学校







回転数が多くなると、薄くなるため厚さは2000>5000>8000(%1)となる。回転数が多くなると、薄くな るため厚さは2000>5000>8000(%1)となる。

図11 各回転数の平均 Pmax

8000

0

200

# 3. 郁文館高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biology 地学/Earth Science	
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()	
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】郁文館高等学校	
【代表者名/Representative's Name】香川帆貴	
【メンバー/Member】 香川帆貴	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】 大江ルイ	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】ペルチェ素子による余剰エネルギーの回収	
【背景/Background】	-
現代では常時電化製品が稼働しており、大量の電気エネルギーを使用している。しかしながら、そ	: D
過程において、ほとんどの電化製品が熱エネルギーの発生等によるエネルギー的ロスがある状態で	; ð
る。このロスを電力に変換し、エネルキーを無駄なく利用できる方法を考えた。	
【目的/ Purpose of the research】	- J.L.
パルクエ系ナ(価度勾配を电力に変換する事かできる十等体)を利用して、口希生活の価度定のめる 辺下で 締結して発表電士スデバイスを作成したい。	11
「 「 研究計画 / Research plan]	-
まず暖気と接触したペルチェ素子がエネルギーを回収し電力を発生させるか検証する。暖房器具か	設
置された部屋と外の温度差に注目し、段ボールで作った仮説の部屋の壁にペルチェ素子を設置し、	発
電量を計測する。次に、ペルチェ素子が生む電力、電圧が目標の値に達する条件を調べる。例えば、	$\sim$
ルチェ素子のつなぎ方や温度等を変更し、電力、電圧がどう変化するか観察する。そして、ダイオ	~
ドを回路に接続しても微量の温度差で発電と蓄電が行える条件を見つける。	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】	=
版気の実験では-6Uと63Uの温度差を作り出し、ベルナェ素子と接触させた。このとき、ベルナェ	: 茶
すには結路か生ししおり、発電重は想走よりも小さい 60mA じめつた。てのため、ヘルナエ素すの 雪林幸む工廠に強かめるツ亜糖が出た。スレイ 「ポルズ まてがまさい沢麻羊つび雪」 ガイト	) 完
电効率を丁寧に離かめる必要性が面に。てして、パンルチェ系ナが小さい温度左に完电し、タイオー にとって逆速な防ぎわがと茨雪ナス条件」ないうスキカルアーペルチュ表スがダイナードが操能する	- P
「たいって近視をめさなから留电する末行」ですたるために、「ゲノエボ」がクイオードが成肥する カー雪圧以上の雪力 雪圧なたねび亜がおスト考うた みこで 海粉細のペルチャ麦乙の泪産美名	7 同 2 つ
「か、電圧の工の電力、電圧を工む必要があるとうたた。こここ、後数画の「ゲノエ来」の温度圧く かざちを工土オストレにトップ日搏の値に済オスレる測1でいる」さらに「ダイオードを追加」さ	- IT
など力を工入することによりて日禄の直に逢するとす例している。そうに、アイオードを追加した 数では 雪添け十公かえのの 雪広が不足! 芸雪け行われかいと予相される ペルチェ表子に負	- 10-1 1-2-1
「時では、电流は「力なものの、电圧が下足し、雷电は行われないと」心とれる。 マルクエネーにた させる物質問の温度美を大きく設定する事で萎重け開始すると思われるが、雪化製品の全剰エネル	14 U 15
ーが作り出した温度美でけ実現できかい可能性があるため、ペルチェ表子の形状や大きさ等を含め	7
2 キリ出して温気気でもなく、1に出来のシンペン、シングニストックル(マスととく)ともの さらなる条件検討が必要であると考えられる。	
【今後の展望/Future study plan】	-
この研究ではペルチェ素子の発電効率と蓄電回路が大変重要である。今後は、ペルチェ素子の単位	面
積あたりの発電量を増加させるため、電気や熱の伝導性の良い材質を用いた実験を行っていきたい	١.
また、微小な温度差で蓄電が出来れば、コンセントを必要としないモバイルバッテリー等への応用	が
可能になると予想されるため、それを実現する構造を考えていきたい。	
【参考文献/References 】	
なし	

# 4. 茨城県立並木中等教育学校

王, 八城小五亚小千寺秋月于仪	
分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physic 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth S	Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others(	)
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】 茨城県立並木中等教育学校	
【代表者名/Representative's Name】 鶴身柚木	
【メンバー/Member】	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】 粉川雄一郎	
発表內容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】薄膜形成に適した手法でより均一な薄膜を作る ~特定の波長の光をカ	
ットするための第一歩~	
【背景/Background】	
私はブルーライトカット眼鏡のレンズの仕組みに興味をもった。ブルーライトカット眼鏡	記は、茶
色っぽく着色されているものと、着色がされてないものがある。後者のほうについては、レ	・ンズの表
面にコーティングをすることによってブルーライトのみを打ち消しあいの干渉を起こさせる	ことによ
ってカットしているらしい。私はこの話を実際に検証してみようと思った。	
【目的/Purpose of the research】	
着色を用いずに特定の波長の光をカットする。	
【研究計画/Research plan】	
ガラスの上に薄膜を形成し、その厚さを調節することによって、特定の波長の光のみにつ	>いて打ち
消しあいの干渉を起こさせ、その波長の光を一定の割合だけカットする。	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】	
薄膜形成には様々な手段を試したが、均一な厚さの薄膜を作成すること、また薄膜の厚さ	をうまく
- 調節することはとても難しかった。また、実際にガラスの上に薄膜を形成して、その2層棒	構造の上が
ら垂直に光を当ててカット率を測定してみたところ、カット率 62%という値になってしまっ	った。薄膜
形成の段階で表面が均一でなくなってしまっていることが問題なのではないかと考えられる	ので、薄
膜形成の手法についてさらに工夫すれば、目的のガラスが作成できるのではないかと予測で	きる。
【今後の展望/Future study plan】	
薄膜形成に適した手法または道具の工夫を考えることによって均一な薄膜を作り、それに	よって染
料や着色コーティングを用いずに特定の波長の光のみをカットするガラスを作成したい。	
【参考文献/References】	
・高等学校物理(出版:第一学習社)	
・物理への道標 (杉山忠男.著)	

	6.	学校法	人佐藤栄学園	栄東高等学校
--	----	-----	--------	--------

<b>分野</b> ∕Areas 当	iてはまる分野に〇をして下さい.
物理/Physics イ	ビ学/Chemistry 医学・生物/Medical Science・Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピュ	ーター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participar	nt's Information
【学校名/School N	Jame】学校法人佐藤栄学園 栄東高等学校
【代表者名/Repres	sentative's Name】宮崎 真肇
【メンバー/Member	r]
指導教員/Supervi	ising Teacher
【お名前/Name】う	荒井 賢一
発表内容/Abstrac	t of the Presentation
【タイトル/Title】	『ドレミ』の起源とヴァイオリンの和音解析から探る 協和感の正体
【背景/Backgroun	nd】現在の音楽における『ドレミ』の歴史は,ピュタゴラスが導いたピュタゴラス
音律に始まった.その	D後も様々な音律(=楽音の高さの(相対的な)規定)が楽音同士の協和関係から作ら
h,使い分けられてき	きた.一方,今主に使われている音律である 12 平均律(=オクターブを対数的に 12
等分し作られる音律	むは,汎用性は高いが自然な協和性に基づく和音を持たない(〔1〕小方(2018)より.)
DTM の普及などを	通じ音楽製作に関わる人が多様化する中,西洋や世界各地の音楽で用いられてきた
音律の再検討・実装	は音楽表現を大きく多様化すると考え,その根底にある「楽音の協和感」について,
より深い考察をする	ら必要性を感じた.
【目的/Purpose of	fthe research】管弦楽器の楽音から収集した様々な重音の録音情報から,それらの
寺徴を抽出し比較・	分析する.それを計算により求めた和音の不協和度と比較し,各和音の音響的性格
を探っていく.それら	らを通じ「音が協和する」とはどういう現象なのかを考察する.
【研究計画/Resear	rch plan】ヴァイオリンを用い様々な2和音の音源を取得し,その波形のデータから
うなりや差音の発生	E状況を観測する.また FFT 変換,TFFT 変換を用いて各音源のスペクトル(周波数
冓成)を解析し,倍音	の重なり合いや周期性からその和音がどのような性質を持っているか導き(使用
ソフト : Sonic Visu	aliser), 〔2〕 Sethares(2005)から導ける不協和度と上述のデータを比較しつつ,微
細に音程がずれた場	<b>計合の不協和度の変化にいても考察する</b> .
【研究結果または予	「測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】2音からの協和
音の周波数を単純な	☆整数比[m:n]で表せる場合,mとnの公倍数にあたる周波数で倍音が周期的に重な
り合い,周波数 Lem	.(m,n)に相当する楽音の性質がみられる.整数次倍音同士から発生する周波数 1 に
相当する差音が,和音	音全体の基本波であると言える.この周波数は差音またはうなりとして存在してい
る.ここから音程がっ	<b>げれると,本来は重なる筈の倍音同士からうなりが生じて不協和度が上昇する.高音</b>
或ほどうなりが増加	ILやすい.うなりの周波数が 20~100 回/s 程度の時,不協和度が大きくなる.
【今後の展望/Fut	ure study plan】更に多くの種類の和音について比較し,三和音やコードについて
も同様の手法で調~	*ていく.また今回の研究は,民族音楽に見られるような整数次倍音が整った音では
ない場合については	は当てはまらない為,これについても検討していきたい.
【参考文献/Refere	nces 】 [1] 小方厚 『音律と音階の科学 新装版』講談社 (2018).

[2] William A.Sethares, *Tuning, Timbre, Spectrum, Scale Second Edition,* Springer (2005).

# 5. 茨城県立並木中等教育学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。		
○物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical S	Science · Biology 均	也学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Compute	r その他/Others	( )
参加者/Participant's Information		
【学校名/School Name】 <b>茨城県立並木中等教育学校</b>		
【代表者名/Representative's Name】北野 志		
【メンバー/Member】 北野 志 角野 亮		
指導教員/Supervising Teacher		
【お名前/Name】粉川 雄一郎		
発表内容/Abstract of the Presentation		
【タイトル/Title】 <b>リングの運動の分析からリングキャッチャ</b>	ーの成功条件を探る	
【背景/Background】		
マジックの一つであるリングキャッチャーという現象がある	5。これはまず, 適度;	な長さ
のひもとリングを用意し、ひもにリングを通してリングを落	とすとリングがひも	こ絡ま CO
りリングが落ちないで図1のように絡まるという現象である。	図1 絡ま	0方
【目的/Purpose of the research】		
リングキャッチャーの成功確率や成功の様子を調べ, リング	の運動を数式によっ	て分析し
て、予測することで最終的に理論上最もリングキャッチャーの	の成功しやすい条件を	探る。
【研究計画/Research plan】		
一つ目に、リングキャッチャーという現象が非常に速く進むた	とめに分析が難しいの	つで,成功する様子
をスローモーションで撮影して落下時間や時間経過によるリン	- グの角度を分析した	こ。二つ目に,ひも
の長さによるリングキャッチャーの分析も行おうと考えた。		
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress)	can also be acceptable)	1
一つ目の研究では、表1のようになり、落下時角度から参考文	献1の自由落下 🖕	8710001 8739681 1 6.8027483 862729426
公式等を用いてリングの運動をある程度数式によって予測する	うことができた。	a darmanar illaradal a o-dophilita ar
二つ目の研究では、これまでの実験から 70 cm以上からリングオ	が紐に絡まる	# 8.5127 78
まで回転すると考えられる。	表 1	実験結果
【今後の展望/Future study plan】		
リングの運動の予測でうまくいかなかった部分があった。これ	ιはリングの回転によ	、って下のひもが動
くことから生じる回転へのブレーキについても考察が足りなか	いった。そのため,そ	れについても考慮
して研究したいと考える。		
【参考文献/References 】		
参考文献 1 教科書(物理基礎) 数研出版		

# 7. 立教池袋中学校·高等学校

分野/Areas	当てはまる分野に○をして下さい。
APER/ Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()
参加者/Partici	ipant's Information
【学校名/Scho	ool Name】立教池袋中学校·高等学校
【代表者名/Re	presentative's Name】高橋 歩
【メンバー/M	ember]
指導教員/Sup	ervising Teacher
【お名前/Name	e】後藤 寛
発表内容/Abs	tract of the Presentation
【タイトル/Tit	de】パルスジェットエンジン car の作成
【背景/Backgro	ound】パルスジェットエンジンは、その構造の単純さから戦時中ミサイルの推進力に
使用されたエン	ジンである。今回、パルスジェットエンジンを空き缶で作成し、小型の台車に乗せる
とで台車がどれ	ほど進むのか、また台車が進むときどれほどの力が出ているのかを調べた。
【目的/Purpose	e of the research】パルスジェットエンジンは点火してからも推力が安定しない。その
ため、ある程度	この推力を安定させることで、安定的な動力源として機能させることができるよう
な燃料、エンジ	ン本体の構造を探るのが目的である。
【研究計画/Re	search plan】まずはパルスジェットエンジン自体を点火した際の燃焼継続時間を調
た。次になるべ	く軽量化した台車を作成し、これに動力源としてパルスジェットエンジンを乗せ、
火することで台	車の進んだ距離を調べた。
【研究結果また	は予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】パルスジェッ
エンジンの燃料	量を変化させた際の燃焼時間はばらつきこそあるものの燃料の量の増減に応じて
化した (図 1)。	同様に距離(図2、図3)も比例とは言えないが変化した。また、燃焼時間が長い
にもかかわらず	距離が短かったり、燃焼時間が短いのに距離が長いものがあった。
【今後の展望/	Future study plan】燃料の測定方法の誤差を減らすことが燃焼時間、推力のばらつき
軽減するための	解決策なのは明白だ。しかし人間の手で準備している以上、計測の誤差は避けられす
また空き缶から	漏れ出している可能性もある。この問題を解決することが最優先といえるだろう。
【参考文献/Re	ferences ]
特になし	
図1 分量別の燃焼時間	引 図 2 分散別の進んだ距離 図 3 図 2 の際の燃焼時間

# 8. 豊島岡女子学園高等学校

分野/Areas	当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Partici	pant's Information
【学校名/Scho	ol Name】豊島岡女子学園高等学校
【代表者名/Re	presentative's Name】浅野舞
【メンバー/Me	mber】西川茉悠子
指導教員/Sup	ervising Teacher
【お名前/Name	】田尾裕介
発表内容/Abst	ract of the Presentation
【タイトル/Tit	le】骨の強度を高める身近な材料の解明
【背景/Backgro	vund]
スポーツ選手	が減量をしすぎると疲労骨折をしやすくなって、パフォーマンスが低下する』という
話を聞いて、本語	来は100kg以上の引っ張りの力に耐えられる骨が何の衝撃も加えずとも折れてしまう
ことを不思議に	思ったこと。
【目的/Purpose	of the research]
身近な材料を	使って骨に近い強度の物質を人工的に作り出す実験を通じて、骨に直接取り込ませた
ときにカルシウ	ムの接着を強めるコラーゲンの代用となり得る材料を明らかにすること。
【研究計画/Re	search plan]
2019年1月~:	3月:実験1
2019年11月~1	2月:実験2、実験3、追加実験
【研究結果また	は予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
実験1:チョー	クと食塩・砂糖・水あめ・片栗粉・小麦粉の混合(10~30%)
小麦粉の混合	割合 10%のものが最も適当
実験2:チョー	クと小麦粉の混合(5%、10%、15%) 小麦粉の混合割合 10%のものが最も適当
実験 3 :チョー	クと小麦粉・コラーゲン(10%) 小麦粉を混合したものが適当
追加実験:チョ	ークと小麦粉+コラーゲン 小麦粉のみを混合したものが適当
【今後の展望/]	Future study plan]
・コラーゲンに	含まれるタンパク質が、小麦粉に含まれる炭水化物に何らかの作用を及ぼすかを数値
的に明らかにす	ること
・蒸発した水分	量と骨の強度との相関関係を明らかにすること
・硫酸カルシウ	ムで同様の実験をすること
【参考文献/Re	ferences ]
①「チョークの	作り方って?家でも簡単に出来る4つの方法!!」情報トレジャー
②「ネスレ へル	シーキッズ 骨の応援団とバランス栄養」

②「ネスレ ヘルシーキッズ 骨の応援団とバランス栄養」

# 10 垣自胆立安藉直笙受标

# 024681012 グラフの電力量の面積を求めて、 エネルギー変換効率を調べた。 t



# 9. 福島県立安積高等学校

分野/Areas	当てはまる分野にoをして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数字・情報・コン	ビュ-ター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Particij	pant's Information
【学校名/Schoo	ol Name】福島県立安積高等学校
【代表者名/Rep	resentative's Name】高畑 歷輝
【メンバー/Me	mber】 高畑 歴輝 佐藤 優太
指導教員/Supe	rvising Teacher
【お名前/Name	】千葉惇
発表内容/Abst	ract of the Presentation
【タイトル/Titl	e】黒板の理想的な筆圧を求めて
【背景/Backero	und
黒板にチョークで書	「いた時は筆圧が弱いと見えにくいが、強すぎると消えにくい。見えやすく、消えやすい筆圧;
れくらいなのかを核	「証する目的で研究を行った。
	-
【目的/Purpose	of the research
市販の黒板シートに	ニチョークで筆圧を変えながら筆跡をとり、消す前の相対的輝度と消した後の見えやすさを比較 いたからないので、ための「「「「「」」、「」、「」、「」、「」、「」、「」、「」、「」、「」、「」、「」
ることにより、一番	ř用えやすい事圧を求める。 ※相対的弾度=消す用の輝度-消した後の輝度 (月)の大きの測定用式、施理(200)(200)
【研究計画/ Res	earch plan】 (見えやうさの)) av 2 ov の m ft た m 音 ) 相対的 解血 た 引加 た 7
①車圧0.98N,1.9N,2. ②里在冬10人に、さ	9N,3.9Nの悪板を用思し、相対的陣度を計測する このチンフケールの上げ、並仍満している力で、用振荡しつ力なかけてまたい、 たっチンフケ
の値を読む取り 2	- クテンスケールの工に、自我行している力で、恋欲行して力をかけてもらい、モクテンスケー - の正均信を入口とが裏時里振を消している力と定める
<ol> <li>③①と同様に筆圧の</li> </ol>	)違う里板を用音して ②で求めた力で里板を2回当し 相対的輝度を管出する
④18人に相対的輝度	2004kmの里板と相対的程度254kmの里板を目せ、消えているか消えていたいかを判断しても
<ol> <li>(5)安積高校の先生す</li> </ol>	10人の筆圧を②のキッチンスケールを使用して測定する
【研究結果また)	t予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable) ]
①筆圧と輝度の関係	* 1 正比例の関係にあることがわかった
<ol> <li>②人1人が里板を消</li> </ol>	す力は1250Nとわかった
③098Nのときは20	edml以下の輝度になったのに対し、2.0Nのときは、20edml以下の輝度にならなかった
④20cd/mlのときはほ	とんどの人が消えていると答えたのに対し、25cdmの里板はほとんどの人が消えていないと
⑤2人のみ、2.0N以	下の筆圧で書いており、10人の先生の筆圧の平均は7.5Nだった
上の結果から、2回	消したときにおいての見えやすく、消えやすい筆圧は0.9N~2.0Nの間にあり、それは2.0N付
あることが分かった	。また、安積高校の先生方の筆圧は、その筆圧に比べて強いことが分かった。
【今後の展望/F	uture study plan
<ul> <li>物理実験室以外の</li> </ul>	)場所でも、見えやすく消えやすい筆圧は2.0N付近にあるのか
・チョークの色が変	いると、見えやすく消えやすい筆圧は変わるのか
【参考文献/Ref	erences】特になし
ULCOLL.	
(山/n) 雪田[N]	と見えやすさ[cd/m]の関係
	安積高使の先生方の単臣の分布
- 12:00 IUS	AB(A) Bandto
-	100.100 研究的学い事任
-	
	Alternitedation
4	- UP723AR
0.98	20 24 15 SGINI Contractor on the last one of the
0,58	-M

# 11. 東京都立大泉高等学校

分野/Areas
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】東京都立大泉高等学校
【代表者名/Representative's Name】片岡涼介
【メンバー/Member】 岩野志織
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】西山政人
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】風船破裂時の亀裂の入り方に関する研究
【背景/Background】
Moulinet・Adda-Bedia (2015) らによる先行研究 <sup>1)</sup> で、ゴムシートを膨らませた時の内圧と亀裂の入り
方の関係が明らかになっている。この研究ではラテックスゴムシートを丸い穴の上に固定後、ガスを
送り込むことで膨らませ、膨らんだゴム膜を鋭い刃で割った際の亀裂の入り方を調べている。圧力が
比較的小さい時に割るとゴム膜に1つの亀裂が入り、一定の圧力以上では放射状に亀裂が入ることが
わかっている。
【目的/Purpose of the research】
先行研究の実験はゴムシートを用いた実験で、かつ意図的に割っていることから、ゴム風船(以下、
風船)が割れる条件とは異なる。そこで今回、一般的に使用されている風船を最大まで膨らませ、割
れた際の亀裂の入り方の解明を目的とした。
【研究計画/Research plan】
使用する風船は一般的に販売されている風船を対象とし、計50個の風船を使用した。破裂した後に破
片を回収して亀裂の入り方を調べるため、それぞれに水性ペンで115カ所の点を打ち、番号を振った。
風船は電動ポンプを用いて膨らませ、破裂後に破片を回収し、亀裂の入り方を記録用紙に記入した。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
ほとんどの風船で亀裂は風船の丸い部分と首の部分の境目あたりから入り始めてい
たことがわかった(図1)。この図は、風船を2枚に切り開いて広げた様子を表し、
亀裂の中心位置をプロットしたものである (N=40)。また、風船が割れるまでの秒数 🛄 📃
が長いほど、破裂後の破片の数も多くなることがわかった。 図1. 亀裂の中心位置↑
【今後の展望/Future study plan】
亀裂が入り始める場所には規則性があることがわかったので、この原因を探りたい。また、数値シミ
ュレーション等で風船の表面にかかる力を計算すれば、亀裂が入るメカニズムの解明に繋がると考え
られる。
【参考文献/References 】
1) Moulinet,S. and Adda-Bedia,M.(2015). Popping Balloons: A Case Study of Dynamical
Fragmentation Phys Rev Lett 115 184301

# 12. 豊中高等学校、親和女子高等学校、慶應義塾高等学 校、金沢泉丘高等学校、東京都市大学付属高等学校

分野/Areas 当てはまる分野にoをして下さい。
○物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【字校名/School Name】大阪府立豊中高等学校、親和女子高等学校、慶應義塾高等学校、石川県立金沢泉丘高
等字段、果京都市大字付属高等字段 【件書書名 / Demonstrative's Name 】書皿 件等了
【八衣右右/ Representative's Name】武田 住来ナ
【アンハー/Member】四田 辛米、松田 聖相、松村 泉香、印原 弘理
指导教員/ Supervising Teacher
「わ名前/Name」 膝口 准人
第次パ谷/Abstract of the Presentation
【クイトル/ Intel エングリトへの主命採査
【背景/Background】
現代大文字の大きな課題の一つとして地球外生命体の発見かあけられる。しかし今日まで未発見のま
まだ。そこで本研究ではカッシーニの探索により有機物や内部海があることが発見されたエンケラド
スに生命がいる可能性が大きいと考えたためエンケラドスでの探査を提案する。
目的 / Purpose of the research
本ミッションを成功させるにあたりエンケラドスに差陸すること 表面の氷を溶かして内部海に進入
オステレー生命有無の判定など前側のかい困難な技術が更少されるテレレかる「本研究ではこれらの
) るここ、工町日本の刊たなこ前内のない四種な10桁が安水されるこここなる。平町元ではこれらの 甘海的国難な観測ナエトしな日的し1 アスのための手法な想安ナエ
12期の困難を所有することを目的としててのための十位を延来する。 【研究注意 (Provide Land)
【研先計画/ Research plan】 素確定づけ たみの完美な完めた後、たみの方方な確認する手法について給計な行ったほか、ミッシ
本切九ては、土町の足載を足のた後、土町の行住を確認する子伝について便利を行うたはか、ミッション実現のための動道計画お上げエンケラドス到差後の探索手注についての検討を行い それらに対
コンス先のための私追討画およびエンケノドハ詞者後の床直子伝に パーCの使用を行い、 C405に別 1 定量的な評価を行った
【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】
はじめに生命の定義付けを行い、主に蛍光顕微鏡を用いて生命の存在を確かめることとした[1]。本
ミッションではホーマン遷移軌道を仮定し必要な増速はΔV = 15.9kmと求めた。エンケラドス到着後
は子磯を分離し看腔させる。看腔においては、SLIM で使用されている衝撃吸収材を利用する[2]。子 燃けまとになった八輪し、陸し振まれと認知中振まれ行き、陸し振まれ行きて燃けバルンプにといた。
機はさらに 2 つに万離し、陸上床宣わよい御甲床宣を行う。陸上床宣を行う于機はンヤンノにより床 本に見違わせる。教動ナス 海山探木では火を添かす際に III のは海を用いて12140 米中 水中での
三に取過な物別で物助りる。毎年休回には小で倍かり际に II の技術を用いる[5]他、不平、小平での 路下にけ 雪動リールを使いるの坊出お上げ巻き取りを行う 糸け確定の強いして蜘蛛の糸の徒田た。
考うているIAI これらの探索を終うた後 子様けてンケラドスを離れて親様とドッキング1 十見
の大気に突入させることで処分される。
【今後の展望/Future study plan】

(□(彼の)康温/ runr study plan] 本ミッションの実現に向けて、詳細な軌道計画を行うほか、探査機の重量、設計等についての具体的 な検討を行っていく予定である。

【参考文献/References】

【参考文庫/ Ketrences 】 [1] http://khatori.yz.yamagata-u.ac.jp/fluorescence.html [2] 丸活介他 「SLIM の着陸ダイナミクスに関する検討」 [3] http://www.suzkik-logo.onet/ih/ceinfolo1.html [4] https://www.suzkik-logo.onet/ih/ceinfolo1.html

## 14. 灘高等学校・札幌南高等学校・柏陽高等学校

# **分野/ Areas** 当てはまる分野に○をして下さい。

Sb理 / Physics 化学 / Chemistry 医学・生物 / Medical Science · Biology 地学 / Earth Science     Biology 地学 / Earth Science     Science → Biology     Science →
数字・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加有/Participant's Information
【学校名/School Name】 灘高等学校 北海道札幌南高等学校 神奈川県立柏陽高等学校
【代表者名/Representative's Name】 岡田周大
【メンバー/Member】遠藤才織 長瀬明日香
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】高橋秀幸
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】リニアモーターによるねじ式宇宙エレベーターの提案
【背景/Background】
宇宙に行くことが可能な人間は極少数であるのに対し、それを望む人間は数多くいる。
宇宙への移動方法として宇宙エレベーターの開発が検討されているが、現状は数100kmのケーブルを繋げるための技術的課題が
多く、実用化の目処が立たないカーボンナノチューブを用いた「ケーブル式」に頼らざるを得ない状況だ。そこで我々は新たな宇
宙エレベーターの様式として、リニアモーターを用いたネジ式エレベーターを提案する。
【目的/Purpose of the research】
特別な訓練を受けていない一般人が安全に宇宙に行ける輸送手段を確立することで、人々にとって宇宙をより身近なものにするこ
と。 【研究社画/Decearch plan】
【研先計画/ Research plan]
図「に我々が捉来するねし式ナ田エレベーターの威要因を示す。博道と材料は以下のものどする。
[構造] ねじ式手宙エレベーダーとは、歯の切られた塔内を目身か回転することによって弁陸するエレベー
ターである。特徴として、常温常圧である塔内に超電導磁石が配された溝が存在する。ケーブルに十歩す
る構造に局所的な力が掛かるケーブル式に対し、ねじ式では塔内にねじ部分が全体的に干渉するので力が
分散し、安全性が高い。さらに干渉部分は実際超伝導磁石によって摩擦が極めて少ない状態にあるので、
摩耗の心配がない。
図1に示すようにエレベーターの全体は客室と動力部の大きく2つに分けられる。
外径10m高さ6.0mの円面形の構造物が各室である。この各室は二階層構造であり、内部に30名の旅客と2名 図1構造のイメージ の添乗員を10時間搭乗させる程の設備を有する。
動力部は客室下部に存在するねじ山を備えた部分のことである。ねじには 16 条ねじを用い、ねじ部一回転につき鉛直方向におよそ 14.7m
上昇または下降する。動力としてはリニアモーターを使用する。動力部のねじの山部分に推進コイルが埋め込まれている形をとり、これが塔
の溝側に埋め込まれている超電導磁石と反発することで動力部自体が浮遊し回転する。それにより、みぞの切られた円筒内を上下に移動す
ることができる。このとき、客室と動部の接続にボールペアリングを用いることで動力部の回転が客室に影響を与えない構造となっている。
「材料」このねじ式エレベーターに用いるねじの材料は快用アルミニウムである A2011 2000 糸 脱処理合金とした。遠定理由としてはます、
アルミニウム台室は2027年開通予定のリニアモーターカーの材料として用いられているということか挙げられる『。次に、強度か高く高速地 の問題地工作に厚かすないミニレース」でのは、そのフリミニウィータ合かに素がなり度の大に対して30%しいたとなって期点
の対明加上にに変化しいのこと、てして2011米のアルモージム自主の比重か20後の小に対して2.62と小さく非常に狂いたいり3つの理由 が挙げられる。
2 すいのない。 製作方法に扩散またはマシニングヤンターによる切削を想定しているm。また、ペアリングの材料は変化ケイ素セラミックスであ。
3. 一方山は東東市には、シーマーレン・シーマーレン・シーマーレン・シーマーレン・シーマーレン・シーマーレン・ボビーレン・パン・シーマーレン・シーマーレン・シーマーレン・シーマーレン・シーマーレン・シーマーレン・シーマーレン・シーン・シーン・シーン・シーン・シーン・シーン・シーン・シーン・シーン・シー
リニアモーター近くの利用における安全性が高いからである™。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable) 】
の「「「「「「「」」」」で構造状の告が存在すれば、実用化の目がが立たないケーブルズエレベータに頼らずとも、我々が撮発する空
由エレベーターを利用して多くの人々が海外旅行と同じ感覚で容易に宇宙へ行けるようになると考えられる。
【今後の展望/Future study plan】
課題として宇宙まで届くねじ穴構造状の塔における建設の可否、安全性、そして環境への影響が挙げられる
【参考文献/References】
111-アロ中新設備 https://linear_chup-shinkansen in-central co.in(参照日 2020 年 1 日 20 日)
[2]アルミの特性 https://tokusvuko-kakou.com/odf/tke lib 003.odf 參照日 2020 年 1 月 20 日)
[3]アルミ合金の物理的性質 http://www.alumi-world.ip/files/odf/chishiki 03seishitsu.pdf (参照日 2020 年 1 月 20 日)
[4]株式会社寺内製作所 https://www.terauchi-mfg.co.jp/(参照日 2020 年 1 月 20 日)
[5]武藤睦治,田中紘一,秋山智彦,軸受け用セラミックスの高温転がり疲労特性(高温転がり疲労試験機の試作と一,二の試験結果、日本
機械学会論文集(C 編), Vol. 54, No. 499 (1988), pp.667-672.

# 13. 東京工業大学附属科学技術高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。
○物理/Physics 化学/Chemistry 医学・生物/Medical Science・Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】東京工業大学附属科学技術高等学校
【代表者名/Representative's Name】吉川 優
【メンバー/Member】吉川 優、宮本真佑花
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】山口正勝、成田 彰
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】アイススティックウェーブの実験的解析
【背景/Background】
組み合わせられたアイスキャンディーのスティックが波のように動く動画を見て、この現象の仕組 みを実験で解析し、考察したいと考えた。この事についてこれまで台湾の高雄高級中学の生徒と共同 研究を行いNSSP209で報告したが、そこで明確になった新たな課題を解決するための仮説・実験に 取り組み、この現象の仕組みを追究した。
【目的/Purpose of the research】
アイスキャンディーのスティックを格子状に組み合わせることでスティックが波のように弾け飛 ぶ現象を、物理的に解析・解明し、その現象と、材質・スティックを組む角度と本数との関連性をも とに、「一番美しい波」、「一番高く跳ね上がる波」、「一番速い波」を作り出す。
【研究計画/Research plan】
スティックの跳ねる現象を調べるために動画を撮影し、動画解析ソフト (Tracker)を利用してステ ックの跳躍距離、波の移動進度を求めた。実験条件として材質、スティックの厚さ、組み合わせる角 度を変え、材質の弾性係数、跳ねるスティックの違さと高さを比較する。100本程度の組み合わせで 波が安定化することがわかっているので、スティック数を多くしていくとどうなるのかの検証とプラ スチックと木の組み立て角度と波の移動速度の関係が大きく異なる結果の理由を検討するため、プラ スティック素材の変更、スティックの素材による長手方向の反発力の違いを検証する。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
スティックの弾性係数を調べたところ、日本製の木のスティックは台湾製の木のスティックなり 弾性係数が大きかった。それぞれの材質で組み合わせ角度を変えてスティックを組み立てると、木の スティックでは角度が小さいほど波の速さが速くなった。一方、プラスチックでは角度が大きいほう が波の速さが速くなった。この原因として、木質繊維が長手方向へ向いている木と材質として等方性 を有するプラスチックの力の加わり方に違いがあると考えている。また、200本の木のスティックを 組み立てると途中で波が崩れることが観察された。
【今後の展望/Future study plan】
材質(木、プラスチック)により組み合わせ角度を変えた際に実験に差が出た原因を調べるために、 それぞれの材質のスティックを固定端にした際の解放端に力を加えて離した際に起こる反発振動の 振動数を調べる。また、プラスチックの種類を変えて同様の実験を行い、木とプラスチックの実験結 果を比較する。組み合わせ数が多くなった際の波の伝わり方を検証する。
【参考文献/References 】
-Jin-Wei Chen, Guan-Yi Li, Yu Yoshikawa, Mayuka Miyamoto "Dancing Popsicle Sticks Experimental
Analysis of the Popsicie Chain Reaction JSSF2019 -Jean-Philippe Boucher, Christophe Clanet, David Quéré, Frédéric Chevy. The popsicle-stick cobra
wave. 2017. hal-01474623

# 15. 大妻嵐山中学校·高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。		
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science		
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())		
参加者/Participant's Information		
【学校名/School Name】 大赛嵐山中学校・高等学校		
【代表者名/Representative's Name】 野口麗		
【メンバー/Member】 秋山陽菜、足田凪咲、大谷華菜、村松美優		
指導教員/Supervising Teacher		
【お名前/Name】 田中秀和		
発表内容/Abstract of the Presentation		
【タイトル/Title】		
卵を用いた衝撃吸収構造の研究		
【背景/Background】		
衝撃を加えると中に入っている卵が割れてしまう現在の卵パックを、落としても割れないものにし		
たいと思った。		
【目的/Purpose of the research】		
落としても割れない卵パックの開発		
【研究計画/Research plan】		
様々なアイデアを基に、いくつかの構造の容器をケント紙で作成し、その中でより強力なもののさ		
らなる強化・軽量化を図る。		
【研究結果主たは予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】		
衝撃を吸収するためには多方面に力を分散させることが重要であり 最も分散させることができる		
※は日形であると予測している		
【今後の展望/Future study plan】		
割れない卵パックの軽量化と、現在の卵パックでの卵の流通量に近づけることを目指す。		
【参考文献/References 】		
<ul> <li>school.gifu-net.ed.jp/ena-hs/ssh/h25ssh/sc2/21324.pdf</li> </ul>		
<ul> <li>https:// school.gifu-net.ed.jp/ena-hs/ssh/H22ssh/sc2/21023.pdf</li> </ul>		
<ul> <li>https://www.kids.isas.Jaxa.jp/ex/eggdrop/index.html</li> </ul>		
<ul> <li>分野 / Areas 当てはまる分野にOをして下さい。</li> <li>(●理/Physics) 化学/Chemistry 医学・生物 / Medical Science · Biology 地学/Earth Science 数字・情報・コンピューター / Mathematics · Information · Computer その他/Others()</li> <li><b>5</b>の加者 / Participant's Information</li> <li>(学校名 / School Name] 大葉嵐山中学校 · 高等学校</li> <li>(代表著名 / Representative's Name] 坂上日菜</li> <li>(ノベー / Member] 小宮行夏、齊藤千紋、仲優瑀、福島東朋子、福島まどか、村田朱菜</li> <li><b>7 描述長</b>/Supervising Teacher</li> <li>【お名前 / Name] 田中秀和</li> <li><b>7 法表内容 / Abstract of the Presentation</b></li> <li>(クイトル / Title] クラドニ図形と音の関係</li> <li>(背景 / Background)</li> <li>音が発生すると、地面や机が振動するというような事例が挙げられる。その振動を直接目で確かめてみないと思い調べてみると、音の波長の長さの違いで「クラドニ図形」と呼ばれる図形が変化するということを知り、研究したいと思った。</li> <li>(目的 / Purpose of the research]</li> <li>クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。</li> <li>(「研究計画 / Research plan]</li> <li>①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し反応を確認する。① ① ③の各項目において以下の【実験 1 ~ 3】を実施する。</li> <li>(国究結果または予調 / Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】</li> <li>波長が短くなる (音が高くなる) ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の見合いの知んでいきたい。</li> <li>(●容の硬望 / Future study plan]</li> <li>今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。</li> <li>(●後後、人名亨ドニ図形が思実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。</li> </ul>	16. 大妻嵐山中学校・高等学校	
--	--	
<ul> <li>●理/Physic 化学/Chemistry 医学・生物/Medical Science・Biology 地学/Earth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information Compute その他/Others())</li> <li>参加者/Participant's Information</li> <li>「学校名/School Name] 坂上日菜</li> <li>【ダス/Acheoremative's Name] 坂上日菜</li> <li>【メンパー/Member] 小宮行夏、齊藤千絃、仲優琪、福島東朋子、福島まどか、村田朱菜</li> <li>「神教長/Supervising Teacher</li> <li>【お名前/Name] 田中秀和</li> <li>※表内客/Abstract of the Presentation</li> <li>【タイトル/Title] クラドニ図形と音の関係</li> <li>【背景/Packground]</li> <li>音が発生すると、地面や机が振動するというような事例が挙げられる。その振動を直接目で確かめ てみたいと思い調べてみると、音の波長の長さの違いで「クラドニ図形」と呼ばれる図形が変化する ということを知り、研究したいと思った。</li> <li>【目的/Purpose of the research] クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。</li> <li>【研究計画/Research plan] のボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し 反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。</li> <li>【可究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 波長が短くなる(音が高くなる) ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の標造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の学生であった。</li> <li>【今後の展望/Future study plan】 今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。</li> <li>今後は、クラドニ図形が忠実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。</li> </ul>	<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。	
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information Computer その他/Others()           参加者/Participant's Information           【学校名/School Name】 大変嵐山中学校・高等学校           【代表者名/Representative's Name】 坂上日菜           【メンバー/Member】 小宮石賞、齊藤千紋、仲優瑞、福島東朋子、福島まどか、村田朱葉 <b>指導数人</b> Supervising Teacher           【お名面/Name】 田中秀和 <b>落表内容/Abstract of the Presentation</b> 【タイトル/Title】 クラドニ図形と音の関係           【背景/Dackground】           市が発生すると、地面や机が振動するというような事例が挙げられる。その振動を直接目で確かめ           てみたいと思い調べてみると、音の波長の長さの違いで「クラドニ図形」と呼ばれる図形が変化する           ということを知り、研究したいと思った。           【目的/Purpose of the research]           クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。           【研究計画/Research plan】           ①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。           【実験 1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。           【軟 1】 スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。           【研究結果または予調/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】           波長が短くなる (音が高くなる) ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる           材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様も影響を受ける。           【今後の展望/Future study plan】           今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。           【参考文献/References】           mini-kougakujn (国立大学 5 6 工学系学部ホームページ)	物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science	
参加者/Participant's Information           【学校名/School Name】 大寒嵐山中学校・高等学校           【代菜者名/Representative's Name】 坂上日菜           【メンバー/Member】小宮行夏、齊藤千紋、仲優瑣、福島東明子、福島まどか、村田朱菜           指導教員/Supervising Teacher           【お名南/Name】 田中秀和           第表内容/Abstract of the Presentation           【タイトル/Title】 クラドニ図形と音の関係           【背景/Background】           音が発生すると、地面や机が振動するというような事例が挙げられる。その振動を直接目で確かめ てみたいと思い調べてみると、音の波長の長さの違いで「クラドニ図形」と呼ばれる図形が変化する ということを知り、研究したいと思った。           【目的/Purpose of the research】           クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。           【「研究計画/Research plan】           ①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し 反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験 1~3】を実施する。           【実験 1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。           【事発調 人名電車まえたす剤/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】           波長が短くなる(音が高くなる)ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様も影響を受ける。           【今後の展望/Future study plan】           今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。           今後は、クラドニ図形が思実に再現できる表置で実験をできるよう取り組んでいきたい。	数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())	
【学校名//School Name】         大要風山中学校・高等学校           【代表者名//Representative's Name】         坂上日菜           【メンバー/Member】 小宮行夏、齊藤千紋、仲優琪、福島支朋子、福島まどか、村田朱菜 <b>指導教員</b> /Supervising Teacher           【お名前/Name】 田中秀和 <b>茶表内容/Abstract of the Presentation</b> 【タイトル/Title】 クラドニ図形と音の関係           【背景/Background】           音が発生すると、地面や机が振動するというような事例が挙げられる。その振動を直接目で確かめ でみたいと思い調べてみると、音の波長の長さの違いで「クラドニ図形」と呼ばれる図形が変化する ということを知り、研究したいと思った。           【目的/Purpose of the research】           クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。           【「研究計画/Research plan】           ①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し 反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。           【実験 1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。【実験 2】スピーカーから出す音の高さを 変えてみる。【実験 3】使用する板を変えてみる。【実験 1】スピーカーから出す音の大きを変えてみる。           【研究結果または予調/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 波長が短くなる(音が高くなる)ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の帯造も細かいものになる。           【今後の展望/Future study plan】 今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。           今後は、クラドニ図形が思実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。           【参考文献/References】 mini-kougakujp (国立大学ちら工学系学部ホームページ)	参加者/Participant's Information	
【代表者名/Representative's Name】 坂上日菜           【メンバー/Member】 小宮行夏、齊藤千絃、仲優瑀、福島東朋子、福島まどか、村田朱菜 <b>指教教員/</b> Supervising Teacher           【お名前/Name】 田中秀和 <b>第次内容/</b> Abstract of the Presentation           【タイトル/Title】 クラドニ図形と音の関係           【背景/Background】           音が発生すると、地面や机が振動するというような事例が挙げられる。その振動を直接目で確かめ てみたいと思い調べてみると、音の波長の長さの違いで「クラドニ図形」と呼ばれる図形が変化する ということを知り、研究したいと思った。           【目防/Purpose of the research】           クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。           【朝究計画/Research plan】           ①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し 反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験 1~3】を実施する。           【実験 1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。           【「解究計集すたは予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】]           波長が短くなる (音が高くなる) ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる           【今後の展望/Future study plan】         今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。           今後は、クラドニ図形が忠実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。         【参考文献/References】	【学校名/School Name】 大妻嵐山中学校・高等学校	
【メンバー/Member】 小宮行夏、齊藤千紋、仲優瑀、福島吏朋子、福島まどか、村田朱葉 <b>指導教員/Supervising Teacher</b> 【お名前/Name】 田中秀和 <b>窓内容/Abstract of the Presentation</b> 【タイトル/Title】 クラドニ図形と音の関係           【背景/Background】           音が差生すると、地面や机が振動するというような事例が挙げられる。その振動を直接目で確かめ てみたいと思い調べてみると、音の波長の長さの違いで「クラドニ図形」と呼ばれる図形が変化する ということを知り、研究したいと思った。           【目的/Purpose of the research】           クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。           【「研究計画/Research plan】           ①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し 反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。           【実験1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。           【実験3】使用する板を変えてみる。           【「愛読3】使用する板を変えてみる。           【の完結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】           波長が短くなる (音が高くなる) ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。           【今後の展望/Future study plan】           今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。           「参考文献/References 】           mini-kougakujp (国立大学ち6工学系学部ホームページ)	【代表者名/Representative's Name】 坂上日菜	
指導教員/Supervising Teacher           【お名前/Name】田中秀和           第次内容/Abstract of the Presentation           【タイトル/Title】 クラドニ図形と音の関係           【背景/Background】           番が発生すると、地面や机が振動するというような事例が挙げられる。その振動を直接目で確かめ てみたいと思い調べてみると、音の波長の長さの違いで「クラドニ図形」と呼ばれる図形が変化する ということを知り、研究したいと思った。           【目的/Purpose of the research】 クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。           【師究計画/Research plan】           ①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し 反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。           【実験1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。           【実験1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。           【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 波長が短くなる(音が高くなる)はど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。           【今後の展望/Future study plan】 今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった、           今後は、クラドニ図形が忠実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。           【参考文献/References】 mini-kougakujp(国立大学56工学系学部ホームページ)	【メンバー/Member】 小宮行夏、齊藤千紋、仲優璃、福島吏朋子、福島まどか、村田朱菜	
【お名前/Name】 田中秀和           第表内第/Abstract of the Presentation           【タイトル/Title】 クラドニ図形と音の関係           【青浜/Background】           音が発生すると、地面や机が振動するというような事例が挙げられる。その振動を直接目で確かめ           でみたいと思い調べてみると、音の波長の長さの違いで「クラドニ図形」と呼ばれる図形が変化する           ということを知り、研究したいと思った。           【目的/Purpose of the research】           クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。           【研究計画/Research plan】           ①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し           反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。           【実験1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。           【すいうーから出す音の大きさを変えてみる。           【可究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】           波長が短くなる(音が高くなる)ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる           材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。           【今後の展望/Future study plan】           今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。           今後は、クラドニ図形が起気に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。           【参考文献/References】           mini-kougakujn (国立大学56工学系学部ホームページ)	指導教員/Supervising Teacher	
<b>第妻内容/Abstract of the Presentation</b> 【タイトル//Title】 クラドニ図形と音の関係                 【背景/Background]             音が発生すると、地面や机が振動するというような事例が挙げられる。その振動を直接目で確かめ             てみたいと思い調べてみると、音の波長の長さの違いで「クラドニ図形」と呼ばれる図形が変化する                 ひょうにいと思い調べてみると、音の波長の長さの違いで「クラドニ図形」と呼ばれる図形が変化する                 ということを知り、研究したいと思った。                 【目的//Purpose of the research]             クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。                 【「研究計画/Research plan]             のボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し             反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。                 【研究計画/Research plan]                 のボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し             反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。                 【研究計画/Research plan]               の一の③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。                 【「研究詰果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)]             波長が短くなる (音が高くなる) ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる                 【「新売が塩実たす利」 不知に応じて現れる幾何学模様も影響を受ける。                 【今後の展望/Future study plan]                 今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。                 【参考文献/References 】             mini-kougakuip (間立大学56 1二学系学部ホームページ)	【お名前/Name】 田中秀和	
【タイトル/Title】 クラドニ図形と音の関係         【背景/Background】         音が発生すると、地面や机が振動するというような事例が挙げられる。その振動を直接目で確かめ         てみたいと思い調べてみると、音の波長の長さの違いで「クラドニ図形」と呼ばれる図形が変化する         ということを知り、研究したいと思った。         【目的/Purpose of the research】         クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。         【研究計画/Research plan】         ①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し         反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。         【実験 1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。         【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】         波長が短くなる(音が高くなる)ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる         材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。         「今後の展望/Future study plan】         今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。         今後は、クラドニ図形が思実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。         【参考文献/References】         mini-kougakujp (国立大学56工学系学部ホームページ)	発表內容/Abstract of the Presentation	
【背景/Background】 音が発生すると、地面や机が振動するというような事例が挙げられる。その振動を直接目で確かめ てみたいと思い調べてみると、音の波長の長さの違いで「クラドニ図形」と呼ばれる図形が変化する ということを知り、研究したいと思った。 【目的/Purpose of the research】 クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。 【研究計画/Research plan】 ①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し 反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。 【実験1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。【実験2】スピーカーから出す音の高さを 変えてみる。【実験3】使用する板を変えてみる。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 波長が短くなる(音が高くなる)ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の影響を受ける。 【今後の展望/Future study plan】 今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。 今後は、クラドニ図形が忠実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。	【タイトル/Title】 クラドニ図形と音の関係	
<ul> <li>音が発生すると、地面や机が振動するというような事例が挙げられる。その振動を直接目で確かめ てみたいと思い調べてみると、音の波長の長さの違いで「クラドニ図形」と呼ばれる図形が変化する ということを知り、研究したいと思った。</li> <li>【目的/Purpose of the research】 クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。</li> <li>【研究計画/Research plan】</li> <li>①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し 反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。</li> <li>【実験1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。【実験 2】スピーカーから出す音の高さを 変えてみる。【実験3】使用する板を変えてみる。【実験 2】スピーカーから出す音の高さを 変えてみる。【手換3】使用する板を変えてみる。</li> <li>【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 波長が短くなる (音が高くなる) ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の影響を受ける。</li> <li>【今後の展望/Future study plan】 今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。</li> <li>今後は、クラドニ図形が忠実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。</li> <li>【参考文献/References】 mini-kougakujp (国立大学56工学系学部ホームページ)</li> </ul>	【背景/Background】	
てみたいと思い調べてみると、音の波長の長さの違いで「クラドニ図形」と呼ばれる図形が変化する ということを知り、研究したいと思った。 【目的/Purpose of the research】 クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。 【研究計画/Research plan】 ①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し 反応を確認する。①~③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。 【実験1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。【実験2】スピーカーから出す音の高さを 変えてみる。【実験3】使用する板を変えてみる。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 波長が短くなる(音が高くなる)ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる	音が発生すると、地面や机が振動するというような事例が挙げられる。その振動を直接目で確かめ	
ということを知り、研究したいと思った。 【目的/Purpose of the research】 クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。 【研究計画/Research plan】 ①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し 反応を確認する。①~③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。 【実験1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。【実験2】スピーカーから出す音の高さを 変えてみる。【実験3】使用する板を変えてみる。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 波長が短くなる(音が高くなる)ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 本語のなる(第二次)を見てたる。	てみたいと思い調べてみると、音の波長の長さの違いで「クラドニ図形」と呼ばれる図形が変化する	
<ul> <li>【目的/Purpose of the research】 クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。</li> <li>【研究計画/Research plan】 ①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し 反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。</li> <li>【実験1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。【実験2】スピーカーから出す音の高さを 変えてみる。【実験3】使用する板を変えてみる。</li> <li>【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 波長が短くなる(音が高くなる)はど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。</li> <li>【今後の展望/Future study plan】 今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。</li> <li>今後は、クラドニ図形が忠実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。</li> <li>【参考文献/References】 mini-kougakujp(国立大学56工学系学部ホームページ)</li> </ul>	ということを知り、研究したいと思った。	
クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。 【研究計画/Research plan】 ①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し 反応を確認する。①~③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。 【実験1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。【実験2】スピーカーから出す音の高さを 変えてみる。【実験3】使用する板を変えてみる。 【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】 波長が短くなる(音が高くなる)ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。 「今後の展望/Future study plan】 今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。 今後は、クラドニ図形が忠実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。 【参考文献/References】 minai-kougaku,ip(国立大学56工学系学部ホームページ)	【目的/Purpose of the research】	
<ul> <li>【研究計画/Research plan】         <ul> <li>①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。</li> <li>【実験1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。【実験2】スピーカーから出す音の高さを変えてみる。【実験3】使用する板を変えてみる。</li> <li>【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】</li> <li>波長が短くなる(音が高くなる)ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様も影響を受ける。</li> </ul> <li>【今後の展望/Future study plan】         <ul> <li>今回の研究では、備易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。</li> <li>今後は、クラドニ図形が忠実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。</li> <li>【参考文献/References】</li></ul></li></li></ul>	クラドニ図形において、波長の大きさの違いによる変化を探究する。	
<ul> <li>【研究計画/Research plan】         <ul> <li>①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。</li> <li>【実験1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。【実験2】スピーカーから出す音の高さを変えてみる。【実験3】使用する板を変えてみる。</li> <li>【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】</li> <li>波長が短くなる(音が高くなる)ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様も影響を受ける。</li> </ul> </li> <li>【今後の展望/Future study plan】         <ul> <li>今回の研究では、備易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。</li> <li>今後は、クラドニ図形が思実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。</li> <li>【参考文献/References】</li></ul></li></ul>		
【 砂光計画/ Research plan】 ①ボウルの中にスピーカーを入れる。②ボウルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し 反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。 【実験1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。【実験2】スピーカーから出す音の高さを 変えてみる。【実験3】使用する板を変えてみる。 【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】 波長が短くなる(音が高くなる)ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様も影響を受ける。 【今後の展望/Future study plan】 今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。 今後は、クラドニ図形が思実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。 【参考文献/References】 mini-kougakujp(国立大学56工学系学部ホームページ)		
<ul> <li>①示ワルの中にスピーカーを入れる。②示ワルに数を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し 反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。</li> <li>【実験1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。</li> <li>【実験3】使用する板を変えてみる。</li> <li>【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 波長が短くなる(音が高くなる)ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様も影響を受ける。</li> <li>【今後の展望/Future study plan】 今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。</li> <li>今後は、クラドニ図形が忠実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。</li> <li>【参考文献/References】 minai-kougaku,ip(国立大学56工学系学部ホームページ)</li> </ul>	【研究計画/Research plan】	
反応を確認する。①へ③の各項目において以下の【実験1~3】を実施する。 【実験1】スピーカーから出す音の大きさを変えてみる。 【実験3】使用する板を変えてみる。 【研究結果または予測, Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 波長が短くなる(音が高くなる)ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様も影響を受ける。 【今後の展望/Future study plan】 今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。 今後は、クラドニ図形が忠実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。 【参考文献/References】 minai-kougaku,ip(国立大学56工学系学部ホームページ)	①ホワルの中にスピーカーを入れる。②ホワルに板を乗せて砂をまく。③スピーカーから音を出し	
<ul> <li>【未練】】 スピーガーから出す首の大ぎさを変えてみる。</li> <li>【実験 3】使用する板を変えてみる。</li> <li>【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】</li> <li>波長が短くなる(音が高くなる) ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様も影響を受ける。</li> <li>【今後の展望/Future study plan】</li> <li>今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。</li> <li>今後は、クラドニ図形が忠実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。</li> <li>【参考文献/References】</li> <li>minai-kougaku,ip (国立大学56工学系学部ホームページ)</li> </ul>	反応を確認する。①~③の谷虫日において以下の【美嶽1~3】を実施する。 【字論:】 コパーナートと出土さったささまたこでする。【字論:】 コパーナートと出土さったささ	
<ul> <li>         (エペランの:「未要:3」で用うる値を変えていろ。          【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】         波長が短くなる(音が高くなる)ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる          材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の影響を受ける。         </li> </ul> <li>【今後の展望/Future study plan】         <ul> <li>今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。</li> <li>今後は、クラドニ図形が忠実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。</li> <li>【参考文献/References】</li></ul></li>	【実験1】 スピーガーから出す音の大ささを変え(みる。【実験2】 スピーガーから出す音の高さを	
<ul> <li>【の形元形示末 / にも 「 m/ / Kesuli soi the study (Keport of progress can also be acceptable)】</li> <li>波長が短くなる (音が高くなる) ほど現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。平面に用いる</li> <li>材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様の構造も細かいものになる。</li> <li>【今後の展望/Future study plan】</li> <li>今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。</li> <li>今後は、クラドニ図形が忠実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。</li> <li>【参考文献/References】</li> <li>minai-kougaku,ip (国立大学56工学系学部ホームページ)</li> </ul>	変えてかる。【夫妍う】 使用する板を変えてかる。	
な死の思いない、「ロか向くなる」ほど残れる幾何学校様の構造も細かいものになる。半面に用いる 材料が均質でない場合は、それに応じて現れる幾何学模様も影響を受ける。 【今後の展望/Future study plan】 今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。 今後は、クラドニ図形が思実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。 【参考文献/References】 mini-kougakujp (国立大学56工学系学部ホームページ)	【研九桁米または丁例/ Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 速見必妨ノわえ (立ぶ古ノわえ) はび狙わえ傘(同学構成の構造す 知らい) かいわえ デデア用いス	
「新州がぶ頃(よい場合は、それに応じて気化が3次回子後保も影響を支ける。 【今後の展望/Future study plan】 今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。 今後は、クラドニ図形が忠実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。 【参考文献/References】 minai-kougaku,ip (国立大学56工学系学部ホームページ)		
【今後の展望/Future study plan】           今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。           今後は、クラドニ図形が忠実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。           【参考文献/References 】           mini-kougaku,ip           [国立大学 5 6 工学系学部ホームページ)	竹杆が必見てない場合は、てんに応じて死んな波門子候体も影音を文ける。	
<ul> <li>ヘロの研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。</li> <li>今後は、クラドニ図形が思実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。</li> <li>【参考文献/References】</li> <li>minai-kougaku,ip(国立大学56工学系学部ホームページ)</li> </ul>	【今後の展望/Future study plan】	
今後は、クラドニ図形が忠実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。           【参考文献/References】           minai-kougaku,ip           (国立大学 5 6 工学系学部ホームページ)	今回の研究では、簡易的な装置での実験しか行えず、しっかりとしたクラドニ図形が現れなかった。	
【参考文献/References】 minai-kougaku,p (国立大学56工学系学部ホームページ)	今後は、クラドニ図形が忠実に再現できる装置で実験をできるよう取り組んでいきたい。	
【参考文献/References】 mirai-kougaku,ip (国立大学56工学系学部ホームページ)		
mirai-kougaku.jp (国立大学56工学系学部ホームページ)	【参考文献/References】	
	mirai-kougaku.jp (国立大学56工学系学部ホームページ)	

8. 前橋市立第三中学校

18. 前橋市立第三中学校	
分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science	
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )	
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】前橋市立第三中学校	
【代表者名/Representative's Name】横山智樹	
【メンバー/Member】	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】 中島一斗	
発表内容/Abstract of the Presentation	_
【タイトル/Title】身の回りの音の仕組みについて	
【背景/Background】	
以前から、同じ音階の音でも楽器によって聞こえ方(音色)が違うことを不思議に思っていた。ま	Ł
た、私達は自然の音や人工的な音などの様々な種類の音に囲まれて生活しているが、その中でも特別	2
身の回りのアラーム音がどのような仕組みで作られているのかに興味を持っていた。	
【目的/Purpose of the research】	
①なぜ楽器によって音の聞こえ方が違うのか、②家電製品のアラーム音はどのような仕組みで作られる	ι
ているのか、③なぜ緊急地震速報の音を聞くと不安に感じるのかについて調べる。	
【研究計画/Research plan】	
①数種類の楽器の音をそれぞれクラドニ図形で表す。シンセサイザーで正弦波の音を組み合わせ、多	ě
器の音に近いクラドニ図形を表す音の組み合わせを探す。②家電のアラーム音の大きさ、周波数、!	)
ズムを調べる。また、環境や年代によってアラーム音の聞こえ方に違いがあるかを調べる。③緊急却	<u>t</u>
震速報を構成している音を分解し、どのような仕組みで不安を感じる音になっているか調べる。	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】	
①楽器にはオクターブの異なる音が混ざっていて、楽器によってその種類が少しずつ違っていた。	
②家電のアラーム音には小さくても聞こえやすい 2,000Hz~4,000Hz 付近の音が使われ、操作別に音	÷
の大きさやリズムを変えていた。生活騒音のある場所では、高齢者だけでなく40、50代でもアラー	-
ム音が聞こえにくくなっていた。③緊急地震速報の音は、半音違いの不協和音や聞きなれない和音	£
たは和音の進行がアルペジオで繰り返されることで、自分は不安を感じるのだろうと考えた。	
【今後の展望/Future study plan】	
家電製品のアラーム音は人に聞こえやすい音を選んでいることがわかったが、生活騒音の中でも	1
こえやすくする方法やアラーム音以外で知らせる方法などを考えてみたい。	
【参考文献/References】	
国立研究開発法人産業技術総合研究所「人間の耳に合わせた国際基準?」	
https://www.aist.go.jp/science_town/living_10/living_10_02.html	

## 17. 大妻嵐山中学校・高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 大妻嵐山中学校・高等学校
【代表者名/Representative's Name】 宫路久楼美
【メンバー/Member】 鈴木春音、関根桃香、土屋いさき、山田怜
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 田中秀和
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 スライムの原理
【背景/Background】
スライムが好きで作ったりしているうちに、スライムの性質が気になり調べてみたいと思った。
また、キュウリを塩もみすると水が出てくるということを知り、スライムでも他の調味料を使って
べてみたいと思った。
【目的/Purpose of the research】
スライムの性質についてくわしく探究する。
【研究計画/Research plan】
スライムを作り、複数の調味料(醤油、みりん、塩、レモン果汁)を加え、起こる変化を調べた。
【研究結果または予測/ Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
スフイムと混さるものもあれば、スフイムに溶けてなくなるものもある。
また、変化しないものや、固まったものかあるか、それは調味料の液性が酸性であることが影響
ていると考えられる。
【今後の展呈/Future study plan】
今回よりもたくさんの種類の調味料についても調べてみたい。また、スライムをつくるときの材
の分量を変えるなどして、さらに詳しく調べてみたい。
【参考文献/References】

#### mcm-www.jwn.ac.jp https://www.shizecon.net

## 19. 石川県立金沢泉丘高等学校

分野/Areas	当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンヒ	ミューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()
参加者/Particip	ant's Information
【学校名/School	Name】石川県立金沢泉丘高等学校
【代表者名/Repu	resentative's Name】片岡律貴
【メンバー/Men	nber】片岡律貴 池永美宙 藤本千廣
指導教員/Super	vising Teacher
【お名前/Name】	前田学
発表内容/Abstr	act of the Presentation
【タイトル/Title	】弱い光でも効率的に発電できる新しい太陽電池の可能性
【背景/Backgrou	md]
我々は、あらゆ	の方向から光をとることができる、針状太陽電池を針葉樹の葉序や黄金角を用いて
空間に立体的に配	2置する針葉樹型太陽電池の研究を進めている。針葉樹型に組み立てる際に針状太陽
電池が層状に配置	されるので、針が反射した光をほかの針がとることができる。この効果を針状太陽
電池における光閉	「じ込め効果と名付け、その効果を立証する実験を行っていた。
【目的/Purpose o	f the research]
針状太陽電池と太	陽光パネルで、抵抗値を変えて光源距離と電力の関係を調べる。
【研究計画/Rese	earch plan
光閉じ込め効果の	研究中に、針状太陽電池の抵抗を変えたときに光源距離と電力の関係に変わった物
徴がみられ、それ	を確かめる実験を行った。
【研究結果または	予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
針状太陽電池は	抵抗によって光源距離を横軸、電力を縦軸としたときのグラフの概形が三段階に多
化する。	
【今後の展望/Fu	ature study plan]
針状太陽電池を	·用いて発電をし、電力をコンデンサーにためて使えるようにすること。そ
の際には今回の実	暴験から分かった抵抗と電力の関係から最適な抵抗を用いて効率的な発電
をしたい。	
【参考文献/Refe	rences ]
[1] 散乱光を最大限	3利用する針葉樹型太陽電池の開発 ~太陽光発電を新たな次元へ~(2018)
[2]「スフェラーバ	『ワー株式会社』 http://sphelarpower. jp/

# 20. 石川県立金沢泉丘高等学校

20. 有川県立金沢永丘尚寺子校	
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。	
物理/Physic 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地	学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Othe	rs( )
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】石川県立金沢泉丘高等学校	
【代表者名/Representative's Name】谷 碧	
【メンバー/Member】清谷 友博 小関 万喜	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】前田 学	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】リサージュ曲線の不思議	
【背景/Background】	
部活動中に、先生が行った実験のうち、振動した物体に光を反射させると図形が	『平面上に投影される
というものがあった。私たちはそのことに興味を持ち、その図形がどのような形	をしているのか、ま
た、どのような性質があるのか調べることにした。	
【目的/Purpose of the research】	
振動している物体にレーザー光を反射させることで現れる図形が、どのような形	をしているのか、
また、どのような性質があるのかを調べる。	
【研究計画/Research plan】	
初めに、CDを機械で振動させ、振動数を変えながら生じる像について調べる実!	験を行った。
次に、CDを手ではじき、振動させることによって生じる像について調べた。	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptabl	le)]
1つ目の実験では、動いているように見えない像が得られた。2つ目の実験では、	動いて見える像が得
られた。しかし、動く像について研究を進めたかったため2つ目の結果から考察	くなどを行った。 2つ
目の実験で得られた像から、光の鉛直方向と水平方向の動きについて解析し、周	期の比を得ることが
できた。しかし、この比を用いてリサージュ曲線のグラフを再現したところ、実	戦で得た像と同一な
図形が得られなかった。この原因は周期の数値の取り方に誤りがあった、今回用	いた数式では、得ら
れた像が再現できなかったなどが考えられる。	
【今後の展望/Future study plan】	
数値の取り方をより正確にする。CD 以外の物質で同様の実験を行う。像を数式作	とする。
【参考文献/References】	
無し	

## 21. 神奈川県立弥栄高等学校

<b>分野∕Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】神奈川県立弥栄高等学校
【代表者名/Representative's Name】張 端瑞
【メンバー/Member】 張 端瑞、林 佳佳
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 向江 佳織
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 動摩擦係数に影響する要因は何か
[提导/Beckground]
高校物理の教科書では F==(Nと表されており 一つの因体表面間の摩擦力は順方向の圧力に比例す)
「時代報差の数件目では1 µ れて気でかであり、 二 200回時気面向の単語のなったのにという。 この比は動摩擦係数 µ で表される。
【目的/Purpose of the research】
本研究では、動摩擦係数 µ´が表面状態だけでなく、物体の重心高、加速度、接触面積といった外的
因で変化するのではないかという仮説を立て、いくつかの検証実験を行った。本校の先行研究では、
(1) µ (は荷重に依存し、重心高にはほぼ依存していない。(2) µ (は形状に依存する。という結果を得てい
る。私は、(1)を検証するとともに、(2)の形状を変えることで動摩擦係数µ´が変化するのかを調べた。
【研究計画/Research plan】
① 鉄板を入れて、重心高のみ変化させた場合
荷重一定のまま重心高を変化させ、重心高と動摩擦係数μ'の関係を調べる。
<ol> <li>加速度を変化させた場合</li> </ol>
ニュートンの第二法則 F=ma を利用し、加速度の変化が動摩擦係数 µ に及ぼす影響を調べる。
<ol> <li>形状を変化させた場合</li> </ol>
紡錘形や三角形、丸形のような木板を作成し、形状が動摩擦係数μ"に与える影響を調べる。
<ol> <li>ベルトコンベアを使わず、動摩擦係数µ'の変化を調べられる実験を考案する。</li> </ol>
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
<ol> <li>重心が低いほど、動摩擦係数 μ'は大きくなる。</li> </ol>
② 加速度の変化とともに、動摩擦係数µ′の値はあまり変化しない。
③ 様々な形状の動摩擦係数 µ'が同じ値にはならないと予想する。
④ ①~③の実験データとベルトコンベアを使わない場合を比較し、どちらの誤差が小さいかを調べる。
【今後の展望/Future study plan】
今後は、真実接触面積を測定し、動摩擦係数μ'が力のモーメントや振動数などと関連があるのか?
検証し、潤滑材に頼らない新たな摩擦制御技術への応用を目指したいと考える。
【参考文献/References】
<ol> <li>松川 宏, 摩擦の物理, 岩波文庫、2012 年</li> </ol>
2) 角田和雄『摩擦の世界』岩波書店、1994 年

#### 22. 神奈川県立多摩高等学校

CAR / Aroos ≥	5てけまる分野に○を1	て下さい		
July Aleas		001010		
物理/〇Physics	化学/Chemistry	医学・生物/〇Medi	cal Science · Biology	地学/Earth
Science				
数学・情報・コンピ	ューター/Mathematics	Information · Computer	その他/Others(	)
参加者/Participa	nt's Information			
【学校名/School	Name】神奈川県立多聞	<b>都高等学校</b>		
【代表者名/Repre	sentative's Name】福田會	<b>嵌</b> 人		
【メンバー/Meml	ber】西田陽人 竹川空	杜		
指導教員/Superv	ising Teacher			
【お名前/Name】	杉山聡			
発表内容/Abstra	ct of the Presentation			
【タイトル/Title】	糸素材とクモの巣の利	川用		
【背景/Backgroun	d]			
生物、今回はクモの	の持つ特徴を活かしたよ	り強度の高い素材を見	つける、または創り出	したいと思い、
この実験に取り組	んだ。			
_				
【目的/Purpose of	the research			
新しい素材を見つ	け出すのではなく、私た	とちが普段使っている糸	:をクモの巣の形を利用	目するとどのよ
うに強度が変化す	るかを実験、計測、比載	交し、考察する。		
うに強度が変化す	るかを実験、計測、比喇	交し、考察する。		
うに強度が変化す	るかを実験、計測、比喇	交し、考察する。		
うに強度が変化す。 【研究計画/Resea	るかを実験、計測、比喇 irch plan】	交し、考察する。		
うに強度が変化す。 【研究計画/Resea 毛糸、麻ひも、紙	るかを実験、計測、比喇 rch plan】 ひもの三種の糸を使って	交し、考察する。 て、クモの巣を再現した	網と縦横に交わらせ	と網の二種類す
うに強度が変化す。 【研究計画/Resea 毛糸、麻ひも、紙 つ(計六個)を用	るかを実験、計測、比喇 irch plan】 ひもの三種の糸を使って 意する。	交し、考察する。 て、クモの巣を再現した	網と縦横に交わらせ7	と網の二種類ず
うに強度が変化す。 【研究計画/Resea 毛糸、麻ひも、紙i つ(計六個)を用 えれらに重りを加:	るかを実験、計測、比率 <b>irch plan】</b> ひもの三種の糸を使って 管する。 えていき、どれだけの重	交し、考察する。 て、クモの巣を再現した 重量に耐えることができ	網と縦横に交わらせ7 るかを計測し、まと&	こ網の二種類す つ、考察する。
うに強度が変化す・ 【研究計画/Resea 毛糸、麻ひも、紙、 つ(計六個)を用 えれらに重りを加:	るかを実験、計測、比率 rch plan】 ひもの三種の糸を使って 寛する。 えていき、どれだけの耳	交し、考察する。 て、クモの巣を再現した 重量に耐えることができ	網と縦横に交わらせ7 るかを計測し、まと&	と網の二種類す D、考察する。
うに強度が変化す・ 【研究計画/Resea 毛糸、麻ひも、紙、 つ(計六個)を用 えれらに重りを加 : 【研究結果または	るかを実験、計測、比集 rch plan】 ひもの三種の糸を使って 意する。 えていき、どれだけの耳 予測/Results of the study	<ul> <li></li></ul>	網と縦横に交わらせ7 るかを計測し、まと& also be acceptable)】	と網の二種類す )、考察する。
<ul> <li>うに強度が変化す。</li> <li>【研究計画/Resce</li> <li>毛糸、麻ひも、紙()</li> <li>つ(計六個)を用;</li> <li>それらに重りを加;</li> <li>【研究結果または:</li> <li>予測ではあるが、</li> </ul>	るかを実験、計測、比集 rch plan] いもの三種の糸を使って 意する。 えていき、どれだけの重 予測/Results of the stud: クモの巣の形を模した創	<ul> <li></li></ul>	網と縦横に交わらせ7 るかを計測し、まと <sup>&amp;</sup> also be acceptable)] た網より高い強度を封	と網の二種類ず つ、考察する。 寺つと考えられ
<ul> <li>うに強度が変化す・</li> <li>【研究計画/Reset</li> <li>毛糸、麻ひも、紙)</li> <li>つ(計六個)を用!</li> <li>それらに重りを加:</li> <li>【研究結果または、</li> <li>予測ではあるが、</li> <li>る。</li> </ul>	るかを実験、計測、比較 rch plan] ひもの三種の糸を使って 意する。 えていき、どれだけの重 予測/Results of the stud; クモの巣の形を模した創	交し、考察する。 て、クモの巣を再現した 重量に耐えることができ y (Report of progress can 網の方が縦横に交わらせ	網と縦横に交わらせ7 るかを計測し、まと* also be acceptable)] た網より高い強度を打	と網の二種類す つ、考察する。 与つと考えられ
<ul> <li>うに強度が変化す・</li> <li>【研究計画/Reset</li> <li>毛糸、麻ひも、紙</li> <li>つ(計六個)を用</li> <li>それらに重りを加</li> <li>【研究結果または</li> <li>予測ではあるが、</li> <li>る。</li> </ul>	るかを実験、計測、比較 irch plan] ひもの三種の永を使って 意する。 えていき、どれだけの重 予測/Results of the study クモの巣の形を模した新	交し、考察する。 て、クモの巣を再現した 重量に耐えることができ y(Report of progress can 網の方が縦横に交わらせ	網と縦横に交わらせ7 るかを計測し、まと* also be acceptable) 】 た網より高い強度を打	と網の二種類す つ、考察する。 手つと考えられ
うに強度が変化す・ 【研究計画/Resea 毛糸、麻ひも、紙 つ(計六個)を用 それらに重りを加 に 「研究結果または、 予測ではあるが、 る。 【今後の展望/Fut	るかを実験、計測、比較 urch plan] ひもの三種の糸を使って 意する。 えていき、どれだけの重 予測/Results of the study クモの巣の形を模した維 ure study plan]	交し、考察する。 て、クモの巣を再現した 重量に耐えることができ y (Report of progress can 雨の方が縦横に交わらせ	網と縦横に交わらせ7 るかを計測し、まと& also be acceptable)】 た網より高い強度を打	と網の二種類す つ、考察する。 <sup>5</sup> つと考えられ
うに強度が変化す・ 【研究計画/Resea 毛糸、麻ひも、紙 つ(計六個)を用 それらに重りを加。 【研究結果または 予測ではあるが、 る。 【今後の展望/Fut 実験を実際に行い、	Sかを実験、計測、比較 urch plan] ひもの三種の糸を使って 意する。 えていき、どれだけの重 予測/Results of the study クモの巣の形を模した創 ure study plan] 、結果が仮説通りになお	交し、考察する。 て、クモの巣を再現した 重量に耐えることができ y(Report of progress can 側の方が縦横に交わらせ れば、考察からさらに強	<ul> <li>綱と縦横に交わらせ方</li> <li>るかを計測し、まとめ</li> <li>also be acceptable)]</li> <li>た綱より高い強度を打</li> <li>度を上げたり汎用性オ</li> </ul>	と網の二種類ず つ、考察する。 を上げるために
うに強度が変化す・ 【研究計画/Resect 毛糸、麻ひも、紙 つ(計六個)を用 それらに重りを加。 【研究結果または: 予測ではあるが、 る。 【今後の展望/Fut はどういったこと;	Aかを実験、計測、比較 rch plan] ひもの三種の糸を使って 意する。 えていき、どれだけの耳 予測/Results of the study クモの巣の形を模した創 ure study plan] 、結果が仮説通りになれ ができるのかを考える。	交し、考察する。 て、クモの巣を再現した 重量に耐えることができ y (Report of progress can 剤の方が縦横に交わらせ いば、考察からさらに強 また、仮説とは異なっ	網と縦横に交わらせた るかを計測し、まとめ also be acceptable)】 た網より高い強度を打 た網より高い強度を打 た結果が出た場合に、	と網の二種類ず つ、考察する。
うに強度が変化す・ 【研究計画/Rescet 毛糸、麻ひも、紙 む (計六個)を用 それらに重りを加 【研究結果または、 予測ではあるが、 る。 【今後の展望/Fut はどういったこと! の理由を洗い出し、	Aかを実験、計測、比集 rch plan] ひもの三種の糸を使って 富する。 えていき、どれだけの耳 予測/Results of the study クモの巣の形を模した緒 ure study plan] 、結果が仮説通りになれ ができるのかを考える。。 何を直すべきかを考え	<ul> <li></li></ul>	<ul> <li>網と縦横に交わらせす</li> <li>るかを計測し、まとき</li> <li>also be acceptable)]</li> <li>た綱より高い強度を</li> <li>度を上げたり汎用性な</li> <li>た結果が出た場合に</li> <li>、再度実験を行う。</li> </ul>	と網の二種類ず つ、考察する。
うに強度が変化す・ (研究計画/Reset 岳糸、麻ひも、紙 つ(計六個)を用 それらに重りを加. (研究結果または、 予測ではあるが、 る。 (今後の展望/Fut はどういったこと、 の理由を洗い出し、	るかを実験、計測、比集 rch plan] ひもの三種の糸を使って 富する。 えていき、どれだけの重 予測/Results of the study クモの巣の形を模した着 ure study plan] 、結果が仮説通りになれ ができるのかを考える。。 何を直すべきかを考え	<ul> <li></li></ul>	<ul> <li>網と縦横に交わらせた</li> <li>るかを計測し、まとき</li> <li>also be acceptable)]</li> <li>た網より高い強度を打</li> <li>た網より高い強度を打</li> <li>た結果が出た場合に</li> <li>、再度実験を行う。</li> </ul>	と網の二種類ず つ、考察する。
<ul> <li>うに強度が変化す・</li> <li>【研究計画/Reset</li> <li>年品、麻ひも、紙</li> <li>つ(計六個)を用</li> <li>それらに重りを加</li> <li>【研究結果または、</li> <li>予測ではあるが、</li> <li>る。</li> <li>【今後の展望/Fut</li> <li>実験を実際に行い、</li> <li>はどういったこと、</li> <li>の理由を洗い出し、</li> </ul>	Sかを実験、計測、比集 rch plan] ひもの三種の糸を使って 富する。 えていき、どれだけの重 予測/Results of the study クモの単の形を模した編 ure study plan] 、結果が仮説通りになれ ができるのかを考える。 何を直すべきかを考え	文し、考察する。   て、クモの巣を再現した   貢量に耐えることができ   y (Report of progress can   利の方が縦横に交わらせ   いば、考察からさらに強   また、仮説とは異なっ    と次の実験の準備を行い	<ul> <li>網と縦横に交わらせた</li> <li>るかを計測し、まとき</li> <li>also be acceptable)]</li> <li>た網より高い強度を打</li> <li>た網より高い強度を打</li> <li>た結果が出た場合に</li> <li>、再度実験を行う。</li> </ul>	と網の二種類ず つ、考察する。
うに強度が変化す・ 【研究計画/Reset 毛糸、麻ひも、紙 つ(計六個)を用 それらに重りを加 【研究結果または、 予測ではあるが、 える。 【今後の展望/Fut よどういったこと、 の理由を洗い出し、 【参考文献/Refet	Aかを実験、計測、比較 urch plan] ひもの三種の糸を使って 意する。 えていき、どれだけの重 予測/Results of the study クモの巣の形を模した維 ure study plan] 結果が仮説通りになれ ができるのかを考える。 何を直すべきかを考え encces ]	文し、考察する。   て、クモの巣を再現した   倉量に耐えることができ   y (Report of progress can   初の方が縦横に交わらせ   れば、考察からさらに強   また、仮説とは異なっ   と次の実験の準備を行い	<ul> <li>網と縦横に交わらせ7</li> <li>るかを計測し、まと#</li> <li>also be acceptable)]</li> <li>た綱より高い強度を打</li> <li>た綱より高い強度を打</li> <li>た結果が出た場合にない、再度実験を行う。</li> </ul>	と網の二種類ず つ、考察する。
うに強度が変化す・ 【研究計画/Reset 毛糸、麻ひも、紙 つ(計六個)を用 それらに重りを加: 【研究結果または、 予測ではあるが、: る。 【今後の展望/Fut よどういったこと: の理由を洗い出し、 【参考文献/Refer ・5519 蜘蛛の巣に	Chree実験、計測、比較 irch plan] いもの三種の糸を使って 意する。 えていき、どれだけの重 予測/Results of the study クモの巣の形を模した維 irre study plan] ,結果が仮説通りになれ ができるのかを考える。 何を直すべきかを考え ences 】 見る建築的応用可能性	文し、考察する。   て、クモの巣を再現した   重量に耐えることができ   y (Report of progress can   南の方が縦横に交わらせ   れば、考察からさらに強   また、仮説とは異なっ   こ次の実験の準備を行い	<ul> <li>綱と縦横に交わらせす</li> <li>るかを計測し、まとき</li> <li>also be acceptable)]</li> <li>た網より高い強度を封</li> <li>(度を上げたり汎用性な</li> <li>た結果が出た場合に</li> <li>、再度実験を行う。</li> </ul>	と網の二種類す つ、考察する。 をつと考えられ を上げるために っ、考察からそ

## 23. 神奈川県立多摩高等学校

<b>分野∕Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。			
物理/Physics 光学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science			
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())			
参加者/Participant's Information			
【学校名/School Name】 特条川県立多庫高等学校			
【代表者名/Representative's Name】 福田敏人			
【メンバー/Member】 森一暉、別府秀政、桂島怜也			
指導教員/Supervising Teacher			
【名前/Name】 浅野麻衣子			
発表內容/Abstract of the Presentation			
【タイトル/Tate】 夜間に太陽エネルギーを用いて発電を行う			
【背景/Background】再生可能エネルギーは、積極的に導入・普及が進んでいる。その中で大きな割合を占めているのが太陽エネルギ			
ーである。しかし、夜間での発電が難しいという欠点がある。			
【目的/Purnose of the research】上記の欠点を克服するために、昼間にソーラーパネルで発電した電気を萎電池に貯める			
という方法がとられている。私たちは太陽の熱を夜間まで保存し、それを利用した発電が行えるのではないかと考えた。			
【研究計画/Research plan】太陽熱を保存すれば、夜間での発電が可能になる。蓄熱する素材としては、温度を一定に保			
「新光前面」 Research part Amaze FF 140kk、 K向くの元地かう前になる。 留然うる旅行としては、 価及を たに床 つ物性を持つ保冷林や油が適切である。 太陽熱で加熱した落熱林を磨法額に入れれば 逃げる熱量をさらに削減できる。			
実験にあたり段ボールとアルミホイルで作成した太陽炉、スターリングエンジン、ペルチェ素子を使用した。			
<ol> <li>太陽炉を用いて、保冷剤・油(以下、蓄熱材とする)を10時から約4時間加熱し、スターリングエンジンもしくはペルチェ素子を稼</li> </ol>			
働させ、発電する。発電した電力を測る。			
2.14時から約4時間加熱し充分に熱せられた蓄熱材を、日没時(18時)に魔法瓶に保存する。夜間にも同様に発電し電力を測る。			
以上の実験を中国の雲南省の昆明市(海抜1892m)と日本の神奈川県川崎市(海抜33m)の2か所で行った。			
「夜間でも発電できる」、つまり利用価値があるという基準としては、昼の発電量の2分の1以上発電することを条件とする。			
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】			
スターリングエンジンは稼働しなかったため、いずれもベルチェ素子を用いた値である。			
中華人民共和国 雲南省 昆明市 (日本の神奈川県川崎市ではスターリングエンジン、ペルチェ素子のいずれも稼働しなかった)			
保冷剤 油			
屋(14:00) 250mv 250mv			
夜(21:00) 198mv 120mv			
昼の発電の 1/2 以上か 〇 ×			
【今後の展望/Future study plan】			
結果から太陽熱を夜間まで保存して使用することは、可能である。また、太陽熱を蓄熱する材料としては、保冷剤が適していると考			
えられる。ただ、太陽熱でスターリングエンジン等の外燃機関を稼働させる程度の熱量を得ることは難しい。太陽熱発電は標高の高			
い地域に適しており、同じような気候でも、標高が低い地域だと能率が低下する。			
→大都市の多くが低地に位置する日本では実用的ではないと思われる。			
上記の欠点を克服するために、太陽炉の形状を従来の箱型から半円柱に改めて加熱効率を高めることを検討している。			
【参考文献/References 】 なし			

24. 神奈川県立神奈川総合産業高等学校	
分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science	ce
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others(	)
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】神奈川県立神奈川総合産業高等学校	
【代表者名/Representative's Name】 高杉 耕平	
【メンバー/Member】 谷津 颯太、長滝 龍真、前川 光美	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】 米山 洋平、中村 百恵	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】アクティブノイズコントロールによる騒音制御条件の検証	
【背景/Background】	
機能が盛んに搭載されている。この技術は、周囲の騒音・雑音に対して、逆位相の音声を作成およびF することで音声自体の打ち消しを行い、音響環境の快適性を高めるものである。本研究では、この技術 一般生活への応用を目指し、数室等のより広い空間における音声の減衰効果について検証を行った。	耳生 将を
【目的/ Purpose of the research】	
<ol> <li>ノイスキャンセフー技術を応用して、身の回りの騒音・雑音に対する演表を試みる。</li> <li>         S 騒音に目られる不快感を強く生み出す周波数を始定し、その減音を試みる     </li> </ol>	
【研究計画/Research plan】	
1. ステレオスピーカーを1組用意し、一方から特定の周波数(検証に使用したのは171.5Hz,343Hz,686 1029Hz の4通り)の音声を、もう一方から逆位相の音声をそれぞれ同時再生させた。減衰効果の計測 スピーカーから50cm 離れた地点にデジタル騒音計を設置し、逆位相の音声を流したときの音圧レベル( の変化を記録することで行った。また、同様の計測を、測定地点をスピーカーから100cm、150cm、20 の距離にそれぞれ変更して行い、減衰効果の音源からの距離による影響についても調べた。 2. 自動車のエンジン駆動音や旋盤の稼働音など、学校内の騒音を録音し、各音声に含まれる周波数に- てフーリエ変換を用いて解析した。そして、騒音に見られる不快感を強く生み出す周波数を特定し、、 ズキャンセラー技術を用いてその周波数の音声の減衰に取り組んだ。	Hz、  は、 (dB) 0cm つい ノイ
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】	
1. 各周波数での実験において、逆位相の音声を再生することにより、平均して約 19 dB の減衰効果が同できた。しかし、高周波である 1029日 の場合には、比較的に減衰効果はかさくなった。 2. 現在、実験中である。予測としては、特定周波数のみを減衰させることで騒音の不快感を大幅に軽給きると考える。そのため、本研究で得られて知見を応用することで、従来のノイズキャンセラー技術にる騒音の減衰効果をより一層と高めることが期待できる。	<ul><li>権認</li><li>成</li><li>成</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li><li>よ</li></ul>
【今後の展望/Future study plan】	
1.検証した周波数の種類が少なく、変化を捉えることや比較することが難しかった。そのため、さ 細かくデータを採取して調べていく。 2.特定周波数のみを被装させても音声自体を完全に消せるわけではないため、どのように活用する よいか考えていく。	らに のが
【参考文献/References 】	

「いたいたまではなどではないでは、「レイズキャンセリング」の仕組みとは」 https://time-space.kddi.com/ict-keywords/kaisetsu/20160427/
 「ANC (アクティブ騒音制御) とは」http://www.ane-labo.com/anc\_101.html

## 26. 順天高校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。
⑩理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】順天高校
【代表者名/Representative's Name】久保木 岳
【メンバー/Member】 中川 裕太
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】肥田 規幸
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】階段を上るとき膝にかかる負荷の計算と比較
【背景/Background】
階段を上る時は体重の7~8倍負担がかかるといわれている。膝への負担は、膝の角度と膝にかか
る力の大きさを使って計算することができる。
【目的/Purpose of the research】
階段を上るときの膝への負担を計算し、上り方による負荷を比較する。
【研究計画/Research plan】
実験1 後ろの足の裏を徐々にかかとを上げ足の親指で床を蹴るようにしながら前進する。
1、真横から動画をとり、階段を上るときの膝の角度を調べる。
2、体重計で、足の裏が受ける力を量る。
3、膝の負荷(モーメント)を計算する。
実験2 高齢者を想定して前傾姿勢になって上る
1、真横から動画をとり、階段を上るときの膝の角度を調べる。
2、体重計で、足の裏が受ける力を量る。
3、膝の負荷(モーメント)を計算する。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
実験1 後ろ足が床を蹴り上げた方が膝への負担は少ない。
実験2 直立姿勢の方が膝への負担は少ない。
【今後の展望/Future study plan】
杖や手すりを使った時の膝への負担なども計算して比較したい。
【参考文献/References】
『変形性膝関節症は自分で治せる!』(酒井慎太郎著 学研プラス)
『図解入門 よくわかる膝関節の動きと仕組み』(伊能 良紀著 秀和システム)

## 25. 順天高校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。
@理/Physic 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者 / Participant's Information
【学校名/School Name】順天高校
【代表者名/Representative's Name】初澤 俊輝
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】肥田 規幸
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 セルロースナノファイバーを活用した鉄道車両用ドアの製作
【背景/Background】
鉄道車両の軽量化を図ることで消費電力の節約や線路下の砂利などの負担削減による保線作業の軽減
などが可能になる。そこで軽量化の可能性があり、自動車への実用例があるセルロースナノファイバ
ーに目をつけて実際に鉄道車両に取り入れられないかと考えた。
【目的/Purpose of the research】
セルロースナノファイバーを用いて、鉄道車両の軽量化を図る。そのために1両に4つから8つ程度
ある鉄道のドアに用いることを考え、セルロースナノファイバーを使用する割合やドアを製造するた
めの加工方法について探る。
【研究計画/Research plan】
セルロースナノファイバーとステンレスをどのくらいの割合で合わせたドアができるのかを両者の強
度などを参考にして考える。そして、そのドアがステンレスのみで作ったものよりどのくらい軽量化
できるのか比較する。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
ステンレスとセルロースナノファイバーの割合で後者の割合が極端に少ない場合、ドアにするメリッ
トがなくなるので違う部分に取り入れることを検討する。後者の割合が十分でステンレスのみのドア
と比較したとき軽量化ができるとわかった場合、加工方法について検討する。
【今後の展望/Future study plan】
まずは、上記の計画を進め、どのくらいの軽量化が実現できるのか知る。もし軽量化があまり見込め
ない場合は鉄道の内装に取り入れることを検討し、見込める場合はステンレスとセルロースナノファ
イバーをどのように合わせるのか加工方法を検討する。
【参考文献/References 】
<ul> <li>「東京大学大学院 農学生命研究科 生物材料科学専攻 磯貝・齋藤・藤澤・竹内研究室」</li> </ul>
http://psl.fp.a.u-tokyo.ac.jp/research01_03.html
<ul> <li>「鉄道車両における車体軽量化設計の実際」 松田 和夫 <u>http://wattandedison.com/JSME/25.pdf</u></li> </ul>
・「TEMPO 酸化セルロースナノファイバーの調製と特性解析」 磯貝 明

## 27. 順天高校

21. 順入同仪
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】順天高校
【代表者名/Representative's Name】吉川恵未
【メンバー/Member】 飯山遼大
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】肥田規幸
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】構造色で色を自在に作る
【背景/Background】
色素を持たずともきれいな色が見える構造色は生物に多く取り入れられている。また、近年はこの構
造色が車の塗装など様々な製品に応用されており、構造色を自在に作り出すプリント技術も開発され
た。高分子ポリマーを用いた方法は比較的低価格で構造色を再現できる。(参考文献)
【目的/Purpose of the research】
構造色を再現する技術はナノテクノロジーによるものであり、大量生産までには課題が多く私たちの
生活に普及するまでには至っていない。そこで、身近なものを使い、簡単な方法で自在に構造色を再
現できる方法を研究したいと考えた。
【研究計画/Research plan】
1. ミヤマカラスアゲハの鱗粉を顕微鏡で観察してその構造を調べる。
2. 様々な色の蝶の鱗粉に右、左、上の3方向から白色光を当て、それぞれどのような色に見えるか弱
微鏡で観察する。
<ol> <li>下敷き、ペットボトル、ビニール袋など様々なプラスチック製品にプロジェクターの光を当て、酢</li> </ol>
酸エチルを垂らす。これによって起こるクレージングで表面に細かい凹凸を作る。その条件を変
化させ、色がどのように変化していくかを調べる。(参考文献 1)
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
それぞれの色の鱗粉ごとの構造を得た。同じ鱗粉であっても見る角度によって反射する光の色や強さ
が変わって見えることが分かった。(特に青や緑が見る角度によって色が変わる)(写真1)
温度が高いほどクレイズが進み、凹凸の間隔が狭くなる。ゆえに、波長の長い色が見えるのではない
かと予測する。
【今後の展望/Future study plan】
1. それぞれの構造色ごとに細部構造の特徴を捉え、様々な色を再現できるようにする。
2. その技術を使い、シールやファイルなど身近な製品に応用する。
3. 色素を使わずに発色できる特性を生かし、消えてはいけないものの着色などに応用する。
【参考文献/References】
1.Nature 材料科学応力で現れる構造色 <u>https://www.natureasia.com/ja-jp/nature/highlights/99213</u>

2.東京理科大学理工学部物理学科吉岡研究室研究內容 <u>https://www.nature.com/articles/srep33984.pdf</u>

## 27. 順天高校

写真 1

青紫色の鱗粉を





上から見た図

左から見た図

## 28. 順天高校

	20. 旗尺间接
分野/Areas	当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry   医学·生物/Medical Science · Biology   地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()
参加者/Partici	ipant's Information
【学校名/Scho	ol Name】順天高校
【代表者名/Re	presentative's Name】永原 岳
【メンバー/Me	ember】 鈴木 博己、竹本 尚馬、芮 通
指導教員/Sup	ervising Teacher
【お名前/Name	e】肥田規幸
発表内容/Abs	tract of the Presentation
【タイトル/Tit	de】紙飛行機の研究 ~Flight time~
【背景/Backgro	ound
紙飛行機の大会	は世界各国で開かれている。滞空時間の世界記録は、日本人が出した 29.2 秒である。
僕たちは、この	記録に圧倒され、この記録を超える紙飛行機を作成したい、という思いのもと
この研究を始め	<i>た</i> _。
【目的/Purpose	e of the research
・滞空時間が長	い紙飛行機の開発(旋回して飛ぶ紙飛行機)
・発射する角度	を変えて、同じ折り方の紙飛行機がどう飛ぶか(軌道)や、滞空時間を調べる
【研究計画/Re	search plan
・紙の大きさは	A5 用紙とする
・4 人それぞれ;	が改良を重ねた4種類の紙飛行機で実験する
・段ボールで作	成した発射台で紙飛行機を飛ばす
・実験は、風の	影響を受けない室内で行う
・スマホアプリ	(モーションショット)で前後左右から撮影し、紙飛行機の軌道を見る
【研究結果また	は予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
・滞空時間を長	くするためには、真上に発射し、そのまままっすぐ高く上がり、頂点からは円を描き
ながらゆっく	りと降りてくる軌道がよい。
・同じ紙飛行機	でも、わずかに翼の後方を反らせるだけで起動が大きく変わるので、微調整が重要で
ある。	
・1月現在での	、自己最高滞空時間は 9.32 秒
【今後の展望/	Future study plan
・誰が投げても	長い時間飛んでいられる紙飛行機、投げ方の研究
・世界記録の壁	を越える
【参考文献/Re	ferences ]
・紙飛行機ギネ	ス記録の折り方
https://www.xn	-m9j511jg9bwred62d.com/11278.html

## 29. 順天高校

分野/Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Partic	ipant's Information
【学校名/Scho	ol Name】順天高校
【代表者名/Re	presentative's Name】 磯田 桜介
【メンバー/M	ember】小笠原 知希
指導教員/Sup	ervising Teacher
【お名前/Nam	e】肥田 規幸
発表内容/Abs	tract of the Presentation
【タイトル/Ti	ile】吸音材の考察と吸音装置の作成
【背景/Backgr	ound
現在も吸音素材	は売られているが学生が手軽に手を出して買える値段のものではない。そのため身近
なもので吸音効	果がある材料がないのかと気になったので、装置を自分で作成してみようと思った。
【目的/Purpos	e of the research
吸音(音の反響を	?減らすこと)装置を、コストを抑え、尚且つ大きい吸音効果を持つ素材で作成する。
【研究計画/Re	search plan
部室の楽器庫(	縦 35 cm、横 72 cm、高さ 180 cm)に床を除く壁に実験材料を貼り付ける。床
中央にワイヤレ	ススピーカーを配置し、音量を最大にする。音の測定はパソコンのソフト
(Audacity)を	吏い残響の長さを調べる。
【研究結果また	は予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
エアパッキン(フ	『チプチ)などの多孔性に富んだ素材は、残響の長さが短いことが分かった。
穴は多ければ多	いほど音エネルギーが熱エネルギーに代わる機会が増えるのでいい。また、その素材
も同様の理由で	厚ければ厚いほど機会が増える。
【今後の展望/	Future study plan
まず、手に入れ	やすい素材(段ボール、紙卵パックなど)の中で一番吸音効果が良いものをパソコンのソ
フトで実際に残	響時間を調べる。そして、教室に設置できる形の模型を作る。
【参考文献/Re	ferences ]

## 30. 鹿児島県立国分高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 鹿児島県立国分高等学校
【代表者名/Representative's Name】 福山優太
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 岡元剛志
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】線香の煙の奇妙な振る舞い
【背景/Background】
火災旋風の研究を進めていたとき、線香の煙が常に2本に分かれて立ち上り、上方で1対の渦を形成
することに気がついた。この渦が火災旋風の炎の渦と関係があると考えた。
【目的/Purpose of the research】
煙が2本に分かれ、渦を形成する理由をモデル実験によって解明する。
【研究計画/Research plan】
線香の煙をさまざまな条件で観察する。
<ol> <li>(1) 横風の影響を調べた。・・・無風と微風の状態で煙の形を比較する。</li> </ol>
(2) 線香の数と煙の形の関係を調べた。
(3) 線香どうしの距離と煙の動きとの関係を調べた。
(4) 線香の煙以外の煙(煙幕)でも同様の現象が起こるか確かめた。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
結果
<ul> <li>・線香の煙は、無風状態で断面は三日月形になり、微風下では2本に分かれ一対の</li> </ul>
渦をつくる。束の線香でも1本の場合と同様に一対の渦をつくる。
・低温の煙(煙幕)でも、線香と同様の現象が見られた。
結論 図 無風状態の
・煙が2本に分かれ渦を巻く現象は「熱現象ではなく、微粒子が集団として 煙の断面
動くことで発生している力学的な現象である。」ことが分かった。
【今後の展望/Future study plan】
火災で発生する煙の渦が火災旋風 1)の引き金になっている可能性がある。今後は, 無風状態で三日
月形の断面になる理由を探るとともに、横風がどのように影響を及ぼし、渦を形成させるのかを調べ
る必要があると考える。
【参考文献/References 】
1) 消防大学校消防研究センター 市街地火災時の「旋風」・「火災旋風」の現象解明をめざし
℃ http://nrifd.fdma.go.jp/index.html

#### 31. 三田国際学園高等学校

分野/Areas 当ては	まる分野にoをして下さい。
物理/Physics 化学/Cl 数学・情報・コンピュータ	remistry 医学・生物/Medical Science・Biology 地学/Earth Science ゲー/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's In	formation
【学校名/School Name】	三田国際学園高等学校
【代表者名/Representa	ative's Name】 片岡 大河
【メンバー/Member】片	岡 大河
指導教員/Supervising T	- Ceacher
【お名前/Name】天貝	啓太
発表内容/Abstract of	f the Presentation
【タイトル/Title】円	扁光板と楕円偏光板を用いたヤングの干渉実験
【背景/Background】	
本研究では右周り円偏光 り円偏光は干渉するが、 の先行研究では、右回り の極性を区別できる目が は消失してしまった。つ	版と左回り円偏光板を用いたヤングの干渉実験に注目した。右回り円偏光と左回 光子量を減らすだけで干渉模様が消えると予測したからである。しかしこの実験 円偏光と左回り円偏光の干渉実験では干渉模様が確認されず、もし我々に円個で されば、細線のどちら側を光子が通過したのかを判別できてしまうため、干渉結 かまり偏光の状態による経路情報によって干渉模様が消失したと述べられていた。
【目的/Purpose of the	e research]
偏光の状態による経路情 たな知見を得る。	f報の観測と干渉模様の消失の関係性についての実験を行い、観測問題に関する新
【研究計画/Research 」	olan]
ヤングの干渉実験におい 左回り円偏光板を用いた た。ヤングの干渉実験の 験を行った。 ・右回り円偏光板と左回 ・右回り円偏光板と楕円	いて偏光の状態が干渉核様の消失に影響を与えているか調べる。右回り円偏光板と ヒヤングの干渉実験の左回り円偏光板に楕円偏光板を用いることで検証と考察し メダブルスリットにそれぞれ偏光板を設置してそれぞれの偏光の干渉核様を次の実 10円偏光板を用いたヤングの干渉実験の追試 3偏光板を和いたヤングの干渉実験
【研究結果または予測/	Results of the study (Report of progress can also be acceptable)
<ul> <li>・右回り円偏光板と左回た。右回り円偏光板と左回 垂直偏光の明線が重なり</li> <li>・右回り円偏光板と楕円</li> <li>・右回り円偏光板と楕円</li> <li>同士の干渉が認められた</li> </ul>	10 円偏光板を用いたヤングの干渉実験では先行研究通り干渉稿は確認できなかっ 10 円偏光を水平偏光と垂直偏に分けて考えた時、水平偏光の干渉模様の暗線に 干渉模様が確認されなかったと考えた。 福光板を用いたヤングの干渉実験では干渉模様が確認できた。よって別々の偏光 ためヤングの干渉模様の消失に、偏光による経路情報は関係しないとわかった。
【今後の展望/Future s	study plan]
今後は実験系の中に光子 記の実験を行い、経路情 検証したい。	·が 2 つ以上存在しないフォトンカウンティング領域でのヤングの干渉実験でも上 ¦報によるヤングの干渉模様の消失はフォトンカウンティング領域では起こるのか
【参考文献/References】	
慶応義塾大学 日吉キャンパ http://www.sci_keio_ac_i	ペス 特色 GP, 光の干渉 , in/en/87B7D75A/A6070F75/6E345155.ndf

http://www.sci.keio.ac.jp/gp/87B7D75A/A6070F75/6E345155.pdf 日本物理学会 , 量子消去系に潜む幾何学的位相, https://www.jps.or.jp/books/jpsjselectframe/2011/files/11-3-1.pdf

nceps+//www.jps.or.jp/books/jpsjserecertame/2011/111es/11-0-1.put

## 32. 三田国際学園高等学校

表1平均記録の比較

カットポールとツーシームはマグヌス効果が大きく働くため回転数がストレートのそれに近い。 フォークポールとチェンジアップはマグヌス効果があまり働かず、揚力があまり働かないため球速が 落ちる。

#### .....

平均記録の比較	球速	回転数	回転軸
ストレート平均	102.5	968.5	12.8
カットボール平均	96.5	910.0	39.5
ツーシーム平均	100.5	942.7	44.3
フォークボール平均	99.7	769.2	67.8
チェンジアップ平均	96.7	889.7	47.0

#### **分野 / Areas** 当てはまる分野に○をして下さい。

<sup>物理/Physics</sup> 化学/Chemistry 医学・生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science <del>数学 情報 コ</del> ピューター/Mathematics Information *Computer その他/Others())
参加者 / Participant's Information
【学校名/School Name】三田国際学園高等学校
【代表者名/Representative's Name】竹口春平
【メンバー/Member】 竹口春平
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 辻敏之
卷表内容 / Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】変化球とマグヌス効果の関係について
【背景/Background】 この研究では変化球がなぜ曲がったり落ちたりするのか、新たな変化球を開発することはどう たら可能になるのかを研究する。前提としてボールの軌道が変わる要因には揚力によって生み される「マグヌス効果」が深く関わっていることが明らかになっている。
【目的/Purpose of the research】 「ボールの軌道が変化する要因を考え、それがどのような影響を及ぼすのかを検証す る」および「新しい変化球を開発する」という二つである。
【研究計画/Research plan】 装置を使ってマグヌス効果が働いた時のボールの球速・回転数・回転軸を調べ、それを 数値のデータ化することで直球のデータと比較をした。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 空気中を移動するボールの周囲に乱流ができると、マグヌス効果が大きく働くため回転 数の値が直球に近い。また横に回転軸を持っている場合はそれと同じ方向にボールが動 いたため、空気の流れはボールの回転軸の周りにできていると考えた。逆に少ししか働 かない場合は直球と比較したときに回転数が少なくなり、つまり働く揚力が小さくなる ため抗力と重量が大きくかかる。その結果スピードを削がれ減速することで変化球にな ることがわかった。表しを参照。
【今後の展望/Future study plan】 マグヌス効果を可視化するためには着色ガスを使って空気に色をつけ、投じた時にでき る空気の流れを撮影する方法が考えられる。これを用いてマグヌス効果が軌道に及ぼす 影響を視覚的に考察する。また新たな変化球に関してはソフトボールに存在するが野球 には存在しない変化球のライズボールを参考にしたものを開発したいと考えた。
【参考文献/References】 艇野能太郎「バックスピンする球体に働く負のマグヌスカ〜飛翔実験による測定〜」 (Negative Magnus Force Exerted on a Back-spinning Spherical Body ~Measurement by Flight Experiments~) ほか

## 33. 三田国際学園高等学校

分野/Areas 当	てはまる分野にoをして下さい。
物理/Physics 数学・情報・コンピュ	学/Chemistry 医学・生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science ター/Mathematics Information Computer その他/Others()
参加者/Participant	t's Information
【学校名/School N	ame】三田国際学園高等学校
【代表者名/Represe	ntative's Name】小沼祐太
【メンバー/Membe	<b>π</b> ]小沼祐太
指導教員/Supervis	ing Teacher
【お名前/Name】天	同啓太
発表内容/Abstrac	t of the Presentation
【タイトル/Title】	超電導リニアの性能向上
【背景/Background 超電導リニアの構想自 おり、様々な改良が 毎(予定)の品川 <sup>*</sup> 名古 可能となる。	] 自体は東海道館幹線の開業前の 1962 年に国鉄技術研究所でリニアの研究が始まって 値され 2010 年に 1.0 系車両が製造された。現在は 600km/h を超え、この車両が 2027 屋間のリニア開業時に営業用の車両となる予定でこの区間を 40 分前後で結ぶことが
【目的/Purpose of th リニアは従来の新幹線 体の節約や同じエネル	ne rescarch】 泉に比べて燃費が悪く環境に関して良いとはとても考え難い。そこで、エネルギー自 レギーで速度の更なる向上を成功させエネルギー効率を良くする方法を検討した。
【研究計画/Researd 模型を調達をした上で ばれるタイプの磁石で 強いネオジム磁石に変 為2種類の磁石の境界 レール部分に液体窒素	hplan】 hplan】 で2つの実験を計画した。購入した模型に使われている磁石はラバーマグネットと呼 2磁力はあまり強くない。そこで模型で使用されている磁石の一部分を非常に磁力が をえて実験を行うことにした。但しラバーマグネットを使わざるを得ない箇所がある Rの箇所を述れるかと言う問題に関して実験する必要がある。また実車に近づける為 茶を入れて実験を行うことも計画した。
【研究結果または予 1 つ目の実験は走った 素に入れて走らせる ることで車体がレール	別/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 ものの走り方がぎこちなかったりしたりして安定な走りとは言えなかった。液体室 実験はまだ計画段階であるがマイスナー効果による浮上する力にビン留め効果が加わ したに固定されエネルギーのより前進の方に使えると推測する。
【今後の展望/Futur 走り方がぎこちない いが液体窒素が無い 予定である。	e study plan】 。のはおそらく浮上させるネオジム磁石の埋め込み方にも問題があるかもしれな だけでも影響が出ているとも考えられ、今後は液体窒素を使用し実験を続ける
【参考文献/Referen 千葉大学理学部極低諸 u.ac.jp/cryo2/nitro_atuk	ices 】 晶室(発行年不明)「液体窒素利用の手引き」,〈 <u>http://physics.s.chiba-</u> cai/nitrogen_guide.pdf〉

## 34. 埼玉県立熊谷西高等学校

34. 埼玉県)	L.熊谷四局	等字	1父		
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さ	えい。				
w理/Physic 化学/Chemistry 医学・生物	勿/Medical Scienc	e•Biolog	gy #	也学/Earth	Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Inform	nation · Computer	その	₫/Othe	ers(	)
参加者/Participant's Information					
【学校名/School Name】 埼玉県立熊谷西高等	学校				
【代表者名/Representative's Name】松﨑陽太					
【メンバー/Member】宮崎奎滉 伊藤優太					
指導教員/Supervising Teacher					
【お名前/Name】鈴木英稔					
発表内容/Abstract of the Presentation					
【タイトル/Title】モデルロケットの改良					
【背景/Background】					
ロケットを一定の燃料でより高く飛ばすため	こはロケットのも	つ部品の	の形状や	材質によ	るものだと
考え、一番高く飛ぶ部品を調べようと思ったと	ころ、モデルロケ	ットとい	いう小型	の自作で	きるロケッ
トがあるということを知り、これを利用し研究	しようと思った。				
【目的/Purpose of the research】					
各部(フィン、ノーズコーン、その他)で最も高	く飛ぶ形状を選定	こし、そ;	れらを組	しみ合わせ	ることによ
って最も高く飛ぶモデルロケットができるので	はないか。				
【研究計画/Research plan】					
フィン(同面積)の形状を変えた(丸型、角型	、後退翼型、前進	翼型)	4つのモ	デルロケ	ットの到達
高度を比較する。高度測定には三角関数を用い	る。エンジンは A	8-3 を使	用した。		
【研究結果または予測/Results of the study(Rer	ort of progress can	also be	accentab	le)]	
結果として前進翼型のフィンを付けたものが	一番高く飛んだが	、全体的	的にみる	/• らと数値に	はあまり大
きな差は表れなかった。理由として、飛行高度~	-	ナ形	角刑	谷退留	前准留
のフィンの影響はかなり少ないのではないかと	1回日(m)	26	月至 20.1	1次必興	別進英 21.2
考えた。また、数値にはばらつきがありこれは目	1回日(m) 2回日(m)	21.0	20.1	20.5	21.0
視による測定であること、実験回数が少なかった	2回日(111)	20.0	20 05	29.0	21.55
ことが関係しているかもしれないと考えた。	香空干均(m)	20.9	29.05	26.05	51.55
【今後の展望/Future study plan】					
次の実験ではより強い出力のエンジンである	C11-3 と気圧の違	いを利	用したフ	<i>・</i> ルチメー	ターという
高度測定器を利用してより明確で正確な計測を	予定している。				-

現在は3dプリンターを	ご活用したノーズコーンの違い	いによる飛行高度への	)影響を調べている。
【参考文献/References】			

モデルロケット協会 HP(htps://www.ja-r.net/) 最終閲覧日:2019/09/17

## 35. 宮城県多賀城高等学校

分野/Areas 当てはまる分野にOをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 <b>宮城県多賀城高等学校</b>
【代表者名/Representative's Name】 畑岡茜音
【メンバー/Member】 熊谷利理, 佐藤優, 鈴木萌花, 細井理桜, 安ケ平果穏
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】金澤俊範
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】バナナの皮より滑る皮を探せ!
【背景/Background】
バナナの皮は滑りやすいと言われているが、本当に滑りやすいのか、他の果物の皮の中でさらに
りやすいものが無いか疑問に思ったので実験を行った。
【目的/Purpose of the research】
バナナの皮が滑りやすいこと、さらに身近にある果物の皮で実験し、どの皮が一番滑るのかを調
する。特に,糖度や水分量,粒子の大きさに着目し,比較・考察を行う。
研究計画/Research plan】
5・6月 テーマ設定,調査方法の検討
7月 実験,データ収集
8・9月 まとめ、ポスター作成
10月 追実験, データまとめ
11月 考察, ポスター再作成
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
清走台に各皮を乗せ、その上に一定の重りを乗せることで実験した。キウイ、マンゴー、桃、メ
ン、スイカ、リンゴ、バナナの順番でよく滑ることが分かった。水分量、糖度は参考文献で調査した
ころ、この2つの考えられる要因と滑ることとの関連性はないと考えた。次に粒子の大きさを調べ
ところキウイ、リンゴ、バナナの順に大きかった。この調査により、粒子の大きさと滑ることとの
連性があると考えた。
【今後の展望/Future study plan】
今回の実験・調査からは正確な結果が得られなかったため、今後研究を深め、納得がいく結果が
られるようにする。
【参考文献/References】
ヒトはなぜバナナの皮で清るのか」馬淵清資
「食品の党質量,おいしい低糖質ロカボスタイル」Saraya
「食材図典生鮮食材篇」 八巻孝夫 小学館

## 36. 埼玉県立熊谷西高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 埼玉県立熊谷西高等学校
【代表者名/Representative's Name】栗原 碧唯
【メンバー/Member】 富岡 秀也 矢島 佳典
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】柿沼 孝司
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 光触媒を用いた人工光合成
【背景/Background】
喫緊の環境問題として、二酸化炭素などの温室効果ガスが原因とされる地球温暖化が問題視されて
いる。二酸化炭素は主に化石燃料を用いた火力発電によって排出されているが、化石燃料自体もあと
数十年いないに枯渇してしまうと予測されている。そのため、化石燃料に代わり、環境にやさしく新
しいエネルギーが求められている。
そこで、新しいエネルギーに人工光合成が挙げられる。これは、二酸化炭素を分解し、別のエネル
ギー物質に変換することができるため、日本を筆頭に各地で研究されている。しかし、技術的問題と
して二酸化炭素の変換効率が低く、実用化を行うことができるレベルではない。
そこで、明反応(Fig1)と暗反応(Fig2)の二つに焦点を当てて研究を行う。
【目的/Purpose of the research】
・明反応側では、酸化チタンから励起した電子が水溶液中にある水素イオンに奪われることで、二酸
化炭素との反応を起こす暗反応側に行かないため、電子が水溶液中に逆流することを防ぐ。
・暗反応側では、二酸化炭素をできるだけ多量に表面に吸着させる、二酸化炭素の分解速度を上げる
などによって、二酸化炭素の変換効率の上昇を図る。
<ul> <li>・暗反応側では二酸化炭素は様々な物質に変化する。発生する物質のひとつにメタンがあるが、メタ</li> </ul>
ンは温室効果ガスの一つであるため、発生する物質をギ酸一つに限定する。
【研究計画/Research plan】
・実験装置の作成を行う。
・基礎実験を行う。(Fig.1)、(Fig2)明反応側に酸化チタン、暗反応側に銅板を使用し、光照射を行う。
その間に電圧値を5分ごとに測定する。また、反応前後で暗反応側のCOD(有機物の量)を測定する。
・明反応側の改善を行う。(Fig.3)基礎実験で電子が暗反応側に流れないことが考察された。そのため、
電子の逆流を防ぐために酸化チタンよりもバンドギャップが広い硫化亜鉛を添加して実験を行う。
<ul> <li>・暗反応側の改善を行う。吸着する二酸化炭素の量を増やすため、表面に多孔質のすすをろうそくで</li> </ul>
付着させる。また、反応速度を高めるため、表面に助触媒の酸化マンガン(IV)を万力を用いて圧着さ
せる。
<ul> <li>・文献調査(文献1)より、銅板よりも錫板のほうがギ酸への変換選択制が高いことがわかった。そこ</li> </ul>

## 36. 埼玉県立熊谷西高等学校

で、銅板を錫板に変えて実験を行う。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
・明反応側で、酸化チタンに硫化亜鉛を添加したものを基礎実験の結果と比較すると、電圧値は大幅
に上昇した。(Fig.4)励起した電子は酸化チタンのバンドギャップ分のエネルギーしかもっていないた
め、上部に塗った硫化亜鉛のバンドギャップのエネルギーを超えることができない。そのため、励起
した電子が水溶液中の水素イオンに奪われることがなく、電子の逆流を防ぐことができたと考えられ
る。また、酸化チタンが吸収できない低波長の光を硫化亜鉛が吸収し、硫化亜鉛から高いエネルギー
を持った電子が回路に流れたため、電圧値の上昇につながったと考えられる。よって、起電力の上昇
を図ることができたと考えられる。また、COD の値も上昇していた。これも、電子の逆流の防止と高
いエネルギーの電子による起電力の上昇の結果だと考えられる。
・暗反応側で、生成物質を限定するために銅板を錫板に変えて実験を行った。その結果、CODの値は
鋼板のほうが高くなった。よって、触媒としての性能は鋼板のほうが高い。また、測定方法に COD を
用いていた。しかし、COD は水溶液中の有機物の量を測定することはできるが、個別の物質を限定し
て測定することはできない。
・二酸化炭素の吸着力を上げるため、銅板にすすを付着させて実験を行ったところ、CODの値は上昇
した。すすは多孔質であるため、孔内に多くの二酸化炭素が入り、その分多く変換を行うことができ
たと考えられる。
<ul> <li>二酸化炭素の反応速度を速めるため、銅板に助触媒である酸化マンガン(IV)を圧着させて実験を</li> </ul>
行ったところ、COD の値は上昇した。酸化マンガンは反応活性を促進し、反応速度を高めることで多
量の二酸化炭素の変換を行うことができたと考えられる。
<ul> <li>二酸化炭素を多量に吸着した上で素早く分解するため、銅板の表面にすすと酸化マンガン(IV)を</li> </ul>
組み合わせて実験を行った。結果、それぞれが単体の時よりも COD の値が上昇した。しかし、実験途
中に表面からすすや酸化マンガン(IV)が剥がれ落ちる様子が確認できた。(Fig5)
【今後の展望/Future study plan】
<ul> <li>・明反応側から送り込むエネルギーを調節することによって、発生する物質の限定をしたい。そこで</li> </ul>
使用する物質の種類や比率を模索する。二酸化炭素を分解し、ギ酸を生成するうえでもっとも効率が
よい光触媒電極の検討を行っていく。
<ul> <li>・発生する物質の限定化を行うためには、どの物質がどの程度発生しているか突き止める必要がある。</li> </ul>
そのために、COD 以外の別の測定方法を模索していく。
<ul> <li>実験最中に表面からすすや酸化マンガン(IV)が剥がれ落ちていくため、耐久性を上昇させる。</li> </ul>
【参考文献/References 】
文献1窒化半導体の人口光合成 <u>http://www.astf.or.jp/cluster/event/semicon/20121112/1-4.pdf</u>
文献2 人工光合成の展望 https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsssj/38/6/38_260/_pdf/-char/ja
文献 3 CO <sub>2</sub> 吸着能に優れた多孔性吸着体を安価で簡単に合成する技術を開発
ttps://news.mynavi.jp/article/20140217-a064/





## 36. 埼玉県立熊谷西高等学校



埼玉県立熊谷西高校 光触媒を用いた人口光合成





#### 37. 埼玉県立熊谷西高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 埼玉県立熊谷西高等学校
【代表者名/Representative's Name】八木 滉太
【メンバー/Member】小川 朋起 田部井 一磨
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】柿沼 孝司
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】逆ミセル法による銅ドープ型硫化亜鉛の合成と発光
【背景/Background】
金属を添加した硫化亜鉛は古くから蛍光体として利用されており、赤熱法(空気中で粉末を加熱
して合成する方法)では銅イオンを添加した硫化亜鉛は青色・緑色に発光することが広く知られて
いる。現在においても、X 線スクリーンや時計などの蓄光剤に使用されている。
近年では、ナノサイズで発現する量子サイズ効果が実験的に観測されたことで、硫化亜鉛などの
ナノ粒子蛍光体の研究が盛んに行われている。
現在多く普及している EL デバイスはレアメタルを使用しているため、コスト面において難がある。
そこで、硫化亜鉛や銅など比較的安価な材料で、合成可能なナノ蛍光体の優れた発光特性を生かし
た無機 EL デバイスへの応用が期待されている。 <sup>[1]</sup>
【目的/Purpose of the research】
合成する硫化亜鉛の粒径を制御しナノサイズまで小さくすることで、量子サイズ効果によりエネ
ルギー準位の連続的なバンド構造が離散的になり、バンドギャップエネルギーが変化し、発光色が
変化することが知られている。量子サイズ効果を活用することで硫化亜鉛の発光色を変化させ、同
一物質からの多色発光を実現する。
【研究計画/Research plan】
①ナノ粒子の合成法には、共沈法や粘土層間での合成法などがあるが、ナノ粒子を孤立・分散した状
態で合成し、合成後においてもナノ粒子が凝集しづらく、安定して物質が存在可能な逆ミセル法での
硫化亜鉛の合成を行う。
逆ミセル法とは、親水性溶媒・疎水性溶媒・界面活性剤を混合させることにより、界面活性剤が親
水性溶媒を包み込み、球状集合体になったもの衝突・分離させ反応を起こす方法であり、液中での均
質な物質の合成が可能である。
②ナノサイズの硫化亜鉛を合成し、量子サイズ効果による多色発光を確認する。
③逆ミセル法で合成した硫化亜鉛は液中に存在しているため、SEMを用いた粒径測定ができない。そ
こで、液中の硫化亜鉛を固体粉末として取り出し、SEM での粒径測定を行う。
界面活性剤の添加量を変更することで反応場である逆ミセルの粒径が変化し、合成物の大きさが変
化することを SEM での粒径測定により確認する。

#### 37. 埼玉県立熊谷西高等学校

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptat	ole)
① ヘプタン(疎水性溶媒)、NaAOT(界面活性剤)を混合し、酢酸亜鉛水溶液、	酢酸銅(Ⅱ)水溶液、
硫化ナトリウム水溶液を加え、反応させることで銅を取り込んだ硫化亜鉛の合成	成を試みた。しかし、
発光は見られなかった。	
この原因は硫化亜鉛の溶解度積(2.93×10 <sup>-24</sup> )よりも、硫化銅(II)の溶解度積	ŧ (1.27×10 <sup>-36</sup> ) が小さ
いため硫化亜鉛が合成されずに、硫化銅(Ⅱ)が合成されてしまったことにある	と考えた。そこで、キ
レート剤を銅イオンに作用させることで、硫化銅(Ⅱ)の析出を防ぎつつ、銅-	イオンを取り込んだ硫
化亜鉛を合成し、発光を確認した (Fig.1) 。	
文献より、硫黄空位やドープした物質が形成する準位が発光中心となって青	色・緑色発光を示すこ
とが知られている。	
②分光蛍光光度計を用いて、硫化亜鉛の蛍光スペクトルを測定した。界面活性料	剤の添加量を変化させ
た硫化亜鉛の蛍光スペクトルを比較すると、界面活性剤の添加量の増加に伴う	発光ピーク波長のブル
ーシフトが見られた (Fig.2)。	
この発光ピーク波長のブルーシフトは界面活性剤の添加量の増加に伴い、硫化	と亜鉛の粒径がナノサ

イズ近くまで縮小したことで量子サイズ効果が発現したことに起因すると考えられる。

参考文献における別の合成法で合成されたナノ粒子硫化亜鉛の発光スペクトルと同様のスペクトル であった。[2]

③SEMによる硫化亜鉛の粒径測定を行うため、液中の硫化亜鉛に二酸化ケイ素による表面修飾を施し 固体粉末として取り出した。二酸化ケイ素による表面修飾を施すことで、固体粉末としての抽出を可 能にするだけでなく、ナノ粒子の凝集を防ぐとともに、耐熱性・耐光性の向上が期待できる。

測定の結果、硫化亜鉛と思われる白点と二酸化ケイ素と思われる影を確認でき、硫化亜鉛の粒径は 290nm であった(Fig.3)。

界面活性剤の添加量を増加して硫化亜鉛を合成し粒径を測定したところ、界面活性剤の添加量の増 加に伴う粒径の縮小を確認できた。

#### 【今後の展望/Future study plan】

 ・今回の実験で測定された発光の中心を元素分析などから特定し、どの元素が発光に関与しているか を探る。

・SEM による硫化亜鉛の測定では、一部の粒径を観察するため粒径のばらつきを考慮できていない。 そこで、合成した硫化亜鉛の粒径分布を測定することで、界面活性剤の添加量と粒径の関係をより定 量的に判断する。

#### ・合成する硫化亜鉛の粒径制御や、添加物を変更することによる発光色の制御の実現。

・硫化亜鉛などのレアメタルに依存せずに合成可能なナノ蛍光体を用いた無機 EL デバイスへの応用 法の模索。

#### 【参考文献/References】

[1] 磯部徹彦「ナノ蛍光体の開発と応用」シーエムシー 出版 p.136-139、p.199-206

[2] Ageeth A.Bol, Joke Ferwerda, Jaap A.Bergwerff, Andries Meijerink.

Luminescence of nanocrystalline ZnS:Cu2+.Journal of Luminescence.2002.99.P325-334

埼玉県立熊谷西高等学校 逆ミセル法による銅ドープ型硫化亜鉛の合成と発光

#### 38. 市立札幌開成中等教育学校

#### Ame /.

プリ/Areas 目にはよる方町にしをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】市立札幌開成中等教育学校
【代表者名/Representative's Name】安永響
【メンバー/Member】小松賢太 内藤杏耶 本城愛子 安永響
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 佐々木吉幸
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】シックハウス症候群を予防する建材の作成
昔から木材資源が豊富に存在した日本では古くから家具や床の下地材などが本で作られるものが一 般的である。[1] そこで問題にあげられるのがシックハウス症候群である。シックハウス症候群は木材 を繋げる後着剤,防腐剤から放散されるホルムアルデヒドなどが原因で発生し、罹患すると人体に悪 影響を及ぼす。[2]その為、室内のホルムアルデヒドの量を出来るだけ抑えていくことが日本全体での 課題となっている。 そして落在生の数は多孔質で、ホルムアルデヒドキャッチャーとして優れた性能があることがわか っている。[3] また、落花生の生産量が日本一である千葉県では年間約2000トンの落花生の数が産業 廃棄物として取り扱われており、マテリアルリサイクルによる有効利用が求められている。[4] すでにこのような背景があって、株式会社エールテックが 2016 年に粉末状の落花生を建築土に混ぜ 込む事で「ハチカベ」と呼ばれる建材を作成していた。[5]しかし、土壁の住宅の割合は平成 20 年度時 点で全体の 0.3 パーセントとあんでいないため、こうした建材の急激な普及は見込めない。一方でコ ンクリートの住宅の割合は年々増加し、 平成 20 年度では 41.1 パーセントとなっている。 そして落花生の数を混ぜ込んだモルタルやコンクリートの建材が作成された事例は報告されていな い。
【子備検討結果Preliminarily examinations】 落花生の漫単体にホルムアルデヒドを吸着できる穴があること、落下生の殻を混ぜ込んだモルタル にも同様に穴があることを確認するため、電子鎖徴鏡で見てみると図1,2のようになった。図1によ ると落花生の殻に3[um]程度の穴が見られ、ホルムアルデヒドの分子径が0.52[um]であることから、穴 ーつーつにホルムアルデヒドが一つずつが吸着するわけではないことがわかった。[7]そして落花生の 愛にあるフェノール類との反応による化学吸着も見込まれるため、落下生の多れ質は表面積を増や寸 役割を担っていることがわかった。[8] 図 2 から落花生の殻を含むモルタルにも、同様に穴を持つことがわかった。しかしモルタル自体にも 多少の穴があるためセメントによりホルムアルデヒド吸収量を変化させる可能性が考えられる。
【目的/Purpose of the research】 落花生の最が含まれるモルタルもホルムアルデヒドの吸収が可能であること、このホルムアルデヒ ド 吸収がモルタル本体が持つ穴ではなく落花生の殻の持つ穴によるものであることを確認する。そし プロ歌い変化かの熱をなったりなんたゆしてって、実用化の声での問題を探え

て実際に落花生の殻を含むモルタルを作成してみて、実用化の面での課題を探る。 【研究計画/Research plan】 〈客花生入りセメント(図3)の作成> 著花生の殻をすり鉢ですりつぶし粉末状にした後篩にかけて、粒子の大きさが 0.5[mm]以上 1[mm]末 満の粉末を取り出す。この落花生の粉 2.0[g]とインスタントセメント 30.0[g]、木 15.0[g]をかきまぜ、 1[mi]混度の型に入れ 1日乾燥させる。 〈ホルムアルデヒドの集気〉





Fig.2 界面活性剤の添加量を変化させ合成した硫化亜鉛の発光スペクトル



Fig.3 SEM を用いて測定した硫化亜鉛

#### 38. 市立札幌開成中等教育学校

ホルマリン 15[ml]を三角フラスコの中に入れゴム管を通して、注射器とつないで 5 分間放置し、注射
器に 20[ml]の空気を入れる。
<ホルムアルデヒド吸収量の測定>
ホルムアルデヒド検知器が入ったテドラーバックに注射器でホルムアルデヒドを加えて、ホルムアル
デドドの濃度が IImm 程度に達した時占で 図3の様な変花生の豊入りモルタル2つを加え 2分毎
のホルムアルデヒド濃度を測定する。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be accentable)】
研究結果は図れのとうにたった。波光生の動を入れたモルタルを入れたド、ホル人アルデドド濃度
の近時本ははキシステレーはシー。1日111000000000000000000000000000000000
シリメンルしろ400としてに入して、なにしりく40という。そことない、コンパートして、彼文に交にはかしつ40なが、シート・シームに、変形化の思え入りたエルタルでもエル人アルデトドの時間が可能であることがわかった
にここから、借し工の成さへないここかとかくロボルカイルノビーにつび及びかう肥くののこことがなかかうた。 ストアー 支払用への起会さおいいエルタルを入わたとさままれ、トアルデレド講座がぶかしていかいこと
こして、1時111上の地を日本は、ビデノルと人口にしていかし、パノレート地区が交出していないこと
から、役したの屋辺(たいかったいかな)が、ここの状に影響していることがわかった。
「う $\delta (0)$ 版主/ Future study plan] A 国の (中語) マローの (初期記述 まった) いし () 日は 新田 () オー () は ()
今回の実験で一つの課題があった。ひとつ日は独度である。如約はモルタルにおける落化生の数の
割合を変えて比較実験も11おりと考えていたか、洛化生の放き[g]とセメント30[g] CTF放したモルクル
は指で摘むたけで開れてしまった。このモルダルの密度が落化生の歳を入れていないものの密度の23
権しかなく、落化生の殻の多れ負かモルタルの中に空気を留めし施くなってしまったと考禁する。 で
こで住宅の基盤として落化生の設入りモルタルを用いるのではなく、コンクリートの表面の塗料とし
て使用できると考える。そのため今後は最低限の強度を持ち、最もホルムアルテヒドを吸着できるセ
メントと落化生の数の質量比を探していく。
ふたつ目は有機物である客花生の設は時間が経つと分解されたり腐食したりしてしまうことで、そ
れらが起こると建材の特続可能性が失われてしまう。そこで落花生の殻を反化させることで分解腐食
を起こさないようにしようと考えた。しかし反化させるとフェノール類による化学吸着が行われなく、
吸着量の減少が懸念されるのでその点に対して検討を行なっていく。
【参考文献/References】
[1] 吉野石雪「製品紹介」シックハワス症候群対東商品」シックハワス症候群とは」 (weeking expression
(yosinnogypanicom) [2]令观文子 西後泰明 田中正敏 古村镣语 力去继 滥用领子 泰太兼蚕 中山叔夫 柴田蓝光 岸谷子
「シックハウス症候群についての全国規模の疫学研究調査」
(https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjh/65/3/65_3_447/_pdf/-char/ja)
[3]北尾菜穂子、奥平純子、田中恒雄、青柳象平、内山茂久、安藤正典「ピーナッツ殻によるホルムアルデ
とドの吸収」 (オーオートに、「ケーオ」、「200000」に、ナージャルアナディナステラトドの呼应。 国立国会図書館書がな
(a.na.go.jp) into naijp) phase 1000 ビーナック放によるホルムナルケビトの吸収 - 国立国気図書館ケンク ルコレカションの
[4]西川康博、長瀬尚樹、福島清
「落花生殻によるプラスチック充填剤としての活用」
(https://www.jstage.jst.go.jp/article/kikaia1979/73/731/73_731_782/_pdf)
[5] 産経ニュース(2016)
1)八街のリフォーム会社が落在生の設を壁に再利用 有害物質除去効果も」 (Marcel Marcel and Marcel And
(面標2//WW.sanket.com/region/news/1008/25/97g11002/290012-01.ntml) (6) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1
(https://www.stat.go.jp > data > nihon 統計局ホームページ)日本の住宅・土地一平成 20 年住宅・土地統計調査
の解説-/2-1 住宅の種類,建て方及び構造 - 総務省統計局)
[7]長岡優輝 関根嘉香 木村絵夢 (2015) 「二酸化マンガンの結晶構造がホルムアルデヒドの常温酸化分
解に及ぼす影響」
(https://www.jstage.jst.go.jp/article/siej/18/1/18_27/_pdf/-char/ja) co.h.見答解ス 単元体ス 四世紀体 兼領保護 中山法内 空幕工作「14」中、24年によりスキースキー
[0]10元米電1、火干肥1、山平国雄、月御家干、四田戊八、安藤正興「モニノツノ飯によるホルムノルアモ ド吸収能」
1 ANNAUL
(http://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_10492318_po_ART0004882764.pdf?contentNo=1&alternativeNo=)

#### 38. 市立札幌開成中等教育学校

#### 38. 市立札幌開成中等教育学校

#### 図1(電子顕微鏡で落花生の殻を1000倍に拡大したもの)



図2(電子顕微鏡で落花生の殻を含むセメントを1000倍に拡大したもの)



図3(落花生の殻入りセメント)



#### 39. 神奈川県立弥栄高等学校

物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·	Biology	地学/Earth S	cience
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer	その他/O	thers(	)
参加者/Partici	pant's Information			
【学校名/Schoo	l Name】神奈川県立弥栄高等学校			
【代表者名/Rep	resentative's Name】池田 七海			
【メンバー/Me	mber】池田 七海、伊藤 更紗			
指導教員/Supe	rvising Teacher			
【お名前/Name	】向江 佳織			
発表内容/Abst	cact of the Presentation			
【タイトル/Titl	e】身近な固着剤を用いた岩絵具の製作 ~あなた0	り隣の岩絵具	Į∼	
【背景/Backgro	und			
日本画では、岩	皆絵具・水干絵具・胡粉などの絵具が使われている	5。これらの	絵具そのもの	は粉末で
あり接着性がない	いため、制作では膠液と混ぜ合わせ、支持体に定着	する。私達	は、日本固有	の文化で
ある岩絵具を身i	丘で活用できるものにするため、高価で下準備に時	時間を要する	膠液に代わる	固着剤を
見つけようと試み	メてきた。			
【目的/Purpose	of the research			
私たちは現在国	<b>3</b> 着剤として使用されている膠液における扱いにく	さ、加工の	しにくさ、価	格面の
問題点に着目した	こ。それらの問題点が存在するため、伝承や記録と	して残るこ	となく、口伝	として
伝承され、現代は	こ伝わらなかった固着剤が他に存在するのではない	かと考えた	。膠液の問題	点を解
決し、岩絵具を。	こり身近な絵具にするために、価格面からも生活の	中でも入手	可能である身	近な食
品や接着剤等を用	目いて、新たな固着剤の開発に取り組んだ。			
【研究計画/Res	earch plan			
膠液の代用品値	<b>ミ補としてゼラチン、米糊、おから溶液、ポピーオ</b>	イルを選ん†	ビ。まず、絵具	に必要な
条件を明確にした	と。主な条件は大きく分けて、発色面、耐久性、加	工・使用面の	)3つである。	利用価値
の高い条件として	こ、時間が経過しても色落ちしない、腐食、変色し	にくい、剥:	がれにくいな	どがある。
これらの条件かり	5耐久性にのみ焦点を当て、天然岩絵具と人工岩絵	ミ具を用い、	乾燥後の固着	度を測定
した。岩石から作	F成する天然岩絵具と着色ガラスから作成される人	、工岩絵具と	は、粒子の固	着度が異
なるため、実験「	ごはそれぞれの測定値を比較した。その結果、ゼラ	テンと米糊	]が、膠液と同	程度の固
着度があることカ	ぶわかった。			
比較的固着度の	つ低いものを除き、膠液、ゼラチン、米糊の3つで	発色、色伸て	ド、乾燥後の表	面状態を
調べた。粒子の名	オ布や拡散度合が接着と発色に影響をもたらすので	はないか、	また固着剤の	溶質の性
質により表面状態	素が変化するのではないかという考察から、電子顕	領微鏡を用い	て表面状態の	観察を行
った。さらに、I	*a*b*表色系上に発色を表し、膠液を基準にして、	その他の固	着剤の発色が	どの程度

膠液の発色と異なるか調べた。色伸びを調べる実験では、ガラス管に各種類の岩絵具を同量垂らし、

乾燥後に伸びた距離を測定した。

図4(はじめの濃度を基準としたホルムアルデヒド濃度の減少率)



図 5(各経過時間でのホルムアルデヒド濃度の測定値)

各経過時間でのホルムアルデヒド濃度の測定値

経過時間 [s]	落花生の殻入りモルタル[ppm]	落花生の殻無しモルタル[ppm]	モルタル無し[ppm]
0	0.932	0.88	0.960
60	0.868	0.856	0.968
120	0.832	0.872	0.957
180	0.816	0.864	0.952
240	0.784	0.872	0.952
300	0.768	0.912	0.960
360	0.751	0.88	0.953
420	0.752	0.872	0.960
480	0.736	0.872	0.944
540	0.728	0.88	0.944
600	0.736	0.88	0.941
660	0.712	0.906	0.936
720	0.712	0.896	0.928

#### 39. 神奈川県立弥栄高等学校

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 発色は、膠液を基準にすると彩度・明度に軽度の差が生まれる。色伸びは、低温でも凝固しない米 糊から、低温で凝固する膠液、ゼラチンの順に色伸びが良いと予想できる。表面状態は、溶液系の検 着剤の中でも溶質によって粒子間の距離が変化すると予想される。そこから、溶質の粒子の大きさに よって、顔料の粒子の拡散性は異なると考えられる。よって、膠液とゼラチンの表面状態は顔料の粒 子の拡散が同程度になるであろうといえる。米糊は膠液とゼラチンと溶質が異なるため、異なる程度 の拡散が見られると考えられる。また、膠液は精製度がゼラチンより低いため、不純物が顔料の粒子 間に現れるのではないかとも予想される。

#### 【今後の展望/Future study plan】

今回の実験は、保存するときに課題となる腐敗に焦点を当てていないため、次回の実験では腐敗の 要素である温度、酸素、光の3つの要素を用いた実験を行い、様々な視点から各固着剤を評価してい きたい。それと同時に、実用化に向けて防腐加工の方法も調べ、実際に岩絵具に防腐加工を施し、腐 敗の進行を観察する実験も行いたいと考えている。

#### 【参考文献/References 】

・ホルベイン工業技術部,絵具の科学 改訂新版,中央公論美術出版,2018年

#### 40. 筑波大学附属坂戸高等学校

分野/Areas 当てはまる分野にOをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】筑波大学附属坂戸高等学校
【代表者名/Representative's Name】 大貫流音
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】田村憲司 先生
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 光触媒環境浄化ドローンの実現に向けて ~ブルーLED 照射下で水質
浄化可能な P/Ag/Ag <sub>2</sub> O/Ag <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> /TiO <sub>2</sub> ナノコンポジットの水質浄化チューブへの応用~
【背景/Background】
世界では 8 億 4 千万人以上が、安全な水を手に入れられない状況にある。安全な水へのアクセス性が
低いことは、経済発展の阻害要因となっている。環境汚染問題を解決しうるものとして、光触媒技術
のような新しい技術が研究・開発されてきた。
光触媒は日本で生まれた技術である。紫外線を光触媒に照射することで、電子が励起し、正孔が生じ
る。正孔は酸化力が強いので、水酸化物イオンと反応して OH ラジカルを発生させる。そのラジカル
が有機物から電子を奪うので、有機物の結合が切断され、汚染物質を分解するという仕組みを持つ1(図
1)。光触媒による環境浄化は主に、(1)半永久的に利用できる継続性、(2)光によって反応を起こすので
低エネルギーで浄化ができるという効率性、(3)低環境負荷性という3点において利点を持っている。
このような特徴から、光触媒は手術室、列車や航空機の内装、ビルの塗料などに応用されてきている。
一方で光触媒の欠点は、太陽光を必要とするという点にある。これは、悪天候下や夜間では機能しな
いことを意味する。
【目的/Purpose of the research】
このような問題を解決するために、筑波大学・楊英男研究室は、酸化チタンに P/Ag/Ag <sub>2</sub> O/Ag <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> をド
ープした光触媒ナノコンポジットを研究・開発している 2 (図 2)。これは、バンドギャップが小さくな
り、可視光線であるブルーライトでも電子の励起と正孔の反応が起こり、大腸菌を 20 分の照射時間で
完全に死滅させることができる素材である 3 (図 3)。ブルーライトは天候の影響を受けずに反応を起
こすことができるので、太陽光よりも安定的で効率の高い浄化活動が行える。
私は、Stanford e-Japan Program でのリサーチにおいて、このナノコンポジットを利用した「光触媒環境
浄化ドローン」を構想した4(図4)。光触媒環境浄化ドローンとは、(1)ドローン本体を光触媒素材で
作ることによって、移動しながら大気浄化などの浄化作用を持ち、(2)光触媒水質浄化ユニットを搭載
し、水質汚染度の高い開発途上国で安全な水へと浄化および運搬する、(3)人工知能(AI)と知能増幅
(IA) によって自動運転される浄化システムである。
ドローンは今から 100 年前に、アメリカにおいて軍事利用目的で開発された。現在では、農業や林業

ドローンは今から 100 年前に、アメリカにおいて軍事利用目的で開発された。現在では、農業や林業 にドローンが応用されている。ドローンは、(1)移動性の高さ、(2)効率性、(3)人工知能や知能増幅、 3D センシング技術との親和性といった利点から、河川や湖沼などの環境モニタリングにも用いられて いる 5. したがって、光触媒技術とドローン技術を組み合わせることは、環境浄化において大きなイン

#### 40. 筑波大学附属坂戸高等学校



図 2 P/Ag/Ag2O/Ag3PO4/TiO2 ナノコンポジットの大腸菌不活化メカニズム (Liu, et al., 2019, p.854)



#### 40. 筑波大学附属坂戸高等学校

パクトを与えうるものであると言える。この浄化システムには、悪天候下でも水質浄化可能な、楊砂
究室で開発されたような光触媒素材が必要になる。悪天候下でも運用可能な水質浄化ユニットを研究
開発することにより「光触媒環境浄化ドローン」を実現させ、世界中で安全な水を手に入れられず困
っている人たちに安全な水を提供できるようになる。そして経済発展へと繋げていくことが本研究の
目的である。
【研究計画/Research plan】
本研究では、Stanford e-Japan Program で着想した「光触媒環境浄化ドローン」を発展させ、次なる段階
として水質浄化ユニットの水を通すチューブに注目して研究を行いたい。筑波大学・楊英男研究室の
Liu氏らが研究・開発を行っている P/Ag/Ag2O/Ag3PO4/TiO2ナノコンポジット素材を、被膜化して水を
通すチューブに塗布する。チューブは軽量性と汎用性の観点から、シリコン製のものを使用する。そ
のチューブを10センチメートル程度用意する。そこへ、大腸菌に汚染された水を注入し、ブルーLEI
ライトを照射させ、単位時間ごとの大腸菌の不活化度合いを測定する。チューブの直径や形状による
浄化効果の差も比較したい。なお、本研究計画は筑波大学生命環境系教授・楊英男先生に提出し、審
査中である。審査が通れば、楊教授のもとで 2020 年 4 月までに実験を行う。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
Liu氏らの研究では、20分のブルーLED照射で大腸菌が死滅したとされている 6。チューブ中の汚染オ
に多方向からのブルーLED 照射を行った場合、水のチューブへの接地面積の広さから、より効率的な
水質浄化効果が得られると想定される。また、チューブのナノコンポジットによる被膜の厚さにより
浄化速度は向上するはずである。この点を実験で確認したい。
【今後の展望/Future study plan】
このような光触媒水質浄化チューブができれば、天候に左右されずに浄化活動ができる可視光線応名
型の水質浄化ユニットの研究開発に進むことができる。ブルーLED 照射下で運用可能な光触媒水質消
化ユニットができれば、光触媒環境浄化ドローンの実現可能性を高めることができると考えられる。
【参考文献/References】
1. Samsudin, Emy Marlina, et al. "Evaluation on the photocatalytic degradation activity of reactive
blue 4 using pure anatase nano-TiO2." Sains Malaysiana, vol.44, issue 7, 2015, pp. 1011-1019.
https://doi.org/10.17576/jsm-2015-4407-13. Accessed 12 August 2019.
2. Liu, Na, et al. "Superior disinfection effect of Escherichia coli by hydrothermal synthesized TiO2-
based composite photocatalyst under LED irradiation: Influence of environmental factors and
disinfection mechanism." Environmental Pollution, vol.247, 2019, pp. 847-56.
https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.01.082. Accessed 16 July 2019.
3. Ibid. p.849.
4. Ohnuki, Renee. "U.SJapan Drone Technology Collaboration and Its Application to
Photocatalytic Technology to Resolve Air and Water Pollution", Stanford e-Japan Spring 2019
Final Papers, 2019, Stanford Program for International and Cross-Cultural Education, Stanford
University, pp.71-79.
5. Ibid.
6.Liu, Na, et al. op .cit., p.849.

#### 40. 筑波大学附属坂戸高等学校

図3 P/Ag/Ag2O/Ag3PO4/TiO2 ナノコンボジットと従来の二酸化チタンとのブルーLED 照射下におけ る光触媒による大腸菌不活化の比較(Liu, et al., 2019, p.849) 純粋な二酸化チタンでは大腸菌を不活化することはできないが、P/Ag/Ag<sub>3</sub>O/Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> だと 20 分で不 活化できる。



図 4 光触媒環境浄化ドローンのイメージ (Ohnuki, 2019, p.75)



#### 41. 東京学芸大学附属国際中等教育学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Scien	nce
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others(	)
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】東京学芸大学附属国際中等教育学校	
【代表者名/Representative's Name】 辻泰地	
【メンバー/Member】 松島昌輝 松永一汰	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】 鮫島朋美	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】人工ルビーの製造	
【背景/Background】	
天然にしか存在せず,だからこそ希少価値のあると思っていたルビーの主成分が酸化アルミニ	ニウム
(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )であることを知った。そこから、普段私たちが飲料缶として利用しているアルミ缶を酸化	とする
ことで、ルビーを合成できるのではないかと思った。先行研究を調査してみると、アルミニウム	ムから
ルビーを合成しようとしている研究 <sup>1233</sup> があった。これが,我々の研究動機である。	
【目的/Purpose of the research】	
ガスバーナーを使用して、アルミ缶から人工ルビーの製造を行うことが目的である。中学校の	実験
室でアルミ缶からルビーが合成されれば、鉱石への興味やアルミ缶のリサイクルについての関心	が高
まるのではないか。是非、人工ルビーの合成方法を確立したい。	
【研究計画/Research plan】	
まずは、温度調整が可能な電気炉を使用して、アルミ缶からルビーを製造する工程を確立する	3. –
般的なルビー合成の方法は図1に示す通りであるが、個々の操作の精密な条件を見出していきた	とい。
さらにその確立された方法をもとに、ガスバーナーを使用してルビーを合成する方法を見出す。	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】	
図1に示すように、アルミ缶からルビーを合成する工程は大きく2段階に分けられる。第一	段階
は、アルミ缶からアルミナを合成することである。まず、第一段階でアルミ缶から得られた水酸	化ア
ルミニウムを焼成した後のアルミナの様子を図2に示す。乾燥させたアルミナは白く、粉末にな	って
いたが、長い間ビンの中に放置すると少し固まった。	
さらに第二段階において、アルミナからルビーを合成する際の試薬の混合率と加熱後の結果を	表1
に示す。いずれも色の変化や結晶の形の変化はあったが、赤く輝くルビーの結晶を得ることはで	きな
かった。マッフルとガスバーナーを使用した方法で、ルビーの合成は完璧に成功していないが、	透明
または赤みの一方を引き出すことは成功している。ルビーの製造には表1に記した実験以外で何	度も
実験している。サンブル E は初めて酸化モリブデンをフラックスとして用いたときに作られた	もの
た。蓋についていた結晶はモリブデンの結晶であると思われる。これは酸化モリブデンが十分に	融点
に達している証拠であり、温度は1000℃に達しているということだ。また、赤くないものの透明	な小
さな結晶の合成に1度成功している。従って、試薬の混合比、加熱時間、加熱温度、冷却時間を	调整

することにで、ルビーが合成できると考える。

## 4.1 東京学芸大学附属国際中等教育学校

	41. 米尔宁五八宁的海西尔平寺教育宁仪
表	1 や図3に示す結果からわかるように、形の変化からは、ルビーの結晶といえるものの生成には
至っ	ていない。しかし、図4に示す焼成前の混合物からは明らかに色や形の変化が起きているので、
加熱	することによって、合成は進んでいると考えられる。定性的な変化からは、これ以上の考察が鷬
しい	ため、X線構造解析(以下、XRD)による定量的な考察を行うこととした。「アルミ缶から合成
した	アルミナ」、「サンプル C(ガスバーナー)」、「サンプル G(電気炉)」の3つについて、XRD 測定を
行っ	た。測定結果は、図 5~図 7 に示す。グラフの形が異なることから,アルミナおよびサンプル C
サン	プルGの構成物質は異なり,焼成によって構造が変化していることがわかる。まず,アルミナの
製造(	こ関しては図 5 の XRD 測定結果からもわかるように、完全なアルミナになっていない。合成した
アル	ミナに不純物や未反応物質が含まれている可能性は高い。また、「サンプル G」と無機材料デー
タベ・	ース(AtomWork)4)より入手したコランダムの XRD パターンを比較し(図8参照)、コランダムの示
すピ・	ークと同じ位置にサンプル G でピークが存在することがわかった。データベースに示される=
ラン	ダムの XRD パターンの主なピークを表4に示す。このことより、サンプル G にはルビーの結晶
が含	まれることがわかった。
【今1	後の展望/Future study plan】
今往	<b>後の展望として考えられることは2つ大きなまとまりに分けることができる。</b>
ま	ず、初めにアルミナの製造(図1の第一段階)についてだ。アルミナの純度が低ければ低いほど/
ビー	D純度も低くなる。純度の高いアルミナの製造のためには3つの解決策が考えられる。1つ目は
スタ・	ート物質であるアルミ缶の加工において、塗装を完全に剥がすことやアルミ缶表面を焼く際にす
すが	対かないようにする工夫である。2 つ目は、図 1 のフローチャートに示した水酸化ナトリウムオ
溶液、	硝酸、アンモニア水の量を工夫し、適切なアルミ缶と薬品の調合割合を見出すことが大切であ
る。3	3 つ目は、合成の最終手順でのガスバーナーで加える熱の温度や時間によってアルミナの純度が
変わ	ると考えているのでこの工程を工夫する必要がある。
次(	こ、アルミナ合成後のルビー製造の過程(図1の第二段階)についてである。課題は、実験のスク
-127	が小さいため、十分に結晶が成長しないということである。現段階で、一般的な宝石のようなナ
きな	結晶のルビーの製造は難しいが、粉の状態のルビー結晶であれば製造可能である。今後検討でき
る事	として、できる限り大きな結晶が得られるよう、実験方法を見直す。次に、焼成後に残るフラッ
クス	として使用した氷晶石やモリブデンを取り除く作業を行うことで、ルビーの純度を上げる。燃料
前後	でフラックスの蒸発量を算出することで、フラックスの消費量、加熱前に入れるフラックスに必
要な	量、そして製造したルビーの含有量を算出することが必要である。
こえ	れらの課題がクリアされることが、ガスバーナーを使用してルビーを合成する方法の確立につた
がる	<b>さずである。そのためには,条件制御しながら実験を繰り返すことが今後の鍵となる。</b>
【参	考文献/References 】
1) 3	東京工業大学附属科学技術高等学校, 「課題名 アルミ缶から宝石をつくる」,
2) ≜	nttp://www.hst.titech.ac.jp/~meb/2001/Rubby/ruby.htm E嶋勝弥.近藤人資.鈴木孝臣.大石修治. 「酵化モリブデンフラックス蒸発法による大型両錐ルト
一結	晶の育成」, Jarnal of Ceramic Society of Japan 113 [11] 733-735(2005)
3)大 学と	石修治,手鳴勝弥,宮本売,宮坂晃,鈴木孝臣, 「ルビー結晶の酸化モリブデン系フラックス成長」, 亻 数音 54 巻 6 号 (2006 年)
4) 1	無機材料データベース (AtomWork)
	https://crystdb.nims.go.jp/

#### 41. 東京学芸大学附属国際中等教育学校



#### 41. 東京学芸大学附属国際中等教育学校

表1:各試薬の量とそれぞれの加熱器具及び実験結果 						
サンプル	加 熱 器 具	アルミナ	酸化クロム	氷 晶 石	酸化モリブデン	結果
А	ガスバーナー	1g	0.1g	1g	—	黄色くなった
В	ガスバーナー	1.05g	3g	1.05g	—	緑色になった
С	ガスバーナー	2g	9g	0.33g	—	黄色と赤
D	ガスバーナー	1g	0.03g	5g	—	硬くなったが赤くない
Е	ガスバーナー	2g	0.4g	_	0.1g	赤は少々見られるが粉状。蓋にモリブデンの結晶
F	ガスバーナー	1g	0.1g	—	10g	硬くなっていた。蓋にモリブデンの結晶
G	電気炉	0.99g	0.01g	3g	1g	るつぼの底にへばりついていた。赤いが輝いていなかった。
Н	電気炉	0.99g	0.01g	2g	2g	Gと同じようだが、白い部分が多め
Ι	電気炉	0.99g	0.01g	1g	3g	Hと比べても白い部分が多め
J	電気炉	0.99g	0.01g	4g	0g	ほかのサンプルと違って、赤くなっていない。



図5:アルミ缶から合成したアルミナの XRD 測定結果

#### 41. 東京学芸大学附属国際中等教育学校





図 7:サンプル G(電気炉使用)の XRD 測定結果

#### 41. 東京学芸大学附属国際中等教育学校



図8:試薬のコランダムとサンプルGの結果比較 \*サンプル G のデータは全て一定数加算しており、比較しやすくしている

表4 コランダムの XRD パターン 3)						
20(°)	intensity	図8中の番号				
35.141	99	Ø				
43.345	94	Ø				
57.491	86	Ø				
25.567	67	œ				
68.201	49	٢				
37.542	46	Ð				
52.542	46	⊕				
66.510	33	Ø				

#### 42. 東京都立科学技術高等学校

#### 当てはまる分野に〇をして下さい

XXX,	with the second plant
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science	本研究では、試薬として提
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( 環境 )	加物(表1参照)として、その
参加者/Participant's Information	レンとアトワフロモビスフェノ・ 正字号(本 2 参照)加き渡る
【学校名/School Name】 東京都立科学技術高等学校	成油、ガス、残渣について検
【代表者名/Renresentative's Name】 島塚崩海	【研究結果または予測/Res
【メンバー/Mambar】 花澤柔切	熱分解後の残渣をエネルギ
「アジノ、 / Memoer」 石戸中市主	回収した臭素量を定量した。
相等教員/ Supervising feacher	も最も高く、最も多くの具素を
「お名則/Name」 採田国之	「実業を回収でさたことの考 ハイドロタルサイトが見去を
発表內容/ Abstract of the Presentation	①ハイドロタルサイトは塩基
【タイトル/Title】 Br 系ブラスチックの熱分解処理における添加物による影響と効果	②Mg <sup>2+</sup> とAl <sup>3+</sup> の電位差に1
【背景/Background】	[ハイドロタルサイトの温度変
日本はプラスチックの生産量、消費量が 1000 万トンにも及ぶが、廃棄プラスチックのほとんどが外国に輸	ハイドロタルサイトが 400℃
出されてきた(図1参照)。最大の輸出国であった中国政府は2018年12月に「固体廃棄物輸入管理制度	1000 け角度 20 度付近と6
以単態束」により上業田米の廃業ノフスデック・廃業金属くすの輸入を禁止した。この影響により、すじに日本 の地方自治体の2504 廃棄物加理業者の2504が廃棄プラフチックの高入量の招温を引き起こしてしまって	波長を示したため勢による相
いる(図2条照)日本政府は2035年までに使用落みプラスチックの執回収を含めて100%有効利用すると	ード 1000 を焼成したものでき
しているが、その処理方法については未だ確立されていない。また、プラスチックの問題については日本だ	[生成油の収率]
けでなく、世界中で課題とされており、国連の持続可能な開発目標(SDGs)への取り組みにも 12「つくる責任	生成した油の収率を図9に
つかう責任」が提唱されている。2012年に提唱された「電気・電子機器の廃棄に関する欧州議会および理事	で添加した条件 III では 73%
会指令(WEEE 指令)」もあり、近年、EU 諸国を中心にプラスチックを原料である油に戻す技術である熱分解	参照)。
技術が注目されているが、リサイクル技術として課題も多い。そこで、安全なプラスチックの熱分解によるリサ	(1)ポリスチレンは水のある条
イクル技術について調査、研究を行うこととした。	②キョーワート 1000 の層間
【目的/Purpose of the research】	(3/パイトロダルサイトは AI、) [生成ガスの定性分析]
廃プラスチックのケミカルリサイクルとして注目されているのが熱分解技術である。この技術は <b>一般的なプラ</b>	全ての条件で、熱分解後に
スチックであれば現在でも実用化は可能である。しかし、家電製品が廃棄された際に排出される電気・電子	生成油にほとんどが分配され
廃棄物(WEEE)などのエンジニアリング・フラスチックには、ハロゲン化合物を中心とした難燃剤が添加され	たアルカリ水溶液をイオンクロ
こいるため、一般的なフラステックと同様の怒力降処理を行うこ生成油にハロケブ化合物からまれてしま 1、その利用を阻害していることが課題とされている(図 2 参照) 熱公認処理の際に何らかの処置を行い	を添加した条件では、臭素を
牛成油にハロゲン化合物が含まれないということが実現できればリサイクル技術として向上させることがで	
きる。本研究では、熱分解の際に添加物を加え、添加物にハロゲン化合物を吸着させ残渣として回収させる	以上の結果から、廃プラス
ことはできないか検討した。熱分解ではアルカリ触媒として水酸化ナトリウムが使用されることが多いが、残渣	かど示唆することかできた。
にナトリウムが残ることが懸念されている。本研究では熱分解の添加物として、近年、触媒として注目されてい	【今後の展望/ Future study
るアルミニウム-マグネシウム複合体であるハイドロタルサイトを添加することとした。ハイドロタルサイトは塩	研究当初に示した①生成;
基性を示すことからアルカリ触媒の代替になると期待した。ハイドロタルサイトは炭酸イオンを保持し、層状	③残疽から关系11合物を快 ポリプロピレンノ ポリエチレンノ
構造を持つことから陸1オン父操能を持つしいる。てのため、ノブスナックから生した陸1オンでめるハロケー、ボッキの美非エスのではたいかしまった。また、動催効用し除ノナンな協能も供った。パロタルサイトも近加	果を検証していく また 本石
プガスを吸着するのではないかと考えた。また、触媒効素と感1オンツ決能を行うパイトログルサイトを認加 することに上って 通覚 600℃~800℃で行われる執分解温度を低温(400℃)で行い 従来の執分解上的よ言	ハイドロタルサイトは AI と
効率にリサイクルを行い、さらに発生する有毒ガスを安全に回収させることを目的に研究を行った。最終的な	め、プラスチック熱分解に最
到達目標として次の3点を明らかにする。	【参考文献/References】
①生成油に臭素化合物が含まれない	[1] 大谷寛治,「プラスチック
②発生するガスから臭素化合物を検出しない	[2] 松藤敏彦,「プラスチック
③残渣から臭素化合物を検出する。	[3] 澤田和弘,「図解でわか [4] プラスチッカリサイカルル
以上のことを示すことができれば、廃プラスチックを分別することなく処理することが可能になる。このことによ	[5] 本多淳裕、「最先端のリ
って 坦在 課題とされていろりサイクルの阻害について解決策を示唆することができる	C. J. C. S. C. M. S. Market C. S.

#### 42. 東京都立科学技術高等学校







42. 東京都立科学技術高等学校

図2保管量超過が懸念される廃プラスチック(東洋経済より転載:撮影 河野博子)



図 5(a) 熱分解前のキョーワード 1000 の EDS 結果 (b) 熱分解前のキョーワード 1000 の EDS 結果



図 6 EDS 結果を添加物 1g あたりの Br 回収量への換算

42. 東京都立科学技術高等学校







図 10 ハイドロタルサイトによる収率上昇に関する模式図

#### 43. 日本大学習志野高等学校

2.	試験官に塩化銅(Ⅱ)溶液を加えた後、亜鉛板を入れて反応させる(写真 5)。
	その間、試験官の口のあたりに湿らせたヨウ化カリウムデンプン紙を近づけた状態で固定し、ヨウ
	化カリウムデンプン紙の色が青色に変化するかを確認する。
ľ	研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
1.	ヨウ素滴定の値はグラフの様になり、12 %の時に最も小さい値を出した。
	また、塩酸の濃度が12%に近づく方に濃度が上がるにつれ、滴定の値は小さくなる傾向にあった。
	12 %よりも塩酸の濃度が高くなると、滴定の値は 12 %の時の値よりも大きな値をとった。
2.	ヨウ化カリウムデンプン紙の色は青色になることはなく白色のままだった。
	そのことから、塩化物イオンを金属溶液に用いた際、金属樹が大きくなりやすいのは、塩化物イオ
	ンが電子を銅イオンに受け渡して、銅が析出している。という仮説は間違っていたということが分
	かった。
[	今後の展望/Future study plan】
2.	で仮説が違うことが分かったため別の原因を調べる。
塩	化物イオンを加えることによるpHの変化が銅樹の析出量を増やした原因と新たに考えられるため、
pН	の変化と金属樹の大きさとの関係性を調べる。
pН	を大きく変化させずに塩化物イオンの濃度を上げる方法のひとつとして、塩化ナトリウムを塩酸の
代	わりに加える実験をおこなう。
[	参考文献/References 】
松	岡雅忠,「ヨウ素滴定―銅(Ⅱ)イオンの定量―」, 化学と教育, 62 巻 12 号(2019).

#### 43. 日本大学習志野高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 日本大学習志野高等学校
【代表者名/Representative's Name】小澤祐輝
【メンバー/Member】 深水兆
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】井上 みどり
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 銅樹への塩化物イオンの影響
【背景/Background】
学校の授業で金属樹を知り、興味を持ち金属樹(写真1)について研究をしてきた。
これまでの実験で金属樹を作るにあたって、亜鉛板と銅イオン溶液で銅樹をつくる組み合わせが最
善であること、銅イオン溶液の中では塩化銅(Ⅱ)溶液で作成したときが最も金属樹が多く析出する
ことが分かった。
塩化銅(Ⅱ)溶液と硫酸銅(Ⅱ)溶液での析出量の差を測る実験の過程で硫酸銅(Ⅱ)溶液のものに
対して塩化銅(Ⅱ)溶液の方がかなり大きく析出したため、銅樹の作成には金属イオン溶液の陰イオ
ン側の影響があることが考えられ、陰イオンの特に塩化物イオンについて実験を用いて調べることに
した (写真 2)。
また、塩化物イオンが銅樹の析出量を大きくした理由として、塩化物イオンが塩素となりそれによ
って銅イオンに電子が受け渡され、銅ができるという反応があると考えた。その仮説が本当であるか
検証した。
【目的/Purpose of the research】
1.塩化物イオンを金属イオン溶液に加えることによる銅の析出量の変化の有無、変化がある場合は変
化の量。
2.塩化物イオンが銅樹作成に与える影響の原因の仮説の検証。
【研究計画/Research plan】
<ol> <li>塩化銅(Ⅱ)溶液に塩酸を濃度 0~15 %となるように 1%きざみで 16 種類の溶液を作成する。</li> </ol>
それぞれ 50 ml ずつビーカーに入れて亜鉛板を加えて反応させる。2 時間反応させた後、ろ過をし
て溶液と亜鉛板を分けて反応を止める。
ろ過をした溶液を 10 ml ずつ測りコニカルビーカーに入れてそこに 6.0 g のヨウ化カリウムを加え
る(写真3)。この作業を溶液ごとに3回ずつ行う。
コニカルビーカーに 0.80 mol/L のチオ硫酸ナトリウムを溶液の色が黄色になるまで加え、でんぷ
ん水溶液を2満加え混ぜたのち、更にチオ硫酸ナトリウムを溶液が乳白色になるまで加える(写真
4)。その時に加えたチオ硫酸ナトリウムの合計を測る。という形のヨウ素滴定を行うことで、ろ過
後の溶液の銅イオンの濃度を調べ、塩酸の濃度による変化をみる。

## 43. 日本大学習志野高等学校



写真1 塩化銅(Ⅱ)水溶液での 銅樹 中心の金属は亜鉛板



写真 2 硫酸銅(Ⅱ)水溶液での 銅樹 中心の金属は亜鉛板

## 43. 日本大学習志野高等学校

写真 3



写真 4

## 44. 日本大学習志野高等学校

物理/Physics 在学/Chemistry 医学·生物/Medical	Science · Biology	地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Comp	uter その他/Oth	hers()
参加者/Participant's Information	-	
【学校名/School Name】 日本大学習志野高等学校	-	
【代表者名/Representative's Name】福田 一允		
【メンバー/Member】齋藤 優太 宮野 岳人		
指導教員/Supervising Teacher		
【お名前/Name】井上 みどり		
発表內容/Abstract of the Presentation		
【タイトル/Title】食品に含まれる高分子を用いた銅の廃液	友処理	
【背景/Background】		
近年、日本では浜辺に打ちあがった海藻の多くが放置され、	加工業界でも可食	部以外のほとんどが廃棄
されているといった背景がある。廃棄される海藻を使って釿	硐の廃液処理ができ;	ないかと考えた。昆布に
は、高分子であるアルギン酸が豊富に含まれている。アルキ	デン酸は金属イオン	と結びつきゲル化して固
まるという性質をもつ。(前回の実験で検証済み)そこで私達	言は昆布と、それと同	様に粘性を持つ食品(ス
クラ、大和イモ、納豆)と、廃棄物であるみかんの皮を用い	いて銅イオンの廃液	処理を行う実験をした。
【目的/Purpose of the research】		
身近な食品や廃棄物を用いて、水溶液中に含まれる銅イオン	/の廃液処理を有効	に行う方法を研究する。
【研究計画/Research plan】		
銅イオンの定量操作 ヨウ素による酸化還元滴定を用いた。(冬	参考文献 1.より)	
① 銅(Ⅱ)イオンを含む試料をホールピペットで 10 ml と	り、コニカルビーカ	ーに入れる。ここにヨウ
化カリウム 0.60g加えて振り混ぜると茶褐色になる。(E	図1)	
<ol> <li>0.080 mol/L チオ硫酸ナトリウム水溶液をビュレットに入</li> </ol>	いれる。	
③ ビュレットから水溶液を滴下する。滴定の終点近くで、	指示薬としてデンフ	<sup>ア</sup> ン水溶液を 2、3 滴加ス
るとヨウ素デンプン反応が起こり青紫色になる。試料中	コのヨウ素が反応終	了しヨウ素デンプン反応
の青紫色が消え、乳白色になるまでチオ硫酸ナトリウム	、水溶液を滴下する。	(図2)
実験1 昆布の効果		
昆布 20 gと 0.10 mol/L 塩化銅(II)水溶液 100 ml をボウ	ルに加え 30 分後の:	水溶液の濃度を上記実験
方法(ヨウ素の滴定)で調べる。(図3のように昆布は細か	くして使う)	
実験2 その他食品の効果		
オクラ、みかんの皮、納豆、大和イモを使って実験1と同様	<b>厳の実験を行う。</b> オ	クラとみかんの皮は細れ
オクラ、みかんの皮、納豆、大和イモを使って実験1と同様 くして、納豆と大和イモは図4①、②のように Retsch ナイフ	兼の実験を行う。オ フミル GM200 を使い	クラとみかんの皮は細た 、ペースト状にする。

実験2で効果があると予想したペクチン10gとL-グルタミン酸ナトリウム10gを用いて実験1と同 様の実験を行い、効果を確かめた。







#### 44. 日本大学習志野高等学校

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
実験1の結果は、0.10 mol/L 塩化銅(II) 水溶液が30分後、0.062 mol/L まで濃度が下がった。昆布には
アルギン酸を多く含むため、アルギン酸が銅(Ⅱ)イオンと結合し不溶性のゲルを形成することで水溶
液中の銅(Ⅱ)イオン濃度が減少した。これは以前人工イクラの実験で、アルギン酸ナトリウムと各種
金属イオンの実験を行い確認ができている。
実験2の結果を表1に示す。みかんの皮とオクラで濃度がやや薄くなったのは2つの物質が共通して持
っているペクチンが原因であると予想した。ペクチンを持たない納豆で濃度がやや薄くなったのは
4 つの物質の中で唯一納豆が持っているγ-ポリ(L-グルタミン酸)が原因であると予想した。
大和イモはこれらの物質を含まないので濃度を薄く出来なかった。
そこでペクチンと Lーグルタミン酸ナトリウムを用いて、本当に銅イオンを吸着することが出来るのか
実験3で確かめた。
実験3の結果は表2に示す。ペクチンは図5のようにボウルの底にゲル状の物質が残り、表の数値から
銅(Ⅱ)イオンをアルギン酸と同様に吸着することが分かった。L-グルタミン酸ナトリウムは銅の錯体
を作ってしまいヨウ素の滴定では計測できなかった。濃青色の溶液に変化した。(図 6) 文献で調べたと
ころ、納豆菌が生産するγ-ポリ(L-グルタミン酸)にはアルギン酸などと同じく凝集作用があることが
分かった。これにより、γ-ボリ (L-グルタミン酸)を含む納豆はアルギン酸のように瞬時に銅イオン
と架橋結合し、銅イオンの濃度を薄くすることはできないが凝集作用を利用し、時間をかけて銅イオン
の濃度を薄くすることは可能であると分かった。
【今後の展望/Future study plan】
今回、粘性の物質を含む食品を主に取り扱ったが、すべての食品で廃液処理できるわけでは無く、ある
特定の物質のみ出来ることが分かった。その中でも納豆に含まれるγ-ポリ(L-グルタミン酸)には、私
達が今まで研究材料として扱ってきたアルギン酸と同じく凝集作用を持つことが分かり興味を持った。
そのため次回からはγ-ポリ (L-グルタミン酸)を使って同様に廃液処理についての実験を行い、その効
果を確かめたい。
【参考文献/References】
1. 松岡雅忠;「化学と教育」, 62 巻 12 号, 2014 年, pp.594-595.
2. タカフーズ株式会社;「なぜ、納豆はネバネバするの?」,
http://www.takanofoods.co.jp/fun/study/natto.shtml#q3.
3. 永吉峰子;「オクラ、納豆、山芋…カラダに嬉しいねばねば成分のチカラ」,
https://www.mag2.com/p/news/244642.
4. 杉本光,瀧尾圭祐, 二神孝憲, 渡部貴広;「納豆菌を用いた生活排水の浄化Ⅱ」(神奈川
県立山崎工科高等学校),『第 29 回化学クラブ研究発表会』, 2012 年, p.6.

#### 43. 日本大学習志野高等学校

#### 44. 日本大学習志野高等学校

図 1.塩化銅(Ⅱ)水溶液にヨウ化カリウムを加え た様子 (茶褐色)

上層は三ヨウ化物イオンの茶褐色、下層はヨウ化 銅(I)乳白色沈殿を生じる。

 $2C u^{2+} + 4 I^{-} \rightarrow 2C u I^{+} + I_{2}$ 



図 3. 昆布を細かくした様子



図 4.①納豆を細かくした様子



図 2.チオ硫酸ナトリウム水溶液を加え、終点に達 した様子(乳白色) ヨウ素デンプン反応の薄い青色が消えてヨウ化

銅(I)の乳白色沈殿のみとなり終点を示す。  $2 S_2 O_3^{2^{\circ}} + I_2 \rightarrow 2 I^{\circ} + S_4 O_6^2$ 

## 44. 日本大学習志野高等学校

表 1.食品(昆布、オクラ、みかんの皮、納豆、大和イモ)を用いて廃液処理を行った結果

	昆布	オクラ	みかんの皮	納豆	大和イモ
30 分後の濃度 (mol/L)	0.062	0.084	0.080	0.082	0.10 (変化なし)

#### 表 2.ペクチンと L-グルタミン酸ナトリウムを用いて廃液処理を行った結果

	ペクチン	L-グルタミン酸ナトリウム
30 分後の濃度(mol/L)	0.074	測定不能



図 5.ペクチンを入れた際に生じた沈殿物



図 6.L・グルタミン酸ナトリウムを加えた際の様 子



図 4.2)大和イモを細かくした様子

#### 45. 富山県立魚津工業高等学校

#### 当てはまる分野に〇をして下さい。 分野/Areas

す。マイクロプラスチックは全体で 4 個のみ確認できた。

調査範囲は広いため1区画100m<sup>2</sup>全てを調査していないこ

とから、少ない結果になった。採取した範囲は波打ち際で

物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 富山県立魚津工業高等学校
【代表者名/Representative's Name】木野本 凉哉
【メンバー/Member】木野本 涼哉、飛 和希、北條 那於、得能 永翔
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】高栁 真里子
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】世界で最も美しい富山湾をこれからも!-海洋プラスチックできれいな
水を守ろう-
【背景/Background】近年、世界的に海洋プラスチックの生態系への影響が問題視されている。漂流・
漂着物も国際的な環境問題の一つとして注目されており、多方面で解決に取り組む課題として取り上
げられている。富山県の海岸に漂着するゴミは、県内より流出したものも多数存在することが明らか
となっており、海岸清掃を通して県民への海洋プラスチック問題への意識改革に取り組む活動が行わ
れている ")。富山湾は美しい景観ときれいな水に囲まれ、2014 年に世界で最も美しい湾クラブに加盟
した。海洋ゴミの活用できれいな海を守り、きれいな水を再生する一石二鳥の技術を考えることで、
従来の清掃活動と組み合わせた新しい啓発活動につなげたいと思い、本研究を提案することにした。
【目的/Purpose of the research】海岸に漂着する海洋ゴミを回収し、漂着物調査を実施することで富
山湾の海洋ゴミの分類を実施する。この中で、近年問題になっている海洋プラスチックを取り出し、
海洋プラスチックをマイクロプラスチックに粉砕し捕集材として汚染された水をきれいにする方法
を検討することを目的とした。
【研究計画/Research plan】
<ol> <li>海岸における漂着物調査の実施</li> </ol>
<ol> <li>汚染水処理技術のモデル実験(捕集剤:ベントナイト)</li> </ol>
③ プラスチックを用いた汚染水処理の検討(捕集剤:ポリスチレン・ポリプロピレン)
④ 海洋ゴミを用いた汚染水処理の検討
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
(1)漂着物調査・マイクロプラスチック調査
表1は、漂着物調査の全個数を示す。内訳は「その他人
工物」の木材が最も多く、次いで「プラスチック類」、「紙
類」、「発泡スチロール類」となった。片貝川河口付近とい
うこともあり、河川から流入した木材の漂着が多いと考え
られる。図1に回収したマイクロプラスチックの様子を示



図1 回収したマイクロプラスチック

#### 45. 富山県立魚津工業高等学校



2. 慶伊富長, 吸着, 共立出版, 1976, pp.95-114

#### 【プラスチック粉砕実験】

汚染水処理実験で使用するプラスチックは海洋ゴミを使用する前に、各種素材を分類しマイクロプラ スチックに粉砕して使用した。室温でミルを使用して粉砕した結果、図4に示す通りPP、PE はほとん どマイクロプラスチックにできなかった。PS は静電気の発生が激しく、取り出すことが難しかった。



図4 粉砕したプラスチックの様子 (室温)

次に液体窒素を使用して凍結させたのち、速やかにミルにて粉砕した。(図 5) PE・PS の粒子径はあ まり変わりなかったが、PP はマイクロプラスチックに粉砕できることが分かった。(図 6) また、PS は 精製水を加えて粉砕すると静電気を防いで、マイクロプラスチックを調製できることが分かった。そこ で、今回は液体窒素で凍結した PP とマイクロプラスチックに近づいた PS を用いて、汚染水処理実験 を行うことにした。



図 6 PS・PP の粒子径

#### 【汚染水処理実験】

①ベントナイトを用いた汚染水処理実験(モデル実験)

海洋ゴミを使用する時は、土砂成分の混入が想定されるため土の成分であるベントナイトを使用し て汚染水処理実験を行った。これを汚染水処理実験のモデル実験とした。図7は、1 wf% CTAB 水溶 液を使用し処理したろ液の吸光度測定の結果を示す。また、図8に外観写真を示す。CTAB:ベントナ イト=3:7~7:3で吸光度が小さくなることから、この範囲内で MO を除去できることが分かった。 図9に5:5のろ液と除去後のベントナイトの様子を示す。捕集剤のベントナイトが黄色に着色したこ とから、ベントナイトに吸着した CTAB の炭化水素部分にメチルオレンジが疎水性相互作用によって 吸着して、このベントナイトがさらに凝集することで沈降し、MO を除去したと考えた。

#### 46. 日本大学習志野高等学校

分野	Areas     当てはまる分野に○をして下さい。       /Dhuminga     原営、仕物 (Atabian Spinners) Distance
初生	/ Filysics レージー Chemistry 医子・生物/ Medical Science Biology 地子/ Earlin Science
数子 <b>参加</b>	* /Destinant/a Information
ø/₩ Liiii	有/ Participant's Information
【子(	
いた。	シハーノ Member」 術技 大斗
1日4月4 【1322	を見 Supervising feather 名前 /Name 1 井上 みどり
(40) XX ==	内的/ Name デエー のとう
983 ₹	Abstract of the resentation
[些	「「ハン Intel 元時による長田干のノマノ酸重の変化 星 / Dashersund]
1日. 長	示/ Background」 近 発酵食品が健康に良いために注目されている。理由は発酵に上りアミノ酸や酵素が増え 旨味が
·通加·	することだと考えた 繊油やみそけ発酵によって 大百タンパクをグルタミン酸かどのアミノ商
に分	第二日味を増加させた発酵調味料と開き、微生物が異たろとアミノ酸の増加量に違いを実験で確
認し:	
[目]	
発酵	ック・エーテー・コーロー・コーロー・コート に用いる微生物の種類による.アミノ酸量の増加を比較する。
薄層	クロマトグラフィーにより,発酵により生成するアミノ酸を同定する。
【研	究計画/Research plan】
実験	1 食品を発酵させホルモール法で遊離アミノ酸を定量する実験 pH変化及び Brix 値の変化
試料	発酵させる実試料(牛乳,豆乳,卵白)
発酵	に使う微生物を含む食品(納豆菌を含む納豆,麹黴を含む乾燥米麹,乳酸菌を含むヨーグルト)
操作	発酵の条件及びホルモール法によるアミノ酸定量
1. 4	⊨乳,豆乳,卵白 225gに納豆,乾燥米麹,ヨーグルトそれぞれ 25gを添加する
2. 1	を市販のヨーグルトメーカーにて 24 時間 45℃で発酵させる。
3. 3	ê酵後の試料 10gをコニカルビーカーにとり,中性ホルマリン 10m 1 を添加する。
4. 0	.IM水酸化ナトリウム水溶液でフェノールフタレインを指示薬として滴定する。
5. ⊴	ど試験は中性ホルマリンを添加しないで滴定を行い,アミノ酸以外の有機酸などを補正する。
6. p	Hメーターと糖度計を使い、発酵前後のpHと Brix を計測する。
実験	2 TLC によるアミノ酸の同定
1. ŝ	式薬のアミノ酸を用いて 0.1mol/L アミノ酸水溶液を調製する。
2. Т	LC プレート(silica gel 60 F254)に試料をスポットする。
3. 7	k:酢酸:ブタノール=1:1:4の展開溶媒を用い展開する。
4. 7	『ミノ酸の発色のためにニンヒドリンをスプレーし、ホットプレートで加熱する。
5. R	f値を比較し、発酵により生成したアミノ酸を同定する。





②売泡ス7 ロール (FS) を用いたら知水処理実験 最適条件で海洋ゴミ (PS) を使用して処理実験を行ったところ、図 10 に示すように MO をほぼ処理 できることが明らかとなった。







(a) 海洋プラスチック (PS)

ック (PS)
 (b) MO が吸着した PS
 (c) MO を除去後のろ液
 図 10 海洋プラスチック (PS) を使用した処理実験

#### 46. 日本大学習志野高等学校

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
実験1 食品を発酵させホルモール法で遊離アミノ酸を定量する実験 pli変化及び Brix 値の変化
文献から,「納豆菌は大豆タンパク質を分解しアミノ酸・アンモニア・有機酸を生成し,麹菌は米・麦・
大豆などのデンプンをブドウ糖に,タンパク質をアミノ酸に,脂質を脂肪酸に分解生成する。乳酸菌は糖
類を分解し乳酸を生成する。」ことが分かった。
実験はこれを裏付ける結果となった。100g当たりのたんばく質は豆乳3.6g牛乳3.3gでほぼ同じ。
脂肪は牛乳 3.8g 豆乳 2g である。炭水化物は牛乳 4.8g 豆乳 3.1g である。図 1「ホルモール法による
発酵前後のアミノ態窒素量の変化」より,納豆および米麹添加では牛乳と豆乳ともにアミノ態窒素の増
加が認められた。米麹を添加した時に最もアミノ態窒素量が増加した。麹は豆乳,牛乳を分解する能力
が大変大きい。納豆に含まれる納豆菌(枯草菌)も麹黴と同様に牛乳と豆乳のタンパク質を分解しア
ミノ態窒素を増加させた。このうち牛乳の納豆添加は他と比べアミノ態窒素量の増加が少なかったの
で,納豆菌は動物性タンパク質の分解をしにくいことが分かった。卵白に米麹を添加した実験ではアミ
ノ態窒素量の増加が見られなかったが、卵白に納豆を添加したときはアミノ態窒素量の増加が見られ
た。卵白はpH9の塩基性で、麹黴は塩基に弱いため分解をしにくいと考えられる。
ヨーグルト添加では3種類ともにアミノ態窒素量の変化が認められなかった。ヨーグルトの動物性
乳酸菌は乳糖の分解を主としており,タンパク質を分解せずアミノ酸を生成しなかった。
また,図 3 から実験で行った全ての発酵において pH の低下が認められた。発酵によって有機酸が生
成していると考えられる。牛乳をヨーグルトで発酵させた乳酸発酵のpH低下が大きく,間接的に乳酸が
生じることが確認できた。ヨーグルトは乳酸が増加し酸っぱくなることが裏付けられた
図 4 から,Brix 値は麹添加では増加し,ヨーグルト添加では減少することが認められた。「Brix 値は糖
濃度のみでなく,固形成分濃度の目安になる。」が,知られている。乳酸菌の発酵ではアミノ態窒素量が
増加していないが、糖を主とした固形成分濃度が減少しているので発酵自体は行われたと考えられる。
実験2 TLC によるアミノ酸の同定
麹と納豆の発酵においてどちらもロイシン,フェニルアラニン,イソロイシン,バリンと同じ Rf 値の発
色が見られた。麹の発酵においては納豆の発酵と比べアスパラギン酸,セリン,グルタミン酸,アラニン
と同じ Rf 値の発色がはっきりしており麹の発酵では納豆の時と比べアスパラギン酸,セリン,グルタミ
ン酸を含むタンパク質をよく分解すると考えられる。
【今後の展望/Future study plan】
納豆中の納豆菌,乾燥米麹の麹黴,ヨーグルト中の乳酸菌を使い,デンプンを発酵させ,糖の消費量を定量
しさらに発酵の違いについて検討する。
発酵条件のうち発酵時間を変えアミノ酸量の経時変化を測定する。
【参考文献/References 】
安藤達彦、吉田宗弘:身の回りの食品分析実験、117-119/三共出版株式会社 2013/10/1
坂本真由子、藤丸裕貴、北垣浩志、宮本拓、宮本真理、小林和也:発酵と醸造のいろは 47-
62、71-76/株式会社エヌ・ティー・エス 2017/10/17
坂本卓:発酵食品の科学 第2版/日刊工業新聞社2018/3/25



図1. ホルモール法による発酵前後のアミノ態窒素量の変化



図 2.TLC による発酵後のアミノ酸の同定

#### 47. 福島県立福島高等学校

<b>八変 /</b> サイルナタハボワハナリ イズキリ
<b>万町</b> /Areas ヨビはよる万町にしをして下さい。 物理 /Device 化学 / Chamietry 医学, 生物 / Madical Sciences Dialogy 批学 / Earth Sciences
物理/ Filysics 11+/ Chemisury 医子 生物/ Medical Science Biology 地子/ Earli Science
数字 旧報 ユンビエ ア / Manematics Information Computer その世 Others( )
◆加引 faitucipant sinioi mation ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
【 学 氏 石 / Damagantativa's Name】 仕 遊 声田 止
「「人気有石」 Kepresentative's Name」 世歴真主任
「ハンハー」和田晴八 小塚君王 佐藤呉王社 古田橋十 物演教員 / Supervising Teacher
相等教員/ Supervising Teacher
「A3名前/Name」 过本理想
<b>光ズパ谷/</b> Abstract of the Presentation
【クイトル/ Intel ハックリアセルロースの応用に関する研究
~環境にやさしいストローの作製~
【肖京/ Background】 両方、次近の社道の英生ませたとて農産が壊ぶ問題した。ていて、このときた地泊てる「五生元代
現在、資源の枯渇や新生素材による環境破壊が問題となっている。そのような状況下で、「井生可能
貧源」の利用による環境問題解決のための研究が進められている。我々はその一つである「モルロー
へ」に有日した。しかし従来のセルローへは本材を分解することで取り出しているため、元王な賀原 壮温明瞭の短浩等した。テレス記ではわい、ステマ、乗っは、バタニリマでもス酸酸苦ぶたけます。
伯適问題の所伏束となっている訳ではない。てこて、我々は、ハクフリアである酢酸園が生成する、 ナサキ、「初田」、カン「メタニリアキュロ、ス(PC)」に学見した。この施師はおょう、ス合学務実施
本材を一切用いない「ハククリナビルロース(Bし)」に有日した。この物質はビルロース合成時条後 へ体とは、細志に、美八トカス病と本(ルタルスをしばたりからやとして、この機能は、設在に開始のこ
合体を行つ維固か、変分となる糖を変化させることにより生成される。この繊維は、強度が調鉄の5 位 または爆発のこへの1.1 転号づたり、熱にたは軟分登い、1.1、た腐らた状態な株、ていて1
倍、里さは網鉄の5分の1と陸軍であり、然にも比較的強いといった優れた性質を行っている。 さち迎た、典単的につくカロプニスチュカが虐逆。みばナ影響が明瞭した。てわりれ、プニスチュカ
また現住、世外的にマイクロノフへフックが現現へ及ぼり影響が问題となつしおり、フラヘフック 刺っしっ、かと知っしっ、の道王が進めとわていて、しかしておとけ話せせたが、てわり、ナギアウ
製入トローから紙入トローの導入が進められている。しかしてれらは胴水性に为つており、木に下元 合わ用地にもエ
【日内/ Purpose of the research】
Bしを用いて、私人下ローに142の策免にてきして耐水性に優40にストローの作数を目指す。
(小元計画) Research plan
(1) BU膜の作衆 ① 教験芸は実販で金田のフラビ 地を購入した 原始しして のプレン 務内でたる ついっし
① 酢酸園は印取で良用のヘコビー体を購入した。増地として、ヘノトン、酵母エイム、マンートー す。 店販売 ガランウリー エクリー すかと かえガリュー ストルの悪力法をた割した3)
ル、瓢飯マクネンワム、エクノールからなるクルコーへ入りの復水散を作製した /。 の 要す述の中にフラビー性なされ それたなだ… にこうれ 2000后泪槽肉で三日間放墨し RC購
② 復小板の中にヘコモー休を入れ、それらをハットに入れ、30℃担価借内で二日间放直し、B℃候 なに割した
(2) Bしへ下ローの作扱
① ソル板のDC胺を 00し設定の4 ーノンで加熱配深し、小方が元主に扱け到る則に取り出した。 ③ PC 乾燥晴な如長い必に知り取り、鈍ストローム会考に1 図1のトネもやキャットローク
④ D U +0,死限を加取い形に切り取り、瓶へ下□−を塗らにし、凶1のような巻き方でスト□−の 正に歩いた
10%にないに。 ② 60% 設定のオーブンでま会が完全におけ切るまで加熱を撮された
<ul> <li>○ 00 CRAC 2 A (小刀が元上に扱け切るよく加密を保ませた。</li> <li>(3) BC ストローの耐水桃の絵計</li> </ul>
(3) ロレハドローン明小性の快討 ① 紙ストロー BC腊な一枚差いたストロー 二枚差いたストローなども 翌も田舎! エのニオ
⊕ 瓶ヘトロー、Dし膜を一枚否いにヘトロー、二枚否いにヘトローをてれてれ用息し、その二本





図 4. 発酵による Brix の変化

#### 47. 福島県立福島高等学校



47. 福島県立福島高等学校



図1 ストローを巻く工程



図2 実験(3)0分後の様子【左から紙ストロー、BCストロー(一枚、二枚)】



図3 実験(3) 70 分後の様子【左から紙ストロー、BC ストロー(一枚、二枚)】

48. 安田学園中学校高等学校
分野/Areas 当てはまる分野にoをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry <u>医学・生物</u> /Medical Science <u>Biolog</u> 地学/Earth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 安田学園中学校高等学校
【代表者名/Representative's Name】能島輝一
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】小島直樹
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】都市に生息する鱗翅目 -翅の形状と鱗粉の微細構造から進化をたどる-
【背景/Background】 鱗翅目の翅の色彩や構造は、その土地の環境を反映させた形質である[新川, 1994]. 本校は東京都 墨田区に位置し,横綱町公園や旧安田庭園といった公園に囲まれている。そこにはチョウやガが生 息し,都市環境に適応しながら生活している。
【目的/Purpose of the research】 本研究では、本校周辺の都市環境に生息する鱗翅目に注目し、生息している種の記載を試みた. さらに、鱗翅目の翅の形状と鱗粉の微細構造から都市に適応できた種の共通点や相違点、ライフサ イクルとの関連性、系統進化について考察することにした.
【研究計画/Research plan】 2019年4月15日~1月6日の期間に、横綱町公園にてチョウとガを採集し、乾燥標本を作製した。各種の翅はカメラで撮影し、泉ら(1984)を参考に、翅を構成する上で最も重要な部位である 基部から端までの距離を計測した。翅の各辺の長さのデータを用いてクラスター分析を行い、翅の 形状から樹形図を作成した。さらに、鱗粉の微細構造を翅の部位ごとに走査型電子顕微鏡(TM4000 Plus)で観察した。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 横綱町公園で採集できた鱗翅目は、16科、33 属、34種であった、採集した種の中には本来丘陵や 山などに生息する種が確認された。これは、コナラなどの平地では見られない食樹が人工的に植え られていることが要因だと考えられる。また、各種の翅の大きさから散布図を作成した結果、強い 正の相関がみられた(前翅:r=0.966,後翅:r=0.880)、クラスター分析の結果、殆どの種が同属あ るいは同科でまとまっていた。しかし、スズメガ科のコスズメ、アゲハチョウ科のクロアゲハ、シ ロチョウ科のスジグロシロチョウなど、分類学上の近縁種が異なるクラスターに属していており、 コスズメのクラスターは素に丘陵や高山に分布している種などでまとまっていた。これらの 種は、本来のグループとは異なる生態を持つことで翅の形状が変化したと考えられる。
【今後の展望/Future study plan】 今後は、観察する翅の部位を増やし、様々な視点から分析していきたい、また、鱗粉の微細構造 の比較からも都市に生息する鱗翅目の共通点や相違点を抽出していく予定である。発表では、鱗粉 の微細構造の比較結果についても報告したい。
【参考文献/References】 泉健司. 1984. カラスアゲハの翅形の地理的変異. 東京農業大学育種学研究室. 34:4. p155-162. 新川勉. 1994. 鱗翅目鱗粉のミクロ構造と系統的進化. 放送大学生物学研究室. 45:1. p47-58





図4 作製したストロー (断面)

図5 作製したストロー (全体)

#### 49. 育英西中学校・高等学校

豆腐プラスチックの分解能率が最も良い条件について

化学)

育英西中学校・高等学校 小田つぐみ 大神柚姫 岸本紗季

○目的:生物分解性プラスチックの豆腐プラスチックを分解する条件を調べることで、リサイ

クル活動に役立てる。また、豆腐プラスチックに含まれるカルシウムが解けやすい条件を調

べることで、ヒトのカルシウム吸収に役立てる。

○豆腐プラスチックの作成方法:

1.豆腐 5:穀物酢 1 の割合でよく混ぜ合わせる。

2.混ぜ合わせたものをガーゼで包み水洗いした後,水分を絞る。

3.電子レンジ(600W)で固まるまで加熱する(乾燥前の重さをそろえる)。

○実験 1:pH と豆腐プラスチック分解の関係

豆腐プラスチックを pH1~13 (HCl, NaOH を使用)の溶液に入れ変化を観察した後, 溶け

残ったブラスチックを電子レンジで乾燥して重量を測定した。結果, ブラスチックにカビの 繁殖が多かったものほど, 溶け残ったブラスチックは軽くなっていた。

○実験2:タンパク質分解酵素と豆腐プラスチック分解の関係

3	\$	× ,	、ク	質	分	解	酵;	素の	な	かて	ミシ	2	<i>F</i> -	イン	ノブ		テフ	P —	ゼ	に	分	頃さ	れ	3	ブ		< ラ	イ	ン '	を含む	うバ
イ	+	"	プル	- E	Р	2	チ・	ニジ	V	を言	すむ	+	Ċ,	15	7 N	- 1	ツを	èそ	n	ぞ	れ	絞り	,	果	ł	と身	是肉	1に:	分日	けた。	豆
腐:	プ	ラン	スチ	- "	ク	<i>ъ</i> ,	ļ	果汁	0	д,	果	汁	Ł١	果肉	∜,	果	肉0	つみ	. <i>の</i>	中	~,	入れ	,	1 3	r J	月後	0	変亻	とす	建観察	€L
た。	. inter	睍犭	茶に	ŧ,	力	Ľ,	の J	量,	溶	夜の	) 臭	ь,	3	残 :	った	プ	ラン	マチ	"	ク	σī	飲ら	か	さし	c i	主目	11	た。	, i	吉果,	果

#### 49. 育英西中学校・高等学校

汁のみに入れたものは、カビの繁殖が少なく、アルコールの匂いがした。プラスチックは残っていた。果汁と果肉に入れたものは、カビの繁殖が進み、腐った牛乳のような匂いがした。プラスチックはほとんど原型をとどめていなかった。果肉のみに入れたものは、白カビが一番多く繁殖し、腐った牛乳のような匂いがした。プラスチックは一部落けずに残っていた。

パイナップルとキウイフルーツの結果を比較すると、パイナップルの方がカビの繁殖が進 んでおらず、プラスチックは原型をとどめていた。

○考察:実験1,2ともにカビの繁殖が多かった方がブラスチックは原形をとどめていなかったことから、生物分解性ブラスチックはカビの繁殖に伴い分解が進むと考えられる。そのた

め、実験2で果汁のみの場合、アルコール発酵によってできたエタノールによりカビの繁 殖が抑えられ、分解が進まなかったと考える。

バイナップルとキウイフルーツで分解効率に差が生じた理由として、タンバク質分解酵素 により豆腐プラスチックに含まれるタンバク質の分解が進んだことでカビの繁殖を助けたキ ウイフルーツの方が分解効率がよかった、また、バイナップルに含まれてキウイフルーツに 含まれないビタミン B<sub>1</sub>の抗菌作用によって、バイナップルでカビの繁殖が抑制されたため にバイナップルでの分解率が低かったのではないかと考えられる。

○今後:生物分解性プラスチックの分解に関係するカビの増殖に、タンバク質分解酵素や食物 に含まれる栄養素がどのように影響するか、数値化して調べたい。また、分解に伴い溶液中 のカルシウム濃度を測定したい。

#### 50. 茨城県立並木中等教育学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 〇 <u>化学/Chemistry</u> 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】茨城県立並木中等教育学校
【代表者名/Representative's Name】清水亮祐
【メンバー/Member】清水亮祐
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】粉川雄一郎
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】備長炭を利用したバイオ燃料電池の工夫Ⅱ
【背景/Background】
地球温暖化の深刻さを知り、再生可能エネルギーに興味を持つようになった。水素と酸素で発電す
る燃料電池の利用は二酸化炭素の排出を削減できると考えた。参考文献1を読んだことを機に、グル
コースの還元性を利用した燃料電池(バイオ電池)の存在を知り、その研究に取り組みはじめた。
【目的/Purpose of the research】
グルコース燃料電池 (バイオ電池) は、電極に白金やパラジウムのメッキを必要とし、身近な装置
としてはコストが非常に高いことが課題である。身近にできるグルコース電池の実現に向け、最適な
条件や工夫改善を検討していこうと考える。
【研究計画/Research plan】
グルコース電池の反応を起こすには、正極に酸素を取り込む必要がある。本来そ
の役割を果たす白金やパラジウムのメッキの代わりに、多孔質かつ伝導性のある備
長炭を電極に用いることで効率よく酸素を反応させようと計画した。また,得られ <b>図1 装置の様子</b>
たグルコース電池の出力を正確に計測しようと考えた。図1の装置で実験した。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
負極側にグルコースを加えた時、図2の (加力Pa(w) (加力Pa(w))
ように空気電池とクルコース電池の反応 図2 空気管池とグルコース電池の陽係 図3 実験結果
か同時に起こる。計測された出力から空
风電池の出力を差し引き、クルコース電池の出力を求めた。図3かての結果である。
11とそ残りることがてきた。また、主风电池とクルコーへを加えたときの田力の左からクルコーへに 油の出力を求める古法を確立した (注集0.990)
1世の山力でかの分からで第五した。(昭本 0.000)。
「フロックルモノ」runne suuy pran 備長島への酸素の持続的た供給方法の確立がこれからの研究理題である
m K/C マロスポマロかわりまで相力はマリ国エルーニ400 ワマン明力開発度でのつい。
↓参与スm/ Kelefences 】 参考立計1 バイオ発電 振口鑑五 ロック
※与天郎エ / ニータ元电 気日球音 フツフ

#### 51. 茨城高等学校·茨城中学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology	地学/Earth Science
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】茨城高等学校・茨城中学校	
【代表者名/Representative's Name】 遠藤 雄翔	
【メンバー/Member】 赤司彩乃	
指導給量 / Supervising Teacher	
【お名前/Name】 給太善慈夫 上村和朗	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】ルミノール反応の研究	
<ol> <li>はしのに</li> <li>小学路平に開味をもち 実験をしてみたいと考うていたところ 恵島庫です</li> </ol>	NH2 O
「モデルルに発気をもり、突厥をしていたいとうんていたとこう、采印庫でし 「ミノールを発見」た ルミノール反広について 試薬の最適条件や軸側に	ANT ANI
実験したので、報告する。	NH
	0
	10.00
2. 準備	
<試薬>ルミノール(5-アミノー2,3-シヒドロー1,4-ナフタフシンシオ	
ン)、小販化フトリワム、小販化カリワム、30%回販化小茶小、エタノール、販 表ガスーフェルシアン(ルカルウム (ヘモサシアード鉄 (III) 融カルウム) 広範	1000
$_{m}$ (II)	
<器具>ビーカー、三角フラスコ、電子天秤、薬包紙、マグネチックスターラ	
ー、薬さじ、駒込ピペット	
3. 実験操作	触媒としてヘキサシアノ
(1) 水酸化ナトリウム 100g を水 900mL 溶かす。	鉄(Ⅲ)酸カリウム水溶
(2) ルミノール 3g を、(1) で調整した水溶液に溶かす。	波を入れたときの写直
<li>(3) 硫酸銅(Ⅱ) 0.1g を水 100mL に溶かす。</li>	IX E VALUE C E VI Fale.
<ul><li>(4) 硫酸ニッケル(Ⅱ) 0.1g を水 100mL に溶かす。</li></ul>	
(5) 塩化コハルト(II) 0.1gを水 100mL に浴かす。	and the second se
(6) ヘギサジアニド鉄(Ⅲ) 酸ガリワム Ig を水 100mL に浴かす。 (7) 200(温祉化大志大 50 - L に大 50 - L たかう 7	
<ul> <li>(7) 30% 回販化 小茶小 30 mL に小 30mL を加える。</li> <li>(9) (6) のま溶液は (7) のま溶液な 10-1 加きて</li> </ul>	
<ul> <li>(6) (0) の小谷板に (7) の小谷板を 10mL 加える。</li> <li>(9) (5) の水溶液に (7) の水溶液を 10mL 加える。</li> </ul>	
<ul> <li>(5) (6) の水溶液に (7) の水溶液を 10mL 加える。</li> <li>(10) (4) の水溶液に (7) の水溶液を 10mL 加える。</li> </ul>	
<ul><li>(1) の水溶液に(7)の水溶液を10mL加える。</li></ul>	触媒としてヘキサシアニ
(12) (8)、(9)、(10)、(11) それぞれの水溶液に、(2) の溶液を加える。	ド鉄 (Ⅲ) 酸カリウムの
4. 結果	わたりわたりたの空軍
①硫酸銅(Ⅱ):発光しなかったが、発熱しながらガスを発生した。	私を入れたときの手具。
②硫酸ニッケル(Ⅱ):かすかに発光した。	粒の部分のみが発光して
③塩化コバルト(Ⅱ):発光しなかったが、発熱しながらガスを発生した。	
④ヘキサシアニド鉄(Ⅲ)酸カリウム:発光した。	
5. 考察	
へキサシアニド鉄(Ⅲ)酸カリウムの変わりに硫酸銅(Ⅱ)と塩化コバル	、ト(II)を用いたとき、
発生したカスは酸素ガスたと思われる。酸化剤として用いた過酸化水素水か	、同物質に肥煤されて分
勝したものと考えられる。	
▲※与人間/ Kelerences 」 0 ルミノールトロフィン辞来 9007年化学毎日ミ客転 (払計 文講 東照)	西)1 木士公二郎 ル
0.パマノ パビドノイイエル 2007年11子印ビミ貝科(仏村、肖藤、小町、 学と勤喜 55 巻1 早 32~25、 2007年9 十選筆次郎 なきルミネッセン	コノユーやロゼニのの化 マル学卒業の基礎・広田
- 子こ秋日, 55 〒 1 万, 52 ~ 50p, 2001 平 2. 八澤告休時, クミルミネツモン - 車例   丸盖 (2003) 3. 今井一洋・金江公支裕 バイオ・ケミルミネセンスハ	ハルナルルの巫姫・心用 ンドブック 丸盖 (2006)
4. 徳丸克己、日本化学会編新化学ライブラリー光化学の世界 大日本図書	(1993) 5. 日本化学会
第5版字驗化学速度 90-1 八折化学 古美 (9007) 6 化学 (字數山际) 。	02



53. 茨城高等学校·中学校
分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics ①学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】茨城高等学校・中学校
【代表者名/Representative's Name】坂本莉奈
【メンバー/Member】大塚貴裕、赤司彩乃、飛田萌瑛、讃岐彩音、居城咲良
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 鈴木普慈夫、上村和朗
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】固定化微生物によるアルコール発酵の研究(第5報) 白佐飾星バルーファーインターによるエタノール生産
ロドロッシュ フリ アンフ によるエアノ ル工座
第1報では京都大学のスーパー酵母に対抗して、スーパー酵母ゲルビーズを試作した。
第2報では反応条件の実験を先輩方がおこなった。
第3報では市販のごはんとめんつゆを培地に用いたバイオエタノール生成実験を行った。
第4報では第3報の反応条件の実験を行った。
今回第5報ではごはんとめんつゆを培地にし、簡易ジャーファーメーターを作成して実験し、今までとの
ハイオエタノール生成重の変化を調べた。
夫駅の手順 【用意したもの】 アルギン酸土トリウム 梅心カルシックム 砂糖 ご色フラスラ スポイト
「アルマン酸」ドリウム、塩化パルフウム、砂糖、二月フラハコ、ハルイド、 ドライイースト(日達スーパーカメリア) 種類(絵木こう)「店)
① アルギン酸ナトリウム 1.5g をお湯 100mLに溶かし、40℃くらいまで冷ます
<ol> <li>ドライイースト 1.0g と種類 1.0g を別の水 3mL に入れた懸濁液を別につくり、①と混ぜ合わせた。</li> </ol>
③ 硝酸カルシウム水溶液 (1%) を 300mL ほどつくっておき、そこにポンプを使ってさきほどの②の混
合液を1滴ずつ加えると、アルギン酸カルシウムが硬化し球になった。
④ この酵母と麹菌を含んだアルギン酸カルシウムの小球をとりだし、残飯の水溶液に移して温度
39℃で振盪培養した。このとき、図1のバツ印とゴム管5個をフラスコにいれた。
(5) エタノールはガスクロマトグラフィー、全糖量は糖度計で測定した。
<b>実験結果と考察</b> 培地はめんつゆ+ごはん
9 0.0018
8
6
5 0.0008 mmエタノール

グラフ1 →日(グラフ縦軸左:全糖量、グラフ縦軸右:エタノール) 第3報で装高食堂の残酷からバイオエタノール生成を行う場合、カレーの残壊ごはんとうどんの残り汁を混ぜた方がより多くのエタ ノールが生成することが判明した。第4報ではゴム裂の羽根をフラスコ内に入れ場合、エクノール生成11日で、生成能は10022 にはを記録した。第68戦では1米、大規模に実施数な登室策略からパイオエタノール生産を行うパイロットプランとしてフラスコで はなく額易ンドーファーメンターを用いたより大規模な得差を考えた。装置は第4報で好成額であったゴム裂の羽根を2回に装着し モーターで回転させる装置を合作した、エタノール生成注1日で、生成能は10012度、20歳に、25年、48日、494 くないだれは全難が少 なかったためで、いい結果がでたと自負している。茨城高校食堂残酷からのパイオエタノール生産のブラント作裂もこの技術を応用 すれば夢ではないと考える。【参考文就】1) www jitage jtt po. jp/article/hogi/kagaku/524.../ pdf

55. 宫城県仙台第三高等学校

00. 舀纵异仙口角三向守子仪	
分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/E	arth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others(	)
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】宫城県仙台第三高等学校	
【代表者名/Representative's Name】渡邉律	
【メンバー/Member】 柳内悠吾 川勝祐貴 渡邉律 二階堂智明 木村昌弘	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】 菅原佑介	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】綺麗なミョウバン結晶を目指して	
【背景/Background】	
ミョウバン結晶は自由研究のテーマとして扱われることが多い。しかし、実際に結晶を	作ったところ、
結晶の中は白く濁ったため、透明で綺麗な結晶を作ることは容易ではないということを	と思い知らされ
<i>†</i> ≤₀	
【目的/Purpose of the research】	
ミョウバン結晶を透明に作ることは容易ではなかった。そこで我々は結晶づくりにおい	いて、透明度と
は異なる観点の、均一に色素を結晶内に取り込ませ、綺麗なミョウバン結晶を作ること	:を目的とし、
そのような結晶ができる条件を見出すことにした。	
【研究計画/Research plan】	
上記の目的を達成するために、ミョウバン結晶を生成する際に用いるミョウバン水溶液	に赤色の顔料・
染料の絵の具を溶かしい図、温度変化、濃度の条件を変えて結晶への取り込まれ方の観察	察を行い、綺麗
な結晶を作るための条件を見出した。	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】	
染料の方が顔料より結晶に取り込まれた。この現象は、染料は色素がしみ込むことによ	こって着色する
ことが要因として起こると考えられる。さらに、温度変化が急激なほど、また色素の激	農度が高いほど
より結晶に色素が取り込まれた。これは温度変化が大きいことによって結晶構造が乱れ	ι、不純物が多
く取り込まれること、濃度が高いほど取り込まれる色素の量が増えることが原因だと考	えられる。
【今後の展望/Future study plan】	
今回の実験で使用した絵の具の色は赤だけであったため、他の色の絵の具でも同様の実	《験を行い、
今回の結果が絵の具全般において共通しているのかを考察していきたい。	
【参考文献/References】	
(1) 米沢剛至「結晶づくり・成長における不純物の可視化」公益財団法人 東レ科学振興会	
③ 米沢剛至「七色のミョウバン結晶を作ろ」 化学と教育 45 巻 1 号 1997 1 20	

# 54. 学校法人佐藤栄学園 栄東高等学校

04. 于仅伍八庄滕木于图 木	术问守于仪
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science	·Biology   地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer	その他/Others( )
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】学校法人佐藤栄学園 栄東高等学校	0.6
【代表者名/Representative's Name】宫崎和至	成 0.4
【メンバー/Member】青木洵哉	R 0.3
指導教員/Supervising Teacher	9 0.1 0 ···
【お名前/Name】荒井賢一	0 0.1 0.2 0.3 0.4
発表内容/Abstract of the Presentation	平均の冷却速度(°C/min)
【タイトル/Title】溶液の冷却速度と結晶の成長量との関係	図:冷却速度と成長量
【背景/Background】	·
中村・原野(2012) <sup>1)</sup> を踏まえ、溶液を撹拌することで種結晶の表面	面に接触する分子の数が多くなり、
種結晶に付着するために結晶がより大きく成長するのではないかと	:考えた。宮崎(2019) <sup>2)</sup> について、単
位時間あたりの溶液の温度低下量(冷却速度)を小さくすると、より	)大きく成長するという提案を頂い
た。本研究では、その真偽を確かめ、原理を解明する。結晶の大き	さを質量と換算し、成長後の結晶の
質量と種結晶の質量の差を「成長量」と、種結晶を溶液に浸け続け	る時間を「成長時間」と定義する。
【目的/Purpose of the research】	
冷却速度と結晶の成長量とがどのような関係にあるのかを調べ、関	関係する場合その原理を解明する。
【研究計画/Research plan】	
硫酸銅(II)五水和物の結晶を、同水和物 53g を水 100mL に溶解さ	せた溶液に浸け、そのまま溶液を
40℃から20℃に冷却し成長させる。冷却の際に湯煎によって熱をた	nえることで冷却速度を調整する。
異なる冷却速度での成長量を比較し、冷却速度と成長量との関係性	±を調べる(実験①)。冷却した後に
溶液の温度を20℃でしばらく維持し成長させ、実験①の結果と比較	なすることで、成長時間の増加によ
る再結晶量の増加が成長量の増加の原因かどうかを明確にする(実)	験②)。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can a	ilso be acceptable)
実験①の結果(図)を分析すると、決定係数は 0.78 と深い関係があ	ある。実験①後、すべての溶液で再
結晶が起きたので、過飽和になっていたことが分かる。そのため、	冷却速度を小さくした時に再結晶
量が大きくなり、再結晶した分子の一部が種結晶につくことで大き	きくなったと考えられる。冷却速度
を小さくすると分子同士でくっつき沈殿する確率が低くなり、反対	付に種結晶に付着して成長する確率
が高くなるため、成長量が大きくなったと考えられる。以上より、	実験②の成長量は冷却速度が同じ
であるとき実験①より大きくなるが、成長時間が同じであるときま	実験①より小さくなるはずである。
【今後の展望/Future study plan】	
上記の検証を硫酸銅以外を用いて行い、冷却速度と成長量の関係の	近似式を作成し、成長量の予測を
可能にする。また、長時間でも冷却時間と結晶成長との関係が成り	立つのか明らかにしていく。
【参考文献/References 】	
1)中村栄一 原野幸治 2012/9/13 分子はどのようにして結晶になるの	りか? プレスリリース
2)宮崎和至 2019 硫酸銅の結晶の成長の条件と考察 第48 回埼玉私学	文化祭

56. 埼玉県立熊谷西高等学校	
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science	;
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )	
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】 埼玉県立熊谷西高等学校	
【代表者名/Representative's Name】 臼田藍	
【メンバー/Member】井田実佑 原彩夏	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】 柿沼浩司	
発表內容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】青銅鏡と青銅めっき	
【背景/Background】	
青銅器は弥生時代に伝わり、宗教や祭祀の道具としての機能を持った。薄い青銅鏡を作製することは	困
難だったため、酸化還元反応を用いた方法で実験を行った。	
【目的/Purpose of the research】	
薄い青銅鏡を作製することは困難だったため、青銅めっきを用いて反射率の高い青銅めっきを生	成
する。	
【研究計画/Research plan】	
銅の割合を1倍、2倍、3倍にした青銅鏡を作製し、反射率を測る。最も反射 3.5 cm	
率の良かった青銅鏡の断面を鉛直方向に 3 分割して反射率を測る(Fig.1)。また 🏾 🏨 🔤	
参考文献より、溶液に水酸化ナトリウムと塩酸のそれぞれを使用し、青銅めっき 上層 中層 / 1.0	m
を生成する。 <sup>(1)</sup> それらの反射率を測定し、青銅鏡の反射率と比較する。	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】	
青銅鏡は銅:スズ=3:1のものの反射率が良く、断面の反射率は中層が高かった。青銅めっき	t.
HClを使用すると斑で NaOH を使用したほうが綺麗に生成できた。反射率はどちらも合金された	状
態(加熱後)よりスズめっきされた状態(加熱前)のほうが高かった(Fig.2)(Fig.3)。また加熱後の	色
による反射率は、NaOH 青銅めっきは約 2 倍、HCl 加熱前 加熱後 加熱前 加熱	Ł
青銅めっきは約3倍差があるため、差の小さい 緑 14 8 緑 12 8.4	_
NaOH 青銅めっきの方が鏡として優れていると考え 赤 25 8 赤 40 25	
られる。 Fig.3 NaOH 常期かっきの反射率 Fig.3 HCI 常期かっきの反射率	
【今後の展望/Future study plan】	
【今後の展望/Future study plan】 青銅めっき生成後銅板中へのスズの分散を反射型電子顕微鏡で測定する。	
【今後の展望/Future study plan】 青銅めっき生成後銅板中へのスズの分散を反射型電子顕微鏡で測定する。 【参考文献/References】	

#### 

5	7. 埼圡県立熊谷西高等学校
<b>分野/Areas</b> 当てはま	る分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/C	hemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター	-/Mathematics·Information·Computer その他/Others())
参加者/Participant's Infe	ormation
【学校名/School Name】	埼玉県立熊谷西高等学校
【代表者名/Representative	·'s Name】根岸 蒼弥
【メンバー/Member】平野	予 佑樹
指導教員/Supervising Te	acher
【お名前/Name】柿沼 <sup>ュ</sup>	<b></b> 学司
発表内容/Abstract of the	Presentation
【タイトル/Title】 人工宝	石の合成
【背景/Background】	
ルビーやサファイアなと	'の宝石は特定の結晶の中に金属イオンを混入することで得られる。
【目的/Purpose of the rese	arch
ルビーやサファイアなと	の宝石は特定の金属を合成することで得られる。現在は電気炉を用いた、
フラックス法が主流である	がこの方法では時間が多くかかり、反応過程を見ることができないため、
電子レンジ、トーチバーナ	ーを用いた合成方法を提案する。[1]
【研究計画/Research plan	1
① トーチバーナーを用い	た人工宝石の合成。人工ルビーは酸化アルミニウム、酸化クロム、氷晶石を
人工サファイアは酸化	アルミニウム、酸化チタン、酸化鉄、氷晶石を混ぜ、混合物を作成する。る
つぼをガスバーナーで	加熱する。加熱後、自然冷却で冷まし観察を行う。
<ol> <li>人工ルビーの断面図の</li> </ol>	微小観察。人工ルビーの断面図をより詳細に観察するため接眼レンズと UV
ライトを用いて行った	5
③ 人工宝石のスペクトル	の計測。分光光度計を用いて人工宝石の蛍光スペクトルを測定した。
【研究結果または予測/R	esults of the study (Report of progress can also be acceptable)
<ol> <li>人工ルビーは赤くなっ</li> </ol>	た部分に UV ライト(365nm)にあてると赤く発光した。人工サファイアは
すべての合成物に UV	ライト(254nm)をあてると青く発光した。
<ol> <li>UV ライトの断面を観察</li> </ol>	掻した。これより人工ルビーの断面の発光部分は約 1mm だと分かった。
<ol> <li>計測結果、蛍光スペク</li> </ol>	トルは人工ルビーでは 695nm、人工サファイアは 421nm がピークとなった。
【今後の展望/Future study	/ plan]
今回、行った実験では5	)分以降の観察を行っていないので行っていきたい。加熱、観察を行ってい
る際、温度を測定していな	:いので今後、測定していきたい。ルビー、サファイアに限らず、酸化アル
ミニウムを元とした宝石を	·合成していきたい。
【参考文献/References】	

[1] 合成宝石 http://www.nihongo.com/aaa/jewelry/j2gousei/j22gousei.htm

	59.	桜丘高等学校	交	
<b>分野/Areas</b> 当て	はまる分野に○をして	下さい。		
物理/Physics 化学	/Chemistry 医学·	生物/Medical Science	・Biology 地学/Ea	rth Science
数学・情報・コンピュー	ター/Mathematics・Int	formation · Computer	その他/Others(	)
會加者/Participant's	Information			
【学校名/School Nat	ne】桜丘高等学校			
【代表者名/Represent	ative's Name】朝枝  归	电緒菜		
【メンバー/Member】				
<b>指導教員/</b> Supervisin	g Teacher			
【お名前/Name】矢野	r 敬和			
送表内容/Abstract o	the Presentation			
【タイトル/Title】交	通信号反応の色の変化	の解析		
【背景/Background】				
「交通信号反応」とに	は、インジゴカルミン	と糖による酸化還元	反応の実験で、フラ	スコを振ると
<b>青色、しばらく静置</b>	「ると赤色を経て黄色	になる繰り返し反応	である。この実験の	反応機構は解
明されているが、反応	※速度や活性化エネル	ギーについての文献	は数少ない。	
【目的/Purpose of the	research			
アレニウスの式を用い	いて、糖の種類や温度	によって反応速度に	どのような差があるか	を検討する。
【研究計画/Research	plan】			
マイクロチューブに	10%、20%グルコースオ	水溶液 1mL、3M 水酸(	ヒカリウム水溶液 0.1	nL、2.5mM イ
/ジゴカルミン水溶液	攴 0.1mL を加えて振り	まぜ、10℃~50℃の	湯浴中で青色が赤色	こ変化する時
間と赤色が黄色に変化	ごする時間を測定した	。また、UV-vis スペ	ペクトル測定を行い、1	色の変化を維
いく分析した。同様の	)実験をフルクトース	でも行った。		
【研究結果または予測	/Results of the study (	Report of progress can	also be acceptable) ]	
グルコースとフルク	、ースでは反応時間と	温度の関係は対数関	数のようなグラフに;	なり、全体的
こフルクトースのほ	) が反応が速く進むこ	とが分かった。また	、青色から赤色に変体	とする時間は
晶度によらずほぼ一知	Eであり、赤色から黄	〔色に変化する時間は	温度が高いほど短く;	なることが分
かった。				
【今後の展望/Future	study plan]			
アレニウスの式を用い	て、活性化エネルギー	を求め、速度論的・	エネルギー的に解析す	5.
唐・塩基の濃度を変え	て実験し、反応機構を	解析する。		
【参考文献/Reference	s]			
Kimura et al Lourn	al of the College of Edu		The second second second	ural
. isiniura, et. al., Journ	al of the College of Edu	ication, Yokohama Nati	onal University. The nat	

#### 58. 桜丘高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 桜丘高等学校
【代表者名/Representative's Name】山﨑 優実
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 矢野 敬和
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】青いフラスコの実験の反応機構と速度解析
【背景/Background】
青いフラスコの実験とは、メチレンブルーと糖による酸化還元反応の実験であり、理科実験や化学で
ジックによく用いられる有名な反応である。しかし、その反応速度や活性化エネルギーについてのプ
献は数少ない。そこで本研究では、糖とグルコースとフルクトースを用い、温度と反応時間の関係を
アレニウスの式とアイリングの式を用いて解析する。
【目的/Purpose of the research】
青いフラスコの実験の脱色反応における反応速度や活性化エネルギーを、アレニウスの式とアイリン
グの式を用いることで解析する。
【研究計画/Research plan】
マイクロチューブに10%、20%グルコース水溶液1mL、3M水酸化カリウム水溶液0.1mL、2.5mMメラ
レンブルー水溶液 0.1mL を加えて振りまぜ、10℃~50℃の湯浴中で色が消えるまでの時間を測定した
また、UV-vis スペクトル測定を行い、色の変化を分析した。同様の実験をフルクトースでも行った。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
グルコースとフルクトースでは反応時間と温度の関係は対数関数のようなグラフになり、全体的にフ
ルクトースのほうが反応が速く進むことが分かった。また、アレニウスプロットより、近似直線の傾
きは糖の濃度を変えてもほぼ同じであること、UV-vis スペクトル測定より、反応時の色の変化過程
は、均等に色が薄くなるのではなくしばらく青色のまま停滞している時間が存在していることが分か
った。さらに、反応時の pH は反応が進むにつれて変化していることが分かった。
【今後の展望/Future study plan】
糖を塩基性条件にするために用いた水酸化カリウム水溶液の濃度を変えて同様の実験を行い、反応過
度変化が塩基に依存していないか調べる。また、グルコースと同じアルドース類であるガラクトース
やマンノースなどの別の単糖で差が見られるのかを調べる。
【参考文献/References】
Mukai, et. al., Hiyoshi Review of Natural Science Keio Univ., 48, 11-30.K. Maehashi, A Basic Knowledge
of Sweetness, 2011, 106, 12, 818-825.

 $http://www.medbio.info/Horn/Time\% 201-2/carbohydrate\_metabolism.htm$ 

#### 60. 三田国際学園高等学校

分野/Areas	当てはまる分野にoをして下さい。
物理/Physics 数学・情報・コン	化学/Chemist) 医学・生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science ビューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others( )
参加者/Participa	ant's Information
【学校名/Schoo	ol Name】三田国際学園高等学校
【代表者名/Rep	resentative's Name】尚美恵
【メンバー/Mer	mber】山田彩菜
指導教員/Super	vising Teacher
【お名前/Name	】天貝啓太
発表内容/Abs	tract of the Presentation
【タイトル/Title	e】HHOガスの植物への影響と光合成の関係

【背景/Background】 HIO ガスは木素と酸素が 2:1 の割合で含まれている混合気体である。このガスは植物や微生物に与え ると、生育が促進されることが明らかになっている。しかし、成長促進効果をもたらす仕組みはま だ解明されていない。

【目的/Purpose of the research】 HHO ガスが植物の成長に与える影響や、成長促進効果をもたらす仕組みを調べることが目的 である。HHO ガスの減極地に与える成長促進効果は光合成と関係するという仮説を立てた。 HHO ガスの成長促進効果と光合成との関係が明らかになれば、より効率的な植物栽培を可能 にし、HHO ガスの農業での活用が期待できる。

【研究計画/Research plan】 光合成は光がある状況下で行われ、植物は光合成時に様々な気体を取り入れる。よって、植物 に HHO ガスを与える際の光の有無が植物の成長に影響するか検討した。光照射下で HHO ガスを与 えた対象の成長量よが進勝下で HHO ガスを与えた対象の成長量より大きければ、HHO ガスは光合 成と関わることが証明される。

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 光照射下で HHO ガスを与えた対象の成長量の平均は、光遮断下で HHO ガスを与えた対象の成長量 の平均と比べておよそ 31%大きかった。この結果は研究計画で立てた仮説と一致していた。ま た、植物は光遮断下で呼吸によって主に酸素を取り入れる。この事実と、結果から、HHO ガスは 植物の呼吸時に取り入れられていないと考察した。さらに、呼吸時に酸素を供給しても植物の 成長量への影響は小さいと考察した。

#### 【今後の展望/Future study plan】

【今後の展望/Future study plan】 今後は、HIO ガスと光合成との関係をさらに詳しく調べる。光合成を行う細胞小器官は葉緑体で あることと、HIO ガスと光合成との関係をさらに詳しく調べる。光合成を行う細胞小器官は葉緑体で あることと、HIO ガスには微生物の生育を促進する効果もあることから、葉緑体を持ったミドリ ムシと持たないミドリムシを用いた実験を行う。また、HIO ガスに含まれる水素と酸素のどちら がより植物の成長促進効果に寄与しているかを調べるために、酸素を窒素に置き換えたガスを 用いた実験を始めた。今後はより正確なデータを得るためにこの実験を続ける。

【参考文献/References】 (1) 慶應義塾大学病院, http://www.hosp.keio.ac.jp/about/yakuwari/senshin/senshin16.html, 2019年6月

### 61. 三田国際学園高等学校

<b>分野/</b> Areas	当てはまる分野にoをして下さい。
物理/Physics 数学・情報・コン	化学/Chemistry 医学・生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science モューター/Mythematics Information Computer その他/Others( )
参加者/Partic	ipant's Information
【学校名/Scho	ol Name】三田国際学園高等学校
【代表者名/Re	presentative's Name】本村龍信
【メンバー/M	ember】菅谷翔、本村龍信
指導教員/Sup	ervising Teacher
【お名前/Nam	e】天貝啓太
発表内容/Abs	stract of the Presentation
【タイトル/Tit	le】天然色素を用いた太陽電池の作製と評価
<ul> <li>色素増感太陽電</li> <li>ルテニウム錯体</li> <li>いった様に DSS</li> <li>【目的/Purpose</li> <li>DSSC は、色素</li> <li>例えば、色素に</li> <li>例えば、色素に</li> <li>換効率が上昇し</li> <li>量産が可能にな</li> </ul>	池(Dye-Sensitized Solar Cell: DSSC)は次世代型太陽電池の一つである。DSSC は色素に が使用されたものが光変換効率 15 %を記録している。一方でシリコン型は 24 % <sup>[1]</sup> と Clt他の太陽電池より光変換効率が低くそれを向上させることが課題となっている。 e of the research とベーストが主な素材であり、これらが変換効率と関係していると考えた。 メルブロミンといったルテニウム (Ru) 銷体より安価な色素で DSSC の光変 たら、その色素を使用することで作製費を抑えることができ、現状に比べ る。
【研究計画/Re 現状、DSSC の ろ された放線菌の さらに、色素に くなるのか実験	search plan] を電効率を高める天然色素は見つかっていない。そのため、本研究室で単離 Streptomyces sp. TS10から抽出した色素(TS10 色素)を用いた DSSC を作製した。 メルプロミンを使用した DSSC を基準として、どちらの方が光変換効率が高 を行った。
【研究結果また 本実験の結果は た。こうなった までの光を吸収 より発電したと	は予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 メルプロミンを使用した DSSC の方が電流、電圧共に 1.5 (希程大きくなっ 理由として TS10 色素は 250 nm までの波長の光を、メルプロミンは 500 nm する <sup>(2)</sup> ことからメルプロミンを使用した方がより多くの分子が光励起され、 考察した。
【今後の展望/ 本実験の結果が フィルのように を試し、変換効	Future study plan】 「 ら、メルブロミンを使用した方が光変換効率が高くなった。今後はクロロ ペーストに使用している TiO <sub>2</sub> とよく結合する分子構造をしている天然色素 率が上昇するのかを実験していく。
【参表立証/D。	ferences

【参考文献/References】 [1] 太陽電池の原理 https://unit.aist.go.jp/rcpv/ci/about\_pv/principle/principle\_4n.html [2] 酸化チタンナノ粒子表面に吸着したメルブロミン色素分子の自己会会構造解析 https://www.jstage.jst.go.jp/article/bunsekikagaku/67/12/67\_719/\_pdf/-char/en

#### 63. 私立作新学院高等学校

00: 福立旧州于的同号于区	
分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Scien	ice
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others(	)
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】私立作新学院高等学校	
【代表者名/Representative's Name】 蓬田愛大	
【メンバー/Member】 大武優斗 桜井宏介 田村萌々奈 三ツ橋愛	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】森 照代	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】 コーヒーの香りを最も楽しむために	
【背景/Background】	
リラックス効果などが注目され、年々消費量が増えているコーヒーについて、よりおいしく飲む方法	去を考
えるべきだと思った。	
【目的/Purpose of the research】	
コーヒーは、味と香り成分が深くかかわっていることに着目し、ドリップコーヒーの需要が高まっ	ている
ことから、ドリップコーヒーを用いて淹れてからの時間経過に伴う香り成分の変化を調べた。	
【研究計画/Research plan】	_
一般的に飲まれている UCC 製のドリップコーヒーのうち	
オリジナルプレンド(略 OB)、スペシャルプレンド(略 SB)、	
モカプレンド(略 MB)、ロイヤルテイスト(略 RT)を用いて、	. 2
淹れた直後、30分後、1時間後の香り成分の種類を調べた。	
The second of the second	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】	
実験に用いたすべてのコーヒーで、「Benzene,2,4・diisocyanato・1・methyl・」、「4・Formyl・3,5・dimet	hyl-
1H-pyrro 2 carbonitriles」の2種類の香り成分が共通して抽出された。	
淹れた直後の香り成分が最も多いのは SB で 112 種類の成分が抽出された。淹れてから 30 分後で	t.
すべてのコーヒーにおいて香り成分が減少していった。特に減少割合が高かったのは SB だった。し	かし、
淹れた直後では見られなかった新しい香り成分が時間の経過とともな抽出された。前年の粉末のインン	スタン
トコーヒー結果では、時間経過において全てのコーヒーの香り成分が減少していったが、ドリップコー	ーヒー
では、0~1時間の範囲内では、OB、RT で香り成分が増加しており、ドリップコーヒーでは、時間線	経過と
共に香り成分の数が減少するとは一概に言えない。	
【今後の展望/Future study plan】	
コーヒーメーカーを使用したものや、豆を挽いたもの、開封してからの時間などにも着目して、	
コーヒーの香り成分の推移についても検討を加えていきたい。	
【参考文献/References】	
<ul> <li>・キーコーヒー株式会社『いれ方が味の差になる!?抽出方法、いくつ知っていますか?』</li> </ul>	
https://shallwedrip.com/content/content_a.html	
・UCC 上島珈琲株式会社『コーヒーを淹れる/おいしいコーヒーの淹れ方/知る・楽しむ』	
https://www.ucc.co.jp/enjoy/brew/	

## 62. 市立札幌開成中等教育学校

分野/Areas         当てはまる分野にOをして下さい。           物理/Physics         レデノChemistry         医学・生物 / Medical Science · Biology         地学/Earth Science 数学・信報:コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())           参加者/Participart's Information         (一個人のたちくの)         (●           グレイン         ●         ●         ●           (学校名/School Name]         市立礼幌期成中毎秋青学校         (           (代表者名/Representative's Name]         花田小姫         (           (ノンパー/Member]         高保亜化 成準抽果 委沼道         (           指事教員/Supervising Teacher         (         (           【お名前/Name]         佐々木吉幸         (           客表内客/Abstract of the Presentation         (         タイトル/Tute]         生ゴミの肥料への利用           【背景/Background]         日本では年間 1000 万レジム上家庭からの生ゴミが排出されており、その内の 95%が焼却処分されている。            メネルギーロスの改善、焼却による二酸化炭素やダイオキシンの発生量抑制を目的に、生ゴミの肥料としての解料をしてのの 50%が焼却処分されている。             マキャーロスの改善、焼却による二酸化炭素やダイオキシンの見上家庭からの「肥料化する際の生ゴミに必要な条件」と「肥料を言いたぜイングン豆を育て、その成長の結果を始めの生ごに、             「目的/Purpose of the research]         (              「自めたしてんしノグンジ豆を育て、たの長和生きの         「肥料やしたいがを取るためる              「使たりたのとのいたを着いたし、パングン豆を育てて、成長編集を観察する。         こ         <		62. 市1	4. 化 恍 開 成 中 寺 羽	<b>欧</b> 育子校	
物理/Physics         使学/Chemistry         医学・生物/Medical Science Biology         地学/Earth Science 数学・指報:コンピューター/Mathematics:Information.Computer         その他/Others()         )           参加者/Participant's Information         [             [             [	<b>分野/Areas</b> 当	当てはまる分野に〇々	をして下さい。		
数学・情報・コンピューダー/ Mathematics-Information・Computer その他/Others())           参加者/Participant's Information           [学校名/School Name]           市立札硯周皮中等数常な           【代表者名/Representative's Name]           花川小畑           【メンバー/Member]           高原亜倍 成準権県 菱沼遥 <b>指導数員/Supervising Teacher</b> 【お名前/Name]         佐々木吉幸 <b>発表内容/Abstract of the Presentation</b> 【タイトル/Title]         生ゴミの肥料への利用           【背景/Background]           日本では年間 1000 万トン以上家庭からの生ゴミが排出されており、その内の 95%が焼却処分されている。           エネルギーロスの改善、焼却による二酸化炭素やダイオキシンの発生量抑制を目的に、生ゴミの肥料として           の再利用を促、クリーンな街づくりを目指す。           【目的/Purpose of the research]           作った肥料でインゲン豆を育て、その成長の結果から「肥料化する際の生ゴミに必要な条件」と「肥料を引きする生ゴミの違いが植物に与える影響の違い」を考察する。           【可発計画/Research plan]           家庭から出る生ゴミの連いが植物に与える影響の違い」を考察する。           【「研究計画/Research plan]           家庭がら出る生茸をのの計測と堆に肥料として混ぜた状態の計画の2回行う。           【研究計画/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】           煮キレ肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN比と成長の種 度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えことがわかる。           【今後の展望と比響ないすねののを読い影響を与えたともれるためのものを始くためいて株	物理/Physics 🤇	化学/Chemistry	医学·生物/Medical Scienc	e•Biology	地学/Earth Science
参加者/Participant's Information           [学校名/School Name] 市立礼観期成中等教育学校           [代表者名/Representative's Name] 花田小姫           【メンバー/Member] 蔦保亜佑 成澤釉巣 菱沼溢           指導教員/Supervising Teacher           [は名南/Name] 佐々木吉幸           発表内客/Abstract of the Presentation           [タイトル/Title] 生ゴミの肥料への利用           【背景/Background]           日本では年間 1000 万トン以上家庭からの生ゴミが排出されており、その内の 95%が焼却処分されている。           エネルギーロスの改善、焼却による二酸化炭素やダイオキシンの発生量抑制を目的に、生ゴミの肥料としての再利用を促し、クリーンな街づくりを目指す。           [目的/Purpose of the research]           作った肥料でインゲン豆を育て、その成長の結果から「肥料化する際の生ゴミに必要な条件」と「肥料とする生ゴミの違いが植物に与える影響の違い」を考察する。           [研究計画/Research plan]           家庭から出る生ゴミを増肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーダーを用いて           肥料を設置せたしてのON 比を調定し、ICP 発光分光分析装置を用いてミネラルの種類ごとの含有量を調る。           ミネラルの計測は、生ゴミのみの計測と生壌に肥料をして設せた状態の計測の2回行う。           [研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)]           煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全長に相関が見られ、無機物の損用でに影響を与えることがわかる。           [今後の展望」に影響を与えたとも考えられるため。 追逐勝として肥料を引いす響をしてごいなりのこと           [本相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と発くして細がったものを除くとマグネシウムの量となして相関が見られ、無機物の量素で影響を与えることがわかる。	数学・情報・コンピ	ューター/Mathemat	ics · Information · Computer	その他/Oth	ners( )
【学校名/School Name】         市立札幌期成中等教育学校           【代表者名/Representative's Name】         花田小姫           【メンバー/Member】         高原亜街 成澤楠果 菱沼道 <b>指導教員/Supervising Teacher</b> 【           【お名前/Name】         佐本木吉幸 <b>発表内容/Abstract of the Presentation</b> 【           【タイトル/Title】         生ゴミの肥料への利用           【背景/Background】         日本では年間 1000 万トン以上家庭からの生ゴミが排出されており、その内の 95%が焼却処分されている。           エネルギーロスの改善、焼却による二能化炭素やダイオキシンの発生量抑制を目的に、生ゴミの肥料として。           の再利用を促し、クリーンな街づくりを目指す。           【目的/Purpose of the research】           作った肥料でインゲン豆を育て、その成長の結果から「肥料化する際の生ゴミに必要な条件」と「肥料とする生ゴミの違いが植物に与える影響の違い」を考察する。           【明光計画/Research plan】           家庭から出る生ごを準肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーグーを用いて           肥料過ぎた土中の CN 比を満定し、ICP 発光分光分析装置を用いてミネラルの種類ごとの含石量を調る。           ミネラルの計測は、生ごきのみの計測と土壌に肥料として混ぜた状態の計測の2回行う。           【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】           煮キし肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程           度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全           長い相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と登           【今夜の展望と影響を歩きたとも考えられるため、追撃除して肥料を細かく強いで	参加者/Participa	nt's Information			
【代表者名/Representative's Name】花田小姫           【メンバー/Member】 蔦保亜佑 成澤楠果 菱沼道 <b>指準数</b> 【/Supervising Teacher           【お名前/Name】佐々木吉幸 <b>発表内容/Abstract of the Presentation</b> 【タイトル/Title】 生ゴミの肥料への利用           【背景/Background】           日本では年間 1000 万トン以上家庭からの生ゴミが排出されており、その内の 95%が焼却処分されている。           エネルギーロスの改善、焼却による二酸化炭素やダイオキシンの発生量抑制を目的に、生ゴミの肥料としての再利用を促し、クリーンな街づくりを目指す。           【目的/Purpose of the research】           作った肥料でインゲン豆を育て、その成長の結果から「肥料化する際の生ゴミに必要な条件」と「肥料とする生ゴミの違いが植物に与える影響の違い」を考察する。           【研究計画/Research plan】           家庭から出る生ゴミを増肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーグーを用いて           『研究計画/Research plan】           家庭から出る生ゴミを増肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーグーを用いて           『研究計画/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】           素キラルの計測は、生ゴミのみの計測と上室に肥料として温ぜた状態の計測の2回行う。           【研究結果または行潮/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】           素キレ肥肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは素芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程           度に相関は見られなかった。無機物の溜定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全           【中税の助のと生態懸の主」を発きをたちることがわかる。           【今夜の展覚られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えことがわかる。           【今夜の展望と影響を与えたともれまかられるため、高家飾としてご要求を知っくためいて	【学校名/School】	Name】 <b>市立札幌開</b>	成中等教育学校		
【メンバー/Member】 篤保亜佑 成澤釉果 菱沼遥 指導教員/Supervising Teacher 【お名前/Name】佐々木吉奉 発表列客/Abstract of the Presentation 【タイトル/Tite】 生ゴミの肥料への利用 【背景/Background】 日本では年間 1000 万トン以上家庭からの生ゴミが排出されており、その内の 95%が焼却処分されている。 エネルギーロスの改善、焼却による二酸化炭素やダイオキシンの発生量抑制を目的に、生ゴミの肥料として の再利用を促し、クリーンな街づくりを目指す。 【目的/Purpose of the research】 作った肥料でインゲン豆を育て、その成長の結果から「肥料化する際の生ゴミに必要な条件」と「肥 料とする生ゴミの違いが植物に与える影響の違い」を考察する。 【研究計画/Research plan】 家庭から出る生ゴミを堪肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーダーを用いて 肥料を混ぜた土中の CN 比を測定し、ICP 発光分光分析装置を用いてミネラルの種類ごとの含有量を測る。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 素干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程 度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、 無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 【今後の展望/Future study plan】 べはけの悪さが植物の発生影響を与えるたとも考えられるため、追宝職として肥料を細かく砕いて水	【代表者名/Repre	esentative's Name】花	田小姫		
指導教員/Supervising Teacher           [お名前/Namc] 佐々木吉幸           発表内容/Abstract of the Presentation           [タイトル/Title] 生ゴミの肥料への利用           [背景/Background]           日本では年間 1000 万トン以上家庭からの生ゴミが排出されており、その内の 95%が焼却処分されている。           エネルギーロスの改善、焼却による二酸化以素やダイオキシンの発生量抑制を目的に、生ゴミの肥料としての再利用を促し、クリーンな街づくりを目指す。           【目的/Purpose of the research]           作った肥料でインゲン豆を育て、その成長の結果から「肥料化する際の生ゴミに必要な条件」と「肥料とする生ゴミの違いが植物に与える影響の違い」を考察する。           【研究計画/Research plan]           家庭から出る生ゴミを準肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーダーを用いて肥料を提ぜた土中の CN 比を測定し、ICP 発光分光分析装置を用いてミネラルの種類ごとの含有量を調る。           ミネラルの計測は、生ゴミのみの計測と土壌に肥料として混ぜた状態の計測の2回行う。           【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)]           煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。           【今後の展望/Furue study plan】           べは口の悪さが植物の空音に影響を与えたとも考えられるため、追踪 空がすたのもかった	【メンバー/Memb	ber】蔦保亜佑 成澤林	由果 菱沼遥		
【お名前/Name】佐々木吉幸 発表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Tute】生ゴミの肥料への利用 【背景/Background】 日本では年間 1000 万トン以上家庭からの生ゴミが排出されており、その内の 95%が焼却処分されている。 エネルギーロスの改善、焼却による二酸化炭素やダイオキシンの発生量抑制を目的に、生ゴミの肥料として の再利用を促し、クリーンな街づくりを目指す。 【目的/Purpose of the research】 作った肥料でインゲン豆を育て、その成長の結果から「肥料化する際の生ゴミに必要な条件」と「肥 料とする生ゴミの違いが植物に与える影響の違い」を考察する。 【研究計画/Research plan】 家庭から出る生ゴミを堆肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーダーを用いて 肥料を混ぜた土中の CN 比を調定し、ICP 発光分光分析装置を用いてミネラルの種類ごとの含有量を調る。 ミネラルの計測は、生ゴミのみの計測と土壌に肥料として混ぜた状態の計測の2回行う。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程 度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 【今後の展望/Furue study plan】 水は10 要求が植物の発生に影響を与えたとも考えられるため、追宝職として肥料を細かく砕いて水	指導教員/Superv	vising Teacher			
<ul> <li>発表内容/Abstract of the Presentation [タイトル/Title] 生ゴミの肥料への利用 [背景/Background] 日本では年間 1000 万トン以上家庭からの生ゴミが排出されており、その内の 95%が焼却処分されている。 エネルギーロスの改善、焼却による二酸化炭素やダイオキシンの発生量抑制を目的に、生ゴミの肥料としての再利用を促し、クリーンな街づくりを目指す。 [目的/Purpose of the research] 作った肥料でインゲン豆を育て、その成長の結果から「肥料化する際の生ゴミに必要な条件」と「肥料とする生ゴミの違いが植物に与える影響の違い」を考察する。 [研究計画/Research plan] 家庭から出る生ゴミを堪肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーダーを用いて 肥料を混ぜた土中の CN 比を測定し、ICP 発光分光分析装置を用いてミネラルの種類ごとの含有量を調る。 ミネラルの計測は、生ゴミのみの計測と生壌に肥料として混ぜた状態の計測の2回行う。 [研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)] 煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程度に相関は見られなかった。 無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 [今後の展望/Furue study plan] 水は竹の悪さが植物の発生に影響を与えたとも考えられるため、追宝聴として肥料を細かく砕いて水</li></ul>	【お名前/Name】	佐々木吉幸			
【タイトル/Title】 生ゴミの肥料への利用 【背景/Background】 日本では年間1000万トン以上家庭からの生ゴミが排出されており、その内の95%が焼却処分されている。 エネルギーロスの改善、焼却による二酸化炭素やダイオキシンの発生量抑制を目的に、生ゴミの肥料として の再利用を促し、クリーンな街づくりを目指す。 【目的/Purpose of the research】 作った肥料でインゲン豆を育て、その成長の結果から「肥料化する際の生ゴミに必要な条件」と「肥 料とする生ゴミの違いが植物に与える影響の違い」を考察する。 【研究計画/Research plan】 家庭から出る生ゴミを増肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーダーを用いて 肥料を混ぜた土中のCN 比を測定し、ICP 発行分光分析装置を用いてミネラルの種類ごとの含有量を測る。 ミネラルの計測は、生ゴミのみの計測と生境に肥料として混ぜた状態の計測の2回行う。 【研究計画は、生ゴミのみの計測と生境に肥料として混ぜた状態の計測の2回行う。 【研究計算人Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程 度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 【今後の展望/Furue study plan】 へはけの要素が植物の発生に影響を与えたとも考えられるため、追実験として肥料を細かく砕いて水	発表内容/Abstra	ct of the Presentatio	n		
【背景/Background】 日本では年間1000万トン以上家庭からの生ゴミが排出されており、その内の95%が焼却処分されている。 エネルギーロスの改善、焼却による二酸化炭素やダイオキシンの発生量抑制を目的に、生ゴミの肥料として の再利用を促し、クリーンな街づくりを目指す。 【目的/Purpose of the research】 作った肥料でインゲン豆を育て、その成長の結果から「肥料化する際の生ゴミに必要な条件」と「肥 料とする生ゴミの違いが植物に与える影響の違い」を考察する。 【研究計画/Research plan】 家庭から出る生ゴミを堆肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーグーを用いて 肥料を混ぜた土中の CN 比を測定し、ICP 発光分光分析装置を用いてミネラルの種類ごとの含有量を測る。 ミネラルの計測は、生ゴミのみの計測と上境に肥料として混ぜた状態の計測の2回行う。 【研究計算人Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程 度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 【今後の展望/Furure study Plan】 へはけの悪さが植物の発生に影響を与えたとも考えられるため。追実聴として肥料を細かく砕いて水	【タイトル/Title】	生ゴミの肥料への	の利用		
日本では年間1000万トン以上家庭からの生ゴミが排出されており、その内の95%が焼却処分されている。 エネルギーロスの改善、焼却による二酸化以素やダイオキシンの発生量抑制を目的に、生ゴミの肥料として の再利用を促し、クリーンな街づくりを目指す。 【目的/Purpose of the research】 作った肥料でインゲン豆を育て、その成長の結果から「肥料化する際の生ゴミに必要な条件」と「肥 料とする生ゴミの違いが植物に与える影響の違い」を考察する。 【研究計画/Research plan】 家庭から出る生ゴミを堆肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーグーを用いて 肥料を混ぜた土中のCN 比を測定し、ICP 発光分光分析装置を用いてミネラルの種類ごとの含有量を潤る。 ミネラルの計測は、生ゴミのみい計測と上境に肥料として混ぜた状態の計測の2回行う。 【研究計集または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは気芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程 度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 【今後の展望/Furure study Plan】 水はけの悪さが植物の発生に影響を与えったとも考えられるため、追宝瞭として肥料を細かく砕いて水	【背景/Backgroun	nd]			
エネルギーロスの改善、焼却による二酸化炭素やダイオキシンの発生量抑制を目的に、生ゴミの肥料として の再利用を促し、クリーンな街づくりを目指す。 【目的/Purpose of the research】 作った肥料でインゲン豆を育て、その成長の結果から「肥料化する際の生ゴミに必要な条件」と「肥 料とする生ゴミの違いが植物に与える影響の違い」を考察する。 【研究計画/Research plan】 家庭から出る生ゴミを堆肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーダーを用いて 肥料を湿ぜた土中の CN 比を測定し、ICP 発光分光分析装置を用いてミネラルの種類ごとの含有量を測る。 ミネラルの計測は、生ゴミのみの計測と土壌に肥料として混ぜた状態の計測の2回行う。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程 度に相関は見られなかった、無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 【今後の展望/Future study plan】 へはけの悪さが植物の発芽に影響を与えたとも考えられるため、追宝瞭として肥料を細かく砕いて水	日本では年間 1000	万トン以上家庭からの	D生ゴミが排出されており、	その内の 95%カ	『焼却処分されている。
の再利用を促し、クリーンな街づくりを目指す。 【目的/Purpose of the research】 作った肥料でイングン豆を育て、その成長の結果から「肥料化する際の生ゴミに必要な条件」と「肥 料とする生ゴミの違いが植物に与える影響の違い」を考察する。 【研究計画/Research plan】 家庭から出る生ゴミを堪肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーダーを用いて 肥料を設ぜた土中の CN 比を測定し、ICP 発光分光分析装置を用いてミネラルの種類ごとの含有量を測る。 ミネラルの計測は、生ゴミのみの計測と土壌に肥料として混ぜた状態の計測の2回行う。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程 度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかろ。 【今後の展望/Furure study plan】 水はけの悪さが植物の発生影響を与えたとも考えられるため、追実聴として肥料を細かく砕いて水	エネルギーロスの改	y善、焼却による二酸(	ヒ炭素やダイオキシンの発生	呈卸制を目的は	こ、生ゴミの肥料として
【目的/Purpose of the research】 作った肥料でインゲン豆を育て、その成長の結果から「肥料化する際の生ゴミに必要な条件」と「肥 料とする生ゴミの違いが植物に与える影響の違い」を考察する。 【研究計画/Research plan】 家庭から出る生ゴミを堪肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーダーを用いて 肥料を混ぜた土中の CN 比を測定し、ICP 発光分光分析装置を用いてミネラルの種類ごとの含有量を測る。 ミネラルの計測は、生ゴミのみの計測と土壌に肥料として混ぜた状態の計測の2回行う。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程 度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 【今後の展望/Furue study plan】 へはけの悪さが植物の発生に影響を与えたとも考えられるため、追宝瞭として肥料を細かく砕いて水	の再利用を促し、ク	/リーンな街づくりを	目指す。		
作った肥料でインゲン豆を育て、その成長の結果から「肥料化する際の生ゴミに必要な条件」と「肥料とする生ゴミの違いが植物に与える影響の違い」を考察する。 【研究計画/Research plan】 家庭から出る生ゴミを準肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーダーを用いて 肥料を混ぜた土中の CN 比を調定し、ICP 発光分光分析装置を用いてミネラルの種類ごとの含有量を測る。 ミネラルの計測は、生ゴミのみの計測と土壌に肥料として混ぜた状態の計測の2回行う。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程 度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 【今後の展望/Future study plan】 へはけの悪さが植物の発生影響を与えたとも考えられるため、追宝聴として肥料を細かく砕いて水	【目的/Purpose of	f the research]			
料とする生ゴミの違いが植物に与える影響の違い」を考察する。 【研究計画/Research plan】 家庭から出る生ゴミを準肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーダーを用いて 肥料を混ぜた土中の CN 比を測定し、ICP 発光分光分析装置を用いてミネラルの種類ごとの含有量を測る。 ミネラルの計測は、生ゴミのみの計測と土壌に肥料として混ぜた状態の計測の2回行う。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程 度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 【今後の展望/Furue study plan】 へはけの悪さが植物の発生影響を与えたとも考えられるため、追実験として肥料を細かく砕いて水	作った肥料でインク	ゲン豆を育て、その	成長の結果から「肥料化す	る際の生ゴミ	に必要な条件」と「肥
【研究計画/Research plan】 家庭から出る生ゴさを準肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーゲーを用いて 肥料を混ぜた土中の CN 比を測定し、ICP 発光分光分析装置を用いてミネラルの種類ごとの含有量を測る。 ミネラルの計測は、生ゴミのみの計測と上境に肥料として混ぜた状態の計測の2回行う。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程 度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 【今後の展望/Furure study plan】 へはけの悪さが植物の発生に影響を与えたとも考えられるため、追実瞭として肥料を細かく砕いて水	料とする生ゴミの道	違いが植物に与える	影響の違い」を考察する。		
家庭から出る生ゴミを堆肥化し、インゲン豆を育てて成長結果を観察する。また、CHN コーダーを用いて 肥料を混ぜた土中の CN 比を測定し、ICP 発光分光分析装置を用いてミネラルの種類ごとの含有量を測る。 ミネラルの計測は、生ゴミのみの計測と土壌に肥料として混ぜた状態の計測の2回行う。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程 度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 【今後の展望/Future study plan】 へはけの悪さが植物の発芽に影響を与えたとも考えられるため、追宝験として肥料を細かく砕いて水	【研究計画/Resea	arch plan			
肥料を混ぜた土中の CN 比を調定し、ICP 発光分光分析装置を用いてミネラルの種類ごとの含有量を調る。 ミネラルの計測は、生ゴミのみの計測と土壌に肥料として混ぜた状態の計測の 2 回行う。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程 度に相関は見られなかった。 無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 【今後の展望/Future study plan】 へはけの悪さが植物の発芽に影響を与えたとも考えられるため、追宝驗として肥料を細かく砕いて水	家庭から出る生ゴミ	、を堆肥化し、インゲ	ン豆を育てて成長結果を観察	察する。また、	CHN コーダーを用いて
ミネラルの計測は、生ゴミのみの計測と土壌に肥料として混ぜた状態の計測の2回行う。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程 度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 【今後の展望/Future study plan】 へはけの悪さが植物の発芽に影響を与えたとも考えられるため、追宝験として肥料を細かく砕いて水	肥料を混ぜた土中の	>C/N 比を測定し、IC	P 発光分光分析装置を用いて	てミネラルの種	類ごとの含有量を測る。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程 度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 【今後の展望/Future study plan】 水はけの悪さが植物の発芽に影響を与えたとも考えられるため、追宝驗として肥料を細かく砕いて水	ミネラルの計測は、	生ゴミのみの計測と	土壤に肥料として混ぜた状態	態の計測の2回	行う。
煮干し肥料のものと全種類の生ゴミを混ぜたものは発芽せず、その他は実をつけた。CN 比と成長の程 度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 【今後の展望/Future study plan】 んはけの悪さが植物の発芽に影響を与えたとも考えられるため、追宝驗として肥料を細かく砕いて水	【研究結果または	予測/Results of the s	tudy (Report of progress can	also be accepta	ble) ]
度に相関は見られなかった。無機物の測定では、発芽しなかったものを除くとマグネシウムの量と全 長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 【今後の展望/Future study plan】 へはけの悪さが植物の発生に影響を与えたとも考えられるため、追宝驗として肥料を細かく砕いて水	煮干し肥料のもの。	と全種類の生ゴミを	混ぜたものは発芽せず、そ	の他は実をつけ	<sup>ナ</sup> た。CN 比と成長の程
長に相関が見られ、無機物の量、種類は植物に影響を与えることがわかる。 【今後の展望/Future study plan】 水はけの悪さが植物の発芽に影響を与えたとも考えられるため、追宝驗として肥料を細かく砕いて水	度に相関は見られた	なかった。無機物の	測定では、発芽しなかった	ものを除くと	マグネシウムの量と全
【今後の展望/Future study plan】 水はけの悪さが植物の発芽に影響を与えたとも考えられるため、追宝輪として肥料を細かく砕いて水	長に相関が見られ、	、無機物の量、種類	は植物に影響を与えること	がわかる。	
水はけの悪さが植物の発芽に影響を与えたとも考えられるため、追実験として肥料を細かく砕いて水	【今後の展望/Fut	ture study plan]			
	水はけの悪さが植物	物の発芽に影響を与	えたとも考えられるため、	追実験として	肥料を細かく砕いて水
はげをよくした主壌でもう一度検証し、CN 比、無機物の植物に与える影響を追求する。また、イング ンマメロ外の植物でけ肥料がどのようた影響を与うるかということや適正量たどを検討して、より多	はけをよくした主張	襲でもう一度検証し. でけ肥料がどのよう	、CN 比、無機物の植物に与 か影響を互えるかというこ	⊁スる影響を追 ▶ぬ適正量か	.求する。また、イング ジを検討して 上り多
くの植物に対して肥料効果の高いと言える生ゴミやその条件を特定する。	くの植物に対して	肥料効果の高いと言	える生ゴミやその条件を特	定する。	こと使用して、より多
[参考文献/References]	【参考文献/Refer	ences ]			
	研究協力 北海道大	- 、学 創成研究機構 ク	<sup>*</sup> ローバルファシリティセン	19-	
佐々木悠介 栗原飛佳 金城綾乃 (2010)「家庭の生ごみ堆肥化における有機物循環型社会の推進」	佐々木悠介 栗原飛佳 金	2城綾乃 (2010)「家庭の生	ごみ堆肥化における有機物循環型社	t会の推進」	
http://www.isfj.net/articles/2010/ml3.pdf やまむファーム「野菜作りに必要な栄養素」 (https://ymmfarm.com/cultivation/basis/nutritions) 2019 年 4 月 17 日閲覧	http://www.isfj.net/ar やまむファーム「野菜作	rticles/2010/m13.pdf 『りに必要な栄養素』 (htt	ps://ymmfarm.com/cultivation/ba	sis/nutritions) 2	2019年4月17日閲覧

## 64.順天高校

分野/Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()
参加者/Partic	ipant's Information
【学校名/Scho	ool Name】順天高校
【代表者名/Re	zpresentative's Name】権田倫太郎
【メンバー/M	ember]
指導教員/Sup	ervising Teacher
【お名前/Nam	e】高野幸子
発表内容/Abs	tract of the Presentation
【タイトル/Ti	tle】1食分の栄養を取れる食べ物を試作する
【背景/Backgr	ound]
近年、人口増加	にともない食料が足りなくなっている。また、ファストフードの発展により栄養の
りなどができて	しまっている。それによって、栄養が不足することにより鬱病を発症するデータがさ
る。そこで食料	や栄養が足りない世の中で簡単に食べられる栄養食について考えることにした。
【目的/Purpos	e of the research]
既存のものより	も1食分の栄養素を安く摂れるような栄養食を考える。
また、食べやす	くすることで多くの人がなじめる物にする。
【研究計画/Re	esearch plan
<ol> <li>1. 既存の栄養</li> </ol>	:食と栄養補助食品との栄養素の比較をする。
<ol> <li>自分で栄養</li> </ol>	素のバランスの取れた食品を試作する。
<ol> <li>3. 試作品と既</li> </ol>	存の栄養食のたんぱく質量を比較する。比較には、窒素定量換算法を用いる。
【研究結果また	は予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)
<ol> <li>1. 栄養食が栄</li> </ol>	養補助食品よりもバランスが取れていた。
<ol> <li>2. 使う材料に</li> </ol>	よって栄養素の量は異なると考えられるので、安価で栄養素の高い材料を検討する。
【今後の展望/	Future study plan
作ってみた食品	の足りない栄養素を補う方法を考える。
脂質 : エ	ーテル抽出法、酸分解法
食物繊維 : 酵	漆-重量法、HPLC法
灰分 : 直	接灰化法
水分 : カ	ールフィッシャー法、加熱乾燥法
炭水化物 :食	:品の重量から、タンパク質、脂質、灰分及び水分量を引いて算出する。
糖質 :食	:品の重量から、タンパク質、脂質、食物繊維、灰分、水分量を引いて算出する。
上記の実験をで	きるだけ行う。
【参考文献/Re	eferences ]
COMP Nutrition	栄養素
http://www.com	<u>ıp.jp/index.html</u>
グリコ 三大栄	養素 日本人の食事摂取量
https://www.gli	.co.co.jp/navi/e07.html

## 65. 順天高校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】順天高校
【代表者名/Representative's Name】中尾 萌絵
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 高野 幸子
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】食品添加物の安全性について
【背景/Background】
食品添加物は、にがりなど、昔から使われてきており、新規に作られているものもある。現在は明確
に使用基準も定められているため、基本的に危険なものではないはずだが、最近はネットやニュース
等で危険なものとされていることが多かったため、興味を持った。
【目的/Purpose of the research】
最近は危険なものというイメージがついているので、それを払拭するために安全性を証明したい。
【研究計画/Research plan】
食品の着色料を調べる
1. 食品から「色」を取り出す
2. 「色」を分けて、何の着色料が入っているか調べる
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
予測
オレンジや緑などの混色は複数種類の着色料が使われていると考えられる。
比較的決まった種類の着色料が使われていると考えられる。
着色料によって染まり方も異なると考えられる。
【今後の展望/Future study plan】
上記の実験を行い予測と照らし合わせ、結果から、よく使われる着色料の統計を取るなどの
次の実験へつなげていきたい。
【参考文献/References】
かながわサイエンスサマー 身近な食品をテストする 一着色料を調べてみよう-

# 67. 順天高校

万剪/ Areas	ヨしはよる万町にしをししてさい。
物理/Physics 新兴 唐却 コン	他子/Chemistry 医子・生物/Medical Science Biology 地子/Earth Science
数子·旧報·□、	データー/Mathematics Information Computer その他/Others())
●加相/ Parue	cipant's information
【子汉石/ 50日	1001 Name ) 根本 E
	epresentative s realized a trained a trained at the second
	nemicing Taachan
相等教員/30	
3341 HIJ Nall	stract of the Presentation
<u> 【タイトル/T</u>	intel 故雪で肥料を作ろ
【背景/Backg	round]
世界でけ安定	といいの。
はアンチニアダ	このに受け工産をもられて、値板の加州となる物質は重要に扱われている。値板の加州 り硝酸といった物質が含まれており 農業におおきか役割を果たしていろ その中で
アンモニアはす	ドロハーバー・ボッシュ法が合成方法として用いられている。しかし、ハーバー・ボ
シュ法は大量の	Dエネルギーを必要とし、世界で消費されているエネルギーの約2%を占めている。
たがって、エオ	ドルギーの消費を抑えたアンモニアの合成方法が求められている。
【目的/Purpos	se of the research]
エネルギー洋	肖費量を抑える方法として、利用が難しいとされる自然現象をエネルギーとして使う
とを考えた。注	E目したのが、雷である。アンモニアの合成方法の一つとして放電法というものがあ
まずは雷を放電	富に見立てて、肥料として用いられるアンモニウムイオンと硝酸イオンの生成を確認
る。	
【研究計画/R	esearch plan]
実験を大きく分	}けて以下の2つを行った。
(1) 褐色環反応	で硝酸イオンの確認をする実験
<ol> <li>試験管に確</li> </ol>	肖酸イオンの存在を確認する液体(実験では硝酸カリウム水溶液を用いた)5ml を入れる
② 冷却しなか	ぶら濃硫酸5 mL を、駒込ピペットを使ってゆっくり加える。
③ 硫酸鉄(Ⅱ)	)水溶液3mLを駒込ピペットで器壁をつたわせてゆっくりと入れる。
液体の硝酸イ	「オンの物質量、硫酸鉄の物質量を変えて、褐色の環の有無を調べた。
(2) 放電による	硝酸イオンとアンモニウムイオンの生成確認実験
① 次のようた	な装置を作って、蒸留水の pH を pH 試験紙で測る。
-	

#### 66. 順天高校

<b>分野</b> /Areas 当てはまろ分野に〇をして下さい
物理/Physics ①学/Chemistry 医学·牛物/Medical Science: Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】順天高校
【代表者名/Representative's Name】 渡辺美京
【メンバー/Member】小高愛結、
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】高野幸子
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】海にやさしい日焼け止めクリームを作る
【背景/Background】
今日、パラオやハワイなどのリゾート地では、海水浴時に使用する一部の日焼け止めの使用禁止が
表された。それらは、サンゴ礁に有害である紫外線吸収剤を含み、海を汚すだけでなくサンゴの白
を促す要因の一つである。自然破壊を起こさず、海水浴時に使える日焼け止めを開発することが急
であると考えた。
【目的/Purpose of the research】
身近な植物の成分を用いて、日焼け止め効果が高く海にやさしい日焼け止めを作る。
【研究計画/Research plan】
<実験>
実験では、日焼け止め効果が高いとされているレッドラズベリーシードオイルを使用する。
1. レッドラズベリーシードオイル 4.0g と乳化ワックス C 1.0g を混合し、攪拌する。
2. 1に水 15g を混合し、攪拌する。
3. 作成したクリームと市販の日焼け止め(SPF50+ PA++++)をそれぞれバナナの皮に添付し、
日光に3時間当てる。
<ol> <li>3を暗所に一晩おき、その後バナナの変色の度合いを比較する。</li> </ol>
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
<実験の結果>
<ul> <li>3時間日光に当てた時点では変化が見られなかった。</li> </ul>
<ul> <li>一晩おいた時点でも変化は確認できなかった。</li> </ul>
11 時時点の様子 14 時時点の様子 12 時時点の様子
「今夜の展主/ Future study plan」
<ul> <li>「 「 四変化か 輝齢 じさ なかつ に いは、 夫 駅时间 か 起かう に に め じ め る と 考 え に 。 び 回 は 照 射 時 同 を</li> <li>1 ロ に 延 げ 1 エ し コ し 同 接 の 実 険 ち た ら ろ 定 づ ち え</li> </ul>
- 2日に思はして工配と回体の天沢を打り了たじめる。 - レッビラブベリーシービナノルは IND ちカットナス CDE 結ぶ百ノ INA たカートナス DA はP
- レッドノへ、リーンードオイルは、UVD セルツドりる SPF 胆が高く UVA セルツドりる PA 他に 低いと言われている。そのためむたたけ、様々な結婚の成公を抽出して知道合われ、cnc はし
PAN・Cロ4240 CV つ。ていたのなたりは、 WA な他物の成力で加出して化せ合わせ、SPF 他と PA 値が高い日極け止めを作りたいと考えている
TALEATED FOR FOR THE TENT CALLET CA
【参考又献/References】

『日焼け止めクリーム』は紫外線をどの程度カットするの? 帝塚山中学校・高等学校 教諭 仲島 浩紀

#### 67. 順天高校

② 空気に誘電体バリア放電をして蒸留水にバブリングする。
③ 一部を取り出して褐色環反応に使う。残りに pH 試験紙を入れる。
褐色環反応を用いて硝酸イオンを確認し、pH 試験紙でアンモニウムイオンの生成を確認する。
バリア放電では電極の種類を変えて行った。
・空気は10Lと50Lの2種類、さらに電圧を弱くした時と強くしたときで分けて実験した。
・ガラス管に巻き付けたコイルは銅線とステンレス(針金)で分けて実験した。
・誘導コイルはTI-6E を用いた。
<ul> <li>空気は 2.5L/min で送った。</li> </ul>
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
<ol> <li>褐色環反応の実験</li> </ol>
硫酸鉄(Ⅱ)水溶液の濃度については 1.0mol/L と 1.5mol/L のもので比較をおこなった。すると褐色の環
は 1.5mol/L の硫酸鉄(II)水溶液のほうがはっきりできた。以降、1.5mol/L を用いた。
硝酸イオンのモル濃度については硝酸イオンを 0.1mol/L、0.01mol/L、0.001mol/L と変えて褐色環反応
を行った。結果、すべての液体で褐色の環が確認できた。イオンの濃度が下がるにつれて環が薄くな
っていった。
(2) アンモニアと硝酸の生成確認実験
pH 試験紙は変化が見られなかった。褐色環反応では褐色の環は確認できなかった。
今回はどちらも生成の確認ができなかった。
【今後の展望/Future study plan】
・褐色環反応が起こる硝酸イオンの限界濃度を測りたい。
・ガラス管内の放電の電圧を高めたい。コイルの巻き数やガラス管の長さを変えて実験を行いたい。
・空気を送る量を増やして実験したい。またくうきを送る速さも変えてみたい。
<ul> <li>・今回は放電の方法を誘電体バリア放電に限定したので、火花放電やコロナ放電といった別の放電で</li> </ul>
も硝酸イオンやアンモニウムイオンの確認をしていく。そして雷により近づけていきたい。
<ul> <li>・送る気体の種類を変えて放電をしてみる。そうすることで硝酸イオンやアンモニウムイオンの生成</li> </ul>
量をコントロールできるかもしれない。
【参考文献/References 】
誘電体バリア放電と電気分解を用いた 水溶液中の窒素化合物の生成
http://www.icsj.org/content/files/pdf/papers/41/41-1-20.pdf
The future is green : the future is ammonia
https://www.worldfertilizer.com/special-reports/28122018/the-future-is-grees-the-future-is-ammonia/
褐色葉反応(褐輪反応)・炎色反応・塩素とナトリウムの反応
http://www.hvogovc.ed.ip/~sumahigashi/hs/rika/Chec280604/h280604.html

# 順王宣坛

		68.	順天高校			
<b>分野∕</b> Areas	当てはまる分野に(	⊃をして⊺	Fさい。			
物理/Physics	1字/Chemistry	医学・生	主物/Medical Scien	nce•Biolog	gy 地学/Ear	th Science
数学・情報・コン	ビューター/Mathen	natics · Info	ormation · Computer	その値	也/Others(	)
参加者/Partic	ipant's Information					
【学校名/Scho	ool Name】 <b>順天高校</b>					
【代表者名/Re	epresentative's Name]	鈴木史乃				
【メンバー/M	ember】下山稔々					
指導教員/Sup	ervising Teacher					
【お名前/Nam	e】高野幸子					
<b>発表内容/</b> Abs	tract of the Presentat	tion				
【タイトル/Ti	tle】食肉の色の変化					
【背景/Backgr	ound					
近年、アスコル	ビン酸を使い食肉と	しては不i	適切な処理を行い	、肉の鮮胆	<b>変が持続するよ</b> う	うに食肉が
加工されたとい	う情報を得た。ここ	で、アス:	コルビン酸につい	て説明し	ておく。アスコル	レビン酸と
は腐肉の鮮度持	続を目的として使われ	れる物質で	である。また、こ	の物質はタ	栄養素のビタミン	Cとして
働く。そこで、	このアスコルビン酸	と腐肉の色	色の変化に焦点を	当てて調	べ、論文等を参考	<b>新に今回の</b>
実験を計画し、	このような偽装事件	を減少させ	せる一端になるの	ではと考え	えた。	
【目的/Purpos	e of the research]					
食肉の色が紫赤	色・鮮紅色・茶褐色	等の色にた	なぜ変わるかを調	べ、アス:	コルビン酸を用い	いて、不適
切な食肉の加工	や、鮮度の偽りの有	無を簡単は	に確認出来る方法	を模索する	5.	
【研究計画/Re	esearch plan					
I 腐肉にアスコ	ルビン酸を振りかけ;	た時の表記	面の色の変化を観	察		
Ⅱ腐肉に含まれ	ている場合のアスコ	ルビン酸の	の有無の確認			
Ⅲアスコルビン	酸と腐肉の色が変化	する反応対	対象			
【研究結果また	.は予測/Results of the	e study (R	Report of progress ca	an also be a	acceptable)	
I腐肉の表面の	色が変わらなかった					
Ⅱアスコルビン	酸の有無が確認でき	る				
Ⅲ反応対象の確	認ができない					
【今後の展望/	Future study plan					
・アスコルビン	酸により食肉の色が	変わらない	いということから.	、アスコノ	レビン酸を多量に	含んでい
るレモンやアセ	ロラで代用した場合、	、色の変化	化があるのかどう;	か実験する	5.	
・アスコルビン	酸を添加することに	より表面な	が変色しないが、	肉本来は腐	腐っているのかと	ごうか実験
する。						
・利益を目的と	した偽りを少しでも	減らすたる	めに、鮮度の偽り	の有無を簡	商単に確認出来る	う方法を模
索する。						
【参考文献/Re	eferences ]					
<ol> <li>市販食肉に</li> </ol>	鮮度保持の目的で使用	目された白	日色粉末の検出試験	険および分	析結果	
http://earlybi	rds.ddo.jp/bunseki/repo	ort/chemica	als/wpowder/index.h	ntml		

ビタミンEとビタミンCによる牛肉品質の改善と保持

https://www.jstage.jst.go.jp/article/chikusan1924/67/12/67\_12\_1110/\_pdf

## 70. 神奈川県立厚木高等学校

10. 用水用水型序水间分子区
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 〇化学/Chemistry 〇 医学·生物/Medical Science・Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 神奈川県立厚木高等学校
【代表者名/Representative's Name】中島 淳一郎
【メンバー/Member】 恵川 侑奈
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】中島 淳一郎
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 ミルワームに与えるペルシンの影響
【背景/Background】
ペルシンはヒトに無害で他の生物に有害であることが知られている。しかし、ペルシンがどんな生
物に有害なのかは詳しくは分かっていない。そこで、この作用を利用した生物農薬の作成を目的とし
た研究を行うことにした。本実験では安価で入手しやすいミルワームを使用した。
【目的/Purpose of the research】
ペルシンが農作物に悪影響をもたらす害虫に対して毒性を示すか調べる。
【研究計画/Research plan】
前年度の蟻に対して行った実験を参考にする。
①ミルワームをペットボトルの容器に入れ、餌としてアボカドの実、アボカドの種、対照実験として
一般に餌として与えられているふすま粉を与え比較する。
②2日ごとに生存数を確認し、それを14日続ける。
③結果を比較し、必要であれば検定をおこなう。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
ペルシンは神経毒なので、ミルワームにも毒性を示すと思う。
また、ミルワームは基本的に何でも食べるので、ペルシンを最も多く含んでいる種の部分も昨年度の
研究では蟻は食欲を示さなかったが、ミルワームは示すと思う。
【今後の展望/Future study plan】
ミルワームは昆虫類なので、もし本実験で毒性の反応を示したら他の昆虫類にも聞く可能性が高い。
それを調べる研究を進めていきたい。
【参考文献/References 】
ペルシン - Wikipedia
アボカド含有物質 "ペルシン" - 神奈川県立厚木高等学校
公表特許公報(A)生物活性化合物が濃縮されたアボカド抽出物の抗菌、抗細菌、または芽
胞発芽阻止活性

# 6.9 城西大学附属城西喜笔学校

09. 城四人子附周城四尚寺子仪	
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science	ce
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others(	)
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】 城西大学附属城西高等学校	
【代表者名/Representative's Name】石井このみ	
【メンバー/Member】石井このみ、中嶋祐珠、栗原莉子	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】 海津渓介	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】「百味ビーンズ」はつくれるか	
【背景/Background】	
百味ビーンズは、映画「ハリーポッター」シリーズに登場するお菓子であり、一般的な果物なと	!の味
以外に、セッケン味など、食べるのも嫌になるような味が入っている。この百味ビーンズはどの	よう
に作られているのか、またそれを再現したり、新しい味を開発したりすることはできるのか興味	を持
ち、研究を行った。	
【目的/Purpose of the research】	
百味ビーンズの製法を調べ、その味を再現する。また、そこで得た知識や実験手法をもとに、第	flv
味を開発する。	
【研究計画/Research plan】	
製造元に製法や材料などを確認し、得られた情報をもとに、自分たちの手でその味を調製する。	
同時に市販の百味ビーンズを溶かして分析する。	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】	
商品パッケージには味ごとの材料が書かれておらず、それ以上の情報を得ることが難しい可能性	とが考
えられる。コンビニエンスストアなどで売られている一般的なグミが酸や塩基で溶解することは	<b>t確認</b>
できたので、百味ビーンズでも可能と考えられる。	
【今後の展望/Future study plan】	
酸や塩基で溶解した場合、反応して成分が別の物質になってしまうことなどが考えられるため、	有機
溶媒などによる溶解についても実験し、成分分析を行いたい。	
【参考文献/References】	
なし	

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 〇化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】神奈川県立厚木高等学校
【代表者名/Representative's Name】中島淳一郎
【メンバー/Member】 吉川貴信 御手洗睦生
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】中島淳一郎
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】キノコの分解機構を人工的に再現!
【背景/Background】
近年地球温暖化の対抗策として、カーボンニュートラル性に富んでおり、食糧としての競合が発生し
ない木質系原料を用いたバイオマスエタノールの大量生産が研究されている。これを用いてバイオマ
スエタノールを生成するためには、セルロースを分解する必要があるが、一般的に用いられる硫酸法
は、安全、環境、費用の面において優れているとは言えないため、木質を分解する能力を持つキノコ
(木質腐朽菌)を用いて分解を行ったが、菌自身がグルコースを吸収してしまうため、その分解機構を
人工的に再現することにした。
【目的/Purpose of the research】
木質腐朽菌の種類にはセルロース分解を阻害するリグニンを完全に分解する白色腐朽と部分的に分解
する褐色腐朽菌が存在するが、リグニンを部分的に分解し、残ったリグニンを利用することが出来る
と考え、本研究では褐色腐朽菌の化学的分解の機構を再現し、セルロースを分解する。
【研究計画/Research plan】
pH4.0の酢酸・酢酸ナトリウム緩衝液 100mL に鉄粉 1.0g、市販のおがくず 10g を加え、そこにオキシ
ドール 25mL を加えて 24時間反応させた。その後セルラーゼ 1.0gを加え、50°Cのウォーターバスで
24 時間分解し、グルコースに反応して赤く発色する酵素を用いた GOD 法を用いて、どれだけのセル
ロースが分解されたかを測定した。また、対照実験としておがくず 10g を、硫酸法を用いて分解した。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
前処理を行ったことにより、部分的にリグニンが分解され、効率よくセルロース分解を行うことが出
来ると考えられる。
【今後の展望/Future study plan】
今後は、得ることのできたグルコースを用いてバイオマスエタノールを生成し、また残滓に残ったリ
グニンを抽出したいと思う。また今回は外部から加えた鉄イオンと過酸化水素を木材自体から供給で
きるようにしていきたい。
【参考文献/References】
褐色腐朽菌の生物学 高橋旨象
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jwpa1975/19/4/19_4_143/_pdf

71. 神奈川県立厚木高等学校

## 72. 大妻嵐山中学校・高等学校

分野/Areas	当てはまる分野に○をして下さい。
勿理/Physics (	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
<b>数学・情報・コンビ</b>	ューター/Mathematics Information Computer その他/Others())
≩加者/Participa	ant's Information
【学校名/School	Name】 大赛嵐山中学校・高等学校
【代表者名/Repr	esentative's Name】 若林明里
【メンバー/Mem	ber】 赤司泰帆、中村歩莉、長堀瑞希、本郷紗羽、渡辺有紀子
l導教員/Super	vising Teacher
【お名前/Name】	田中秀和
表内容/Abstra	ict of the Presentation
【タイトル/Title】	1
「メントスコー	ラ」の発生条件
【背景/Backgroun	nd]
You Tube という	動画サイトで「メントスコーラ」を知り、「コーラにメントスを入れると噴射する」
こいう反応はなぜ	起こるのか興味を持ち、今回の研究テーマにした。
【目的/Purpose o	f the research]
「メントスコー	ラ」の起こるしくみ、発生条件を調べる。
【研究計画/Rese	arch plan]
①動画通り「メ	ントスコーラ」が起こるか再現する。
②コーラ以外の	飲料水でも起こるのか調べる。
③メントス以外	のお菓子や調味料でも起こるのか調べる。
【研究結果または	予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)]
・炭酸水とコー	ラが反応するものは同じである。
・塩、クエン酸	には反応しない。
【今後の展望/Fu	ture study plan
さらにたくさん	の種類の組み合わせで実験し、反応し噴射した高さなどを調べることによって、発
主条件について、	より深く考察したい。
【参考文献/Refer	rences ]
- ・〔軽〕メント>	スグレープ (37.5g) 印刷ページ/e 健康ショップ (www.ekenkoshop.ip)

## 73 大妻崮山中学校·高等学校

物理/Physics (学/Chemistry) 医学・生物/Medical Science・Biology 地学/Earth Science 数学・情報:コンビューター/Mathematics・Information Computer その他/Others()) 参加者/Participant's Information [学校名/School Name] 大葉嵐山中学校・高等学校 [代表者名/Representative's Name] 新嶋里奈 [メンパー/Member] 学佐奥花恋、中島まつり、前島ななみ 指導教員/Supervising Teacher [お名前/Name] 田中秀和 発表内容/Abstract of the Presentation [タイトル/Title] Banana's 日焼け実験 [常景/Background] 近年、紫外線対策を推進している企業が増加していると感じ、これから紫外線対策としてどのよなことを心掛け生活するべきか考えるきっかけにしたいと思った。 [目的/Purpose of the research] パナナを用いて、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の響を受けにくい方法を探究する。 [何究計画/Research plan] ①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。 ②パナナを用いて実験し、紫外線を防ぐにあたり、物質は何か調べる。 ③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。 [研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)] ・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。 ・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。 [今後の展望/Future study plan] 肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたち、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。 [季考文献/References] ・パナナで紫外線の作用を調べる(www2.tokai.or.jp) ・「SPF」「PA」とは?(kanebo-cosmetics.co.jp)	分野/Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information Computer その他/Others())         参加者/Participant's Information         [学校名/School Name] 大寒嵐山中学校・高等学校         【代表者名/Representative's Name] 新嶋里奈         【メンバー/Member] 平佐美花窓、中島まつり、前島ななみ         指事委員/Supervising Teacher         【お名前/Name] 田中秀和         第本内容/Abstract of the Presentation         【タイトル/Title]         Banana's 日焼け実験         【背景/Background]         近年、紫外線対策を推進している企業が増加していると感じ、これから紫外線対策としてどのよなことな心掛け生活するべきか考えるきっかけにしたいと思った。         【目的/Purpose of the research]         パナナを用いて、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の         『中究計画/Research plan]         ①紫外線の防ぎ方を考察する。         【研究計画/Research plan]         ①紫外線の防ぎ方を考察する。         【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)]         ・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。         ・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。         【今後の展望/Future study plan]         肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたち、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。         【参考文献/References】         ・パナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp)         ・「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)	物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
参加者/Participant's Information         [学校名/School Name]       大変風山中学校・高等学校         [代表名/Representative's Name]       新嶋里奈         [メンバー/Member]       学作美花蕊、中島まつり、前島ななみ         指導教員/Supervising Teacher       [[注名前/Name]         [[注名前/Name]       田中秀和         発表内容/Abstract of the Presentation       [[タイトル/Title]         Banana's       日焼け実験         [『青景/Background]       近年、紫外線対策を推進している企業が増加していると感じ、これから紫外線対策としてどのよなことを心掛け生活するべきか考えるきっかけにしたいと思った。         [目的/Purpose of the research]       パナナを用いて、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の         パナナを用いて、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の       響を受けにくい方法を探究する。         【研究計画/Research plan】       ①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。         ①パナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。       ③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。         【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)]       ・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。         ・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。       [今後の展望/Future study plan]         肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか       察していきたいと思う。         【参考文献/References】       ・パナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp)       ・パナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp)         ・「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)       ●       ●	数学・情報・コント	ニューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
【学校名/School Name】 大変嵐山中学校・高等学校 【代表者名/Representative's Name】 新嶋里奈 【メンバー/Membel】 学作美花恋、中島まつり、前島ななみ <b>第導教員/Supervising Teacher</b> 【お名前/Name】 田中秀和 <b>発表内容/Abstract of the Presentation</b> 【タイトル/Title】 Banana's 日焼け実験 【背景/Background】 近年、紫外線対策を推進している企業が増加していると感じ、これから紫外線対策としてどのよ なことを心掛け生活するべきか考えるきっかけにしたいと思った。 【目的/Purpose of the research】 パナナを用いて、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の 響を受けにくい方法を探究する。 【明究計画/Research plan】 ①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。 ②パナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。 ③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。 【研究計画/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 ・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。 ・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。 【今後の展望/Future study plan】 肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。 【参考文献/References】 ・パナナで紫外線の作用を調べる(www2.tokai.or.jp) ・「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)	参加者/Particip	ant's Information
【代表者名/Representative's Name】 新嶋里奈 【メンバー/Member】 学佐美花恋、中島よつり、前島ななみ 指導教員/Supervising Teacher 【お名前/Name】 田中秀和 発表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Title】 Banana's 日焼け実験 【背景/Background】 近年、紫外線対策を推進している企業が増加していると感じ、これから紫外線対策としてどのよなことを心掛け生活するべきか考えるきっかけにしたいと思った。 【目的/Purpose of the research】 パナナを用いて、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の 響を受けにくい方法を探究する。 【研究計画/Research plan】 ①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。 ②パナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。 ③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。 【研究計画/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 ・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。 ・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。 【今後の展望/Future study plan】 肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。 【参考文献/References】 ・パナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp) ・「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)	【学校名/Schoo	l Name】 大赛嵐山中学校・高等学校
【メンバー/Member】 学佐美花恋、中島まつり、前島ななみ <b>指導教員/Supervising Teacher</b> 【末右前/Name】 田中秀和 <b>発表内容/Abstract of the Presentation</b> 【タイトル/Tule]         Banana's 日焼け実験         【青景/Background]         近年、紫外線対策を推進している企業が増加していると感じ、これから紫外線対策としてどのよなことを心掛け生活するべきか考えるきっかけにしたいと思った。         【目的/Purpose of the research]         パナナを用いて、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の響を受けにくい方法を探究する。         【研究計画/Research plan]         ①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。         ③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。         【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】         ・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。         ・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。         【今後の展望/Future study plan】         肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。         【参考文献/References】         ・パッナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp)         ・「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)	【代表者名/Rep	resentative's Name】 新嶋里奈
指導教員/Supervising Teacher           【お名前/Name】田中秀和           発表内容/Abstract of the Presentation           【タイトル/Tite】 Banana's 日焼け実験           【胃量/Background】           近年、紫外線対策を推進している企業が増加していると感じ、これから紫外線対策としてどのよ なことを心掛け生活するべきか考えるきっかけにしたいと思った。           【目的/Purpose of the research】           パナナを用いて、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の 響を受けにくい方法を探究する。           【研究計画/Research plan】           ①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。           ②パナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。           ③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。           【研究結果または予調/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】           ・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。           ・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。           【今後の展望/Future study plan】           肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたち、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。           【参考文献/References】           ・パッナナで紫外線の作用を調べる(www2.tokai.or.jp)           ・「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)	【メンバー/Mer	nber】 宇佐美花恋、中島まつり、前島ななみ
【お名前/Name】田中秀和         第次内容/Abstract of the Presentation         【タイトル/Title】         Banana's 日焼け実験         【背景/Background】         近年、紫外線対策を推進している企業が増加していると感じ、これから紫外線対策としてどのよなことを心掛け生活するべきか考えるきっかけにしたいと思った。         【目的/Purpose of the research】         パナナを用いて、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の響を受けにくい方法を探究する。         【研究計画/Research plan】         ①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。         ②パナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。         ③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。         【研究結果または予調/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】         ・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。         ・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。         【今後の展望/Future study plan】         肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたち、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。         【参考文厳/References】         ・パナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp)         ・「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)	指導教員/Supe	vising Teacher
発表内容/Abstract of the Presentation           [タイトル/Tub]           Banana's 日焼け実験           [背景/Background]           近年、紫外線対策を推進している企業が増加していると感じ、これから紫外線対策としてどのよ なことを心掛け生活するべきか考えるきっかけにしたいと思った。           【目的/Purpose of the research]           パナナを用いて、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の           響を受けにくい方法を探究する。           【研究計画/Research plan】           ①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。           ②パナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。           ③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。           【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】           ・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。           ・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。           【今後の展望/Future study plan】           肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたち、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。           【参考文帳/References】           ・パナナで紫外線の作用を調べる(www2.tokai.or.jp)           ・「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)	【お名前/Name】	日中秀和
<ul> <li>【タイトル/Title】 Banana's 日焼け実験</li> <li>【背景/Background】</li> <li>近年、紫外線対策を推進している企業が増加していると感じ、これから紫外線対策としてどのよ なことを心掛け生活するべきか考えるきっかけにしたいと思った。</li> <li>【目的/Purpose of the research】 バナナを用いて、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の</li> <li>響を受けにくい方法を探究する。</li> <li>【研究計画/Research plan】 ①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。 ②バナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。 ③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。 </li> <li>【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 ・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。 ・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。 </li> <li>【今後の展望/Future study plan】 肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか 案していきたいと思う。 【参考文献/References】 ・バナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp)  </li> </ul>	発表内容/Abstr	act of the Presentation
Banana's 日焼け実験         【背景/Background】         近年、紫外線対策を推進している企業が増加していると感じ、これから紫外線対策としてどのよなことを心掛け生活するべきか考えるきっかけにしたいと思った。         【目的/Purpose of the research】         パナナを用いて、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の         響を受けにくい方法を探究する。         【研究計画/Research plan】         ①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。         ②パナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。         ③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。         【研究諸果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】         ・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。         ・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。         【今後の展望/Future study plan】         肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。         【参考文献/References】         ・パナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp)         ・「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)	【タイトル/Title	e]
<ul> <li>【背景/Background】</li> <li>近年、紫外線対策を推進している企業が増加していると感じ、これから紫外線対策としてどのよなことを心掛け生活するべきか考えるきっかけにしたいと思った。</li> <li>【目的/Purpose of the research】 バナナを用いて、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の 響を受けにくい方法を探究する。</li> <li>【研究計画/Research plan】 ①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。 <ul> <li>②バナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。</li> <li>③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。</li> </ul> </li> <li>【研究詰果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 <ul> <li>・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。</li> <li>・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。</li> </ul> </li> <li>【今後の展望/Future study plan】 肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。 <ul> <li>【参考文献/References】 <ul> <li>・バナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp)</li> <li>「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)</li> </ul> </li> </ul></li></ul>	Banana's 日焼	け実験
<ul> <li>近年、紫外線対策を推進している企業が増加していると感じ、これから紫外線対策としてどのよなことを心掛け生活するべきか考えるきっかけにしたいと思った。</li> <li>【目的/Purpose of the research】 バナナを用いて、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の 響を受けにくい方法を探究する。</li> <li>【研究計画/Research plan】 ①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。 ②バナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。 ③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。</li> <li>【研究詰果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 ・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。 ・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。</li> <li>【今後の展望/Future study plan】 肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。</li> <li>【参考文献/References】 ・バナナで紫外線の作用を調べる(www2.tokai.or.jp) ・「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)</li> </ul>	【背景/Backgrou	Ind
なことを心掛け生活するべきか考えるきっかけにしたいと思った。 【目的/Purpose of the research】 パナナを用いて、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の 響を受けにくい方法を探究する。 【研究計画/Research plan】 ①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。 ②パナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。 ③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 ・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、かまり効果を示さなかった。 ・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。 【今後の展望/Future study plan】 肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。 【参考文献/References】 ・パナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp) ・「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)	近年、紫外線対	f策を推進している企業が増加していると感じ、これから紫外線対策としてどの。
<ul> <li>【目的/Purpose of the research】 バナナを用いて、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の 響を受けにくい方法を探究する。</li> <li>【研究計画/Research plan】 ①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。</li> <li>②バナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。</li> <li>③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。</li> <li>【研究詰果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】</li> <li>・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。</li> <li>・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。</li> <li>【今後の展望/Future study plan】 肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。</li> <li>【参考文献/References】</li> <li>・バナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp)</li> <li>「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)</li> </ul>	なことを心掛け生	:活するべきか考えるきっかけにしたいと思った。
<ul> <li>パナナを用いて、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の</li> <li>響を受けにくい方法を探究する。</li> <li>【研究計画/Research plan】</li> <li>①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。</li> <li>②パナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。</li> <li>③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。</li> <li>【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】</li> <li>・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。</li> <li>・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。</li> <li>【今後の展望/Future study plan】</li> <li>肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか察していきたいと思う。</li> <li>【参考文献/References】</li> <li>・パナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp)</li> <li>「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)</li> </ul>	【目的/Purpose	of the research
<ul> <li>響を受けにくい方法を探究する。</li> <li>【研究計画/Research plan】 ①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。 ②バナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。 ③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。</li> <li>【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 ・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。 ・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。</li> <li>【今後の展望/Future study plan】 肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。</li> <li>【参考文献/References】 ・バナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp) ・「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)</li> </ul>	バナナを用いて	こ、日焼け止めやアルミホイルの紫外線に対する効果を調べるとともに、紫外線の
<ul> <li>【研究計画/Research plan】</li> <li>①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。</li> <li>②パナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。</li> <li>③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。</li> <li>【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】</li> <li>・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。</li> <li>・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。</li> <li>【今後の展望/Future study plan】</li> <li>肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか察していきたいと思う。</li> <li>【参考文献/References】</li> <li>・パナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp)</li> <li>・「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)</li> </ul>	響を受けにくいた	i法を探究する。
<ul> <li>【研究計画/Research plan】</li> <li>①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。</li> <li>②パナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。</li> <li>③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。</li> <li>【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】</li> <li>・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。</li> <li>・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。</li> <li>【今後の展望/Future study plan】</li> <li>肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか察していきたいと思う。</li> <li>【参考文献/References】</li> <li>・パナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp)</li> <li>「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)</li> </ul>		
<ul> <li>①紫外線による日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。</li> <li>②パナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。</li> <li>③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。</li> <li>【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】</li> <li>・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。</li> <li>・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。</li> <li>【今後の展望/Future study plan】</li> <li>肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか察していきたいと思う。</li> <li>【参考文献/References】</li> <li>・パナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp)</li> <li>「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)</li> </ul>	【研究計画/Res	earch plan
<ul> <li>②バナナを用いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。</li> <li>③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。</li> <li>【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】         <ul> <li>・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。</li> <li>・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。</li> </ul> </li> <li>【今後の展望/Future study plan】             <ul> <li>肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。</li> </ul> </li> <li>【参考文献/References】         <ul> <li>・バナナで紫外線の作用を調べる(www2.tokai.or.jp)</li> <li>「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)</li> </ul> </li> </ul>	①紫外線による	5日焼けの仕組み、日焼け止めの成分を調べる。
<ul> <li>③より良い紫外線の防ぎ方を考察する。</li> <li>【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】         <ul> <li>・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。</li> <li>・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。</li> </ul> </li> <li>【今後の展望/Future study plan】             <ul> <li>肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか</li></ul></li></ul>	②バナナを用い	いて実験し、紫外線を防ぐもの・物質は何か調べる。
<ul> <li>【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】</li> <li>・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。</li> <li>・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。</li> <li>【今後の展望/Future study plan】</li> <li>肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか</li> <li>察していきたいと思う。</li> <li>【参考文献/References】</li> <li>・バナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp)</li> <li>「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)</li> </ul>	③より良い紫タ	▶線の防ぎ方を考察する。
<ul> <li>・セロハンテーブは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。</li> <li>・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。</li> <li>【今後の展望/Future study plan】         肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか         察していきたいと思う。     </li> <li>【参考文献/References】         ・バナナで紫外線の作用を調べる(www2.tokai.or.jp)         ・「SPF」「PA」とは?(kanebo-cosmetics.co.jp)     </li> </ul>	【研究結果または	述予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
<ul> <li>・他のものに比べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。</li> <li>【今後の展望/Future study plan】 肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。</li> <li>【参考文献/References】         <ul> <li>・バナナで紫外線の作用を調べる(www2.tokai.or.jp)</li> <li>「SPF」「PA」とは?(kanebo-cosmetics.co.jp)</li> </ul> </li> </ul>	・セロハンテー	-プは紫外線を防ぐにあたり、あまり効果を示さなかった。
<ul> <li>【今後の展望/Future study plan】</li> <li>肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。</li> <li>【参考文献/References】</li> <li>・バナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or,jp)</li> <li>「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co,jp)</li> </ul>	・他のものには	べて、やはり、日焼け止めは、紫外線を防ぐにあたり有効である。
<ul> <li>肌と相性の良い、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのか 察していきたいと思う。</li> <li>【参考文献/References】</li> <li>・バナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or,jp)</li> <li>「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)</li> </ul>	【今後の展望/F	uture study plan]
察していきたいと思う。 【参考文献/References 】 ・バナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or,jp) ・「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)	肌と相性の良い	、より効果的・効率的な日焼け止めを作るとしたら、どのようなものになるのだ
【参考文献/References 】 ・バナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp) ・「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)	察していきたいと	:思う。
【参考文献/References】 ・バナナで紫外線の作用を調べる (www2.tokai.or.jp) ・「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)		
<ul> <li>バナナで紫外線の作用を調べる(www2.tokai.or.jp)</li> <li>「SPF」「PA」とは?(kanebo-cosmetics.co.jp)</li> </ul>	【参考文献/Ref	vrences ]
・「SPF」「PA」とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)	・バナナで紫タ	▶線の作用を調べる(www2.tokai.or.jp)
	• 「SPF」 「PA」	とは? (kanebo-cosmetics.co.jp)

-	
9	物理/Physics U-子/Chemistry 医子・生物/Medical Science Biology 地子/Earth Science
3	文字 life コンピューター Watermation Computer Cの他の Others(
*	「学校久 / Sahaal Nama] 十審単山山学校、真葉学校
	【 中央石/ School Name】 大変属山平子文・同寺子文 【 仲事老久 / Papersentative's Name】 土筎田仕太
	【メンバー/Member】 岩崎茲 会共表先 絵木麻紅 塔田涼茶
#	名達教員 / Sunervising Teacher
-	【お名前 /Name】 田中黍和
\$	新方の変/Abstract of the Presentation
_	【タイトル/Title】 エマージェンシーブランケットによる液体の温度推移について
	【背景/Background】
	災害の多い日本で生活するためには、災害に備えておくことが大切である。特に大きな災害が
ι	し、避難所に避難する際など、毛布や布団などの確保が困難な場合では、防風、防寒、防水に特化
	「エマージェンシーブランケット」と呼ばれる極薄シートが重宝される。
	【目的/Purpose of the research】
	今回は、この「エマージェンシープランケット」の保温性についての研究を行い、今後の災害
Ż	えることを目的とする。
_	【研究計画/Research plan】
	実験1…同じ形状の5本のペットボトルに約40℃のお湯を入れ、ふたを閉め、1本はそのまま、
ſt	<b>也の 4 本は、それぞれ違う物質で作られたエマージェンシーブランケットを同じ面積に切って巻</b>
k	ナ、10分ごとの温度変化を調べた。
	実験 2…実験 1 で 1 番保温性が高かったエマージェンシーブランケットをペットボトルに巻き
2	オル、新聞紙、コピー用紙、ラップ、ガーゼをそれぞれ上から巻いてお湯の 10 分ごとの温度変化
~	べた。
	【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
	実験 1…エマージェンシーブランケットの種類によるお湯の温度変化の違いはあまり大きくな
7	とが、ポリプロピレンで作られたエマージェンシーブランケットが最も温度推移が小さかった。
	実験2…厚いタオルが最も保温性が低かった。それに対して、新聞紙が最も保温性が高かった。
糸	氏はほかの素材に比べ、温度変化が緩やかで圧倒的に保温性が高かった。
	【今後の展望/Future study plan】
	今後は、エマージェンシーブランケットはどのような条件・環境で使用すると、最も保温性が
Ť,	<b>よるのか、気温や湿度を変化させて調べてみたいと思う。</b>
	【参考文献/References】

## 75. 大妻嵐山中学校·高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 大赛嵐山中学校・高等学校
【代表者名/Representative's Name】   矢野茜音
【メンバー/Member】 竹之内真優、馬渡彩音、宮島美園
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 田中秀和
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】
私たちの身の周りにあるエネルギーについて 〜備長炭電池とフルーツ電池の有効性〜
【背景/Background】
災害が多い日本で、災害に備えるために、災害時でも簡単に作れる電池を作りたかった。
• · · · ·
【目的/Purpose of the research】
中学に入り、イオン化傾向を学んで、果物にもイオンが含まれているのか気になり、調べてみた。
また、テレビで紹介された備長炭電池のつくり方で、本当に電池として機能するのかどうか調べてみ
【研究計画/ Research plan】 フォーツの歴目思わけと田奈1 香油しして燃化ナスムけらんた。香ブナルズ ルのプロシニにっ
ノルーンや個長灰などを用息し、電池として機能するかどうかを、電子オルコールやノロヘブにつ
【研究社里またけ予測/Paculte of the study (Panort of prograss can also be accaptable)】
$\neg n - \neg n = \neg n $
ンルーン(開設成などは、ははすべての実験において电加ルのMADIC(电子オルコールがつうた)。 さらに一砂糖ーブドウ糖かど鳴ると予想していたかったものも鳴った
【今後の展望/Future study plan】
今回よりもたくさんの種類のフルーツなどについてもイオンになる物質が含まれているかどうか濃
べてみたい。
【参考文献/References】

## 76. 東京都立多摩科学技術高等学校

<b>分野/Areas</b> 当て	〔はまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学	/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピュー	-ター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Participant'	s Information
【学校名/School Na	me】東京都立多摩科学技術高等学校
【代表者名/Represen	ntative's Name】大前 結
【メンバー/Member】	】長澤 里緒
指導教員/Supervisit	ng Teacher
【お名前/Name】田	中 義靖
発表内容/Abstract of	of the Presentation
【タイトル/Title】 ネ	いしいダシをつくろう!!
【背景/Background】	
平成 25 年 12 月、「利	和食:日本人の伝統的な食文化」 がユネスコ無形文化遺産に登録された。 ダシは、
和食の中で重要な役害	別を果たしている。和食では、主にミネラルが少なく素材の味を生かす軟水が使
われている。しかし、	世界では硬水の地域が多い。そこで私たちは硬水でもおいしくダシをとるため
に軟水化という方法を	と用い、実験を行った。
【目的/Purpose of the	e research]
食用重曹を用いて商	更水の硬度を下げ、硬水ダシの苦味を減らす。
【研究計画/Research	ıplan]
・硬水(Contrex) に食	用重曹を加えてダシをとり、味覚センサーを用いて軟水ダシ、硬水ダシの味と比
較する。	
・キレート滴定で、食	ま用重曹を1%加えた硬水(Contrex)の全硬度を測定する。
【研究結果または予測	N/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)]
<ul> <li>・食用重曹を加えたタ</li> </ul>	ダシは硬水ダシと比べて、塩味と旨味が強くなったが、酸味は弱くなった。渋味
と苦味の強さはほほ	ぼ変わらなかった。
・食用重曹を1%加え	.た硬水(Contrex)の硬度は約551mg/Lに下がった。
【今後の展望/Future	study plan
・硬水に食用重曹を加	Dえる適当な方法を検討する。
・硬水に含まれている	5マグネシウムの量を減らす方法を考える。
【参考文献/Referenc	es]
(1)だしの取り方   キ:	yコーマン   ホームクッキング
http://www.kikkomar	1.co.jp/homecook/basic/dashi/index.html
(2)「コントレックス」	について   Contrex® https://contrex.jp/about/
(3)高校生ものづくり:	コンテスト化学分析部門 ブロック大会標準テキスト(キレート滴定編)

# 77. 文京学院大学女子高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】文京学院大学女子高等学校
【代表者名/Representative's Name】鬼沢 栞理
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】鶴田 美生
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】染料を含んだ水と蒸発量の関係
【背景/Background】
私は夏の暑い日にスポーツの練習で使った T シャツをできるだけ早く乾かしたかったです。水の蒸3
量は水温とともに増加することは誰もが知っていると思います。T シャツの乾燥は環境、生地の種類
厚さ、色など様々な影響を受けます。そこで私は染料に注目しました。
【目的/Purpose of the research】
黄色の染料を含んだ水はどのような蒸発量をもたらすのかを調べ、蒸発しやすい染料を含んだ水はと
のようなものなのか考える。最終的には乾きやすいTシャツを製作する。
【研究計画/Research plan】
<ol> <li>80 グラム、濃度1.0×10<sup>-3</sup> mol/Lのタートラジン、サンセットイエローFCF、クロシンを用意し、</li> </ol>
12 個ずつ透明なプラスチックカップに注ぎ、36 個のサンプルを準備した。サンプルは屋外に置き
午前9時から午後4時まで日光にさらした。午後4時に再びサンプルの重量を測定し、蒸発量を
計算した。
② 3種類各染料のサンプルの吸光度を分光光度計を用いて測定した。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
クロシンが最も蒸発量が多く、タートラジンの蒸発量が最も少なかった。t検定ではタートラジンとク
ロシンの蒸発量の間に有意な差があった。また、可視光スペクトルにおいて光の吸収率はタートラシ
ンが一番多く、クロシンが最も小さかった。
【今後の展望/Future study plan】
<ul> <li>実験比較の対象として水を追加して実験をする。</li> </ul>
<ul> <li>         ・蒸発量の変化が光によるものなのか調べるために、暗闇での実験とも比較する。     </li> </ul>
・最終的には乾きやすいTシャツを製作する。
【参考文献/References 】
・CHEMICAL BOOK クチナシ黄色素 10/7 参照
・分光光度計基礎講座 第5回 比色分析 (吸光光度法) について (4) 10/7 参照

#### 78. 文京学院大学女子高等学校

分野/Areas 当てはまる分野にOをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·牛物/Medical Science·Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】文京学院大学女子高等学校
【代表者名/Representative's Name】浅野 楓
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】岩川 暢澄
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】クチナシの実で食べ物を緑にしよう!
【背景/Background】
クチナシの実は、栗きんとんなどの食品を黄色に染める色素や漢方として使用されている。「実の煮汁
を使って炊いたお米が黄色ではなく緑色に染まった」という事例を発見した。私は、実から色素を抽
出する時間が緑化に与える影響について調べた。さらに手軽な緑化を実現するために、米ぬかに代わ
ってアーモンドを使用する新しい緑化方法を開発している。他これにより、クチナシの実の調理にお
ける活用方法を広げたいと考えた。既製品の着色料には栄養素が含まれていないので、家庭で実から
簡単に緑に染色することが出来れば日常で摂取できる栄養素が多くなると考えられる。
【目的/Purpose of the research】
実を水に漬ける時間を変えた時の緑化度合いの変化について調べること。他の食品を使って、お米を
同様に緑化させること。
【研究計画/Research plan】
実を水につける時間を変える。また、緑化に必要な物質のβグルコシターゼをヌカではなくアーモン
ドに変えて実験を行う。その後、吸光度計で抽出液の吸光度を測定する。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
実を水につける時間を長いほど抽出液と、お米の色は濃く緑化した。
代用しても今まで行ってきた実験と同様に緑化すると考えられる。
【今後の展望/Future study plan】
背景で述べた今まで行ってきた実験についても、回数を重ねてより正確な結果を残すこと。また、食
品を緑化させるために掛かる時間を短縮したい。
【参考文献/References】
クチナシ果実で黄色に染めたおこわの緑変について
https://www.jstage.jst.go.jp/article/cookeryscience1968/22/3/22_208/_pdf
クチナシ果実で黄色に染めたおこわの緑変について-ゲニポサイドの青変反応-
https://www.jstage.jst.go.jp/article/cookeryscience1968/26/3/26_218/_pdf

79. 文京学院大学女子高等学校
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】文京学院大学女子高等学校
【代表者名/Representative's Name】内山かれん
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 鶴田美生
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 バイオマス燃料からつくる消臭剤
【背景/Background】
バイオマスとは動植物などから生まれた生物資源の総称で、これらの資源からつくる燃料をバイオマ
ス燃料と呼ぶ。木質ペレットは、森林の育成過程で生じる間伐材や、製材工場などから発生する樹皮、
端材などを乾燥・圧縮して円柱状に固めて作られる燃料である。100%木材のみを原料としているため,
接着剤等の添加物を一切使用していない安全かつ再生可能な資源である。
【目的/Purpose of the research】
木材は炭化によって吸着効果が増幅することから、木質ペレットも同様の効果があると考え塩基性物
質に対する吸着効果を測定する。
【研究計画/Research plan】
広葉樹と針葉樹の二種類の木質ペレットを用いて実験を行った。木質ペレットをアルミ缶に入れて約
三時間炭化した後アルミ缶を冷却し炭を得た。次に、実験装置に濃度 100ppm のアンモニアを含んだ
脱脂綿と木質ペレットを入れ、五分毎に三十分間濃度の減少を測定した。また、今回比較した木質ペ
レットは、広葉樹及び針葉樹の炭化ペレットと無炭化ペレットの計4種類である。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
今回比較した4種類の木質ペレットのうち、広葉樹の炭化ペレットが最も吸着効果が高く、最終的に
0 分時の濃度の 98%を消臭した。また、最も吸着効果の低かったのは針葉樹の無炭化ペレットだった。
【今後の展望/Future study plan】
今回使用した臭気は塩基性物質だったため、次回は酸性物質に対する吸着効果を測定していきたい。
また、木質ペレットは軽量でありこの研究のようにアルミ缶を用いて簡単に炭化させることができる
ため、震災などの緊急時に設置される仮設トイレの消臭剤として活用できるのではないかと考え、木
質ペレットからつくる消臭剤を自作していきたいと考える。
【参考文献/References】
しまね森林発電・えひめ森林発電,http://simane-fg.co.jp/
関西電力, https://www.kepco.co.jp/energy_supply/energy/nowenergy/world_energy.html
Market 233 magazine enversed by concept and by concept non-one particular and a concept multi-

8.0 立劫洲岱山受掠	
00. 立秋但衣 十十次 分野/Areas 当てはまる分野にOをして下さい	
物理/Physics 化学/Chemistry) 医学·生物/Medical Science: Biology 批学/	Farth Science
数字: Finyses Lef Chemistry 返手 王が Medical Science Biology ユーチ	)
数字·情報·コンビューター/ Mathematics·Information-Computer その他/ Others(	)
Marticipant's information	
【学校名/School Name】立教池袋中学校	
【代表者名/Representative's Name】初田全彦	
【メンバー/Member】長瀬太陽 三上玲鳳	
指導教員/Supervising Teacher	-
【お名前/Name】後藤寛	-
裕表内容/Abstract of the Presentation	-
【タイトル/Title】ホウ砂球反応	
【背景/Background】ホウ砂は、加熱をすると 878℃で融解して無色透明のガラスの状	態になる。これ
を、金属塩の水溶液に付着させ再度加熱をすると、各金属特有の色が着色する。この反応	をホウ砂球反応
という。私たちは、この反応をを文献で見つけ、金属塩の種類と加熱するバーナーの炎に、	よって色が違う
ことに興味を持ちこの反応について調べ始めた。	
【目的/Purpose of the research】様々な金属塩で実験を行い、水溶液の濃度や、加熱す	-るときにガス
バーナーの外炎である酸化炎と、内炎である還元炎によってできるホウ砂球にどのよ	うな変化がみ
られるのかを調べる。また、なぜそのような結果が得られたのかを考察する。	
【研究計画/Research plan】塩化銅(Ⅱ)と塩化コバルト(Ⅱ)で濃度が 2.0,1.5,1.0,0.5 mol/L	. の水溶液を作
成する。ステンレス線を 10cm ほどに切り、先をネジに巻き付けて小さい円を作る。ノ	バーナーの酸化
炎でそれを熱し一定の量のホウ砂につけて透明なホウ砂球を作り、金属塩の水溶液に~	つけ酸化炎、ま
たは還元炎で熱する。できたホウ砂球の RGB 値を測る。	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 塩	『化銅の酸化炎
では G の値が高く、(グラフ 1)還元炎では R の値が高かった(グラフ 2)。塩化銅の酸化	こ炎では塩化銅
と塩化物イオンが結び付き、緑色になったと考えられる。還元炎では塩化銅が銅になり	その微粒子が
光を散乱し赤色の光だけを通したため、赤色になったと考えられる。塩化コバルトの酢	と化炎と還元炎
ではともにBの値が高かったが還元炎のほうが明るかった(グラフ 3、4)。塩化コバルト	、の酸化炎では
明るい 2 価のものに暗緑色の 3 価が混ざり暗い青色になったと考えられる。 還元炎では	t明るい2価の
ものだけだあったため酸化炎より明るい青色だったと考えられる。	
【今後の展望/Future study plan】塩化ニッケル(Ⅱ)六水和物他、様々な金属塩を用いて香	変化炎と還元炎
での実験を行っていく。また、透明なホウ砂球を金属塩の水溶液に付けた後に加熱をする	時間によってで
きるホウ砂球に違いが出るのかを調べるため、その時間と金属塩の水溶液の濃度を設定し	金属塩の水溶液
の濃度で実験をする。	
【参考文献/References】	
原色 化学実験プロセス図鑑 付・科学マジック編 黎明書房	
春者:井上友治、渡辺義一、後藤 章 初版発行:1999年11月1日	
RCB (E R R R R R R R R R R R R R R R R R R	

الألفة ويعبيه وعبيه وأباباه

82. 立教池袋中学校
分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 立教池袋中学校
【代表者名/Representative's Name】大沼真木人
【メンバー/Member】 大沼真木人 深浦悠生
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】後藤寛
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】空気マグネシウム電池
【背景/Background】
空気マグネシウム電池はマグネシウムリボンを正極、銅網を負極、食塩水を電解液として使い電気
を生み出すものである。また、マグネシウムと食塩水を足せば半永久的に電気を生み出せる。
【目的/Purpose of the research】
この研究では空気マグネシウム電池を作成し、電流・電圧の大きさを調べた。(実験 1)また、マグ
ネシウムをアルミニウムに変えた時の電流・電圧変化を調べた。(実験 2)
【研究計画/Research plan】
ろ紙の上に活性炭を敷き詰め銅網を重ねて、ろ紙の三方を折り返し、銅網を内側として丸めた。電解液
を浸す部分を 1 cm 開けて、マグネシウムリボンを巻き付けた。細長い銅網を端にひっかけ、マグネシウ
ムリボンとろ紙が接触するように固定した。電流と電圧の値を 10分 3回測定した。電解液の種類実験1
では飽和食塩水、実験2では1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液とした。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
・どちらも電流は 200 mA から徐々に落ちていたが、実験1の1回目は 175 mA 位まで落ち終わった。
実験2、2回目、3回目は、150mA 位まで落ち終わった。どちらも電圧は 0.8 V から徐々に落ちてい
き、実験1、実験2の3回目は 0.1V で安定したが、実験2の1回目,2回目は 0.2V 位で安定した。
・マグネシウムよりアルミホイルの方が電流・電圧が高かった。
<ul> <li>・マグネシウムの方が3回目の実験での電流・電圧のばらつきが大きかった。</li> </ul>
これらは全て表面積の問題と考えた。アルミニウムよりマグネシウムの方が電子を渡しやすい物質であ
る。アルミニウムよりマグネシウムのほうが電流・電圧が低かった。これは銅網に反応する表面積が少な
かったからだと考えられる。
【今後の展望/Future study plan】
マグネシウムの方がアルミニウムより電子を渡しやすいはずだが、電気量がアルミニウムの方が高
かった。これは、表面積の問題だと考えた。次は、マグネシウムリボンをマグネシウム板に変えて実
験をする。
【参考文献/References 】
東レ理科平成11年度教育賞受賞作(空気マグネシウムの製作と活用)

## 81. 立教池袋中学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science	æ
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others(	)
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】立教池袋中学校	
【代表者名/Representative's Name】清水 悠盛	
【メンバー/Member】	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】後藤 寛	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】小麦粉スライム	
【背景/Background】	-
スライムとは PVA (ポリビニルアルコール)洗濯糊とホウ砂水溶液を混合して作った半固体で*	沾性
のある物質である。スライムに小麦粉を混ぜたところ、スライムの性質が変化した。この現象に勇	興味
を持って、詳しく調べることにした。	
【目的/Purpose of the research】	
小麦粉の量によってスライムがどのように伸びが変化するのかを調べるために実験を行った。	今ま
での実験では、作成したスライムは小麦粉を入れれば入れるほどよく伸びるスライムができ、小	麦粉
を入れすぎると強度が弱くなってしまうことが分かった。	
【研究計画/Research plan】	
熱湯 50mL にホウ砂 0.2g を入れてかき混ぜ、ホウ砂水溶液を作り、そこに洗濯糊 100mL を入れ、	か
き混ぜた。次にできたスライムに小麦粉を、それぞれ量を変えて入れて混ぜた。小麦粉を入れたス	マラ
イムを 20g ビーカーに入れて電子天秤で量った。量ったスライムを長さを 3 cmにして定規の横に置	登い
た。そして、時間を10分間にして1分ごとに長さを測定した。	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】	
小麦粉を入れるほど手ざわりは軟らかくなり、1.5gと2gのスライムは特に軟らかくなっていっ	った
0g のときに最も伸びず、2g のときに最もよく伸びていることが分かった。小麦粉を入れることで伸び	パが
大きくなることも分かった。2.0gのときに長さが最も長く、0gのときに最も短くなることが分かった	0
【今後の展望/Future study plan】	
今後は1分を境にした長さや伸びだけではなくスライムの強度についての研究も行っていきた	
い。そのために、強度を測る方法を探していきたい。また、小麦粉以外、特に片栗粉のような粉	沕
の物質を入れることでもどのような変化があるのか研究していきたい。	
【参考文献/References】	
福岡県立福島高等学校スライムの化学構造に関する一考察	
https://www.pref.fukushima.lg.jp/img/kyouiku/attachment/903131.pdf	

## 83. 立教池袋中学校

<b>分野/Areas</b> 当ては <u>まる</u> 分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】立教池袋中学校
【代表者名/Representative's Name】大和 稔明
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】後藤 寛
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】BZ 反応をやってみた
【背景/Background】
BZ 反応はシャーレ等に置いておくことでこの反応特有の色の変化のパターンを観察できる。私は
BZ反応についての様々な論文・動画等の資料を見つけ、この反応特有の同心円状のパターンや色の変
化に興味を持ち、この実験を始めた。
【目的/Purpose of the research】
この反応をシャーレで行うと特有の同心円状の色の変化のパターンを観察することが出来る。今回は、
このパターンが溶液の表面にのみ出現するのか、溶液を深くしたら立体的に出現するのかという点に強く
興味を持ち、実験を行った。
【研究計画/Research plan】
実験1では、シャーレにA液(0.5 mol/L 臭素酸カリウム水溶液)6mL、B液(6 mol/L 硫酸水溶液)
0.6mL、C液(0.5 mol/L 臭化カリウム水溶液)1mL、D液(0.5 mol/L マロン酸水溶液)2.5mL、E 溶液
(0.025 mol/L フェロイン溶液) 1mL を A~E の順に加え、溶液の色の変化を観察した。
実験2では、実験1と同様の手法で溶液の量を増やしビーカーを用いて、実験3では溶液の量は変え
ずに試験管を用いて実験を行った。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
実験 1~3 の全てで溶液の色の変化が見られたが、ビーカーを用いた実験 2 では同心円状ではなく
ランダムに青色に変化し、これは溶液の表面しか色が変化していないように見えた。試験管を用い
た実験3では、溶液の色は青色ではなく濃い赤色に変化し、実験2とは違い溶液の下の方から色が
変化していった。
【今後の展望/Future study plan】
シャーレを用いた実験1、ビーカーを用いた実験2、試験管を用いた実験3の全てで溶液の色の変
化の仕方が異なっていたので、シャーレの半径を少しずつ小さくしていくなどして徐々に容器の大
きさを変えていき、容器の大きさ、形による色の変化の仕方を調べていきたい。
【参考文献/References 】
教師のための化学実験・ケミカルデモンストレーション(丸善)1998

	84. 立教池袋中学校
分野/Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()
参加者/Partic	ipant's Information
【学校名/Scho	ool Name】 <b>立教池袋中学校</b>
【代表者名/Re	presentative's Name】東拓優
【メンバー/M	ember]
指導教員/Sup	ervising Teacher
【お名前/Nam	e】後藤寛
<b>発表内容/</b> Abs	tract of the Presentation
【タイトル/Tit	tle】信号反応の謎
【背景/Backgr	ound
信号反応とは	インジゴカルミンを用いて酸化還元反応をした時、緑→赤→黄色と色が変わる様子が
信号のように見	えるため、そう呼ばれている。信号反応は主な還元剤として D-グルコースが用いられ
ている。	
【目的/Purpose	e of the research]
本研究は信号	反応に用いる色素をインジゴカルミンから変えたときの色の変化の様子と還元剤をD
グルコースから	変えた際の色が変化する速さについてまとめた。
【研究計画/Re	search plan
1) 蒸留水 50	ml、還元剤、NaOH 水溶液 1. 3ml インジゴカルミン 1%1ml を加えた。
2) サンプル#	街に1を移し振り混ぜた。
3) 放置し、6	色の変化と時間を確認した。
実験1ではグパ	レコースの他にアスコルビン酸を用いた。実験2ではメチレンブルーとメチルオレンジ、
フェロインを用い	いた。
【研究結果また	は予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
Dーグルコージ	スを還元剤として、反応を行った時よりもアスコルビン酸を用いたときの方が反応ス
ピードが速かっ	た。メチレンブルーでは信号反応は起きたがフェロインとメチルオレンジでは反応は起
きなかった。メラ	チレンブルーとメチルオレンジの結果より酸化還元色素でないと信号反応時の色の変化は
起こらない、メラ	チレンブルーとフェロインの結果より酸化還元色素であったとしても容器内の酸素で色素
が酸化されない	長り信号反応による色の変化は起こらないと考えられる。
【今後の展望/	Future study plan]
今回はあまり	多くの還元剤や色素で試すことができなかったのでもっと多くの物で試したい。また、
信号反応による	還元力の測定ができるようにし、酸化しにくい色素でも過酸化水素などで反応が起こ
せるようにした	<i>۱</i> ۰٫
【参考文献/Re	ferences ]
木村朋恵;	長友未希; 鈴木俊彰. インジゴカルミンを用いる酸化還元反応と化学教材への応用. 横

派国立大学教育学部紀要、IV, 自然科学= Journal of the College of Education, Yokohama National Un iversity. The natural sciences, 2018, 1: 1-10.

86. 立教池袋中学校
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】立教池袋中学校
【代表者名/Representative's Name】鈴木 海都
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】後藤 寛
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】ポリ乳酸の合成の単純化
【背景/Background】
前年度の実験にてフェノール樹脂を作成したがその際に樹脂に興味を持ち調べたところ、ポリ乳酸
という生分解性プラスチックの存在を知り、この環境にやさしい樹脂を自らの手で作成してみたいと
思いこの実験を始めた。
【目的/Purpose of the research】
加熱温度や触媒、気圧などの条件を変えて簡単に、きれいなボリ乳酸を作ることが目的。
【研究計画/Research plan】
触媒の硫酸を加えた L-乳酸をビーカーに入れ、ホットプレート上で重合させ樹脂ができるまでの時
間を計る。実験1では150℃から10℃ずつ加熱温度を変えて重合させる。実験2では触媒である硫酸
の量を変えて重合させる。実験3ではエバボレーターを使い気圧を下げながら重合させる。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
水分が蒸発することで重合が進むため、温度が上がれば上がるほど樹脂ができるのは早くなるが、
ほかの方法よりかは遅いと思われる。また、硫酸を入れることで脱水作用によりさらに早くできるが、
入れすぎると焦げてしまうと思われる。そして、気圧を下げると低い温度で水が飛び、簡単にきれい
なポリ乳酸ができると思う。
【今後の展望/Future study plan】
今回の実験でポリ乳酸の簡単できれいな作り方を知ることができた。今後は生ごみから乳酸を取り
出し、ポリ乳酸を作り今回のものと比べてみたい。
【参考文献/References 】
ポリ乳酸の合成 江森 皓亮 杉浦 宏介
http://www.hst.titech.ac.jp/~meb/2009/PolyLacAcid.pdf
簡単にできるポリエステルの合成 田中 一彦 村上 秦
https://doi.org/10.20665/kakyoshi.49.8_510

## 85. 立教池袋中学校

<b>分野/Areas</b> 当ては <u>まる</u> 分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 立教池袋中学校
【代表者名/Representative's Name】日比 魁一
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】後藤 寛
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 還元ビスマスで骸晶作り
【背景/Background】
我々は文化祭などでビスマスの骸晶生成の実験紹介をしてきた。しかし、用途のない酸化ビスマスが大
量に出てしまうことが課題であった。さらに酸化ビスマスの還元に関する文献がなく、リサイクルが可能
ならば面白いと考え、この研究を始めた。
【目的/Purpose of the research】
今回は骸晶生成の実験で得られた酸化ビスマスでも還元されるか確かめ、最も純度を上げることが
できる条件を見つけることを目的とした。還元剤として活性炭とグラファイト、還元時の容器として
陶器製、アルミナ製、ステンレス製のるつぼを使用した。
【研究計画/Research plan】
るつぼに酸化ビスマスと還元剤を入れ、るつぼをマッフルに置き、加熱時間とで火力を統一し、加熱し
た。加熱後自然冷却し、ビスマスの回収後、容器の材料が溶け出す恐れのないステンレス製カップで溶か
し骸晶が生成されるか観察した。市販の酸化ビスマスと骸晶生成の実験で得られる酸化ビスマスは違うも
のと考え、今回の実験で用いた酸化ビスマスは、すべて骸晶生成の実験で生成された物を使った。しかし、
骸晶生成の実験で得た酸化ビスマスは、純度が低いと考え、ビスマスとの融点の違いを生かしビスマス単
体を取り除いた純度の高い酸化ビスマスを用いた。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
今回行った実験すべてで階段状の部分が確認でき、表面に色鮮やかな酸化被膜が見られる骸晶を生
成させることに成功した。昨年と今年の実験結果から、活性炭や陶器製、アルミナ製のるつぼは還元
に悪影響を及ぼし、グラファイトやステンレス製のるつぼは還元に悪影響を及ぼさないということが
初めて分かった。
【今後の展望/Future study plan】
還元だけでなく、電気分解などの違う方法を試し、より効率よくビスマスの純度を高めていきたい。
【参考文献/References 】
中込 真 (2015)「美しいビスマスの結晶 (骸晶)をつくる」『化学と教育』63 巻 7 号 P346~347

# 87. 立命館慶祥高等学校 /

Ritsumeikan Keisho High School
分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 立命館慶祥高等学校 / Ritsumeikan Keisho High School
【代表者名/Representative's Name】   清原 愛 / Ai Kiyohara
【メンバー/Member】 —
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】   服部   誠 / Makoto Hattori
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 渦状腕の巻き込み具合の数値化による銀河の進化段階の推定
【背景/Background】
銀河の分類方法のひとつであるハッブル分類では、渦状腕の巻き込みが強い順から a,b,c と符号が振ら
れている。(#12)しかしこの表現は主観による判断で、定量的でない。そこで私は、巻き込み具合を数値
化することで巻さ込みの強さを走重的に表し、滴状腕の巻さ込み具合をより止難に表したいと考えた。
【目的/Purpose of the research】
渦状腕の巻き込み具合を数値化することで巻き込みの強さを定量的に表し、より正確な
face-on galaxy の分類方法を確立する。また、その巻き込み具合と既存の銀河の進化モデルを用いて、
N家へ体の進行政権の推定を行うことを自行す。 【研究計画/Research plan】
「新知道」」 Kestateli pair」 温状隙が確認できる分析可能な face-on galaxy の fits file をダウンロード(※a)」。 Makali'i(※s)を用いて銀
河全体の測光分析を行い、銀河全体に対するバルジの割合を算出。その後、輝度グラフを用いて渦状
腕の巻き込み具合を数値化。複数の腕がある銀河は巻き込み具合が最も大きい腕を銀河の代表値とし
て採用し、銀河全体に対するバルシの割合と、腕の巻き込み具合のグラフを作成する。
【研究結果まだは予測/ Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
一般に当めたたまい銀河は権田銀河に近く 一般に温券銀河よりも権田銀河の方が進化の過程が進
んでいると考えられているため、銀河全体に対するバルジの割合が大きい銀河ほど進化段階が進んで
いると考えられる。
【今後の展望/Future study plan】
今回は渦巻銀河、棒渦巻銀河いずれも含んだ face-on galaxy について検証したが、ディスク面を斜め方
回から見ているという場合も考えられる。今後は、バルンの扁半率を求め、渦巻銀河、棒渦巻銀河な レバルジの形に広じた 巻きみ五目今の新崎ル古法を絵知していきたい。
【参考文献/References】
<ul> <li>1 James Binney • Merrifield Michae (1998/8/17)</li> </ul>
Galactic Astronomy (Princeton Series in Astrophysics) J Princeton Univ Pr
※2 谷口 義明 他 (2018/8/17)「銀河 I 第2版 (シリーズ現代の天文学)」日本評論社
※3 半田 利弘 (2011/11/25)「基礎からわかる天文学」誠文堂新光社
% 4 Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, [NASA/IPAC Extragalactic Database   https://ned.ipac.caltech.edu/
※5 国立天文台 (株)アストロアーツ すばる画像解析ソフト Makali'i

# 88. 福岡中央高等学校・秋田南高等学校・泉高等学校・ International School of Stuttgart・光塩女子学院高等科・

武蔵高等学校
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】福岡県立福岡中央高等学校・秋田県立秋田南高等学校・
東京都立大泉高等学校・International School of Stuttgart・光塩女子学院高等科・武蔵高等学校
【代表者名/Representative's Name】廣谷 知也
【メンバー/Member】廣谷 知也・佐藤 薫野・片岡 涼介・小池 陽大・鈴木 梨々花・中村 颯
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 大平 元希
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】金星地下探査プロジェクト VSX ~Venus Subsurface eXploration~
【背景/Background】
金星表面のうち、標高の高い一部の場所を除く地域は形成年代が一様に約5億年前である[1]。
これは、何らかの理由で表面がこの時期に一斉に更新されたことによると考えられる。
そのため、5億年前以前の地形や地質活動については明らかにされていない。
【目的/Purpose of the research】
表面更新前の岩石組成や地下の地質構造のデータを得ることで
『金星創成期から表面が更新された5億年前以前の地形・地質活動を解明する』ことが目的である。
【研究計画/Research plan】
金星に到着した探査機から飛行機を放出する。飛行機は濃硫酸の雲を通過し、高度 50 km まで降下す
る。その後上空で気球を放出し、溶岩で覆われた過去の地形のレーダー観測を行う。
放出された気球は、標高の高い地点(更新以前の岩石が露出すると考えられる)で表面の組成を調査
する[2]。探査機は飛行機・気球と地球との通信の中継機として機能する。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
表面の更新が起きる以前の金星の地形(火山等)や地質活動(火山活動・プレート運動等)とその要因
が解明できると考える。
【今後の展望/Future study plan】
計画日数の短縮化、燃料不足への対策を行いミッション成功率を上げる。飛行機の大気圏突入時の角
度と気球の予想飛行速度、打ち上げ計画の具体化、ガスの貯蔵方法の強化や予算について考える。
【参考文献/References】
[1]宫本英昭,橘省吾,平田成,杉田精司編,2011,惑星地質学(東京大学出版会)

[2]矢島信之ほか、2002、「惑星気球の可能性について」、宇宙科学研究所報告、特集(44)、39-49

## 90. 宫城県多賀城高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。		
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science		
数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others())		
参加者/Participant's Information		
【学校名/School Name】 宮城県多賀城高等学校		
【代表者名/Representative's Name】平井 美帆		
【メンバー/Member】大山 朝陽・鈴木 雄飛・村上 隼都・久我 美咲		
指導教員/Supervising Teacher		
【お名前/Name】佐藤 寿正		
発表内容/Abstract of the Presentation		
【タイトル/Title】浦戸・野々島における地質構造		
【背景/Background】		
災害科学科1年対象のSS野外実習I「浦戸巡検」において、本校災害科学科地学班は浦戸・野々島の		
地質調査を行った。		
【目的/ Purpose of the research】		
町々島における地質構造を明らかにする。		
【研究計画/Research plan】		
野々島の可能な場所で走向・傾斜を測定し、ほかの島のデータとも対比しながら、ステレオネット		
半球投影図やバスク図法による断面図を作成する。この方法から大塚層・松島層の地質構造の関係		
明らかにする。		
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】		
野々島西部・石浜水道に南南西-北北東方向の背斜軸が存在すること、そしてその背斜軸が南へ傾		
するプランジを持つことがわかった。このことから野々島一帯は緩やかな圧縮力を受けたこと、そ		
てその圧縮力は均一ではなかったことが考えられる。		
【今後の展望/Future study plan】		
隣り合う島々のデータを得て、浦戸諸島全体の地質構造の把握を目指す。		
【参考文献/References 】		
狩野謙一・村田明広(1998)「構造地質学」朝倉書店		
天野一男・狩野謙一(2009)「構造地質学」共立出版		
青野宏美(2010)「地質のフィールド解析法」近未来社		

## 89. 中央大学附属中学校·高等学校

09. 甲类	:八子阳禹中子仪,向守子仪
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に	○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry	医学·生物/Medical Science · Biology
数学・情報・コンピューター/Mathe	matics · Information · Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】 <b>中央大学</b>	附属中学校・高等学校
【代表者名/Representative's Name】	山元 源
【メンバー/Member】 石本 貴昭、	石井 隆雅、米村 恒輝
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】 平野 誠・伊藤	早織
発表内容/Abstract of the Presenta	ition
【タイトル/Title】星空撮影におけ	る APEX 関係式の正確性
【背景/Background】	
星を気軽に撮影するために星空撮影	の自動化をすることができないかと考えた。
【目的/Purpose of the research】	
APEX 関係式では、AV と TV の値に	より EV が決まるが、SV がどの値を取ろうとも EV の値は変わら
ないため、APEX 関係式が星空撮影	に本当に有効的なのか疑問視した。そこで本研究では、星空撮影に
おける APEX 関係式の正確性を検討	Eした。
【研究計画/Research plan】	
デジタル一眼レフカメラを 2 台用い	いて、北極星を被写体として中心におき撮影した。2 つのレンズの
焦点距離はどちらも 24mm、F 値は	4 に設定した。シャッタースピードは 1, 5, 10, 15, …, 60 と変化さ
せ、ISO 感度は 100, 200, 400, …, 12	2800 と変化させた。撮影した写真を、raw ファイルから raw2fits フ
アイルに変換し、天体画像解析ソフ	ト「マカリ」を用いて北極星の明るさを Count 値で求め、BV と
<b>Count</b> 値の関係を調べた。	
【研究結果または予測/Results of th	ne study (Report of progress can also be acceptable)
解析した結果、BV と Count 値の間に	こ相関関係があることが分かった。また、SV によって、EV と Coun
値の相関が異なり、SV が 10,11,12	の時、EV と Count 値の相関が他の SV に比べて弱いことが分かっ
た。	
【今後の展望/Future study plan】	
天体画像解析ソフト「マカリ」の湯	漳機能を用いてノイズが Count 値に影響を与えているかを知りた
い。また、照度計を使い空の明るさ	の変化を調べ補正することにより解析の精度を上げたい。
【参考文献/References 】	
[1] 鈴木文二・洞口俊博『あなたも	できるデジカメ天文学"マカリ"パーフェクト・マニル』
株式会社恒星社厚生閣. 2017年2月	5 日発行
[2] 第 26 回 人の眼と 器	滅(カメラ)の眼(その 3) <https: th="" www.ccs-<=""></https:>
inc.co.jp/guide/column/light_color/vol2	:6.html> (閲覧日:2019.7.18)

## 91. 沖縄県立球陽高等学校·球陽高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】沖縄県立球陽高等学校・球陽高等学校
【代表者名/Representative's Name】 國吉 健斗
【メンバー/Member】 饒辺 真奈 仲村 新夏 上里 哲大 山岸 大輝
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】我如古 聡
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】海洋酸性化が炭酸カルシウムに与える影響
【背景/Background】
産業革命以降、人類の諸活動により排出される二酸化炭素の量は増加の一途をたどっている。そし
て、それを主な原因として「海洋酸性化」と呼ばれる環境問題が起き、サンゴに代表される様々な炭
酸カルシウム生物に多大な影響が出るといわれている。
【目的/Purpose of the research】
これまでの研究から、海洋酸性化がサンゴの炭酸カルシウムを溶かすということがわかり、そこ
で、保全方法として、炭酸水素ナトリウムを用いる方法を考え、実用化に向けての実験をし、沖
縄の重要な観光資源であるサンゴを守る保全方法を探ることを目的とした。
【研究計画/Research plan】
容器に採集してきた海水に CO <sub>2</sub> を溶解させ、pH を調整した溶液(「酸性化海水」とした。)を作
る。砕いたサンゴ片を一定量それらに浸し、炭酸水素ナトリウムを入れ、20日間放置する。その
後、サンゴ片を取り出して、乾燥させて質量を量り、実験前後の質量変化を調べる。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
pH が比較的低い場合にサンゴ片は実験前後でやや白く変色し、海水中には粉状のサンゴ片が多
数観察された。また、pH が低い海水ほど、サンゴ片が実験前に比べて質量が大きく減っていた。
pH が比較的高い海水では、実験前後においてサンゴ片の質量の変化にはばらつきがあった。
【今後の展望/Future study plan】
保全方法の理論と検証方法を考え出したので、その検証を行う。今回実験し、検証したのは「海洋酸
性化」による炭酸カルシウム生物への化学的な影響なので、様々なデータを駆使し、生物的な影響の
有無を調べる。
【参考文献/References】
「琉球列島の自然講座 サンゴ礁・島の生き物たち・自然環境」
発行者 宮城 正勝 2015 初版第一刷 発行

## 92. 沖縄県立球陽高校等学校·球陽中学校

## **分野/Areas** 当てはまる分野に○をして下さい。

JAP/ Aleas =	
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピ	ューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Participa	nt's Information
【学校名/School】	Name】沖縄県立球闘高校等学校・球闘中学校
【代表者名/Repre	sentative's Name】黑木桃香
【メンバー/Memb	per】比嘉楓
<b>指導教員/</b> Superv	ising Teacher
【お名前/Name】	我如古聡
発表内容/Abstra	ct of the Presentation
【タイトル/Title】	
金武湾周辺海岸にお	おけるマイクロプラスチックの分布とそのモデル化
【背景/Backgroun 世界的に海洋汚染 蝿の海岸から発見 ちまり把握されて	d の問題の一つとなっているマイクロブラスチック(以下「MP」とする。)が沖 された事例がある。しかし、国内の海岸でのMPの研究事例は少なく、現状が いたい
<ul> <li>【目的/Purpose of</li> <li>・金武湾周辺の砂</li> <li>・金武湾周辺の砂</li> </ul>	▼ to vっ 'the research] 流海岸を対象としたMPの分布の特徴と漂着ゴミの調査 兵海岸における堆積の仕組みのモデル化
【研究計画/Resea 実験1-1 金武湾周 今回は大潮の満っろ シプリングを行っ 実験1-2 コドラー 調査を行った声岸 カウントした。 実験2 簡易モデル(	rch plan] 辺海岸でのサンプリングとM P の検出 時の波打ち際を汀線と定義し、沖縄本島東岸の金武湾周辺海岸 3 か所で砂のサ た。また今回は採取した砂を木に浸し、浮いた粒子をM P の候補とした。 ト法による観察 の汀線に堆積する漂着物の中からプラスチック片、ガラス片、金属片を検出し、 実験 傾斜 5°)を作成し、M P が潮汐や風でどのように砂面に堆積するかを観察。
【研究結果または <sup>2</sup> 詰果 1-1 ・ M P [ ・ 砂丘 吉提 1-2 ・ 汀線 浩果 2 ・ 汀線 本位 【考察] 実験や観差 の果のできせや 20満潮から干潮に、 30そのの間に海風・県 0その後、①~303 【今後の展望/Fut ・陸地から流出す。 や金式波楽園の海	行制、Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】 オ汀線より海側に比較的多く存在した。 が発達する海岸では、該船にもMPが多く存在することが分かった。 では目視で確認できる漂着ゴミやブラスチックを多く観察した。 にMPが集中して堆積した。、風の吹き上げによるMPが陸側に観察できた。 が下がる過程(海部十一制)で増剛にMPの堆積が観察できた。 象の結果からMPの分布状況は以下のように形成されたと考える。 金武湾表層の制の流れによってMPが汀線付近に集中。(多くは漂着ゴミと絡まる。) かけて汀線より時間ので成式層にMPが堆積する。 部準り返され汀線より時間へ吹き上げられて堆積する。 が準り返され汀線より時間へ吹き上げられて堆積する。 が準り返され汀線より時間への当体行る別へな。 ure study plan】 る生活度薬物と湾内のMPの分布の関係性を調べる。 満と漂着ブミ MP分布よの回爆を増える。
<ul> <li>【参考文献/Referation</li> <li>・崎山昌真、2018 41回沖縄青少年</li> </ul>	

94.茨城県立土浦第三高等学校	
分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地兰/Earth Science	$\geq$
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )	
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】 茨城県立土浦第三高等学校	
【代表者名/Representative's Name】浅野 誠吾	
【メンバー/Member】岩城 勇悟	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】 岡村 典夫	
発表內容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】ケフェウス座δ星の光度に伴うスペクトルの変化	
【背景/Background】	
宇宙について勉強をしてみたらまだ知られていないことが沢山あることを知り、その宇宙の広さ	らに
興味を惹かれた。そしてスペクトルが載っている先輩方が作ったポスターを見て、その美しさに惹	まか
れ,脈動変光星のスペクトル変化を自分たちで写して見たいと思ったから。	
【目的/Purpose of the research】	
<ul> <li>ケフェウス座δ星の光度を周囲の星の明るさと比較することで求める。</li> </ul>	
<ul> <li>・連続観測をして、光度の変化とスペクトルの変化を捉える。</li> </ul>	
【研究計画/Research plan】	
・分光システムの構築および理解	
<ul> <li>9月から1月まで観測しデータを収集する。</li> </ul>	
・2月以降データ処理	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】	
現時点で光度およびスペクトルの変化を捉えることはできた。しかしながら、天候が安定せずに	こな
かなか連続したデータを得ることができていない。また、見た目だけなので客館的なデータにでき	きて
【今後の展望/Future study plan】	
今年の秋から再度チャレンジしたい。また、ベテルギウスの減光が話題となっているのでベテル	ノギ
ウスの光度変化及びスペクトルの変化も追っていきたい。	
【参考文献/References】	
・20cm プリズムによるスペクトル観測 土浦三高 科学部	

## 93. 茨城県立並木中等教育学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】茨城県立並木中等教育学校
【代表者名/Representative's Name】山田結
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 粉川雄一郎
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 《 金星の謎 》スーパーローテーションに迫る Part 2 ~ 金星の雲
の動きと温度分布を考える ~
【背景/Background】
私は最近、宇宙について書かれた本を読み、宇宙にとても魅力を感じるようになった。特に金星のス
ーパーローテーションという、自転速度の 60 倍もの高速で流れている強風について不思議だと思っ
た。自転周期に見合わない、この強風がなぜ発生するのか明らかにしたいと思い、研究を行った。
【目的/Purpose of the research】
スーパーローテーションが発生する理由の糸口を探るために、人工衛星「あかつき」が得た、金星の
雲の位置や高さ、金星の表面温度のデータから金星の雲等の動きを調べる。また、金星の雲について、
遠心力や赤道ジェットだけでは説明できない点があったので、別の理由を LIR 画像から考える。
【研究計画/Research plan】
今回の金星の研究は、「あかつき」搭載の UVI,IR2,LIR のカメラの FITS イメージで調査した。それそ
れ、雲の量、雲頂の高さ、雲の上端の温度が分かる。金星の雲の動きを少しでも立体的にイメージし
やすいように、3種類の画像(計1202枚)を並べて表示し、分析を行った。これらの画像に contour を
付けるため SAOImage ds9 を使用した。また、そこから分かった LIR の金星の4 種類の表面温度の状
態の発生頻度を調べた。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
LIR からは、他の時期と比べて北極・南極側の温度が高い時に赤道ジェットが発生していて、金星の
表面温度の状態には 4 種類あることが分かったが、他のカメラとの関連性は特に見受けられなかっ
た。その4種類の前後の組み合わせには、何らかの偏りがあった。また、4種類すべてにおいて、金
星の赤道付近の温度がほぼ変わらず、極付近の部分だけ変化していた。
【今後の展望/Future study plan】
解析方法にさらに改良を加えたり新しいソフトを使ったりしていきたい。また、LIR 画像での研究か
ら新たな謎がいくつか見つかったので、これまで分かった事を踏まえて調べていきたい。別のデータ
についても引き続き研究を続けたい。
【参考文献/References 】
・JAXA DARTS 金星探査機「あかつき」科学データアーカイブ
<pre>[http://darts.isas.jaxa.jp/planet/project/akatsuki/index.html.ja]</pre>

## 95. 広尾学園高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学・生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science ○数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】広尾学園高等学校
【代表者名/Representative's Name】川村 綺佳
【メンバー/Member】 川村 綺佳
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】外丸 隆央
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】待ち行列理論を用いた西武球場前駅の臨時ダイヤの評価
【背景/Background】 メットライフドーム(埼玉県)での野球の試合終了後、西武球場前駅(最寄り駅)は、帰宅する観寒 により混雑する。西武鉄道では、その混雑を緩和させるために、電車を増発する臨時ダイ ヤを実施 している。しかし、それでも1.2 本電車を見送らざるを得ない状況が発生している。さらに、電車 にはドアが閉まらない程の人数が乗車しており大変深刻な状況である。 【目的/Purose of the research】
(11)、加力の60 がは Estatul 臨時ダイヤに変更を加えることで、駅に到着してから出発するまでの待ち時間を減らすことがで きるのではないかと考えた。この研究では、待ち行列理論を用いた臨時ダイヤの「時間変更」「増 発」による待ち時間の予測を行い、現在の臨時ダイヤと比較して評価することを目的としている。 その結果、現在の臨時ダイヤに改善の余地があった場合には西武鉄道に本研究結果をお伝えしよう としている。
【研究計画/Research plan】 ・特も行列理論 本研究で使用するのは、M/6/1型の待ち行列理論である。駅利用者の到着過程は到着率 $\lambda$ のボア ソン過程であると仮定する。電車が出発してから次の電車が出免まるまでの時間をサービス時間 し、一般分布にしたがう。窓口は電車が1度に出発する台敷とした。平均待ち時間を予測するため に平均到着率 $\lambda$ 、平均サービス率 $\mu$ 、窓口利用率 $\rho=\lambda/\mu$ 、変動係数 $c_e をデータから求めた。 M/6/1 モデルの平均待ち時間は E[W]=\rho/1-\rho E[\sigma](1+C_e)/2 で求められる。その値をもとに「時間 変更」、「増発」による変更を加えたときの平均待ち時間を求め、現状の臨時ダイヤを評価した。$
・データの収集 プロ野球の試合開催日だった 2019 年 9 月 15 日に現地でのデータの収集を行った。試合終了時刻 は 17:29 で 18:15 頃には改札に到着する人は殆どいなかった。駅乗降客数は観客動員数の約 1/2 と いう回答(西武鉄道)を参考に、駅乗降者数を客動員数の半分である 15019 人と仮定した[3]。また、 西武球場前駅は狭山線と山口線が通っているので、駅乗降者数のうち山口線の利用者数 1555 人を引 いた 13464 人を狭山線の利用者数とした。(山口線の利用者数は 17:34 から 18:18 の間に発車する山 口線の電車の定員の合計人数とする[4])。したがって、17:29 から 18:15 で落の 46 分間に 3464 人 が駅に到着したとして平均到着半を求めた。また、観客が電車に乗り始めてから乗り切るまでの電 車(17:34 から 18:18)の 44 分間をサービス時間とし、その間の電車の定員に乗車率をかかは乗車人 数をサービス時間で割ることでサービス率を求めた。さらに、電車が出発してから次の電車が出発 するまでの時間の平均と標準偏差から変動係数を求めた。現在の臨時ダイヤ評価と実に、時間や本 数を変更した臨時ダイヤの評価も行った。その際、狭山線は西武球場前駅から西所沢駅までが単線 であるためその点を考慮して臨時ダイヤの変更を行った。表 1 に時刻表、表 2 にデータをまとめて 表記した。

#### 95. 広尾学園高等学校

#### 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 まず「時間変更」をしてみた。表3のように17:54 頃が混雑のビークではないかと考え、17:54 発 以降の電車の出発時間を1分早めた。乗車車を2008[5]とした時、平均持ち時間が1.3分近館された (表4)、次に「増発」してみた。ま5のように17:54 差し18:04 移をの間に8時両編成の電車を1本増 発した。乗車車 2008の時の平均待ち時間が 6 分短縮された(表 6)。したがって、現在の臨時ダイヤ では通常電車と8曲常電車を支配運行しているが、混雑がビークと考える時刻 17:54 から 18:04 の 間に臨時電車を 1 本「増発」させることで、待ち時間が現在の半分以下になるため大幅な混雑解消 が見込めるという結果となった。 【今後の展望「Future study plan】 今後の展望」としては、電車を 1 本増発することの経済面等から実現可能性を考察する。実現可能 性が高ければ西武鉄道に改善案をもっていって渋滞緩和にむけて検討してもらいたい。 【参考文献/References】 [1]塩田茂雄,河西憲一,豊泉洋,会田雅樹(2014)『待ち行列理論の基礎と応用』共立出版 [2]北岡正敏(2010)『例題でわから待ち行列理論』目本理工学出版会 [3]西武鉄道お察 い時刻 表 <u>https://www.seiburai1way.jp/cs/</u> [4] 西武鉄道 歌 の時刻 表 <u>https://www.seiburai1way.jp/cs/</u> [5] 『混雑率の推移 国土交通名』<u>http://www.mlit.go.jp/tetudo/toshitetu/03\_04.html</u> 12月 21 日閲覧

9月15日の試合終了から観客が帰るまでの時刻表である。赤 文字が臨時電車、黒文字が普通電車で列車ごとの定員と乗車 率を200%としたときの乗車人数をまとめた。

-4	×.	а.
z	ζ	т

		車両	定員	秉車人数
17	34	8	1140	2280
17	41	10	1450	2900
17	48	8	1140	2280
17:	54	10	1450	2900
18	04	8	1140	2280
18	ί£.	10	1450	2900
18	18	8	1140	2280
			合計	16038

#### 表 2

30038	9月15日のメットライフドームの観客動員数駅乗降数と駅平均 利差率(平均利差率) 出発する人数(平均サービス率) 窓口利
15019(他出稿13464)	用率、変動係数をまとめたものである。
46	
292.700	
40.5	
0,723	
0.186	
1.366	
7.333	
	30038 15019(1611.001.3464) 46 292.700 405 0.723 0.186 1.366 7.333

#### 96. 山口県立徳山高等学校

分野/Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
■堂·情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Compute その他/Others()
参加者/Partic	pant's Information
【学校名/Scho	ol Name】山口県立徳山高等学校
【代表者名/Re	presentative's Name】安東稜都
【メンバー/M	ember】野見山真
指導教員/Sup	ervising Teacher
【お名前/Nam	2] 末谷健志
発表内容/Abs	tract of the Presentation
【タイトル/Tit	le】A I と脳波を利用した学習効率向上システムの開発
【背景/Backgr	ound]
学習の効率(	とは高校生にとって死活問題である。そこで図1、表1、図2に示す簡易脳波計を用
いて勉強中の	自らの脳波を測定してみたところ、学習に集中をしているときと集中していないとき
では、脳波に見	月らかな違いがあることが分かった。
【目的/Purpose	of the research
私たちは、簡	易脳波計を使って得られる脳波から、学習者がどれほど集中しているかをリアルタイ
ムで数値化でき	ると考えた。さらにこの数値を把握すれば、集中状態をより持続することが可能にな
り、学習効率を	高めることができるのではないかと考えた。
【研究計画/Re	search plan
研究 I 集中を	数値化する万法の検討
簡易脳波計で	リアルタイムに得られる情報は周波数で分解された α ~ δ の 5 種類の脳波である。集
中を数値化する	方法は様々な研究によって提案されているが、科学的に確立したものは存在しない
そこで、表2に	示す集甲状態と非集甲状態をつくり、この2つの状態を区別する方法として、次の方 はつい、)
法1および2を	
方法 國111	正による集中の数値化(図3 参照) されている作力単純たまた認識をまった二た。これたました。認識の設施設性作力相
谷文献で従来	されしいる果中仏態を衣り脳波を衣るに小り。これをもとに、脳波の強度が非果中国
の平均値を上回	つた場合を乗中状態、下凹つた場合を非乗中状態とする。 調査用いた両換測算(AI)に長ろ集内の数値化(図4条図)
カムと 機械子	首を用いた国際利走(AI)による集中の数値化(凶4参照) 新の認識会でも折れぬガラフでまし、回りのとらば、進由れとび北進山にわけるガラ
ローロの日本	類の個似主して初れ除ノノノてなし、因うのように、米平ねよの弁米平にわけるソノ わ巻五折取得士工 こわたの両角な機械学習士工にした。て時後な姉山1 英たわ
ノ回家をてれて 脳波のガラフを	和数日仅取得する。これらの回家を微微子自することによりて付取を加出し、初にな 画検判完することの上って集由特能 非集由特能を判別する かな 機械学習に用い
ホーコーラルマ	回線コルレテッシーとシャン(米工小部、ケ米工小部とTMTチン。 ゆわ、 酸原子自に用V
にーユーノルネ 研究Ⅱ 隹由ち	シャン・シッシュシンムを回りにかり。
■ 元 エ 未中で 研究Ⅰにトへ	17 帆 こ ビ シ ノ ハ ノ ム ツ 州 元 ア 集 由 壮能 を 川 ア ル タ イ 人 に 数 値 化 す ス こ と に 成 功 ] た こ わ た 利 田 」 デ 催 由 た
ッパ1によう 学習者自身が却	、米・11/18ビノノルノイムに数回しりつここに成功した。これで利用して、米平で 撮し集中状態を持続すろシステムを構築すろ かろべく学習者の隼中を妨げかいま。
のが望ましいこ	とを踏まえ、図7のように数値化した集中を光の色に変換し、図8に示すワイヤレ

スの腕時計型ディスプレイを開発した。この方法で集中を学習者に知らせた場合と、知らせない場

#### 95. 広尾学園高等学校

表 3			L DD - Arried 1 . h.	min - min da dad da		la fra stardanda dibadar	
番線	時刻	I. B	前間変更した	除(0)時刻表	を表した。フ	r 色か臨時電車、	黒色か通常電単である
1	17:3	4					
4	17:4	1					
1	17:4	8					
3	17:5	4					
1	18:04 -	18:03					
2	18:11 -1	18:10					
1	18-18	18:17					
表 4	10110						
平均5 至 1 平均5 至 1 平均5 1 至 7 平均5 1 至 7 平均5 1 至 7 平均6 1 至 7 元 7 元 7 元 7 元 7 元 7 元 7 元 7 元 7 元 7	ナービス率付 に利用率p 変動保数 標準備差 平均 17:34 17:34 17:48 17:55 18:04 18:11	東軍大勢 理議 1970年 1973年 1985 1985 1985 1985 1985 1985 1985 1985	ACON9.歳年人名 (400年) 55 4144 155114 0.70622 8181557 0.1371 18010 0.98313 33333 71666 41996 10.640 本増発した際	188 (2005年) 1960年 1961年 1965 1965 1965 1965 1965 1965 1965 1965	*表した。赤	色が増発した臨	時電車である。
衣り		元のダイヤ	変更後	元のダイヤ	家要後	曲路  た際の3	時に時間を表した
	3	新華人款(200%	) 東車人数(200%)	重車人款(180%)	、荣趣人故(180%)	A JE CICBRON	1.244 PH 2.35 U/Co
		理論值	理論值	理論值	理論値		
平均ゲー	- 七ス率(分)	405	482.1621622	364.5	433.9459459		
20	#UPELIAND Bh/K.Eb	0.722/05314	0.00/0481575	0.075	0.0744979528		
10	1001m204 後回来	1366260102	0.0231030330	A 1943/039043	0.0831020803		
1	平街	7 11111111111	6 166666667	1 166260102	6 166666667		
平均待	ち時間(分)	11.9854996	5.913777559	1,333333333	8.813848295		

#### 96. 山口県立徳山高等学校

合を表4の要領で比較して、集中にどのような変化が見られるかでシステムの効果を評価した。
研究皿 さらに集中を持続し、学習を効率化する小型システムの開発
研究Ⅱの結果を受けて、学習者のさらに効果的なシステムを目指して改善を図る。図9のよう
に、メガネやシャープペンシルといったもっと小型で身近なものに光源を取り付けることで、学習
者の集中を阻害しないシステムができると考えた。学習への効果を研究Ⅱと同様の条件で従来の腕
時計型ディスプレイと比較検証する。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
実験結果Ⅰ 「研究Ⅰ 集中を数値化する方法の検討」の結果
閾値判定および機械学習を用いて、それぞれ集中を数値化した結果の一覧を図 10 に示す。このグラ
フから集中の時間積分値、つまり面積を算出し、得られたSN比(集中状態の面積÷非集中状態の面
積)が表5である。3つの判定方法の中で最もSN比が高かったことから、 $\alpha \sim \delta$ の脳波をAIで置
像判定する手法が集中を数値化するには最も有効だと結論付けた。
実験結果 I 「研究 I 集中を持続させるシステムの開発」の結果
開発したシステムの概略を図 11 に示す。また、システムを用いて集中を学習者に知らせた場合(シ
ステムあり)と知らせない場合(システムなし)の結果を図12に示す。5人中3人は集中を知らせた
ことによりグラフの面積が増加したことから、システムは集中の持続に貢献できたと考えられる。そ
の一方で、ディスプレイが大きすぎたことで光が強すぎたり、ディスプレイの重さが集中の妨げにな
ったと主張する者もいた。
予測 「研究Ⅲ さらに集中を持続し、学習を効率化する小型システムの開発」
研究Ⅱから小型デバイスの方がより効果的であると予測できる。
【今後の展望/Future study plan】
研究Ⅰ~Ⅱにより脳波をもとにした集中を数値化し、学習者の集中を持続するシステムの開発に概
ね成功した。現在は研究Ⅲを目指してデバイスの改良に取り組んでいる。今後は、集中の持続時間と
テストの点数の相関を調べることでシステムの有効性をさらに確かめたいと考えている。一方、経験
から、学習を継続させるには学習する楽しさが必要だと考える。集中時間を SNS を通じてランキング
形式にするなど、システムと学習の楽しさを紐づけることにより、楽しく自らが進んで持続的に勉強
するシステムを実現したい。これらの機能拡張に、AIの精度を高めた上で取り組んでいきたい。
【参考文献/References 】
[1]『「集中力」を科学する!』(菊池陽佑他)
[2]「簡易脳波計による学習状態の脳波の分析比較」(吉田幸二,坂本佑太,宮地功)
[3]「集中力と学習成績に及ぼす読文様式の効果に関する生理・心理学的研究」(橋本圭子,山岡哲雄)



開発	InteraXon Inc
主な使用目的	瞑想・ヨガ
測定点	前頭5箇所
通信方法	Bluetooth 方式
その他	簡易脳波計として世界中
	に愛好者がいる

表1 簡易脳波計「muse」の仕様等



図 2 脳波を測定している様子

表2 研究I(1)の実験状況				
	集中状態	非集中状態		
測定時間	5分	5分		
状況	こちらで用意した	指示を与えず、		
	数学の計算問題に	リラックスし		
	取り組んでいる	ている		
参加人数	6人	6人		



学与大职	加固从又以升至关展
「集中力と学習成績に及ぼす読文様式	α波
の効果に関する生理・心理学的研究」	
「簡易脳波計による学習時の思考と記	β波/α波
憶の比較分析」	
53 集中に関係する脳波の種類	

because the se	
教育性の書	学校語と調集中就算の編進設備を用意し、主ねぞれつちか付け
1	1
these	Antroing 工廠建築管理機学能させ、学習をデル音機発
	1
	混動時の政制をリアルタイ人で崩壊にし、
71	日生デル王基に集中状態の解剖提集群との一般市を算皿

L 図4 「方法2 機械学習を用いた画像判定(AI)によ る集中の数値化」の概要

## 96. 山口県立徳山高等学校 非集中状態



solid: sol(Platlaw())
solid: and Decom(antroid, stfrautiae\*\*\*(0\*\*))
solid: add(Decom(20)(0))
solid: add(Decom(20)(0))
solid: add(Decom(20)(0))
solid: s

図6 機械学習に用いたニューラルネットワークのプロ グラム (Python 言語)

Station (1)

単調計から送られたくまで一多度もとは単単状況を動物なする		
1 BRIGGERRASERL, SHIAERSAY 1 RERIGRARSHERRAS, MRCHERS	1	Teres of
37 システムの詳細		
at the		

■単わたら良られてく<u>ムマー</u>→まえたに単空状況を発現たする



図8 腕時計型ディスプレイ

表4 研究Ⅱの実験状況 測定時間 30分 作業 こちらで用意した数学の計 算問題に取り組んでいる 5人 参加人数



小型化したデバイスの構想

96. 山口県立徳山高	等学校
-------------	-----



図10 研究Iの結果 集中状態、非集中状態のそれぞれの判定確率の変化 (縦軸は判定確率[%],横軸は時間[s],グラフ上 に平均値 [%/s]を表示、全て5分間)

## 96. 山口県立徳山高等学校

表5 各判定方法のSN比 (集中状態の面積÷非集中状 態の面積)





L 図11 ソフトウェアの構造













## 97. 順天中学高等学校

分野/Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Partici	ipant's Information
【学校名/Scho	ol Name】順天中学高等学校
【代表者名/Re	presentative's Name】山田蓮
【メンバー/Ma	ember]
指導教員/Sup	ervising Teacher
【お名前/Name	e】中原晴彦
発表内容/Abs	tract of the Presentation
【タイトル/Tit	le】エルデシュシュトラウス予想の部分的証明
【背景/Backgro	ound]
古代エジプトで	は「食料の配分、土地や遺産の分割、製造のための配合」を目的とし、
任意の分数を単	位分数の和に分解するという試みがされてきた。そうした中で考えられてきた
エルデシュシュ	トラウス予想 ( $\forall n \in \mathbb{N} \land n \neq 1, \exists x, y, z \in \mathbb{N}, \frac{4}{n} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}$ ) について
数々の研究者が	挑戦してきたが、失敗に終わっている。
例として、この	問題に取り組むうえで代表的な手法である「分母の場合分け」が存在する。
以下にその例を	示す。
	$n = 2a \Rightarrow x = a, y = 2a, z = 2a$
	$n = 3a \Rightarrow x = 3a, y = 2a, z = 2a$
	$n = 3a + 2 \Rightarrow x = 3a + 2, y = a + 1, z = (3a + 2)(a + 1)$
このようにして	、nを場合分けすることによって解を決定することができる。
しかし、この手	法だけではいくつかの解を決定する方程式を構築できても、全部の解が
網羅的に生成で	きるわけではない(n = 24a + 1の方程式はいまだに発見されていない)。
【目的/Purpose	of the research]
場合分け以外の	手法を用いて、すべての解を生成するような方程式を作ることを目的とし、本問題の
証明を試みてい	వం
【研究計画/Re	search plan]
$\frac{4}{24a+1} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{2}$	において、右辺の $\frac{1}{x}$ を移項する。そして、分子の文字を減らすために $x = 6a + b$
とする。具体的	le.

 $\frac{4}{24a+1} - \frac{1}{x} = \frac{1}{y} + \frac{1}{x} \Leftrightarrow \frac{4x-24a-1}{x(24a+1)} = \frac{1}{y} + \frac{1}{x} \Leftrightarrow \frac{4b-1}{(6a+b)(24a+1)} = \frac{1}{y} + \frac{1}{x} \circlearrowright \mathcal{B}\mathbb{W} \ \ \text{if } \mathcal{D} \ \mathbb{H} \ \ \mathbb$ 

どのようにa,bを選ぶと2つの自然数の逆数和として表せる分数になるのか調べる。

	98.東京	都立多摩科学技	術高等学校
分野/Areas	当てはまる分野に(	⊃をして下さい。	
物理/Physics	化学/Chemistry	医学·生物/Medical Scien	ce・Biology   地学/Earth Science
◆数室・情報・コン	ピューター/Mathen	natics · Information · Computer	> その他/Others( )
参加者/Partici	pant's Information		
【学校名/Scho	ol Name】 <b>東京都立</b>	多摩科学技術高等学校	
【代表者名/Re	presentative's Name]	齋藤 光希	
【メンバー/Me	ember		
指導教員/Sup	ervising Teacher		
【お名前/Name	』東 英道		
発表内容/Abst	ract of the Presentat	ion	
【タイトル/Tit	le】いつでも発信 SC	<b>)S!!~</b> 圏外での位置情報の送	受信~
【背景/Backgro	ound】		
登山途中にお	ける遭難事故の発生	件数、遭難者の数は年々増加	している。その中でも平成 30 年の数
値は昭和 36 年以	人降最も高い数値 <sup>(1)</sup> と	なった。このような悲しい事	事故を少しでも減らしたいと考え、本
研究を行うこと	にした。		
【目的/Purpose	of the research]		
圏外でも位置	情報の取得をし、取	得した数値を第3者と送受信	言することで遭難時に助けを求めるこ
とができるプロ	グラムの構築を行う.		
【研究計画/Re	search plan]		- 22700.10
誤差の少ない	衛星みちびきと他の	衛星からの電波を	V. Mars
Raspberry Pi3 を	使って取得する。そ	の情報は誰が見ても簡単	
にわかるように	液晶画面に表示する。	。最終的にそれらの情報	
を第3者と送受	信することで助けを	求めるプログラムの構築	and any one parameter
を行った。本研	究の概要図を図1に	示す。	図 1 概要図
【研究結果また	は予測/Results of th	e study (Report of progress car	also be acceptable)
学校から取得	した位置情報の中か	ら緯度・経度の値のみを取り	H I RESTITUTED //
し、1 分間に 12	回液晶画面に表示し	た。また、取得した緯度と経	度 f l l l l l l l l l l l l l l l l l l
の値を入力し現	在位置を国土地理院の	の地図上に表示した(図 2)。	図2 現在位置を地図上に表示
【今後の展望/	Future study plan		
少ない消費電	力で広い範囲に送る	ことができる LPWA という魚	無線の中の1つで、免許がいらず通信
料がかからない	LoRa という無線 <sup>(2)(3)</sup>	を使用して、第3者と圏外で	でも送受信をするプログラムを考え、
実行する。			
【参考文献/Re	ferences ]		
(1) 山岳遭難・7	k難│警察庁 Web サ	イト https://www.npa.go.jp	
(2) 平成 29 年版	情報通信白書 LI	PWA https://www.soumu.go.jp	
(3) 用語集   KD	DI 株式会社 https://	/www.kddi.com/yogo	

## 97. 順天中学高等学校

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
n = 24a + 1としたとき、424a+1が3つでなく2つの自然数の逆数和で表せるようなaが無数に存在
することを示すことができた。また、上の結果を満たすaを項に含む、4b-1を公差とする
等差数列を立てると、その数列のすべての項も上の結果を満たすことが分かった。
【今後の展望/Future study plan】
上で述べた等差数列がいくらでも作れることを利用し、「ある値Kが存在してK < aとなる全ての
aがいずれかの等差数列の項と一致している」ことを証明し、この予想を解決する。
また、分子が5の場合のシェルピンスキー予想や5より大きい場合についても考えようと思っている。
【参考文献/References】
picolinateu.hatenablog.com/entry/2016/09/13/132916>>場合分け法
<u>http://www.maroon.dti.ne.jp/sgk/mondai.html</u> >>数学の有名な未解決問題集
<u>http://shochandas.xsrv.jp/number/erdos.htm</u> >>>単位分数の和

## 99. 東京都立多摩科学技術高等学校

<b>分野∕</b> Areas	当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
◆数字・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Partici	pant's Information
【学校名/Scho	ol Name】東京都立多摩科学技術高等学校
【代表者名/Re	presentative's Name】林 慶彦
【メンバー/Me	ember】林 慶彦 石井 敬人
指導教員/Sup	ervising Teacher
【お名前/Name	】東 英道
発表内容/Abst	tract of the Presentation
【タイトル/Tit	le】AR デバイスの入力装置についての研究
【背景/Backgro	ound]
現在市販され	ている AR デバイスは、スマートグラスなどの画面の操作ができないものが多い。ま
た、操作ができ	るものでも直観的な操作ができないことや、使う場面に適さないなどの問題がある。
AR デバイスを普	及させるためには、これらの課題を解決した入力装置が必要だと感じたため、この研
究を行うことに	した。
【目的/Purpose	of the research
理想的な AR ラ	「バイスの操作方法について、実際に製作し検討する。
【研究計画/Re	search plan
AR デバイスの利	<b>间便性を損ねることなく操作できる入力装置について検討し、製作する。</b>
製作した入力装	置を実際に使用し、利便性や操作性について評価する。
今回は以下のよ	うに設計した <sup>(1)(2)</sup> 。(図1図2)
	588.82/7-911
	20090 NOR
	50192 74703252-9 (2000) <sup>5</sup> #8#
	E30 (MPU-6050)
図1 3DCAD上	こで設計した外装のデザイン 図2 配線の概要
【研究結果また	は予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)]
加速度、角速/	**** * ******************************
うことができた	、また、空中でも問題なく使用できたため、ARデバイスへの活用も期待できる。
【今後の展望/	Future study plan]
製作した入力装	置の操作性向上や、マウスカーソル以外での AR デバイスの操作方法に関しても検
していきたい。	また、無線接続やウェアラブル化に取り組む。
【参考文献/Re	ferences
(1) Arduino を始	めよう(第3版) 著 Massimo Banzi, Michael Shiloh 訳 船田 巧
(2) たのしくでき	きる Arduino 電子工作 著 牧野 浩二

## 100. 長崎県立大村高等学校

<b>分野</b> /Areas	当てはまる分野に○を	して下さい。		
物理/Physics	化学/Chemistry	医学·生物/Medical Science・	Biology	地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathemati	cs · Information · Computer	その他/0	thers()
参加者/Partic	ipant's Information			
【学校名/Scho	ol Name】長崎県立大村	<b></b> 寸高等学校		
【代表者名/Re	presentative's Name】伊丽	藤 旭		
【メンバー/M	ember】 伊藤 旭・宮城	彰章・松添 百花		
指導教員/Sup	ervising Teacher			
【お名前/Nam	e】原口 俊明			
発表内容/Abs	tract of the Presentation	1		
【タイトル/Tit	le】音声可視化による英	長語発音の向上		
【背景/Backgr	ound]			
英語には、日本	語に無い発音があり、目	日本人がそれを発音するのは	難しい。	
そこで発音を可	視化しようと試みた。			
【目的/Purpose	of the research			
発音を可視化し、ネイティブに近い人と私たちの発音にどのような違いがあるのかを見たい。				
それをもとに発	音をネイティブの人に近	丘づけていきたい。		
【研究計画/Re	search plan			
録音したデータ	を読み込むプログラムを	と書く。		
読み込んだデー	タを確認するために、音	音声を流すプログラムを書く	0	
読み込んだデー	タを波形にするプログラ	ラムを書く。		
【研究結果また	は予測/Results of the st	udy (Report of progress can al	so be accept	table)
日本人が発音を	苦手とする R の発音を含	含んでいる RIGHT を録音し	、波形を作	ることができた。
ネイティブに近	い人の RIGHT は R の部	3分で音が強くなっていた。		
それに対し、私	たちの発音では R の部分	分での音はあまり強さがなか	った。	
このことから、	発音する際の息づかいに	こ違いがあると考えた。		
【今後の展望/	Future study plan			
発音の強弱をグ	ラフにすることだけでな	よく、高さが分かるようにす	る。	
実際に息づかい	と発音に関係があるのか	いを調べる。		
【参考文献/Re	ferences ]			

## 101. 神奈川県立弥栄高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。		
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biology 地学	/Earth Science	
ママ・信報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others(	)	
参加者/Participant's Information		
【学校名/School Name 神奈川県立弥栄高等学校		
【代表者名/Representative's Name】佐々木 勢直		
【メンバー/Member】 佐々木 勢直 橋本 泰		
指導教員/Supervising Teacher		
【お名前/Name】 向江 佳織		
発表內容/Abstract of the Presentation		
【タイトル/Title】Unity を用いた 3D ゲームの制作		
【背景/Background】		
神奈川工科大学との高大連携講座にて、Unity によるゲーム制作の基礎についてご	指導を頂いた。こ	
の経験を踏まえて、ゲームアイデアの考案からゲームシステムのプログラムまで自	分達の力でゲーム	
制作を行おうと考えた。		
【目的/Purpose of the research】		
・Unity を使用して多くの人が楽しめるゲームを開発する。		
・制作活動を通じて、ゲームシステムやデザインなど、ゲーム制作上で必要とされる発想力やそれを		
実現させるための技術力を実践的に身につける。		
【研究計画/Research plan】		
班員間でアイデアを共有・融合した結果、「カップ麺を動かして山を登る」という	ゲームアイデアを	
考案した。このアイデアを元に、Unity の Scenel 内にオブジェクトを配置したりす	ることで、ゲーム	
画面を制作した。さらに、ゲームシステムに関するプログラミングを行い、完成形に	仕上げていった。	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】		
実際に制作したゲームでは、カップ麺を頭の上にのせた人を歩かせるといったゲ	ームになった。し	
かし、元からある人を動かすプログラムを使用したため、山を登るには不自然な挙	動になってしまっ	
たため、改善が必要である。		
【今後の展望/Future study plan】		
普段プレイするゲームのシステム、構造を理解し、ゲーム制作に生かす。また、	ビジュアル面や音	
響面に寂しいところが感じられたので、それらを向上させる。そのためにも身内で	プレイデータを収	
集し、フィードバックしていく。		
【参考文献/References 】		
掌田津那乃,親子で学ぶ初めてのプログラミング Unity で 3D ゲームをつくろう!	,マイナビ出版	
2017年		

# 102. 神奈川県立弥栄高等学校

	102. 种宗川乐立까木同寺子仪
分野/Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science・Biology 地学/Earth Science
愛堂·情報·コン	ビューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Partici	pant's Information
【学校名/Schoo	ol Name】神奈川県立弥栄高等学校
【代表者名/Rep	presentative's Name】根岸 陽音
【メンバー/Me	mber]
指導教員/Supe	ervising Teacher
【お名前/Name	】 向江 佳織
発表内容/Abst	ract of the Presentation
【タイトル/Titl	e】災害時に役立つ自立型ロボットの制作
【背景/Backgro	und
昨年 WRO Jap	an の地区予選大会に参加した。大会を通して学んだロボットの作り方やレゴマイン
ドストーム EV3	でのプログラムの作り方などを生かして、社会に役立つ自立型ロボットを制作する。
【目的/Purpose	of the research
レゴブロック・	マインドストーム EV3 では、ロボットの仕組みやそれを動かすプログラムを作成する
ことができる。	そのプログラムを応用することで、災害時に危険な場所に行き、障害物の除去や救助
活動を可能とする	る自立型ロボットを制作する。カラーセンサーを利用して、フィールド上を自立プロ
グラムで動ける。	ようにする。
【研究計画/Res	search plan
・カラーセンサー	ーを利用して、白なら左、黒なら右を繰り返してライントレースを行う。
・超音波センサー	ーを用いて、障害物を感知して避ける。
・障害物を除去	できるアームの形状を考案する。
・フィールドモラ	デルを作ってスタートからゴールまでのタイムを計る。途中で止まってしまった場合
は、止まった	場所とそこまでのタイムを記録する。また、各ポイントでの成功率を○、△、×の三
段階で記録する	る。○は止まることなく成功、△は止まってしまったが成功、×は一定の時間以上止
まってしまっ	た、という基準で判断する。
・フィールドモラ	デルの走行では、① ライントレースで進む、② カラーシートを読み取って、障害物
をアームで除く	く、③ オブジェクトを持ち上げて運ぶ、④ 障害物を避けながら進む、⑤ 坂道を上っ
て下る、とい	うような動作を連続的に行えるようにプログラムを組む。
<ul> <li>より効率よく動</li> </ul>	動かすために二台のロボットを作った。A のロボットが上の①、②を行い、B のロボ
ットが①、③、	. ④、⑤を行う。
【研究結果また)	よ予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
・ライントレージ	スが途切れて、再開するところがうまく動かないかもしれない。
・アームの動きカ	が安定していないため、データにばらつきがあると思うので、改善の必要がある。
【今後の展望/F	Future study plan
収集したデー	タをもとに、全体的な成功率を上げる。成功率の高いところから、ライントレースの
振り幅を変え、動	動きのスピードを上げて全体的なタイムを上げる。
【参考文献/Ref	ferences ]

#### 103. 神奈川県立弥栄高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。		
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science		
数学・情報・コンピュータ / Mathematics · Information · Computer その他 / Others( )		
参加者/Participant's Information		
【学校名/School Name】神奈川県立弥栄高等学校		
【代表者名/Representative's Name】河尻 晶大		
【メンバー/Member】		
指導教員/Supervising Teacher		
【お名前/Name】向江 佳織		
発表內容/Abstract of the Presentation		
【タイトル/Title】 Metasequia を利用した3D モデルの制作		
【背景/Background】		
3D モデルは 3D ゲームには欠かせないものである。私は、3D モデルの制作方法を学び、ゲーム制作		
において建造物やゲームに登場する機械に生かそうと思った。そこで、鉄道運転シミュレーターを制		
作できる Bve trainsim 5 で地元の鉄道路線である JR 横浜線を再現しようと試みた。(3) 横浜線の相模原		
駅は連続立体交差化事業で、地下化または高架化される計画があるので、この計画完了直後の横浜線・		
橋本駅~矢部駅間を制作した。(2)		
【目的/Purpose of the research】		
・3Dモデルの制作方法について学び Unity でのゲーム制作に活用する。		
・橋本駅~矢部駅間横浜線の数十年後を再現する。		
【研究計画/Research plan】		
まず、橋本駅のポイントや隣接する鎌倉車両センター橋本派出所、および一部区間で併走する JR 相		
模線・京王電鉄相模原線との位置関係について現地で調査を行い、地図やウェブサイトも利用して情		
報を集めた。(5)次に、信号設備および保安装置の位置を決め、鉄道運行に関する標識も再現する。最		
後に、沿線風景を追加する。横浜線は相模原~矢部駅間の北側には米軍施設が隣接しているため沿線		
風景は南側を中心に作成する。また、車両も制作する。(1)(4)(6)		
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】		
3Dモデルの制作は思ったよりも簡単に制作することができたが、細かい所の表現がとても難しい。		
そのため、実物の写真を 3D モデルに貼り付けるなどの工夫をした。線路設備はなるべく忠実に再現		
したい。		
【今後の展望/Future study plan】		
<ul> <li>・中山駅付近でも単独立体交差化事業があり、川和踏切がなくなるので中山駅まで再現したい。</li> </ul>		
橋本~矢部間と違いカーブがあるので、そのカーブの半径を計算して制作する。		
車内放送がないので車内放送の実装を目指す。		
【参考文献/References】		
<ol> <li>(1) 鉄道ノアン 200/年12月号</li> <li>(2) http://www.situ.coogenilaam.long.com/molect/mole</li></ol>		
<ul> <li>(2) http://www.ety.sagannilara.kailagawa.jp/_tes/project/_page_/001/014/306/0016/0018_01.pdf</li> <li>(3) Bye trainsin 5</li> </ul>		
(4) https://tx-style.net/ir/4719.php		
(5) http://hamasen.main.jp/11/hamo/index.html		
(6) macoy.Keisei 制作 京成 3500 形更新車サウンド (7) Metasequia4 standerd 版		

## 104. 神奈川県立柏陽高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。			
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science			
数学(情報)コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())			
参加者/Participant's Information			
【学校名/School Name】 神奈川県立柏陽高等学校			
【代表者名/Representative's Name】山田佳奈			
【メンバー/Member】小林静梨 ルバノフ龍見結梨椰			
指導教員/Supervising Teacher			
【お名前/Name】問辺広樹			
発表內容/Abstract of the Presentation			
【タイトル/Title】高校での避難時の行動を可視化する効果			
【背景/Background】			
学校の避難訓練時、マニュアル通りの避難経路では混雑してしまい、スムーズに避難ができていない			
現状がある。また火災の場合、発生した場所によって避難経路が変わり、混乱すると考えられる。そ			
のため、様々な状況を想定した避難経路の検討と、生徒の知識と意識の向上を図る必要があると考え			
t.			
【目的/Purpose of the research】			
マルチエージェントシミュレータを用いて、より効率的で安全な避難経路を開発する。			
【研究計画/Research plan】			
1. 校舎のつくりの再現			
2. 生徒の動きをモデル化			
3. シチュエーション別で考慮する			
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】			
研究予測:混雑した経路、空いている経路などばらつきがあり、混乱が予想される。			
【今後の展望/Future study plan】			
今後、柏陽高校の避難訓練に役立てられるよう、その重要性や危険性を知ってもらい、改善ができる			
ようにしたいと考えている。また、柏陽高校だけでなく、他の高校にも応用できるようにより簡単に			
シミュレーションできるようにしたい。			
【参考文献/References】			
・情報処理学会第79回全国大会 火災避難を対象としたマルチエージェントシミュレーション			
安田恭平 水野一徳			

## 105. 順天高等学校

分野/Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Partici	pant's Information
【学校名/Scho	ol Name】順天高等学校
【代表者名/Re	presentative's Name】 久保園 祐也
【メンバー/Me	ember
指導教員/Sup	ervising Teacher
【お名前/Name	】熊木 幸司
発表内容/Abst	tract of the Presentation
【タイトル/Tit	le】画像判別に必要な写真の枚数調査
【背景/Backgro	bund]
近年車の自動運	転技術や工場ロボットの見た目による仕分け技術、病院でのレントゲン写真の診断な
ど画像処理技術	の向上により身近なところでの利用がより増えている。また、google 社が開発した
tensorflow という	) プログラミング用のライブラリなど汎用性もより高まっている。
【目的/Purpose	of the research
機械学習とは、	事前に大量の画像と正解のデータを用意し、それを人工知能が学習することで写真の
識別や特定を行	う。そこで今回は学習させる画像の数と、画像の色彩や解像度などからそれに伴う精
度の増減を調べ	る。
【研究計画/Re	search plan]
それぞれ比べる	2つの対象を用意し、その対象の画像をランダムにたくさん集める。今回はたくさん
の種類のりんご	の写真を集めて、判別させたいと思う。そして、学習させる画像を 100100010000
枚と増やしたり	、解像度を変えたりして、それによって精度がどれだけ上がるのかを確認する。画像
はすべて google	から無作為に抽出する。そしてその画像を keras という機械学習ができるライブラリ
を用いて学習さ	せ判別させる。
【研究結果また	は予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
学習させる画像	の数が増えていくにつれ、より画像の識別の正確さが上がっていくと思う。しかし、
ある一定の時か	ら精度の上がる割合が急激に減っていくと思う。また解像度や色彩はより粗いほうが
コンピューター	も学習しやすいと思う。
【今後の展望/	Future study plan
普通の人がこれ	を使ったアプリやソフトを作るとなると、莫大な画像を一度に処理することは難しい
ので、ちょうど	いい量を自分で見つけて、これから作ろうと思うアプリの開発に役立てていきます。
【参考文献/Re	ferences ]
深層畳み込みニ	ューラルネットワークによる画像特徴抽出と転移学習
中山 英樹 ††	東京大学 大学院情報理工学系研究科
http://www.nlab.c	i.i.u-tokyo.ac.jp/pdf/CNN_survey.pdf

## 106.順天高校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer> その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】順天高校
【代表者名/Representative's Name】 淺川 悟
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】熊木幸司
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】テスト計画を立ててくれるアプリを作る
【背景/Background】
テスト計画を立てる事に苦戦している中高生を学校で多く見かけ、実際に私もそれに苦しめられた。
そこで、彼らの代わりにテスト計画を立ててくれるアプリを作り、効率よく勉強する事が出来るよう
になるものを作りたいと思った。
【目的/Purpose of the research】
中高生がテスト計画を立てるのに役立つアプリを作る。
【研究計画/Research plan】
プログラミング(C#, Visual Studio)→アプリ化(Windows , Android , IOS)
テストに関するデータ(日数・教科等)を入力して、それに応じてテスト計画を作り1日毎にどの位
の時間勉強すれば良いかを示すアプリを作る。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
・苦手な教科の時間を多くし、得意な教科の時間を短くする様なプログラムにする。
・テストまでの期間の入力、テストの教科の選択が出来るようにする。
【今後の展望/Future study plan】
・検証して改善点を見つけ更に使いやすい物にする。
・テストの時だけで無く普段の勉強でも使えるようにする。
・このアプリによって勉強時間が減らないような工夫をする。
【参考文献/References】
『Visual C# 2017 パーフェクトマスター』 著:金城俊哉

## 107.順天高校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者 / Participant's Information
【学校名/School Name】順天高校
【代表者名/Representative's Name】中山ちひろ
【メンバー/Member】 岡田怜奈
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 熊木幸司
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】AI で最強オセロをつくる!
(百次) Sackground) 現在、AI は農業や医療において大きな役割を担っています。グーグルが作った AI のアルファ基が世界最強の棋 士に 4 勝 1 敗で勝利したことは記憶に新しいでしょう。それまではあまり馴染みのない AI でしたが、囲碁界で はコンピューターが人に勝てるようになるのは、100 年以上先だと考えられていたため、大きな衝撃でした。そ れを可能にしたのは、最新の技術であるディーブラーニングです。私たちはそのディーブラーニングを使い、遊 び要素のあるオセロの最強 AI をつくり、もっと AI を身近に感じたいと思いました。
【目的/Purpose of the research】 初めの段階として、自分たちが実際に機械学習を行い身近な先生方に勝てるような AI をつくります。 最終的にプラウザやアプリにして実用できるようにします。
【研究計四/KSearch plan] 【作案1 オセロゲームのブログラミングを組む】 このブログラミングはブログを参考につくりました。 【作業2 コンピューターVS コンピューターのオセロのプログラミングを組む】 【作業3 人間 VS コンピューターのオセロのプログラミングを組む】 【作業4 AI の強化学習】 *tensorflow"というソフトウェアで、コンピューターVS コンピューターでひたすら対決し、後手の AI を保存し て、人間と戦います。 【検証1 コンピューターVS コンピューターで 1000 回対決(ランダム)】 [検証2 ユー ロンピューターVS コンピューターで 1000 回対決(ランダム)】
【研究結果または予測、Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 検証1 コンピューターVS コンピューターで 1000 回対決 結果 先攻よりも後攻のほうが勝率4:6と高かったです。
【今後の展望/Future study plan】 結果より、後攻の方が有利だということが分かったので、今後は後攻からの初手でどこに置けば一番勝率が高 くなるのかを考えていきたいと思います。また、AI の強化学習に関して、"tensorflow"を使って強い AI を作っ ていきたいです。
【参考文献/References】 ・Hatena Blog Python 初心者は練習問題としてリバーシ(オセロ)を実装するべき
https://katoh4u.hatenablog.com/entry/2018/03/22/130105 ・AIZINE(エーアイジン)アルファ碁が衝撃すぎて会社を辞めた僕から見た囲碁 AI の凄さ
https://aizine.ai/alphage0214/ ・AIZINE(エーアイジン)AI(人工知能)の今後と展望、これからの生き方を考えよう
https://aizine.ai/ai-future0622#tocl ・Qiita 機械学習の理論を理解せずに tensorflow でオセロ AI を作ってみた
http://mita.com/sanor/inter/11.14cbs/71.1s3 ・機械学習&ディープラーニングのしくみと技術がしっかりわかる教科書 株式会社アイデミー 山口達輝体田洋介 著
108. 順天高校 分野/Areas 当てはまる分野にOをして下さい。

Jay Aleas = Classifiatico 2000 BV.
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】順天高校
【代表者名/Representative's Name】若松 美沙
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】熊木 幸司
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】心を癒すロボットの作成に向けて
【背景/Background】 今日、紛争が絶えない地域やストレス社会において、苦しみ、悩める人が多い。そこで、癒しツールの1つとして 使う人や地域によって広用が利きやすいロボットに注目した。現在、癒しを目的として様々なセラピーロボットが 開発されているが、ふれあいが可能で、下に記す「パロ」もその一つである。
【目的/Purpose of the research】 今回は「パロ」という現存するセラビーロボットを参考にしている。 *ハロは7号シ型のセラビーロボットでも進の声や動作に反してかわいらい動きをしてくれる。 1、セラビーロボットについての知識の習得 2、癒されると実感できるロボットを作る この2つを目的とする。
【研究計画/Research plan】 1. セラピーロボットについての知識の習得、先行研究の確認
2、*今回は蜀軍に使えなイロンでセンギーをつたげたりすることが容易にできるAnkinoを用いる プログラミングの練習、センサーによって手を触れるとライトが付きくるくると動き始めることができるロオ ットを作成、第三者に使ってもらい意見を集める、動きの改良
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 1、「バロ」にはアニマルセラビーの効果が応用されており心理的・生理的・社会的効果があり、人と動物との触 れ合いが必要であること(参考文献1・Ⅱより)
<ol> <li>タッチセンサー、アナログ式温度センサー、フルカラーLED、モータードライバーを使い 上記の動きを実現(参考文献UL, IVより)、 クラスの人に評価してもらう(先行研究をを参考に実施予定)</li> </ol>
【今後の展望/Future study plan】 もっと様々な人に使ってもらい、バランスよく意見を集めたい。また、人とのふれあいをより自然と実現するため に、機械学習の知識を取り入れて、ヒトを自ら判別・認識、ついてきてくれる機能をつけることもしてみたい。
【参考文献/References】 I、パロとは? <u>www.disubance.com</u> I、アニマルセラビーの種類や癒し機能、歴史、向いている犬種、問題点 <u>manuference</u> II、Osoyoo センサーモジュール 20 種セット for Arduino/Raspberry Pi
ntp://sopro.com/gutui3/11/goopo-sensor-sensor-sensory 1% 電子部品ごとの制御を学べる! Arduino電子工作 実践講座 著者、福田和宏 *アザラシ型ロボット「パロ」によるロボット・セラピーの効果の臨床・実証実験について

# 110. 三田国際学園高等学校

#### 分野/Areas 当てはまる分野にoをして下さい。

物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biology 地学/Earth Sc	ience
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer) その他/Others(	)
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】三田国際学園高等学校	
【代表者名/Representative's Name】中野理央	
【メンバー/Member】佐藤杏奈 中野理央	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】 松原貴幸	
警奏内弦/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】自閉症スペクトラム者向け療育ゲームの開発	
【背景/Background】 自閉症スペクトラムの症状の特徴として、言語・知覚・記憶などに発達のアンバランス 代医学では根本的な原因を治療することは不可能とされ、自閉症スペクトラム児のサポ 育(心理社会的治療法)や薬物療法などが基本とされている。米アドベンチャー企業で Interactive Labs は 2019 年に、デジタル療法をもとに作成したアクションゲーム(AKL-TO 葉を刺激することで、自閉症スペクトラムと同じ症状を持つ ADHD 患者の認知機能を向 とに成功した。	ドある。現 トは、療 'ある <i>Akil</i> 1)で、前頭 上させるこ
【目的/Purpose of the research】 本研究では、自閉症スペクトラムの持つ社会的コミュニケーションおよび対人的相互作 の障害に着目し、情動や心理的欲求を司る大脳辺縁系を刺激することで、症状を緩和す ゲームの開発を目指している。	用る
【研究計画/Research plan】 ゲームのジャンルによる脳を刺激する部位の違いを想定し、使用するゲームを大脳辺縁 をより効果的に刺激するジャンルを模索する。そのために、いくつか違うジャンルのゲ ムを Unity を用いて作成した。	系 一
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be (cceptable)】 これまでに、パズルゲーム、2D アクションゲームやブロック崩しなどのアクションゲーム、シューティングゲームの3 種類のジャンルのゲームを作成した。	_
【今後の展望/Future study plan】 作成したゲームを被験者にプレイしてもらい、脳波測定機を用いてプレイ中にどのよう: ジャンルのゲームが大脳辺縁系を刺激しているのかを確認する。また、一定のゲーム操 が大脳辺縁系に影響を与えるのかを確認する。	な 作
【参考文献/References】 klil Interactive https://www.akiliinteractive.com	

#### 109. 三田国際学園高等学校

<b>分野∕Areas</b> ≧	当てはまる分野にoをして下さい。
物理/Physics イ (数学・情報・コンピ	ビ学/Chemistry 医学・生物/Medical Science・Biology 地学/Earth Science ユーター/Mathematics・Information・Computer)その他/Others( )
参加者/Participa	nt's Information
【学校名/School	Name】三田国際学園高等学校
【代表者名/Repre	sentative's Name】鈴木悠奈
【メンバー/Meml	ber】鈴木悠奈
指導教員/Superv	ising Teacher
【お名前/Name】	
発表内容/Abstra	act of the Presentation
【タイトル/Title】	手書き文字認識の精度向上について
【背景/Backgroum 近年、文書や伝票 (Optical Charac て使用されている。 み取りにくいなどの	d] 変の電子化(ファイリング)が不可欠となってきている中、光学的文字認識 ter Recognition、以下 OCR)は人間に変わって文字を読み取る効率的な手段とし 。しかし、手書き文字の認識精度が相対的に低いことや、英語に比べ日本語が読 の課題が挙げられる。
【目的/Purpose of 未学習の OCR の精提 の示唆を得る。そ ューターに学習さ Tesseract を用いて	the research】 変を検証することを目的とし、検証から読み取りにくい書体や文字の特徴について の上で人間の脳神経回路をモデルにした深層学習を含む機械学習を用いてコンピ せ、認識精度を向上させる。本研究ではオープンソースの OCR エンジンである C OCR の現状を把握する。
【研究計画/Resea ブロック体に近いい 26 字を認識させる 50 人の手書きアル ーンで認識させる。	nch plan】 ものから筆記体に近いものまで遺定した 10 種類の英語フォントで大文字 A〜Z の (実験 1)。また、英語フォントに加えて手書き英字認識精度を検証するため、 ファベット大文字 A〜Z の 26 字をスキャナ(実験 2)とカメラ(実験 3)の 2 パタ
【研究結果または 各実験の平均認識 オントによる認識 メラの認識率の方 来ないため、濃淡( いことから誤認さ) 必要がある。	予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)] 率は実験 1:78.0%、実験 2:33.2%、実験 3:24.1%であった。実験 1 の結果からフ 情度のばらつきが見られた。実験 2.3 の結果から 2 を中2 の 字がスキャナより力 が低かった。カメラで撮った写真の場合、完全に文字と紙の色を分けることが出 の差が少なく誤認識が増えたと考える。また、実験 1 より実験 2 の平均認識率が低 れる文字の傾向に特徴はあったものの、認識前の画像の下処理について検討する
【今後の展望/Fut 今回発見した読み」 リである scikit-1 認識精度を上げる。 だったが、平仮名、	ure study plan】 取りにくい文字や書体を Tesseract 及び 0CR にオーブンソースの機械学習ライブラ earn、人工ニューラルネットワーク構造の 1 つである LSTM を使用して学習させ、 。また、カメラを使用した際の認識精度を上げる。今回研究対象としたのは英語 片仮名、漢字があり英語よりも複雑とされる日本語も対象にしていく。
【参考文献/Refer Ray Smith, 2007, https://www.newyo OCR, メディアドラ	ences] An Overview of the Tesseract OCR Engine, dásbon.com/wprcontent/uploads/2018/07/33418.pdf, (参照 2020-01-17) イブ, https://mediadrive.jp/technology/ocr.html, (参照 2020-01-17)

# 111. 三田国際学園高等学校

分野/Areas 当てはまる分野にoをして下さい。
<u>物理/Physics 化学/Chemistry 医学・生物/Medical Science</u> ・Biology 地学/Earth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer) その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】三田国際学園高等学校
【代表者名/Representative's Name】清水 智晴
【メンバー/Member】 清水 智晴
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】新島 靖章
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】約数関数の解析
【背景/Background】 数論における未解決問題はさまざまなものがあるが、その中には約数についての条件が与えられた 整数の性質に関するものがある。例えば、双子素数は無限に存在するか <sup>11</sup> 」奇数完全数は存在するか といった問題である。これらの問題を解決する有効なツールとして、約数関数 <sup>[2]</sup> という概念がある。
【目的/Purpose of the research】 本研究の目的は、約数関数の知見を広め整数の問題に応用させることである。すなわち、約数関数 の性質を導き、その性質を用いて完全数や素数といった整数に関する数論の未解決問題にアプロー チすることを目的にしている。
【研究計画/Research plan】 約数関数の性質を導き、約数関数を用いて数論分野の問題を解くということを基本的な研究内容と して研究を行った。これは、抽象的な理論の構築と具体的な応用をパランスよく行うことで問題解 決のツールとしての約数関数の有用性を高めるためである。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 現段階での研究結果として、約数関数の下からの評価がある。また、既に知られている平方数は奇 数完全数になりえない <sup>[3]</sup> という事実を約数関数の視点から考察した。その他、約数関数が持つ性質を 導いた。
【今後の展望/Future study plan】 今後も約数関数の性質を明らかにしていきたい。さらに、約数関数の応用の幅を広げるために、有 名な数論の問題を約数関数を使って解くといった研究を行っていきたい。
【参考文献/References】 [1] 高木貞治,初等整数論講義第二版,共立出版,1971 [2] Wikipedia,「約数関数」 https://ja.wikipedia.org/wiki/約数関数 [3] 奇数の完全数の最大素因子について https://www.ma.noda.tus.ac.jp/u/tg/perfect/perfect-j.pdf

## 112. 三田国際学園高等学校

- 分野/Areas 当ては	まる分野にっをして下さい。
物理/Physics 化学/ 数学・情報・コンピュータ	Chemistry 医学・生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science 一/Mathematics · Information · Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Ir	formation
【学校名/School Name	】三田国際学園高等学校
【代表者名/Representati	ve's Name】丸山慶太
【メンバー/Member】 岡	
指導教員/Supervising	feacher
【お名前/Name】 松原貴	i‡
発表内容/Abstract of t	he Presentation
【タイトル/Title】 お茶	識別 AI を用いたモデルの偏りの評価
【背景/Background】 AI がある対象を判断する 処理速度が遅くなってし して情報量を減らすこと は分からない程度のノイ とが重要である。	5画像認識では下処理での画像処理で大量の画像を使うので、情報量が多く まう。CNN(Convolutional Neural Network)という画像認識では画像を圧縮 ができるネットワークが多く使われている。しかし、CNN は画像を人の目に ズが入っていると別のものと認識してしまうため画像処理を適切に行うこ
【目的/Purpose of the rese 本研究では市販のお茶を 返すことで綾鷹、爽健美 た。また、未知の画像 50	arch】 対象として CNN を使い、畳み込み層とプーリング層を交互に繰り 茶、生茶 3 種のお茶の特徴を抽出し、画像認識を行う AI を作成し ) 枚を使い、AI の識別精度を検証した。
【研究計画/Research pla 研究の初期段階としてモ をそれぞれのお茶に用意 と検証10回を行った。ま を測った。	n] デルの評価を対象としたので 50 枚ずつの学習用画像と検証用画像 した。そして、3 種類のお茶の特徴を抽出、モデルを構築し、訓練 た、学習には使用しなかった検証用画像を AI に提示して識別精度
【研究結果または予測/ 正しく認識した割合は綾 率が良かった。また、訓 ら偏ったモデルが構築さ ら、この AI はモデル構 が悪いことが課題として	Results of the study (Report of progress can also be acceptable)) 鷹が 0%、爽健美茶が 80%、生茶が 58%となり、爽健美茶が最も認識 練精度と検証精度は 2 回目のの時点で大きな差があり、このことか れていて過学習が起きてしまっていると考えられる。このことか 築では用いなかった未知の画像に対して凡化性能が低く、認識精度 挙げられる。
【今後の展望/Future stu 現状は検証回数がそれぞ ある可能性がある。その 精度が悪い要因を探り検	dy plan】 れのお茶で 10 回ずつとデータが少ないので考察以外の別の要因が ため、検証用の画像データを 50 枚から 1000 枚に増やし、その識別 討していく。
【参考文献/References】 [1] 原田哲也, 画像認識, 棱 [2] Tensor Flow, 分類問題( https://www.tensorflow.org)	ŧ様学習プロフェッショナルシリーズ, 講談社 の初歩 futorials/keras/classification?h≒ja (参照 2020-1-21)

#### 114. 宮城県多賀城高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Scien	ice
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others(	)
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】 <b>宫城県多賀城高等学校</b>	
【代表者名/Representative's Name】山崎美憂	
【メンバー/Member】高野葉月 高橋菜月 原田瑞穂 堀内海里	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】伊東俊英	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】 あなたが授業で当たる確率	
【背景/Background】	
班のメンバーの一人がその日、または一定の期間において特定の生徒が授業で指名されている	áこと
に気が付き、名前の五十音順の出席番号で個人差が生じているのではないかと考えた。指名され	いる確
率が高い及び、低い出席番号にはどのような傾向があるのか調査したいと考えた。	
【目的/Purpose of the research】	
出席番号によって指名のされやすさ、されにくさを考えた。日付で指名されることが多いこと	:から
32番以降は指名されにくく、月+日付で指名される場合は二桁の出席番号の方が一桁の出席番	<b>春号よ</b>
りも指名されやすいと考え、さまざまな教科で指名された出席番号が何番なのか調査した。	
【研究計画/Research plan】	
5月 調査方法の検討 10月 結果分析,ポスター制作	
6~8月 各教科において指名された出席番号を記録 11月 スライド制作	
9月 結果分析	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】	
6~8月の三か月間,各教科で指名された出席番号を調査した。その結果,32番以降は指名	合わ
にくく、指名が多かったのは奇数や素数が多いことがわかった。	
【今後の展望/Future study plan】	
調査期間を延ばすことで奇数や素数が多い理由や法則性を見つけていきたい。	
[ 金惠守縣 / 1. 6	
1 ※与大m/ References 】	
nttp://www.ninonbungeisna.co.jp	

# 113. 三田国際学園高等学校

1	発表内容/	Abstract	of the	Presentation	

分野 $/$ Areas 当てはまる分野に $\circ$ をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学・生物/Medical Science・Biology 抛学/Farth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】三田国際学園高等学校
【代表者名/Representative's Name】安達咲希
【メンバー/Member】 安達咲希 三ツ石夏梨
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 松原貴幸
【タイトル/Title】耳が不自由な人向けのアプリケーションの模索
【背景/Background】 耳が不自由な人は生活をする上で大きなハンディキャップを負っている。特にコミュニケーション 上の障がいが大きく、本研究ではこうした現状を改善するために、日常生活の補助と健態者とのコ ミュニケーションをとりやすくするためのスマートフォン向けのアプリケーションを開発する。
【目的/Purpose of the research】 耳が不自由な人と健聴者が同じようにコミュニケーションを楽しむことができるアプリケ ーションの開発を目的としている。文字起こしを利用したアプリケーションを想定してい る。アプリケーション開発のための基礎的な知見として音声処理と自然言語処理について の検討が必要である。
【研究計画/Research plan】 ・音声を録音し、録音したファイルを音の特徴量に変換する。 ・英文を形態素解析で意味の処理を行い、文章を単語ごとに分解する。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 ・録音した音声ファイルをフーリエ変換し、グラフ化した。 ・英文の形態素解析を行い単語ごとに分解し、図示した。
【今後の展望/Future study plan】 本研究より、音声のファイルをグラフ化した。今後は、音の識別ができる段階に持ってい く。自然言語処理では、文章を単語ごとに分解した。今後は、音声認識によって可視化さ れた文の精度を高めるために文章の意味解析を行う。同時にアプリケーションの構成につ いて設計を進めていく。
【参考文献/References】 篠田浩一,機械学習プロフェッショナルシリーズ-音声認識,講談社,2019. 科学の冒険シリーズ-トランスナショナル カレッジ オブ レックス,フーリエの冒険,一般 財団法人言語交流研究所ヒッポファミリークラブ,2018.

# $1\ 1\ 5$ . Ikubunkan Global High School

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biology 地学/Eart
Science
◆数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・ComputeP その他/Others(sports science     ◆
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 Ikubunkan Global High School
【代表者名/Representative's Name】土井達矢
【メンバー/Member】土井達矢
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】Kota Murano
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】
"algo"という数字的思考カードゲームにおける、統計を用いた心理的必勝法。
【育成/Background】 * aloo: " け 頭の白くわたがニルが当れの一つでもなとらに鈴畑幼田老市 判断もわれたみをが金面もがニルです
algo は、泉の長くはなり、ムルルリック テレビのなように悪いのつう人、1907/10-10-20-20-20ます。コンティー このゲームは 2002 年に寛教オリンピック委員会、東京大学教学科の学生、大道芸人としても有名な教学者ピーター・
フランクル氏らが共同で発明・開発したカードゲームです。このゲームはそれぞれ黒と白の0から11までが書かれた
合計、24 枚のカードを用いて行う相手の持っているカードの数字を推測するゲームです。プレー人数は、2~4 まつ
で、ペアプレーもあります。(参考文献①)従来の研究では、先行または後攻のどちらが有利かが主な研究でした。
(参考文献②) 未たにどちらのはうか強い作戦なのかかわからないままでした。自分の研究では、どうやって初夕- いで相手のカードを予想するのかに集らを考てました。まずは、alao のカールを適明します。まずは、34 枚のカート
しく混ぜて山札にし、それをプレイヤーはそれぞれ 4 枚ずつ取り、手札とします。それを左から右へ数字が大きくた
るように伏せて並べます。同じ数字のカードを持っていた場合、白のほうが大きいものとします。これを基本ルール
とします。
カードを並べ終えたらじゃんけんをして、先行プレイヤーを決めます。ターンが始まると同時にカードを山札から-
枚引いて持っているカードから相手の持っているカードを予想します。
【日戸/ Furpose of the research】 "algo"の規則性や法則を統計化して理解し、それを用いて知ターンで相手の持っている肌粒のカードを
すべてあてる。
【研究計画/Research plan】
まず四枚のカードを渡し、それを順番どおりに並べてもらう。そこで、「なにか数字を言ってください」と自分が言
う。その言われた数字と持っていたカードとの関連性を調べる。データの内容は以下です。①四枚のカード②宣言さ
れた数子 ③黒日比④黒と日の場所 ⑤偶数と奇数の比 ⑥半均 の言言された教室の時のカードの上来の美の上来の更均 命二来に上来の美
【研究結果または字測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
11 胸の限内が7 一クからわかりました ①持っていろ数字を避ける 77% ②宣言された数字の勝合わせの数字を持っている 50%
③七番に白のカードが含まれている 85% ④同じ色のカードに挟まれている 48%
⑤黒白比が1:3,2:2のとき白で3:1のとき黒になる 44% ⑥七番に白のカードが含まれている 71%
⑦二番と9番の差は1以下である 74% ⑧七番は真ん中に配置されない 63%
(9)二番と六番の差が3以下 74% (9)八番は4以下 52% (9)二番が6以下のとき、10番がセロ 38%
【今後の康室/Future study plan】 実験対象表が 52 人しかいかかった。これでは確認を求めるには少かい、 相手がどれだけ太気に考えていたのかがわけ
らない。それに対処する方法も考える。
参考文計 /Poforence
①(What's algo?) https://www.sansu-olympic.gr.jp/algo/ ②algo の先行後攻、どちらが有利か)
https://www.jst.go.jp/cpse/jissen/pdf/houkoku/SG150077-A-16033.pdf
③ (For teaching statistical learning) https://www.stat.go.jp/teacher/c2hyohon.htm

#### 116. 東京学芸大学附属国際中等教育学校

分對/ Areas	当てはまる分野にしをして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer ) その他/Others( )
参加者/Partici	ipant's Information
【学校名/Scho	ool Name】東京学芸大学附属国際中等教育学校
【代表者名/Re	presentative's Name】羽山航平
【メンバー/Me	ember】羽山雄登
指導教員/Sup	ervising Teacher
【 <del>お</del> 名前/Name	e】山内淳史
発表内容/Abs	tract of the Presentation
【タイトル/Tit	tle】スマートフォンを用いたバナナの糖度推定
【背景/Backgro	ound]
バナナの甘さを	を表わす指標である BRIX 糖度は、糖度計で測定することが可能である。しかし、糖
計には測定時に	手間がかかる、可食部を傷つける、価格が高価であるといった問題がある。加藤保
友松滋夫の研究	では、バナナの還元糖量が時間経過とともに増加すると同時に、果皮の色が濃緑色
ら黄色、オレン	ジ色と変化することが明らかにされていた <sup>[1]</sup> 。ImageJという画像解析ソフトでは、
像の RGB 値に	対応するピクセル数を表示することができる。ImageJ を用いてバナナの画像を解析
ることで、果皮	の色を RGB 値として数値化でき、糖度との相関関係を調べることができると考えた
それにより、ス	マートフォンで撮影したバナナの画像から糖度が推定できるようになり、従来の糖
計を使った測定	方法を改善することができると考えた。これまで、バナナの糖度と果皮の色の相関
係について数値	的に調べた先行研究は存在せず、バナナの画像から糖度を推定するプログラムは開
されていなかっ	たため、学術的にも有意義な研究であると考え、本研究を始めた。
【目的/Purpose	e of the research
本研究の目的	は、バナナの果皮の色と糖度の相関関係を調べることで、スマートフォンで撮影し
バナナの画像か	ら糖度を推定するプログラムを開発することである。
【研究計画/Re	esearch plan
17 本のバナナ	- について以下の手順で実験を行った。まず、バナナの画像の RGB 値を算出した。バ
ナの画像を 17 c	mの距離から撮影し、マイクロソフトの AI を用いて画像の背景を白に置換した。画
を ImageJ で解析	fiし、RGB 値を度数、ピクセル数を階級とする度数分布表を算出した。次に、バナナ
糖度を測定した	。ブレンダーで五分間混ぜペースト状にした後、アタゴ糖度計 PAL-1 で糖度を 10 回
定し、平均値を	バナナの糖度とした。最後に、糖度と RGB 値について、エクセル上で分析を行った

#### ある図1を作成した。RGB値を度数、ピクセル数を階級として相対度数を算出した。相対度数と糖度 の相関係数を算出し、RGB 値との関係を示した図 2、図 3、図 4 を作成した。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

R 値と G 値は糖度と相関があり、B 値は糖度と相関が無いことが、統計的に有意であることを確か めることができた (図1)。R値とG値それぞれで糖度と高い相関を示す山が3つあり、R値が167. 190、223、G 値が 132、156、190 であることが分かった (図 2、図 3)。これらのデータから、バナ の画像から糖度を推定するプログラムを JavaScript で作成した。プログラムでは、R=167、190、223、

17 本のバナナについて、各画像の RGB 値の平均を求め、RGB 値と糖度の相関関係を示した散布図で

#### 116. 東京学芸大学附属国際中等教育学校







図2. 糖度と相対度数の相関係数と、R 値の関係

# 116. 東京学芸大学附属国際中等教育学校

G=132、156、190に対応するピクセル数を、全体のピクセル数で割った相対度数を算出する。この相 対度数を代入すると糖度が算出できる方程式は、

#### y = 285.903x + 18.544

であった。相対度数をこの方程式に代入することで、アップロードしたパナナの画像から、糖度を推 定するプログラムを開発した。そのプログラムのフローチャートを図5に示す。なお、プログラムに はTensorFlow.js という機械学習プラットフォームを活用した ml5 というライブラリを導入し、アッ -ロードされた画像がバナナかどうか判定する機能を搭載した。

#### 【今後の展望/Future study plan】

さらに実験を重ね、プログラムの精度を高めるとともに背景削除 AI を導入できれば、実用的な糖度 測定手法として、社会実装が実現できると想定される。例えば、スーパーでは店員が最適な時期の ナナを選ぶことができるようになり、フードロスの削減につながると考えた。今後の研究では、バラ ナのおいしさには糖度だけではなく酸度も関係しているため、酸度と RGB 値の相関についても調べた い。また、キャベンディッシュ種以外にもラカタン種、セニョリータ種などの別種のバナナについ の、糖度測定プログラムの開発についても、検討したい。

#### 【参考文献/References】

[1] 加藤保子、友松滋夫、「バナナの熟成に関する研究」、『紀要/東海学園女子短期大学』、 1973年8号 P15-22

#### 116. 東京学芸大学附属国際中等教育学校



図 3. 糖度と相対度数の相関係数と、G 値の関係



# 116. 東京学芸大学附属国際中等教育学校



#### 117. 安田学園中学校高等学校

ーブ (ペア群にはチューブ×2 またはスクリュー管)をビニールテーブで貼り付け,ガーゼを被せた 上に中心をくり抜いた蓋をした独房を作製した。その中で 12 日間単独飼育した働き蜂(仕事・コミ ュニケーション可能)と12 日間ペア飼育した働き蜂(仕事不可能・コミュニケーション可能),12 日 間巣内飼育した働き蜂(仕事・コミュニケーション不可能)とで学習率を比較した(図4). 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

#### (1)日齢による学習率の比較

9日齢,12日齢,外勤蜂の学習曲線を作成した結果,9日齢,12日齢,外勤蜂共に,条件付けの回数が多くなるほど学習率が有意に増加した(図5, Cochran's Q-test; p<0.001). S-test と M-test の学習 率を日齢ごとに比較すると,日齢と学習率の間には有意な関連性が認められ,9日齢の学習率(S-test; 44%, M-test;25%)が期待値よりも有意に低かった(図6, X<sup>2</sup>-test とその後の残差分析;p<0.05). (2)社会経験の違いによる学習率の比較

巣内飼育,ベブ飼育,巣内飼育の学習曲線を作成した結果,ベブ飼育と巣内飼育では条件付けの回数が多くなるほど学習率が有意に増加したが,単独飼育では条件付けの回数と学習率との間に有意な関連性は見られなかった(図7,巣内飼育 Cochran's Q-test; p=0.001,ベブ飼育 Cochran's Q-test; p=0.05, 単独飼育 Cochran's Q-test; p=0.10],飼育環境ごとに S-test, M-test での学習率と比較したところ,S-test, M-test 共に飼育環境の違いと学習率との間に有意な関連性が認められ,S-test では単独飼育の学習率(15%)が期待値よりも有意に低く、巣内飼育の学習率(67%)が期待値よりも有意に低かった(図 8,  $X^*$ -test とその後の残差分析; p=0.05).

#### 【今後の展望/Future study plan】

巣内飼育した働き蜂の学習率は日齢に応じて高まり、ミツバチの学習能力は社会経験によって向上 することが示された(図 5.7).また、ペア飼育の学習率(S-test; 45%, M-test; 64%)が単独飼育(Stest; 15%, M-test; 15%) よりも有意に高かったことから, 他個体との接触やコミュニケーションの経 験が学習能力の発達に寄与していると考えられる(図8).ペア飼育の中で観察できた行動は、接触と 栄養交換(口移しで糖液を分け与える行動)であった。ペア飼育環境は、本来単の中で行われる若齢 蜂の仕事が制限されており、清掃や幼虫への給餌、蜂蜜の生成などはできない、それにもかかわらず、 ペア飼育の学習率が向上した結果は、他個体との接触刺激が中枢神経系に何らかの影響を与え、記憶・ 学習能力の発達を促したことを示唆している.一方で、独房環境のストレス自体が学習能力の発達を 妨げた可能性もあるが、他個体の存在がストレスの軽減をもたらし、ペア飼育の学習率が向上したと も解釈できる. どちらにせよ、ミツバチにとって他個体の存在は学習能力の発達に不可欠な刺激であ ると言えよう.今後は、老齢蜂と若齢蜂をペア飼育させる、独房に3匹以上の働き蜂を入れるなどし てどの程度学習率が向上するのか調査したい.また,独房に巣の一部を入れるなどして物理的環境が 学習能力の発達にどれほど影響しているのか検証したい.さらに、制限飼育によって実際の日齢と生 理的な日齢の差が生じ、学習率の違いを引き起こした可能性があるため、制限飼育後の働き蜂の下咽 頭腺(生理的日齢に応じて発達,退化する)の大きさを測定し、学習能力との関係を明らかにしたい. 【参考文献/References】 a. N. and Sasaki, M. 2003. Im tent of learning capability in honeybees. Appl. Entomol. Zool. 38(2): 203-209 岡田龍一. 2009. 身近な動物を使った実験 4. p16-29. 三共出版

#### 117. 安田学園中学校高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 安田学園中学校高等学校
【代表者名/Representative's Name】川口拓真
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】小島直樹
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】ミツバチの記憶・学習能力の発達要因
【背景/Background】
社会性昆虫であるミツバチは、コミュニケーション能力はもちろん、学習能力も非常に優れている.
ミツバチの学習能力はコロニー内外での社会的経験によって発達し,羽化後日数が経過した働き蜂ほ
ど学習率が高いことが分かっている(Ichikawa and Sasaki, 2003). しかし、自発的に仕事をした経験が
学習能力の発達につながるのか、他の働き蜂との関わり合いが学習能力の発達につながるのかなど、
具体的な発達要因については未だ明らかにされていない.
【目的/Purpose of the research】
以上の背景から、今回は主に個体間のコミュニケーションに着目して、単独飼育した個体、ペア飼
育した個体,巣内飼育した個体の間で嗅覚-吻伸展反射連合学習による学習率を比較し,記憶・学習能
力の発達要因の解明を試みた。
【研究計画/Research plan】
(1)嗅覚-吻伸展反射連合学習
嗅覚-吻伸展反射連合学習とは、匂いと報酬(砂糖水)を対提示させること(条件付け)で連合学習
を成立させ、匂いの提示のみで吻を伸ばす反応(吻伸展反射;PER)が起きるかどうかを観察する方法
である (図 1, Ichikawa and Sasaki, 2003; 岡田, 2009). まず, 働き蜂をチューブに固定し, マイクロ
シリンジで 1.5M スクロース溶液を 10-20µL 与え, クリーンベンチ内で全暗のまま一晩放置した. こ
の操作で働き蜂の空腹度を一定にした.条件刺激 (CS) にはメントンの匂い, 無条件刺激 (US) には
1.5M スクロース溶液を用いた.まず, CS のみを 4 秒間提示し, PER の有無を確認した(前テスト).
約5分後,実験場に働き蜂を移してから15秒後にCSを4秒間提示し,1秒重ねて3秒間USを与
えた(図2). この操作を10分おきに5回行った.5回の条件付けの10分後(短期記憶テスト;S-test)
と 60 分後(中期記憶テスト; M-test) に記憶テストを行い、4 秒間の CS 提示で PER するかどうか確
認した (図 3).
(2)日齢による学習率の比較
有蓋蜂児のある巣板を 34℃一定の簡易温室に入れ,羽化した個体の背中にマークした後巣に戻し
た. その後,9日齢の蜂,12日齢の蜂,外勤蜂をそれぞれ採集し,学習率を比較した.
(3)社会経験の違いによる学習率の比較
直径 3cm×高さ 5cm の円筒形のガラス容器内に 1M スクロース溶液の入ったエッペンドルフチュ

## 117. 安田学園中学校高等学校



図1 ミツバチの吻伸展反射(PER). 糖液が触角に触れると吻を伸ばす.



図2 条件付けの方法、前テストの約5分後,実験場に働き蜂を移して15秒間静置した後、CSを4秒 間提示し、1秒重ねて3秒間 USを与えた、次の働き蜂との取替は9秒間で行った、1匹あたり30秒 となるように調整した。



図 3 嗅覚-吻伸展反射連合学習実験、前テストではメントン (CS)のみを提示し、ほとんどの働き蜂 が無反応であった。条件付けではメントンの匂い (CS)を提示してから 1.5M スクロース溶液 (US) を与えた。これを 5 回繰り返した 10 分後に CS のみを提示する短期記憶テスト (S-test),60 分後に 中期記憶テスト (M-test)を行った。



図4 飼育環境を操作した3つの実験群、日齢を12日にそろえ、仕事とコミュニケーションどちらも 可能な巣内飼育群、仕事は不可能だがコミュニケーションが可能なペア飼育群、仕事とコミュニケーションどちらも不可能な単独飼育群の間で学習率を比較した。







図69日齢(n=32),12日齢(n=8),外勤蜂(n=39)の短期記憶テスト(S-test)及び中期記憶テ スト(M-test)の学習率の比較、S-test, M-test 共に、日齢と学習率との間に有意な関連性が見られ(Xtest; p<0.05),その後の残差分析の結果、9日齢の学習率が期待値よりも有意に低かった(\*p<0.05).

#### 117. 安田学園中学校高等学校



図7 12日間巣内飼育した群(n=15),単独飼育した群(n=13),ペア飼育した群(n=11)の学習曲 線、巣内飼育、ペア飼育では条件付けの回数が多くなるほど学習率が有意に増加した(巣内飼育: Cochran's Q-test; p<0.001,ペア飼育: Cochran's Q-test; p<0.05),単独飼育では条件付けの回数と学習 率との間に有意な関連性は見られなかった(Cochran's Q-test; p=0.31).



図8 12日間単独飼育た群(n=13)、ペア飼育した群(n=11)、巣内飼育した群(n=15)の短期記 億テスト(S-test)及び中期記憶テスト(M-test)の学習率の比較、S-test, M-test 共に飼育環境と学習 率との間に有意な関連性が見られた(X-test; pc0.05)、その後の残差分析の結果、S-test では単独飼 同の学習率が期待値よりも有意に低く、巣内飼育の学習率が期待値よりも有意に高かった(\*p<0.05). M-test では単独飼育の学習率が期待値よりも有意に低かった(\*p<0.05).

#### 118. 宫城県仙台第三高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 宮城県仙台第三高等学校
【代表者名/Representative's Name】 菅原すみれ
【メンバー/Member】 関佐和子 中村優月
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 千葉美智雄
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】スギナの胞子嚢穂の形成~「つくし」はどのように形成されるか~
【背景/Background】
スギナ(equisetum arvense L.)はシダ植物門トクサ網トクサ目トクサ科トクサ属に属する植物である <sup>1)</sup> 。地
下茎でつながった胞子茎をもち、胞子茎は一般に「つくし」と呼ばれる。「つくし」は胞子嚢穂をもち胞子
を飛散させる。スギナは地下茎による無性生殖と、「つくし」から放出される胞子による有性生殖によ
り繁殖を行う(fig.1)。スギナは新生代ではトクサとして存在し、現在まで繁栄してきた <sup>3)</sup> 。スギナが新
生代から現代まで各地広範囲に分布してきたことを考えると、スギナの繁殖において胞子による有性
生殖が大きな役割を持つと考えることができるが、胞子による発芽率が低いことなどからこれまで胞
子による有性生殖についてはあまり研究されていない 4。そのため「つくし」や胞子については不明
な点が多い。
【目的/Purpose of the research】
「つくし」および胞子の形成について、現段階では「つくし」は秋には形成され、春に胞子を飛散さ
せることしか明らかになっていない。そこで本研究では「つくし」および胞子の形成開始時期と形成
過程を明らかにすることを目的とした。
【研究計画/Research plan】
○実験1 「つくし」の形成
「つくし」の形成開始時期と形成過程を調べるため、7 月下旬から 10 月上旬にかけて週 1 回、仙台
三高周辺で地下茎から分岐した芽を採取し、外観の観察と切片の作成を行った。切片作成はパラフィ
ンブロックをミクロトームで切断し、サフラニンで薄い細胞壁を赤色に、ファストグリーンで厚い細
胞壁を青色に、ヘマトキシリンで核を紫色に染色した <sup>5)</sup> 。
○実験 2-1 胞子の形成
胞子の形成時期と形成過程を調べるため、10月中旬の胞子嚢穂と10月下旬の胞子嚢穂を採取し、
切断して胞子の観察を行った。
○実験 2-2 検証
10月下旬に形成された胞子の形成が完了したかを調べるため、10月下旬と4月中旬に採取した「つ
くし」の培養と切片の作成を行った。培養は20℃・12時間毎明暗切り替えの環境下で、培地は1/2000
ハイボネックスを用いた(fig.2)。

## 118. 宮城県仙台第三高等学校

#### 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 ○実験1 「つくし」の形成

外観上は、9月上旬まで「つくし」と判断できなかったが、9月上旬には「つくし」と判断できる形 状になっていた(fig.2)。さらに内部では、9月上旬までは組織細胞の周辺部で細胞分裂が盛んだったか 9月中旬には組織細胞全体の細胞分裂が盛んになっていた(fig.2)。このことから9月中旬に栄養成長か ら生殖成長への切り替えがおこると考えられる。また、この切り替えは被子植物の花器官形成に酷似 し、シダ植物と被子植物は共通のジベレリン(GA)合成酵素の遺伝子配列をもつため、スギナの栄養成 長から生殖成長への切り替えに GA が関与している可能性が考えられる。

○実験 2-1 胞子の形成

10月中旬には白色だった胞子が10月下旬には緑色になったことが確認できたため、10月下旬に胞 子の形成が完了していた可能性が考えられる(fig.3)。

#### ○実験 2-2 検証

10月下旬の胞子と4月中旬の胞子は核が100 μmで伸縮性のある弾糸をもっており(fig.4・5)、ともに 発芽し、前葉体まで成長した(fig.6)。発芽率は10月下旬の胞子:21,3%、4月中旬の胞子:38,3%となった。 秋の胞子と春の胞子は同様の構造と機能をもっていることから、10月下旬には胞子の形成が完了して いると考えられる。

#### ○まとめ

9月中旬に「つくし」の形成を開始し、10月中旬に形成完了。10月下旬に胞子の形成が完了して休 眠状態に入り、春になると休眠が解除され胞子が飛散されるという生活環になると考えられる。休眠 と休眠解除に関して、先行研究のゲノム編集からシダ植物も ABA・GA の受容体をもつ可能性が示唆さ れており、また被子植物の種子の休眠・休眠打破には ABA・GA が作用していることから「つくし」 は ABA による休眠と GA による休眠打破を行っている可能性が考えられる(fig.7)。

#### 【今後の展望/Future study plan】

スギナの栄養成長から生殖成長への切り替えに GA が関与している可能性に関して、GA 阻害剤を 投与することで GA が関与しているかを調べ、また、より広域なサンプリングを行うことによって環 境要因の影響を明らかにしていきたい。また、秋に形成された胞子に GA を投与することで「つくし は ABA による休眠と GA による休眠打破を行っているかを明らかにしていきたい。

#### 【参考文献/References 】

1)スギナ(equisetum arvense L.) NPO 法人縁地雑草科学研究所 伊藤 操子

2)雑草研究 1967 巻 6 号 スギナの生態と防除

3)第一学習社:三定版スクエア最新図説生物 p.228

4)坂巻義章 シダ植物の物質生産に基づく成長の生理生態学的研究

5)植物組織の観察(パラフィン切片法)

6) 細胞工学別冊 植物の進化 基本概念からモデル生物を活用した比較・進化ゲノム学まで、

清水健太郎, 長谷部光泰, 2007 年 04 月 02 日発行, p163-173



Fig.1 スギナと「つくし」の関係図

スギナは栄養茎であり、「つくし」は胞子茎である。スギナは地下茎による無性生殖と胞子-前 葉体による有性生殖を行う。



#### Fig.2 9月上旬から採取した「つくし」の芽 外観上、9月上旬までは「つくし」かどうか判断できないが、

9月中旬では「つくし」と判断できる。

内部は、9月中旬までは組織の周辺部で細胞分裂が盛んだが、 9月中旬では組織全体で細胞分裂が盛んになっている。

#### 118. 宫城県仙台第三高等学校



Fig.3 胞子の成熟

10月中旬の胞子は白色だが、10月下旬の胞子は緑色になっていた。



Fig.4 秋の胞子と春の胞子

-10月下旬の胞子も4月中旬の胞子もともに100 µmであり、核があることが確認できた。



Fig.5 10 月下旬の胞子の弾糸 10月下旬の胞子は伸縮性のある弾糸をもっていた。 胞子は弾糸を開くことで飛散し、弾糸を閉じて土に絡まることで発芽を可能にする。

#### 118. 宮城県仙台第三高等学校



A: 10月下旬の胞子の発芽 B:4月中旬の胞子の発芽

C;10月下旬の胞子が成長した前葉体 D:4月中旬の胞子が成長した前葉体





9月中旬に「つくし」の形成を開始し、10月中旬に形成完了。10月下旬に胞子の 形成が完了して休眠状態に入り、春になると休眠が解除され胞子が飛散されると いう生活環になると考えられる。また、休眠と休眠解除に関して、「つくし」は ABA による休眠と GA による休眠打破を行っている可能性が考えられる。

#### 119. 広尾学園高等学校

分野/Areas 当てはまる分野にOをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 〇医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】広尾学園高等学校
【代表者名/Representative's Name】銅坂悠
【メンバー/Member】 手塚叶子、銅坂悠
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】北本武郎、木村健太
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】プラナリアの全能性幹細胞(Neoblast)の培養法の確立
【背景/Background】
プラナリアは再生能力が高い生物であり、その再生には Neoblast と呼ばれる全能性幹細胞が関わっ
ている。Neoblast はプラナリアの全身に散在し、分化能と増殖能に優れている幹細胞である[1]。これ
までの研究では in vivo での解析が多く、in vitro における細胞レベルでの詳細な解析はなされていな
い。生体内では細胞同士が複雑な相互作用をしているが、in vitro における実験系では細胞を体外に取
り出すことで、実験系を単純化して解析することができる[2]。また、生体外で実験を行うために、人
為的に実験条件を変更しやすいという利点があるため[2]、培養系を用いた実験は Neoblast を細胞レベ
ルで解析をするための有効な手段であると言える。細胞レベルでの解析を行うことができればNeoblast
の機能について新しい知見が得られることが期待されるが、未だ Neoblast の培養系は確立されていな
い。そこで、本研究では in vitro での解析を進めるため、Neoblast の培養方法の確立を目指している。
【目的/Purpose of the research】
本研究では、Neoblastの in vitro での解析を進めるため、Neoblastの培養方法の確立を目指す。
【研究計画/Research plan】
1.概要
これまでにプラナリアの細胞の長期培養に成功したという報告はなされていない。Neoblast の培養
を試みている先行研究では、細胞を単離して FACS によって Neoblast のみをとりだす[3]。しかし、我々
は細胞同士の相互作用が Neoblast の未分化状態の維持に重要な役割を担うと考え、FACS を用いた細
胞の分取はせずプラナリアのすべての細胞を同時に培養することによって、Neoblast の未分化性を維
持したまま効率的に培養できると考えた。
2.単離条件の検討
培養をするにあたってまずはプラナリアの細胞を生存率の高い状態で効率よく単離することが必要
である。そのために単離条件の検討を行った。検討には一般的に用いられる 3 種類の酵素(Trypsin
TrypLE, Riberase Dispase Low)について濃度の検討を行った。それぞれの酵素に、細かく切断したプラ
ナリアの断片をいれて 5 分間反応させた。その後細胞を回収し、Hoechst と PI による染色を行うこと
で細胞の生存率を調べた。

3.細胞外基質と培地の検討

多くの細胞において生存や増殖には細胞外基質との接着や培地中に含まれる因子が重要である[4]。

#### 亡日兴国古姑兴长 1 0

119. 丛尾字園局等字校
そこで我々は 一般的な細胞外基質と複数の接触を組み合わせた様々な条件でプラナリアの細胞を協
そした 実験に用いた接地と細胞外基質の組み合わせを以下の図1 2にすとめた 細胞を播種した
2 Unserbat b DI / F Z 洗み & Strich / F A Strick - F A St
後、HOECISE CFIによる楽色を経時的に11 J ことて和絶の生行率を調べた[因 5]。
【研究結果または予測/ Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
3 種類の酵素について検討した結果、細胞の生存率が最も高かったのは 0.25%の Trypsin で処理した
ものであった[表 1][図 4]。この結果から細胞を単離する際の酵素の種類と濃度を決定することができ
t⊂₀
2.細胞外基質と培地の検討
現段階では細胞外基質にマトリゲル 1/10 を、培地に M2 Medium を用いたときに、最も生細胞の割
合が高い傾向が見られた[写真 1][写真 2]。実験は1度しか行っていないため再現性を確かめ、また、
生細胞と死細胞の割合を数値化することで、細胞の生存率が高い状態で培養をできる細胞外基質及び
培地を確定させる予定である。
3.細胞の経過観察
細胞を播種してから経時的に観察したところ、細胞外基質に接着している細胞と、接着せずに浮游
している細胞が観察された。それらの細胞を Hoechst と PI で染色した結果、接着していない細胞の方
が接着細胞に比べて生存率が高いように見えた さらに 接着している細胞に比べて 浮游している
細胞の核では Hoachet で強く染色 される領域が細察された。この実験は1回1 か実施1 ていたいため
両刑机を確認するとともに粉結ル1 て比較1 ていく予定である
「つ夜の成主/ Future study pran] 人口に、人口的、人口に、人口的、イニュリアの知知が知時が其所に接来ナチレルについて接来放発すがしていた
今回11つた夫娘では、フラブリブの細胞が細胞が差員に接着するとWたして接着増費を訊していた。
しかし、浮遊離胞は生存率が高くなる傾向が観察されたことから、ハンキングトロップ法などを用い
た浮遊培養糸についても検討を加えていく 中正である。
また、一般的に知られている接着培養や浮遊培養の方法のみならす、最終的には Neoblast を培養で
きるような方法の確立も行っていきたいと考えている。
また、プラナリアと系統が近い線虫などの生物の細胞の培養条件で得られている知見も参考にしな
がら培養条件の検討をさらに進めていく。本研究を進めることで Neoblast の培養が可能になれば、
Neoblast の性質や幹細胞 Niche を理解するための強力な研究ツールの一つになると期待している。
【参考文献/References】
[1] CBD 発生と冉生 見えてきた細胞たちの振る舞い(参照 2020-1-18) [1] 国立化学研究所 としの錬庫影響を調べるためのインビトロレインビボ討論の有田姓と問題もの
12] 国立化学研究所で下の健康影響を調べるためのインビドロとインビバレ族の有角圧と問題点の 比較(参照 2020-1-18)
[3] Isolation of planarian X-ray -sensitive stem cells by fluorecence-activated cell sorting(2006) Tetsutaro
Hayashi, Maki Asami, Sayaka Higuchi, Norito Shibata and Kiyokazu Agata(参照 2020-1-18)
[4] IHE CELL 細胞の方士生物子(界 5 版) p.502-p.509(麥熙 2020-1-20) [5] Muscle functions as a connective tissue and source of extracellular matrix in planarians (2019) Lauren F
Cote, Eric Simental and Peter W. Reddien(参照 2020-1-18)
[6] コスモ・バイオ株式会社 商品情報 特集:細胞培養用抗生物質(参照 2020-1-18)

#### 119. 広尾学園高等学校

#### [図3]



1.HFM HEPES Buffered Medium with Phenol Red × マトリゲル1/10 2.Tyrode's salt solution with NaHO<sub>3</sub> × マトリゲ ル/1/10 3.M2 Medium Sterile-Filtered endotoxin tested with HEPES × マトリゲル1/10 4.ESGRO Complete × セラチン0.05% 6.OPTI-MEM × ゼラチン0.05%

観察実験の培地の組み合わせ



最も生存率が高い傾向が見られた組み合わせ マトリゲル 1/10×M2 medium

# 119. 広尾学園高等学校

#### [表1] 細胞単離後の生存率

	全細胞数(值)	死細胞(個)	死亡率(%)
Trypsin 0.03125%	8352	2405	28.7937
Trypsin 0.0625%	8708	2044	23.4726
Trypsin 0.125%	11235	2450	21,8068
Trypsin 0.25%	14136	3162	22.3684
TrypLE 0.1%	13254	7751	58.4837
DL 0.13units/mL	29172	14258	48.8782
DL 0.013units/mL	15152	11732	77.4294

[図1]

	1	2	3	4	5	6
A						
в						
С						
D						
E	8					

	1.HFM HEPES Buffered Mec Red 2.Tyrode's salt solution with 1 3.M2 Medium Sterile-Filtered tested with HEPES 4.ESGRO Complete 5.OPTI-MEM 6.Holtfreter×5/8	Sium with Phenol NaHO <sub>3</sub> Lendotoxin
)	A.ゼラチン0.1% B.マトリゲル1/12 C.マトリゲル1/3 D.マトリゲル1/6 E.コートなし	

培地と細胞外基質の組み合わせ



培地と細胞外基質の組み合わせ



生存率が低い傾向が見られた組み合わせ ゼラチン 0.1%×TYRODE

#### 120. 埼玉県立熊谷西高等学校

<ul> <li>②高木温(30℃)の時、活発に泳ぐ(活動に必要な内熱を水に奪われにくいから)。</li> <li>《結果)</li> <li>30℃にいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、泳いでいる時間が長く(Fig1)、水面近(水深の上半分)にいる時間が長かった。(Fig2)</li> <li>《考察)</li> <li>30℃にいるメダカのほうが泳いでいる時間が長い理由は、活動に必要な内熱を水に奪われにくいらと考えられる。また、水面近くにいる理由は、メダカの餌となる、微生物や水に暮ちた虫が水面くにたくさんいるからと考えられる。暖かい時期はメダカの産卵期のため、産卵のためのエネルギを多く必要としている。そのため、餌を得やすい水面近くに多くいる。</li> <li>(2)水温の違いがメダカの光走性に影響を与えるか(仮説)</li> <li>① 低水温の時、暗く光が当たっていない場所よりも、明ろく光が当たっている場所を好む(水陽の熱で少しでも体温を上げられるから)。</li> <li>② 高水温の時、明るく光が当たっている場所よりも、明ろく光が当たっていな場所を好む(体温上がりすぎることを防げるから)。</li> <li>③ 高水温の時、明ろく光が当たっている場所よりも、明子女好で傾向があった。(Fig3)</li> <li>(結果)</li> <li>30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考えれる。</li> <li>30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必だからと考えられる。高水温の時期(夏)はメダカの繁殖灯動において欠かせない物質である。また、メカの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように</li> </ul>	
<ul> <li>(結果)</li> <li>30℃にいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、泳いでいる時間が長く(Fig1)、水面近(水深の上半分)にいる時間が長かった。(Fig2)</li> <li>(考察)</li> <li>30℃にいるメダカのほうが泳いでいる時間が長い理由は、活動に必要な内熱を水に奪われにくいらと考えられる。また、水面近くにいる理由は、メダカの値となる、微生物や水に落ちた虫が水面くにたくさんいるからと考えられる。暖かい時期はメダカの産卵期のため、産卵のためのエネルギを多く必要としている。そのため、餌を得やすい水面近くに多くいる。</li> <li>(2)水温の違いがメダカの光走性に影響を与えるか(仮設)</li> <li>① 低水温の時、暗く光が当たっていない場所よりも、明るく光が当たっている場所を好む(太陽の熱で少しでも体温を上げられるから)。</li> <li>② 高水温の時、明るく光が当たっている場所よりも、暗く光が当たっていな場所を好む(本温上がりすぎることを防げるから)。</li> <li>② 高水温の時、明るく光が当たっている場所をりも、暗く光が当たっていない場所を好む(体温上がりすぎることを防げるから)。</li> <li>② 高水温の時、明るく光が当たっている場所を好む(小温)</li> <li>③の℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考えれる。</li> <li>③の℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必だからと考えられる。高水温の時期(夏)はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物は光に当るとてかる。また、メカの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように</li> </ul>	
30℃にいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、泳いでいる時間が長く(Fig1)、水面近 (木深の上半分)にいる時間が長かった。(Fig2) (考察) 30℃にいるメダカのほうが泳いでいる時間が長い理由は、活動に必要な内熱を水に奪われにくい らと考えられる。また、水面近くにいる理由は、メダカの値となる、微生物や水に落ちた虫が水面 くにたくさんいるからと考えられる。暖かい時期はメダカの産卵期のため、産卵のためのエネルギ を多く必要としている。そのため、餌を得やすい水面近くに多くいる。 (2)水温の違いがメダカの光走性に影響を与えるか (仮説) ① 低水温の時、暗く光が当たっていない場所よりも、明るく光が当たっている場所を好む(太陽 の熱で少しでも体温を上げられるから)。 ② 高水温の時、明るく光が当たっていな場所よりも、明るく光が当たっている場所を好む(本温 上がりすぎることを防げるから)。 (結果) 30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少 当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考え れる。 30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が必 当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考え れる。 30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必 だからと考えられる。高水温の時期(夏)はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物は光に当 るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖行動において欠かせない物質である。また、メ カの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように	
<ul> <li>(水深の上半分)にいる時間が長かった。(Fig2) (考察) 30℃にいるメダカのほうが泳いでいる時間が長い理由は、活動に必要な内熱を水に奪われにくい らと考えられる。また、水面近くにいる理由は、メダカの餌となる、微生物や水に落ちた虫が水面 くにたくさんいるからと考えられる。暖かい時期はメダカの産卵期のため、産卵のためのエネルギ を多く必要としている。そのため、餌を得やすい水面近くに多くいる。</li> <li>(2)水温の違いがメダカの光走性に影響を与えるか (仮説)</li> <li>① 低水温の時、暗く光が当たっていない場所よりも、明るく光が当たっている場所を好む(太陽 の熱で少しでも体温を上げられるから)。</li> <li>② 高水温の時、暗く光が当たっている場所よりも、暗く光が当たっていない場所を好む(体温 上がりすぎることを防げるから)。</li> <li>(結果) 30℃にいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、明所を好む傾向があった。(Fig3) (考察) 仮説「30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少 当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考えれる。 30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必 だからと考えられる。高水温の時期(夏)はメダカの繁殖灯であり、メダカに限らず動物は光に当 るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖灯動において欠かせない物質である。また、メ カの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように</li> </ul>	近く
<ul> <li>(考察)</li> <li>30℃にいるメダカのほうが泳いでいる時間が長い理由は、活動に必要な内熱を水に奪われにくいらと考えられる。また、水面近くにいる理由は、メダカの餌となる、微生物や水に落ちた虫が水面くにたくさんいるからと考えられる。暖かい時期はメダカの産卵期のため、産卵のためのエネルギを多く必要としている。そのため、餌を得やすい水面近くに多くいる。</li> <li>(2)水温の違いがメダカの光走性に影響を与えるか(仮説)</li> <li>① 低水温の時、暗く光が当たっていない場所よりも、明るく光が当たっている場所を好む(太陽の熱で少しでも体温を上げられるから)。</li> <li>② 高水温の時、明ろく光が当たっている場所よりも、明ろく光が当たっている場所を好む(木温上がりすぎることを防げるから)。</li> <li>《結果》</li> <li>30℃にいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、明所を好む傾向があった。(Fig3)(考察)</li> <li>仮説「30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考えれる。</li> <li>30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必ざからと考えられる。高水温の時明(夏)はメダカの繁殖打つあり、メダカに限らず動物は光に当るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖行動において欠かせない物質である。また、メカの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように</li> </ul>	
30℃にいるメダカのほうが泳いでいる時間が長い理由は、活動に必要な内熱を木に奪われにくい らと考えられる。また、水面近くにいる理由は、メダカの餌となる、微生物や水に落ちた虫が水面 くにたくさんいるからと考えられる。暖かい時期はメダカの産卵期のため、産卵のためのエネルギ を多く必要としている。そのため、餌を得やすい水面近くに多くいる。 (2) 水温の違いがメダカの光走性に影響を与えるか (仮説) ① 低水温の時、暗く光が当たっていない場所よりも、明ろく光が当たっている場所を好む(太陽 の熱で少しでも体温を上げられるから)。 ② 高水温の時、明ろく光が当たっている場所よりも、明ろく光が当たっていない場所を好む(体温 上がりすぎることを防げるから)。 (結果) 30℃にいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、明所を好む傾向があった。(Fig3) (考察) 仮説「30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少 当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考え れる。 30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必 だからと考えられる。高水温の時期(夏) はメダカの繁殖灯 の、メダカに限らず動物は光に当 るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖行動において欠かせない物質である。また、メ カの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように	
らと考えられる。また、水面近くにいる理由は、メダカの餌となる、微生物や水に落ちた虫が水面 くにたくさんいるからと考えられる。暖かい時期はメダカの産卵期のため、産卵のためのエネルギ を多く必要としている。そのため、餌を得やすい水面近くに多くいる。 (2)水温の違いがメダカの光走性に影響を与えるか (仮説) ① 低水温の時、暗く光が当たっていない場所よりも、明ろく光が当たっている場所を好む(太陽 の熱で少しでも体温を上げられるから)。 ② 高水温の時、明るく光が当たっている場所よりも、明ろく光が当たっていな場所を好む(体温 上がりすぎることを防げるから)。 (結果) 30℃にいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、明所を好む傾向があった。(Fig3) (考察) 仮説「30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少 当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考え れる。 30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必 だからと考えられる。高水温の時期(夏)はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物は光に当 るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖行動において欠かせない物質である。また、メ カの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように	いか
くにたくさんいるからと考えられる。暖かい時期はメダカの産卵期のため、産卵のためのエネルギ を多く必要としている。そのため、餌を得やすい水面近くに多くいる。 (2)水温の違いがメダカの光走性に影響を与えるか (仮説) ① 低水温の時、暗く光が当たっていない場所よりも、明るく光が当たっている場所を好む(太陽 の熱で少しでも体温を上げられるから)。 ② 高水温の時、明るく光が当たっている場所よりも、暗く光が当たっていない場所を好む(体温 上がりすぎることを防げるから)。 (結果) 30℃にいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、明所を好む傾向があった。(Fig3) (若察) 仮説「30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少 当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考え れる。 30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必 だからと考えられる。高水温の時期(夏) はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物は光に当 るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖行動において欠かせない物質である。また、メ カの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように	面近
<ul> <li>を多く必要としている。そのため、餌を得やすい水面近くに多くいる。</li> <li>(2)水温の違いがメダカの光走性に影響を与えるか (仮説)</li> <li>(1)低水温の時、暗く光が当たっていない場所よりも、明るく光が当たっている場所を好む(太陽の熱で少しでも体温を上げられるから)。</li> <li>(2)高水温の時、明るく光が当たっている場所よりも、暗く光が当たっていない場所を好む(体温上がりすぎることを防げるから)。</li> <li>(3)のでにいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、明所を好む傾向があった。(Fig3)(考察) 仮説「30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考えれる。</li> <li>30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必ざからと考えられる。高水温の時期(夏)はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物に光に当 るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖行動において欠かせない物質である。また、メカの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように</li> </ul>	ギー
<ul> <li>(2)水温の違いがメダカの光走性に影響を与えるか (仮説)</li> <li>① 低木温の時、暗く光が当たっていない場所よりも、明るく光が当たっている場所を好む(太陽の熱で少しでも体温を上げられるから)。</li> <li>② 高水温の時、明るく光が当たっている場所よりも、暗く光が当たっていない場所を好む(体温上がりすぎることを防げるから)。</li> <li>③ 高水温の時、明るく光が当たっている場所よりも、暗く光が当たっていない場所を好む(体温上がりすぎることを防げるから)。</li> <li>(結果)</li> <li>30℃にいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、明所を好む傾向があった。(Fig3)(考察)</li> <li>仮説「30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考えれる。</li> <li>30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必だからと考えられる。高水温の時期(夏)はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物は光に当るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖行動において欠かせない物質である。また、メカの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように</li> </ul>	
<ul> <li>(2)水温の違いがメダカの光走性に影響を与えるか (仮説)</li> <li>① 低水温の時、暗く光が当たっていない場所よりも、明るく光が当たっている場所を好む(太陽の熱で少しでも体温を上げられるから)。</li> <li>② 高水温の時、明ろく光が当たっている場所よりも、暗く光が当たっていない場所を好む(体温上がりすぎることを防げるから)。</li> <li>(緒果)</li> <li>30℃にいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、明所を好む傾向があった。(Fig3)(考察)</li> <li>仮説「30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考えれる。</li> <li>30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必だからと考えられる。高水温の時期(夏)はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物は光に当るとど考えられる。そのため、生殖活動を活発に行えるように</li> </ul>	
<ul> <li>〈仮説〉</li> <li>① 低水温の時、暗く光が当たっていない場所よりも、明るく光が当たっている場所を好む(太陽の熱で少しでも体温を上げられるから)。</li> <li>② 高水温の時、明るく光が当たっている場所よりも、暗く光が当たっていない場所を好む(体温上がりすぎることを防げるから)。</li> <li>〈結果〉</li> <li>30℃にいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、明所を好む傾向があった。(Fig3)(考察)</li> <li>仮説「30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考えれる。</li> <li>30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必だからと考えられる。高水温の時明(夏)はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物に光に当るとビスシムを成する。ビタシンはメダカの繁殖行動において欠かせない物質である。また、メカの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように</li> </ul>	
<ol> <li>低水温の時、暗く光が当たっていない場所よりも、明るく光が当たっている場所を好む(太陽の熱で少しでも体温を上げられるから)。</li> <li>高水温の時、明るく光が当たっている場所よりも、暗く光が当たっていない場所を好む(体温上がりすぎることを防げるから)。</li> <li>(諸果)</li> <li>30℃にいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、明所を好む傾向があった。(Fig3)(考察)</li> <li>仮説「30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考えれる。</li> <li>30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必だからと考えられる。高水温の時期(夏)はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物は光に当るとビタンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖灯動において欠かせない物質である。また、メカの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように</li> </ol>	
の熱で少しでも体温を上げられるから)。 ② 高水温の時、明るく光が当たっている場所よりも、暗く光が当たっていない場所を好む(体温 上がりすぎることを防げるから)。 《結果》 30℃にいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、明所を好む傾向があった。(Fig3) (考察) 仮説「30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少 当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考え れる。 30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必 だからと考えられる。高水温の時期(夏)はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物は光に当 るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖行動において欠かせない物質である。また、メ カの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように	陽光
② 高水温の時、明るく光が当たっている場所よりも、暗く光が当たっていない場所を好む(体温上がりすぎることを防げるから)。 (結果) 30℃にいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、明所を好む傾向があった。(Fig3) (考察) 仮説「30℃にいるメダカのほうが晴所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少 当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考え れる。 30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必 だからと考えられる。高水温の時期(夏)はメダカの繁殖灯であり、メダカに限らず動物は光に当 るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖灯動において欠かせない物質である。また、メ カの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように	
上がりすぎることを防げるから)。 (結果) 30℃にいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、明所を好む傾向があった。(Fig3) (考察) 仮説「30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少 当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考え れる。 30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必 だからと考えられる。高水温の時期(夏)はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物は光に当 るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖行動において欠かせない物質である。また、メ カの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように	温が
(結果) 30℃にいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、明所を好む傾向があった。(Fig3) (考察) 仮説「30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少 当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考え れる。 30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必 だからと考えられる。高水温の時期(夏) はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物は光に当 るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖灯動において欠かせない物質である。また、メ カの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように	
30℃にいるメダカのほうが、10℃にいるメダカよりも、明所を好む傾向があった。(Fig3) (考察) 仮説「30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少 当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考え れる。 30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必 だからと考えられる。高水温の時期(夏) はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物は光に当 るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖灯動において欠かせない物質である。また、メ カの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように	
(考察) 仮説「30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少 当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考え れる。 30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必 だからと考えられる。高水温の時期(夏)はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物は光に当 るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖行動において欠かせない物質である。また、メ カの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように	
仮説「30℃にいるメダカのほうが暗所を好む性質がある」とは異なる結果が出た理由は、光が少当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考えれる。 30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必だからと考えられる。高水温の時期(夏)はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物は光に当るとビタンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖行動において欠かせない物質である。また、メカの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように	
当たったぐらいでは変温動物のメダカにはあまり影響がなく、適切に体温調節をできるからと考え れる。 30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必 だからと考えられる。高水温の時期(夏)はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物は光に当 るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖行動において欠かせない物質である。また、メ カの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように	少し
れる。 30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必 だからと考えられる。高水温の時期(夏)はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物は光に当 るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖行動において欠かせない物質である。また、メ カの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように	えら
30℃にいるメダカのほうが明所を好む性質があると考えられる理由は、メダカの産卵には光が必 だからと考えられる。高水温の時期(夏)はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物は光に当 るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖行動において欠かせない物質である。また、メ カの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように	
だからと考えられる。高水温の時期(夏) はメダカの繁殖期であり、メダカに限らず動物は光に当 るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖行動において欠かせない物質である。また、メ カの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように	必要
るとビタミンを生成する。ビタミンはメダカの繁殖行動において欠かせない物質である。また、メ カの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように	当た
カの場合は光に当たると、生殖ホルモンが分泌される。そのため、生殖活動を活発に行えるように	メダ
	に、
光がよく当たる明所を好むと考えられる。	
【今後の展望/Future study plan】	
研究計画(3)~(7)及び(8)~(10)の実験を進める。	
魚類の安定した飼育に必要な条件を探るため、随時実験を行っていく。	
【参考文献/References 】	
「メダカの色覚が季節によってダイナミックに変化する」自然科学研究機構 基礎生物額学研究所 名古屋大学	
「メダカと日本人」 著者岩松鷹司 株式会社青山社	

#### 120. 埼玉県立熊谷西高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】埼玉県立熊谷西高等学校
【代表者名/Representative's Name】服部綸太朗
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】藤津亜季子
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】水温がメダカの行動と体色に与える影響
【背景/Background】
飼育している魚類が夏は活発に泳ぐが、冬はじっとしてあまり泳がないことに気がついた。水温が影
響しているのではないかと考え、水温と魚類の関係について調べた。魚類全般では「水温が高い(30℃
前後)と成長が早いこと」、メダカでは「季節によって色覚に変化が現れること」が知られている。
【目的/Purpose of the research】
近年メダカをはじめとした魚類の飼育の人気が高まっている。魚類を今よりも安定的に飼育可能にす
るため、また魚類を世代を経て飼育可能にするため、水温が魚類に与える影響についてヒメダカ(多
価で手に入りやすく、世代サイクルが短い)を用いて実験を行った。
【研究計画/Research plan】
水温を 30℃と 10℃で変えて、以下の点に関する実験をヒメダカ 12 匹に対して行う。実験は1 匹ずっ
1回のみ行う。
(1) 水温の違いがメダカの泳ぎ方に影響を与えるか
(2) 水温の違いがメダカの光走性に影響を与えるか
(3) 水温の違いがメダカの泳ぐ速度に影響を与えるか
(4) 水温の遅いがメダカの餌への反応のしかたに影響を与えるか
(5) 水温の遅いかメダカの、水槽の溜からの衝撃、水面への波動への反応に影響を与えるか
(6) 水温の違いがメダカの色の字習効果に影響を与えるか
(7) 水温の遅いかメダカの体色の変わりやすさに影響を与えるか
ビメタカの卵を10しと30して同日し、
(8)作魚小生まれてくるまでの時間の座い (9)作まれてきた雅色の生た素の違い
(10)成で速度の運び、「こうびて同いる。
「町元和末または子例/ Kesuits of the study (Keport of progress can also be acceptable/)
(1)水価の違いがクラスのからガに必要とすたるか。
○ ①低水温(10℃)の時、じっとしてあまり泳がず(活動に必要な内勢を水に奪われるから) 水底に
いることが多い(水底のほうが外気温の影響を受けにくいから)。

## 120. 埼玉県立熊谷西高等学校



#### 121. 三田国際学園高等学校

【研究計画/Research plan】

<u>2) SDS-Yeast extract 法</u>[7]
 1) と同様に行い、培養した

た。なので、 ーチを行った

3<u>) 温浴 [</u>8]

4<u>) 温浴 SDS あり</u>

分野/Areas	当てはまる分野にoをして下さい。
物理/Physics ( 数学・情報・コント	化学/Chemistry 医学・生物/Medical Science・Biology) 地学/Earth Science デューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Particip	ant's Information
【学校名/School	Name】三田国際学園高等学校
【代表者名/Rep	esentative's Name】榎本拓弥
【メンバー/Men	iber】榎本拓弥、木下真都、田村碧唯
指導教員/Super	vising Teacher
【お名前/Name】	天貝啓太
<b>発表内容/Abstr</b> 【タイトル/Title	act of the Presentation 】抗生物質を生産する微生物の探索
【背景/Backgrou 抗生物質は微生物 また、これまで人 うち日本は1万5 推測されていて[3]	nd】 由来のものがほとんどを占めている。抗生物質は多くの感染症から人命を救ってきた。 類は地球上に存在する微生物のうち、わずか 10 万種ほどしか発見しておらず[1]、その 干しか見つかっていない[2]。しかし、世界中には150万、50万種の微生物がいると [4]、その中に新しい薬剤となる化合物を生産する微生物が存在すると考えられる。
【目的/Purpose o	fthe research】 の強化価点中の特化価額も目っけるもみに、ムナマに発目されていたい強化価の単純料

これまで、将地のゲル化剤として寒天を用い、従来の単離法の一つである乾熱処理法で実験をして きた。だが、この方法は長年行われているため、これから新規の微生物が出る可能性は低いと考え た。なので、土壌から培地に生やすまでの単離法と培養する時の環境条件を変える、二つのアプロ

ーテを行った。 1. 寒天の中に微生物の成長を阻害する物質が含まれているため[5][6]、異なるゲル化剤としてゲラ ンガムを用い、従来の単離法3つとアレンジを加えた単離法を比べながら実験を行った。 <u>1) 乾熱処理法</u>[7] 処理液1 品 を1 倍 - 10000 倍まで希釈し、0.2 mL を HV 寒天, ゲランガム培地上に塗り広げ、 25℃で2週間程度、培養した。

bath を用いて 80 ℃で 20 分時々攪拌させながら加熱し、1)と同様に培養した。

その後、培養した菌を、麹菌を用いた抗菌活性測定を行い、活性があった菌株を数えて、単離法、 または寒天とゲランガム、どちらが有効的かを判断する。

3)の実験の懸濁液に SDS (0,05% w/v) を追加し、1)と同様に培養した。

#### 121. 三田国際学園高等学校



#### 121. 三田国際学園高等学校



#### 121. 三田国際学園高等学校



図 5 TS10 解析結果

#### 122. 山形県立村山産業高等学校

数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others(農学)	l
Mater Subscription State Sta	
【学校名/School Name】山形県立村山産業高等学校	
【代表者名/Representative's Name】中山由佳	
【メンバー/Member】海老原湧心、古瀬真咲、高橋勇斗、早坂七斗、有路夕真、佐藤幸亮 柴田梨芬	5
省導教員/Supervising Teacher	-
【お名前/Name】廣瀬僚太	-
春内容/Abstract of the Presentation	-
【タイトル/Title】山形県民が大好き!サトイモを効率的に栽培する方法を探る	-
【背景/Background】	
山形県の郷土料理として、サトイモなどを煮た鍋料理の「いも煮」が有名である。しかし、主な林	料であるサ
トイモは、郷土料理にも関わらず、山形県ではなく、国内の他地域に頼っているのが現状である。サ	トイモは、
980 年代以降、バイオテクノロジーを用いた苗生産が行われ、様々な方法が確立されていた(山本	1992、首藤
993、新井 2004、森岡 2002)。私たちも、これらの方法を用いてバイオテクノロジーを用いた苗生産	を行ってき
こが、培養条件から自然条件に慣らす順化段階や圃場栽培における徒長や生育不良が多く見られた。	また、郷土
<b>斗理の「いも煮」を観光資源と捉え、山形県産のサトイモも「山形の魅力」として、発信できる力を</b>	持っている
ぶ、山形県産サトイモは10月に出荷しており、非常に安価で取引されているのが現状である(図1)	。これらの
果題については、山形県農林水産部でも課題としており、2018 年より「サトイモ生産振興プロジェク	ト会議」を
ě足させ、サトイモの促成栽培や消費拡大に向けた取り組みを始めている。さらに、サトイモの栽培	では、種芋
D着生位置や植え付け方法によって収量が変化するという農業者間での伝承もあり、これらを科学的	に検証する
ことは、サトイモのさらなる増産につながると考えられる。	
【目的/Purpose of the research】	
サトイモの生産や流通段階における課題から、次のような実験を計画した。1 つ目に、サトイモの	栽培に用い
5苗の生産の改善である(実験1)。サトイモ苗は組織培養で生産されているが、その過程での効率化	を目的とし
こ、地上部やイモの成長に糖が重要な働きをしていると考え、in vitro で添加する糖の種類や濃度を変	えた実験を
テった。2 つ目に、通常の 10 月末に出荷するのではなく、より価格の高い 8 月に収穫する(以下、超	{促成栽培。
32)ために様々な栽培様式を用いて、収穫を実現することを目的として実験を行った(実験2)。この	)研究では、
アルチングやトンネルなどの被覆貸材を用いることが及ぼす影響や種芋の着生位置や植え付け方向。	の違いがサ
、イモの生育や収重に及ぼす影響を評価した。	
【研究計画/Research plan】	
€駅1: 実駅は、本校生物上字実験室にて、2019 年 1 月から 3 月に in vitro の条件で実施した。供試値	物は、サト
て(前標:工業/ じめる。2018 年に本校で栽培したサトイモの親子から圣順培養したサトイモの中	いり生育が
シーーな田を果め、夫沢に用いた。基本増地を Murashige&Skoog(以下 MS)増地とした。添加した糖は、2 ダルコーフ・フルクトーフの2種類、拉地の鋳造曲ボ 0.087 かど 0.20110 にたて とこに近知した。	マクロース、 同復 4 元き
/ ルューム、ノルソトームの3個類、増地の腐腐度か 0.087 から 0.321mol/1 になるように添加した。」	又1後4 じめ 拉袖けが
J。 恒初小ルモンはテノテレノ酢酸とハインルナデーイを U.U2mg/L 徐加した。pH は 5.8 に設定した #※ オートカレーブで恐怖した みこに 生育性洞の拘一な結婚体なまれ 約 40 ロ門にもたって	<ul> <li>、 市地は作     <li>位差安市     </li> </li></ul>
ARX、A Fアア ノ C 秋園した。てこに、土日小仇の約一な無物仲を八46、約 60 日间にわたうし (249) 日照時間 12 時間)で拉義な行った。その後、向藤時に一地上如荼鮮香ぬ美生したオエ香な新	、石伐里内 北京した
12*し、ロボmptin 12 mptin」で増費を11つに。ていび、収穫時に、地工印刷群単で有生しに1 で単を8 回転 9・供試結物け サトイエ(品舗・土垂)である 1 かイエレ 9 かイエに合けを輝く工の詰らけけ	5月にした。 古法け通告
マッシュ・レーアリルロッシュ・ティイモ(中国・上当)、このショーレイモミンレイモに万日に種生モジ酸え出日 カラト道緒ラで実験を行った(図3) 2010 年 2 日に類茎をポットに緒ラ付けた。 類イエけ、道茎をト	ハムは四市 向きにした
aんこと加えて天然でコンに NA 3)。2017 年 2 万に俚子を小ツ下に個ん竹けた。種生では、原芥を工 通営植え区と頂芽を下向きにした逆植え区を設けた「宝驗開場け」山形県立封山産業高校内の農地(約	同さにした
2mmはんにしほうと「内でにじただ加えたというた。天歌回物は、山形示立行山速来向汉内の最地(R * 設置) 8日に実験を行った 闘悍の面積け 105 ㎡(3 5m × 30m)とした 4日下旬に退度を上見させ	スために保
- 広西し、の方に天然とロンル。画物の面積は105 m(55m~50m)とした。4月上りに値及を上升させ 見資材としてビニルトンネルとビニルマルチングの設置を行い(図 4) サトイチを定結した 7日ト	ったのに体
	1個子イモ
こそう フィントマービー フィック アーク の 20 20 20 ビスト しつりに のうけ アプロショウアル 22 日本日本1927の111 名 に対応す 熱生地 マ	* "GI1.1.C

#### 122. 山形県立村山産業高等学校

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
実験1:スクロース、グルコース、フルクトースにおいて、添加量が増加するにしたがって地上部生育は減少し
た(図5、7、8)。イモ重量は、糖の種類によって、最大値を示す添加量が大きく異なる(図6)。グルコースの場
合は、0.204mol/I 区までがイモ重量の増加が見られ、それ以上の添加では、大きく減少した。フルクトースの場合
は、0.146mol/1 区以上の添加によるイモ重の違いはなかった。これらの結果から、糖の種類および添加量の違い
によって、地上部成長やイモ重量の増加に大きな違いがあることが分かった。これまで、サトイモの培養にはス
クロースを主に用いていたが、グルコースを用いることで、イモ重量は最大となることが分かった。また、地」
部重量はグルコース 0.087mol/I 区で地上部が最大となったが、イモ重量では最低であった。それに比べて、
0.204mol// 区では、地上部は 0.087mol// 区に比べて半分程度であるが、イモ軍量は 2 倍以上であった。これは、東
の添加量によって、地上部成長とイモ成長の促進と抑制が可能であることを示している。
実験2:本実験では、山形県内で通常10月中旬以降に収穫されるサトイモを8月22日に収穫することができた
(図9)。地上部新鮮重は、トンネルとマルチングを行うことで増加した(図10)。また、逆植えにすることでお
上部新鮮重が増加した。1次イモと2次イモでは、植え付け方法によって、地上部成長に対して与える影響が見ていた。1次イモン2次イモでは、植え付け方法によって、地上部成長に対して与える影響が見ていた。
なる傾向を示した。1個子イモ軍量では、トンネルとマルチングを設置することで大きくなる傾向を示したが、
逆さ植えにすることでその違いは少なくなった(図11)。子イモ数は、トンネルとマルチングを用いることで、
多くなる傾向を示した(図12)。
10a あたりの収量では、トンネルとマルチングを行うことで、高くなる傾向を示した(図13)。1 次イモと 2 ど
イモでは、植え付け方法によって、地上部成長に対して与える影響が異なる傾向を示した。逆さ植えを行う場合
は、2次イモを用いることで、1次イモよりも高い収量を示した。これらの結果から、トンネルやマルチングなり
の資材を使うことで、植物体の成長が促進され、地上部やイモの肥大が促進されたと考えられる。さらに、逆さ
植えを用いることで、地上部成長やイモの肥大は促進される傾向にある。収量については、山形県が定める10
収穫のサトイモの目標収量が2200 kg/10a である。本実験では、2次イモを逆さ植えにして、トンネルやマルチン
グを用いることで、2035 kg/10a の収量を通常よりも 2 か月早い 8 月に実現している。これは非常に大きな成長
である。さらに、通常、10月にサトイモを販売した場合は1kg あたり 280 円程度であるが、本研究で生産した*
トイモは山形市卸売市場に出荷して 500円/kgの価格で販売することができた。通常期の 1.78 倍の価格で販売す
きたことになり、農業生産としても非常に有効な方法であることを示した。
また、逆さ植えは、これまで伝承として収量への影響が言われてきたが、本実験によって、明確に収量を増加
させることが分かった。また、通常植えでは、1次イモよりも2次イモにおいて、生育やイモ肥大が抑制された
しかし、逆さ植えでは、生育やイモ肥大を促進した。これは、種芋は着生位置によって、種芋の成熟度に差がま
るとともに、植物ホルモンなど内生的な成分に違いがあり、明確に異なる性質を持っているものであることを
している。そのため、現在、慣行的に行われている着生位置に関わらず、種芋を混合して用いるような方法では
生育にばらつきが発生し、農業生産にとって不利益であると考えられる。
【今後の展望/Future study plan】
実験1で生産したサトイモ苗は、糖の濃度を2段階にして、連続して培養することや野外条件での栽培試験を
行っていない。今後は、本実験の結果をサトイモの苗生産から栽培段階に反映し、追跡して評価を行う必要があ
ると考えている。さらに、実験2で得られた結果を元に、地域の農業者などに協力を依頼し、栽培試験を行うま
要がある。そこで、様々な圃場条件が超促成栽培に与える影響を評価する必要がある。
【参考文献/References】
新井正善 (2004) 培養系を利用したサトイモの簡易増殖法 秋田県農業試験場研究報告 第44号
首藤博敏(1993)サトイモ苗の組織培養による大量増殖とその実用的栽培について 日本作物学会東北支部幸
No.36 87-88
山本雄慈、松本理(1992) In vitro におけるサトイモの球茎形成および圃場における培養球茎の生育特性 園芸

森岡幹夫、広野直芳、阿部清(2002)東北農業研究 55 197-198

#### 122. 山形県立村山産業高等学校

#### 添付資料 図表



図1. 東京都卸売市場におけるサトイモの販売価格の変化

#### サトイモの早期収穫

藏地方法	л. Н	2 月	1 月	4 Ħ	5 H	я́,	7月	а Д	э Д	10 月	日月	1
通常 栽培				背前	元頃			18		ų,	ų	
超促成栽培	1	西京	H	を経			45	種				

図2. サトイモの通常栽培と超促成栽培の比較



図3. サトイモの植え付け方法

#### 122. 山形県立村山産業高等学校



図4. 超促成栽培におけるマルチング・トンネルの設置作業



図5. 異なる糖種および濃度におけるサトイモの地上部新鮮重



図6. 異なる糖種および濃度におけるサトイモのイモ新鮮重

#### スクロース添加



図7. スクロース添加におけるサトイモの地上部成長

## グルコース添加



0.087mol/l 0.146mol/l 0.204mol/l 0.263mol/l 0.321mol/l

図8. グルコース添加におけるサトイモの地上部成長



図9. 超促成栽培におけるサトイモの収穫作業

#### 122. 山形県立村山産業高等学校







#### 図12.異なる栽培方法におけるサトイモの子イモ数

#### 123. 山形県立村山産業高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others (農学)
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】山形県立村山産業高等学校
【代表者名/Representative's Name】鈴木千夏
【メンバー/Member】 岩月叶、明石頌大、片桐成恵、板垣悠那、松田佑真、室岡将真、松本幸也
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】廣瀬僚太
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】字校産 GCF4A 歯株は、地域農業に革命を与える歯株なのか?
【背景/Background】
私たちが住む山形県村山地域は、ソバ(Fagopyrum esculentum)の産地として知られている。ソバは社
作の転作作物などとして栽培されることか多い上、生育か気象や土質の影響を受けやすく(東北農政/
2015)、27の生産を中心とした農業経営は見られない。そのため、27の収重の女走化や煤現床主型農業
こことの同門が回回しては地域の味趣となっている 私たちが研究するエンドファイトは「植物体内に成洗」ているが「植物症面苗と違って病気かど悪い影響
を宿主植物に与えずにいろ微生物の総称である。エンドファイトの存在が宿主植物の成長をはじめ病虫
抵抗性や乾燥ストレス耐性に関係する(溝口 2011、古賀 1995)。そこで、私たちは、エンドファイトの
つ、生育促進効果をソバの栽培に用いることで、地域の課題を解決するとともに、農業に利用している化粧
肥料や農薬の使用量を削減するとともに、農地から地下水や河川などへと流出する化学肥料や農薬を削減
できるのではないかと考えた。
私たちは、本校の牧草地から約 100 種類の菌株を単離し、ポット条件で生育促進効果を評価した(笹)
2019)。そして、エンドファイトとして、高い生育促進効果を示す GCF4A を選抜した。また、GCF4A を
外条件で接種し、生育促進効果を評価した。
【目的/ Purpose of the research】 素研究では、利まれが道施した訪社 CCEAA が化学回転の毎日に思わるソバロ紙の条件でソバの仕寄げ
本朝九ては、私たちが単離した固体 OCF4A が北子加村の旭市と異なるノハロ性の未住てノハの主自に うる影響を認備」とうとかのとうか実験を計画した。1つ日として、少学肥料の思かる塩田号にとってす。
ドファイトがソバの生育に与える影響について評価する【宝輪1】2つ目に 通常 エンドファイトと植
の共生関係は、品種によっても変化すると言われており、異なるソバ品種がエンドファイトとソバの共生
係に与える影響を評価した【実験2】。3つ目に、野外条件で施肥がある条件でエンドファイトがソバの生
に与える影響を評価した【実験 3】。
【研究計画/Research plan】
実験1:供試植物はソバ(Fagopyrum esculentum、品種:秋ソバ カネコ種苗)である。ソバにおける
形県施肥量(N:2kg/10a、P:6kg/10a、K:6kg/10a)を基準として、施肥量を設定し、窒素は硫酸アンモニ
ム、リンは過リン酸石灰、カリウムは硫酸カリウムで施用した。滅菌した赤玉土と肥料を混合し、紙製容料
(約100ml 谷童)に入れた。F.esculentum の種子を次亜温素酸ナトリワムで表面殺困し、播種し、人工気 9 (AAC) 日日時期 12時期、空港校上を「修繕後2日日に DDA 校址を用いて進作校善」を COEVA 英姓
奋(24し、日長時間12時間) (液培した。 播種使 / 日日に PDA 培地を用いて液体培養した GCF4A 圏株4 101 ぞっは種1 ←2 日後に 回難した 回難時に 今日 地上辺乾燥重た測定した
10mm 9 万安催し、02 日後に、4枚後した。4枚後時に主使、地工印紀初星を納定した。 (実験 2・実験 1 と同様の方法を用いて ソバを栽培した 供試品種け 山形をげ5号 最上見生 でわれ
り、秋子ばを用いた。接種菌株は、GCF4Aを用いた。60日間、栽培した。収穫時に、全長、地上部厳物重
測定した。
実験3:山形県立村山産業高等学校の金谷圃場に実験区を設定した。2m四方の1処理区として、接種やた
肥の有無について処理区を設定し、3 反復設けた。各処理区の間には、1m 幅の緩衝地帯を設置した。供調
品種は、秋そば(カネコ種苗)を用いた。施肥量はN:1.0kg/10a、P:3.0kg/10a、K:3.0kg/10aを窒素)



実験 3:地上部新鮮重では、GCF4A を接種することで、施肥の有無に関わらず、対照区よりも低い傾向を 示した(図 3)。また、全長では施肥ありは対照区と差が見られなかったが、施肥なしにおいて対照区より 不したくは 35。また、主要では細胞のの145%になどまかたうれなかったが、細胞なしたあいて外に色より も高くなった(図 4)。GCF (14mmにめりより無になど)を知道の低下の傾向については、試験を行った問場が水 田跡地であり、肥料の残留が見られ、それがGCF 4Aとソバの共生関係に悪影響を与え、寄生的に働いたと 考えられる。このように、エンドファイトと宿主植物の影響には化学肥料の施用量や宿主植物の種や品種な どの特性が大きく影響することが分かった。植物に共生し、生育促進効果を示すからと言って、一概にすべ ったなかった。またすの目的になった。ためになった。したこと、こと、こと、ころ、 ての条件で、すべての品種に対して適応できないということを示した 【今後の展望/Future study plan】

【今後の展望/Future study plan】 本実験では、GCP4A 簡株とソバの共生関係への化学肥料と品種の影響を明らかにした。今後は、GCF4A 菌株に対するより詳細な化学肥料の影響を精査するとともに、品種による生育促進効果の変化を追求する 必要があると考えている。

#### 【参考文献/References】

笠井恵里、佐々木亨、岡崎博(2002)エンドファイトを利用したイタリアンライグラス(Lolium multiflorum Lam.) の特性の改良: VI. メドウフェスクから分離したエンドファイト 10 菌株のイタリアンライグラス

笹原悠馨 (2019) エンドファイトで農業革命!ソバ栽培における施肥削減技術の開発 つくば Science Edge イエンスアイデアコンテスト 2019

コーシスティー・シーン・アンティートの農業利用の現状と将来展望 Mycotoxins 61 (1) 25-30 高島勇介、太田寛行、成澤才彦 (2015) 土と微生物 (Soil Microorganisms) Vol.69 No.1 16-24

職がノカイス構成では、「私店する」を認め、上ではたか、それたりではないないのであった。 酸林水産省 東北農政局 生産部園芸特産課 (2015) 東北のそばの概要 溝口明 (2011) カメムシをエノコログサのエンドファイト「内生菌」で防除する 科学と生物 Vol.49 No.9 南澤究 (2003) イネ科植物の窒素園定エンドファイト 農去化学会誌 77 (2) 126-129

添付資料 図表



#### 図1. 異なる施肥においてエンドファイトの接種がソバの生育に及ぼす影響



#### 124. 市立札幌開成中等教育学校

数学・情報・コンピューター/Mathematics Information · Computer その他/Others( 参加者/Participant's Information [学校名/School Name] 市立札幌別成中等教育学校 [代表者名/Representative's Name] 谷本幸璃 [メンバー/Member] 目黒萌衣奈 指導教員/Supervising Teacher [オ名前/Name] 佐々木吉幸           【オ名前/Name] 佐々木吉幸           第次内容/Abstract of the Presentation [オタイトル/Title] エゾサンショウウオが繁殖する池における木質の分析 [背景/Background] エゾサンショウウカとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開厚 建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。 エゾサンショウウオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開厚 建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。 エゾサンショウウオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開厚 建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。 エゾサンショウウオが出海的に影響し合っていたエゾアカガエルの幼生や、カ などの生物の個体数の変化を引き起こしてしまい、周辺の生態系全体が崩れかねない。陸と力 方の北海道の生態系を守るためにはその間をつなげる役割にあるエゾサンショウウオの減少更 定は大かせないのである。           【目的/Purpose of the research] エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の環題を明確にし環却 医進をする           【研究計画/Research ptal]           【研究計画/Research ptal]           私たちはエゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた、水質調査でに に pt, 総硬度、炭酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸、亜硝酸塩、硝酸塩、鉄、化学的 塩(COD)の計 10 項目を調査し、水質と卵量の看無の関係性を考察した。こまの东南で項の期 (国)、「環菌市要な国ど生の広場(図 5)の 5 地点を今回の調査の対象としたニメサンショウ すり 髪の名無の確認、水質調査を行った。           【研究結甲素をは行列/Newstars of the study (Report of progress can also be acceptable)]           札幌市竜町が有の調査となのでは、研究調査を行いた。           【研究結甲素をは行う化できる、オペての池において pH6.4(今回使用した試験紙では 6.4 以下を とするのを示したことがわかる。また、炭酸塩度の値が正ぞれぞれたぞれたがる、噴乳がすいで りたから支援性にぞれるためる、電子のためたまれたで すれず能しくなるということがわかる。そして、研修塩の値が西岡公園(の 3)、札幌市 市 地ということがわかる。また、炭酸塩度の値が正ぞれぞれたがる したかざたれたどうい 、紫癜山 可能であるということがわかる。そして、研修塩なることから、エグサンショウ オれため キャンフラマンとなり見たいろんであったれたで 当次のである。また、炭酸塩度のもいでいできたれたで したから、三人体のあったの売店 「知うかすから、海道に含ったいで したから、三人体のしたかるの、そしてい可能塩なることがらいためる。 「研究告報」またはうがしたのまたのである。そっての池底塩の合いぞれぞれためることから、三人体のい ためから、近日とから、エグサンショウウオにおいうためである 、本気調通道に働きで見たったで これ市市委と国びたつたった。これの一般電を見たいでいることのためかたで いたから、近日である。ホービンショウナンショウウオに とするのから、地ですいためる 、本気調通道に働きでしたのでれる。そしていていることのためかる。 「のを見たいため」 、ためか	理/Physics 亻	匕学/Chemistry	医学·生物/Me	edical Science	Biology	地学/Earth	Science
<ul> <li>         ◆加者 / Participant's Information         [学校名 / School Name] 市立札幌開成中等教育学校         [代表者名 / Representative's Name] 谷本幸瑞         [メンバー/Member] 目馬萌衣奈         指導教員/Supervising Teacher         [お名前 / Name] 佐々木吉幸         <b>祭衣内容 / Abstract of the Presentation</b>         [タイトル / Title] エゾサンショウウオが繁殖する池における水質の分析         [背景/Background]         エゾサンショウウオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発         建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。         エゾサンショウウオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発         建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。         エゾサンショウウオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発         建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。         エゾサンショウウオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発         世間、「御木足からその減少」「生丸数女のである。このままエノサンショウクスの         んでしまうと、エゾサンショウウオが相互的に影響し合っていたエゾアカガエルの幼生や、アなどの生物の個体数の変化を引き起こしてしまい、周辺の生態系を守ちためにはその間をつなげる役割にあるエゾサンショウウオの減少更         定は欠かせないのである。         [目的 / Pupose of the research]         エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定する見成するま、水気量査でした         [目か] Pupose of the research]         エゾサンショウウオの減少理由を調査し、約定することが生態系保全の課題を明確にし環想         Repart / Research plan]         私たらはエゾサンショウウオの減少理由を調査し、約定したことで生態系保全の課題を明確にし環想         健健変に以後観を超気に注目した。そして、卵嚢の有能とその水域の水質に開発</li></ul>	学・情報・コンピュ	ューター/Mathe	natics · Information ·	Computer	その他/C	Others(	)
<ul> <li>【学校名/School Name】市立札幌開成中等教育学校</li> <li>【大次活一/Member】目黒萌衣奈</li> <li>指求教員/Supervising Teacher</li> <li>【お名前/Name】 佐々木吉幸</li> <li>医表内容/Abstract of the Presentation</li> <li>【タイトル/Title】エゾサンショウウオが繁殖する池における水質の分析</li> <li>【背景/Background】</li> <li>エゾサンショウウカオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開芽 建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。</li> <li>エゾサンショウウカオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開芽 建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。</li> <li>エゾサンショウウオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開芽 建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。</li> <li>エゾサンショウウオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開芽 地設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。</li> <li>エゾサンショウウオの減少重度は未知数なのである。このままエゲサンショウウオの減少 などの生物の個体数の変化を引き起こしてしまい、周辺の生態系全体が崩れかねない。除とれ たの北海道の生態系を守ちためにはその間をつなげる役割にあるエゾサンショウウオの減少更 定は欠かせないのである。</li> <li>【目的/Purpose of the research】</li> <li>エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環却 医進をする</li> <li>【研究計画/Research plan】</li> <li>私たちはエゾサンショウウオの減少理由を突き止めることがでさると考えた、水気調査でに に pH、総硬度、炭酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸、亜硝酸塩、硝酸塩、鉄、化学的硝 氟(COD)の計 10 項目を調査し、水質と卵費の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 40, 千歳市青葉公園芝生の広場(図 5)の 5 地点を今回の調査の対象としてエンナンショウ 50 の蕉の確認、水質調査を行った。</li> <li>【研究請車素公園芝生の広場(図 5)の 5 地点を今回の調査の対象としてエンナンショウ 50 の蕉の確認、水質調査を行った。</li> <li>【研究語果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】</li> <li>私袋には予備が広場であることから、エンサンショウウオの減少度の前が近日の時間をはである水域において 50 小型/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】</li> <li>新業は1(図 6)の通っである。オペての池において pH64(今回使用の近式ぞれぞれ表も3としてエンナンショウ 50 本類に可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が西岡公園のみ茶されによらに温売び 50 キャンキンショウウオの 5 生気のぞれで利用の場(図 50 5 地点)</li> <li>【朝山前後であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が西岡公園のみ茶されによるい水域にある 50 キャンショウカオのをとしてものがための、日が安正でで 50 生気の漆紙ではきるしたった。21 中が時本の「50 本板市」50 未成 50 キャンショウオンショウウオの参加ではきんの本で加速してい 50 生気の始ましたことがわかする。そして亜硝酸塩とらにニンナンショウ 50 キャンショウオンショウウオのきたいでするの水域ではきんしたった</li> <li>「数式前面をするこた」での地をしていたりためる。そのまた、10 手がための 50 キャンショウウオの参加ではきんの本で利用のみためでの、10 未成 50 キャンショウオの参加でする。そしてでもの本で利用のなどまるした。50 キャンショウナの参加で 50 キャンショウオージャンクリカショウをした。21 キャンショウオンショウオの 50 キャンショウオのオビッ</li></ul>	加者/Participar	nt's Information					
【代表者名/Representative's Name】谷本幸瑞           【メンバー/Member】目黒萌衣奈           指導教員/Supervising Teacher           【お名前/Name】佐々木吉幸           第次内容/Abstract of the Presentation           【タイトル/Tite】エゾサンショウウオが繁殖する池における水質の分析           【常長/Background】           エゾサンショウウカオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地閉 #建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。           エゾサンショウウオは正年の個体数の減少が著しい生物がまとめられているシッドデータに往れており、情報不足からその減少速度は未知数なのである。このままエゾサンショウウオの為へでしまうと、エゾサンショウウオが相互的に影響し合っていたエゾアカガエルの幼生や、ななどの生物の個体数の変化を引き起こしてしまい、周辺の生態系全体が崩れかれない。陸と力の北海道の生態系を守るためにはその間をつなげる役割にあるエゾサンショウウオの減少方の北海道の生態系を守るためにはその間をつなげる役割にあるエメブサンショウウオの減少重した。           【目か/Purpose of the research]         エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環却歴過をできるためにはその回動           運港をする         【「研究計画/Research plan]           私たちはエゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査で1: にpt, 砂硬度、炭酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸化するとさんで許しく、いたりすりすの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査で1: にpt, 砂硬度、皮酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸化すること、なり目の採用していた。           QCOD)の11 0項目を調査(図1)、札幌市両間公園(図2)、札幌市平岡公園(図3)、札幌市海薬に (国の前がどのように水質の特徴に関係しているかは図9の表に記載)           【4)、千歳前青葉次留運をの広場(図5)の5 地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウ 度の有無の確認、水質調査を行った。           【研究結果まには行うたとがった。ことのら、11 が空度してた いて物力を認知である。また、炭酸塩硬度の値がそれでそれたるあ水域において すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の影響を及ぼしていることから、中がなある水域において すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の影響を及ぼしていることから、用が安定してい も、紫癜山 可能であるということがわかる。また、炭酸塩硬度の影響を及ぼしていることから、利息にあいて すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の影響を及ぼしていることからの、日の時をさんに、 当時面場(にはエゾサンショウカオの繁殖気)の影響を及ぼしていることから、用い安定してい も本のの場本におりろということがわかる。また、炭酸塩硬酸塩(の赤石で和をいたる)、単式面切場 ごれの手術をというったんの湯本で過たるためる、ボージャンショウボッシュのうる。 *1、東面地 ためます、ため、ためのがなることのるためる、ボージャンショウ *1、中がなためるまて、炭酸塩(の影)の参加)	- 学校名/School N	Name】市立札勢	開成中等教育学校	E			
【メンバー/Member】目黒萌衣奈 指導教員/Supervising Teacher 【お名前/Name】佐々木吉幸 発表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Tite】エゾサンショウウオが繁殖する池における水質の分析 【常景/Background] エゾサンショウウオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発 建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。 エゾサンショウウオはとい海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発 建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。 エゾサンショウウオはその個体教の減少が苦しい生物がまとめられているシッドデータには れており、情報不足からその減少速度は未知数なのである。このままエゾサンショウオの海 んでしまうと、エゾサンショウオが相互的に影響し合っていたエゾブカガエルの幼生冬、 などの生物の個体教の減少としてしまい、周辺の生態系全体が崩れかれふない、陸と なたりまうと、エゾサンショウオが相互的に影響し合っていたエゾブカガエルの幼生冬、 などの生物の個体教の変化の目をつまげる役割にあるエゾサンショウウオの減少更 定はたかせないのである。 【目の/Purpose of the research】 エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし現 遅進をする 【研究計画/Research plan】 私たちはエゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査では ににに、同様、観躍板であっ水質の水質に注目した。そして、卵嚢の有無とその水域の水質に関係 すことで、エゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査では ににすれ、縦硬度、炭酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸、亜硝酸塩、鉄、化学的 風(COD)の計10 項目を調査し、水質と増添めの間の提供を考察した。これらの項目の採用 ては、水質調査における化学的視点、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。(CI 質目の値がどのように木質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 私代調査における化学的視点、自然的視るの双方を考慮でもことを目指し行った。(CI 「研究計算実た社行河」/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 結果は(図 6の通りである。オペての池において pH64(今回使用した試験紙では 64 以下を とするの正式の主義化はデジョウウオの、 などがわかる。また、炭酸塩酸の酸があ回答にそのみまれで3 市場地のになるとから、エグサンショウウオは pH が平性から弱酸性である木城において 5 いたいうことがわかる。また、炭酸繊皮の酸が香いぞれのよのなに 5 小が安定してい 、繁殖は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の個が可能の設備になるに本坂において 5 小の濃速の生物数数でのつある。一て、 5 小のボッビンショウウオの薬(国家)のまたぞれぞれたぞれるといる。 5 小のボッビンショウクオの美いな 5 小ので利本の表 のみまれたぞれたず調査を行った。 5 小のなる。また、炭酸硬度の値が若れぞれたぞれるといるという。 5 小のなる。また、炭酸酸でしてかるためでの、 5 小のないないないて、 5 小のなる。また、炭酸酸geの値がたれぞれたぞれるといるということがわかる。 5 小のないてきるということがわかる。そして、 5 小のないすから変形としたがたずのといろ。 5 小のなる。ことがわかる。また、炭酸酸の低低一般での表 をしていることがわかる。またい炭酸酸で量のたいであっための、 5 小のないないである。ことのがたぞれぞれためる。 5 小のなどなる。ことしていぞれぞれためる。ことのである。 5 小のなる。またいぞいぞれたぞれぞれためる。 5 小のないためということがもためで、 5 小のないすから、 5 小のないないで、 5 小ないないないため、 5 小のなる。またいためでのたでのである。またいぞれぞれぞれてそれる。 5 小のなる。またい炭酸なの 5 小のないすっことがわかる。またい炭酸なの 5 小のなる。ことのがわかる。 5 上のないかすである。 5 上のないためで、 5 上のないないまたが 5 上のないためでする。 5 上のないためで、 5 上のないため	代表者名/Repres	sentative's Name]	谷本幸璃				
指導教員/Supervising Teacher 【お名前/Name】佐々木吉幸 先表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Tite】エゾサンショウウオが繁殖する池における水質の分析 【背景/Background】 エゾサンショウウウオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発 建設による生息地・繁殖地の破滅、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。 エゾサンショウウオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発 建設による生息地・繁殖地の破滅、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。 レマリカンショウウオとは北海道の回復、知らなどにより個体数が減少している。 レマリカンショウウオは近年の個体数の減少が苦しい生物がまとめられているレッドデータに れており、情報不足からその減少速度は未知数なのである。このままエソサンショウウオのなレッドデータに れており、情報不足からその減少速度は未知数なのである。このままエソサンショウウオのが んでしまうと、エゾサンショウウオが相互的に影響し合っていたエゾアカガエルの幼生や、た などの生物の個体数の変化を引き起こしてしまい、周辺の生態系全体が崩れかれかれい、陸と 方の北海道の生態系を守るためにはその間をつなげる役割にあるエゾサンショウカの減少理 度は欠かせないのである。 [1日か/Purpose of the research] エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環却 促進をする [4078計ma/Research plan] 私たちはエゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査に にたい、其間線である木城の水質に注目した。そして、卵嚢の有無とその水域の水質に関係性 たことで、エゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査における化学的視点、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。(1 頃目の値がどのように木質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 札幌市湾町すらら公園(図1)、札幌市両回公園(図2)、札幌市平岡公園(図3)、札幌市薬山口 (図4)、千歳市青葉公園芝生の広場(図5)の5 地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウ 50 有無の確認、水質(調査を行った。 [4078計mi子だはた)] 結果は(図6の通りである。すべての池において pH64(今回使用した試験紙では 6.4 以下を とするか家(証す)サンショウカの物類で1.5 かだれぞれの表しいで3 または行列/TheseNates of the study (Report of progress can also be acceptable)] 結果は(図6の通りである。すべての池において pH64(今回使用した試験紙では 6.4 以下を とするかぶのでことがわかる。また、炭酸塩gregの値が石とぞれぞれることから、ホップサンショウ すかというしたがかう。また、炭酸環gregの値が石とぞれぞれることから、ホップサンショウ すかということがわかる。また、炭酸なのであられでの大坂にあいで すいということがわかる。また、炭酸皮の値を入却を引きたいである。 オーズの地球板ですかということがもかる。これで確認まれてき すいというでもたいで、たいであたいであたいですかというで いうであることがもの、すべての池においてすかことのがは回りまたいでする。 オーズの地球板でするためで、ためでのかないできることとて、ためら、ホップサンショウ すかというでもたいですがための、すいためのが気をきたいである。 ないてきたいでする。 ステレークショウクロショウ(2000000000000000000000000000000000000	メンバー/Memb	er】目黒萌衣奈					
【お名前/Name】佐々木吉幸  発表内容/Abstract of the Presentation  【タイトル/Tite】エゾサンショウウオが繁殖する池における水質の分析  【背景/Background】 エゾサンショウウオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発 建設にる生息地・繁殖地の破壊、アライダマによる捕食などにより個体数が減少している。 エゾサンショウウオととれ海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発  建設による生息地・繁殖地の破壊、アライダマによる捕食などにより個体数が減少している。 エゾサンショウウオととれ海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発  建設にる生息地・繁殖地の破壊、アライダマによる捕食などにより個体数が減少している。 レインショウウオととれ海道の国有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発  は、オリンショウウオととしている。 このまま、エゾサンショウウオが相互的に影響し合っていたエゾアカガエルの幼生や、オ などの生物の個体数の変化を引き起こしてしまい、周辺の生態系全体が崩れかねない。酸とオ 方の北海道の生態系を守るためにはその間をつなげる役割にあるエゾサンショウウオの減少理 定したかせないのである。  【目か/Purpose of the research] エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環  提進をする 【「研究計両/Research plan】 私たちはエゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた、水質調査には同様 「空かの」のすの減少理由を突ましめることができると考えた、水質調査には同様 低(201)の計10項目を調査し、水質と卵嚢の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 204)、千歳前市要公園で、10、50、50、50、50、50、50、50、50、50、50、50、50、50	<b>募教員/</b> Supervi	ising Teacher					
発表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Title】エゾサンショウウオが繁殖する池における木質の分析 【背景/Background】 エゾサンショウウカとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発 建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。 エゾサンショウウオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発 建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。 エゾサンショウウオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発 建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。 エゾサンショウウオに近年知気なのある。このままパサンショウウオの約 んでしまうと、エゾサンショウウオが相互的に影響し合っていたエゾアカガエルの幼生や、カ などの生物の個体数の変化を引き起こしてしまい、周辺の生態系全体が崩れかねない。陸と 方の北海道の生態系を守るためにはその間をつなげる役割にあるエゾサンショウウオの減少更 定は欠かせないのである。 【目的/Purpose of the research】 エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環却 促進をする 【研究計両/Research Jan】 私たちはエゾサンショウウオの減少理由を突き止めることがでさると考えた、水質調査でけに に pH、総硬度、炭糖塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸、亜硝酸塩、硝酸塩、鉄、化学的脂量 QCODDの計10項目を調査し、水電と卵髪の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 量(によれて新型室における化学的視点、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。( 項目の値がどのように水質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 札幌市滝野サずらん公園(図1)、札幌市両岡公園(図3)、札幌市薬山口谷 204)、千歳市青葉公園芝生の広場(図 5)の5 地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウ 変の有無の確認、水質調査を行った。 【研究結甲素た社予測/Rests of the study (Report of progress can also be acceptable)】 結果は(図 6)の通りである。すべての池において pH6.4(今回使用した試験紙では 6.4 以下を とするとがわかる。また、炭酸塩度の値が工ど利定の最低になったれておかる。電用、炭調の場待 ごれの手がらん公園(図3)、丸幌市電」の新売店にただ 表面の確認、水質調査を回じないませんで利定はなるためです。 ためいなうたけであるためです。 本のの通路面のになったであるためです。 本のの前面の低認しためる。までの物におかる。電利通い場待 ごれのであるということがわかる。そして、硝酸塩の値が西岡公園(の場にのみ示された) 着酸塩にはエゾサンショウウオの壊殖に負の配くすぞれたがの気酸低(となるためにであるたた) 着酸塩にはたびきから、エゾサンショウウオにはなったでいるたがでの時間 にないうかる。また、炭酸塩度の値がたび、からことがもかかる。電利、 がなしてい も、繁殖に可能であるということがわかる。また、炭酸塩度の低がための(本数、水質調査 としていういの。 、ためら、エグサルシンシンクロック(本) をおりまたけであるということのでのないの気容があることがでもためるためでいため。 、本気調査をわら、エグサルシンクロシークをある 、たびきのように水気のかないのです。 その本気の水気調査をわら、ことから、 ますたけである。また炭酸などのであるためでのため、 またけである。また炭酸などでしたがでの時間、ためのないの、 本気調査をわら、 またけである。また炭酸など、 本気(本気)のも、 たりための(こ)の、 ためてきた(本気)のないの、 ための(こ)の、 たのの(こ)の、 ための(こ)の、 ための(こ)の、 ための(こ)の、 ための(こ)の、 ための(こ)の、 ための(こ)の、 たのの(こ)のの(こ)の、 ための(こ)のの(こ)の ための(こ)の ための(こ)のでの ための(こ)の ための(こ)のでの たのの(こ)のでの	5名前/Name】(	佐々木吉幸					
【タイトル/Title】エゾサンショウウオが繁殖する池における水質の分析 【背景/Background】 エゾサンショウウウオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発 建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる抽食などにより個体数が減少している。 エゾサンショウウオは近年の個体数の減少が著しい生物がまとめられているレッドデータにす れており、情報不足からその減少速度は未知数なのである。このままエメサンショウウオの んでしまうと、エゾサンショウウオが相互的に影響し合っていたエゾアカガエルの幼生や、 などの生物の個体数の変化を引き起こしてしまい、周辺の生態系全体が崩れかねない。隙と ためっ北海道の生態系を守ちためにはその間をつなげる役割にあるエゾサンショウウオの減少厚 定は欠かせないのである。 【目的/Pupose of the research】 エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環境 医進をする 【目的/Pupose of the research】 エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環境 医進をする 【研究計画/Research plan】 私たちはエゾサンショウウオの減少由を突き止めることがでさると考えた、水質調査でに に pH、総硬度、炭酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸、亜硝酸塩、硝酸塩、鉄、化学的耐 量(COD)の計 10項目を調査し、水質と卵嚢の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 量(この)の計 10項目を調査し、水質と卵嚢の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 量(COD)の計 10項目を調査し、水質と卵嚢の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 量(COD)の計 10項目を調査し、水質と卵嚢の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 量(COD)の計 10項目を調査し、水質と卵嚢の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 量(回し価がどのように水質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 札幌市滝野サずちん公園(図1)、札幌市両国公園(図3)、札幌市薬山戸 夏4)、千歳計市養公園芝生の広場(図5)の5 地点を今回の調査の対象としてエンサンショウ 変の有無の確認、水質調査を行った。	表内容/Abstrac	t of the Presenta	tion				
【背景/Background】 エゾサンショウウオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発 建設による生息地・繁殖地の破壊、アライタマによる捕食などにより個体数が減少している。 ハマリカンショウウオは近年の個体数の減少が著しい生物がまとめられているレッドデータにも れており、情報不足からその減少速度は未知数なのである。このままエゾサンショウウオの為 んでしまうと、エゾサンショウウオ和田的に影響し合っていたエゾアカガエルの幼生や、 などの生物の個体数の変化を引き起こしてしまい、周辺の生態系全体が崩れかねない。陸と力 方の北海道の生態系を守るためにはその間をつなげる役割にあるエゾサンショウウオの減少 定は欠かせないのである。 【目的/Purpose of the research] エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環却 歴進をする 【師究計画/Research plan] 私たちはエゾサンショウウオの減少理目を突き止めることができると考えた。水質調査で行 たましはエゾサンショウウオの減少理目を突き止めることができると考えた。水質調査で行 に pl4、緩硬度、炭酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸、亜硝酸塩、硝酸塩、鉄、化学的所 豊くの海螺環である水域の水質に混毛した。そして、卵養の有無とその水域の水質に関係性 すことで、エゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査で行 に pl4、緩硬度、炭酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸、亜硝酸塩、た。これらの可目の採用見 ては、水質調査における化学的視点、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。(3 項目の値がどのよれ気の特徴に関係しているかは図 9、丸幌市平岡公園図 3、丸幌市義山 「個究計再変へ間違とした場間 05)の 5 地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウ 裏の有無の確認、水質調査を行った。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 結果3(200)の通りである。オペマでの池において pl64(今回使用した試験紙では 64 以下を とする)急ぶしたった、メブサンショウウオの薬は負の影響を及ぼしていることから、ロボジを訪して ういからことがわかる。また、炭酸塩硬度の値がそれぞれ異なることから、ロボがを近れです 消酸塩にはエゾサンショウカイ物薬加くGBの影響を及ぼしていることがあり赤しいで動力 すいということがわかる。また、炭酸塩板はの酸不足の気気の減少速度にないなる。電気類の場 ごれの時本に取りする、素がての池にないてすれるの気が減少なたら、エジケンア	タイトル/Title】	エゾサンショウ	ウオが繁殖する池	における水質	「の分析		
エゾサンショウウオとは北海道の固有種の両生類であり、河川改修・牧草地化・土地開発 建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。 エゾサンショウウオは近年の個体数の減少が着しい生物がまどめらわているシッドデークに行 れており、情報不足からその減少速度は未知数なのである。このままエゾサンショウウオの為 んでしまうと、エゾサンショウウオが相互的に影響し合っていたエゾアカガエルの幼生や、 などの生物の個体数の変化を引き起こしてしまい、周辺の生態系全体が崩れかれない。陸之人 方の北海道の生態系を守るためにはその間をつなげる役割にあるエゾサンショウウオの減 ひまりと、エゾサンショウウオの減してしてしまい、周辺の生態系全体が崩れかれない。陸之人 方の北海道の生態系を守るためにはその間をつなげる役割にあるエゾサンショウウオの減少夏 定は欠かせないのである。 [目的/Purpose of the research] エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環却 促進をする [低空計算] / Research plan] 私たちはエゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査では 作業である水域の水質に這日した。そして、卵糞の有無とその水域の水質に関係化 卵嚢の外部環境である水域の水質に注目した。そして、卵糞の有無とその水域の水質に関係していた。これらの項目の採用見 ては、水質調査における化学的視点、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。(1 項目の値がどのように木質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 札幌市範囲すずらん公園(図1)、札幌市町周公園[図2]、札幌市平岡公園[図3]、札幌市毒山 [図 4)、千歳市青葉公園芝生の広場(図 5)の 5 地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウ 髪の有無の確認、水質調査を行った。 [低空読む見合れけで利64.4で利表ることから、ロメブサンショウサ 酸塩(図 600通)である。すべての池において pH6.4(今回使用した試験紙では 64 以下を とするかを示したえしたがら、ホイマで加えたが正常的な気にならいてす。 「和64.4で利力の意味」、炭質加えて利でのような気を引いてす。 「かなにおいてす がいてりっことがわかる。また、炭酸塩原の配合れぞれ気なることから、ロサが変法してす 素類は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の個が西回公園[の3]、 「現本であるというたとがわかる。哺乳類の場行 ごれた硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて運動をためる、そして亜硝酸はと思いすてかか。	皆景/Background	4]					
建設による生息地・繁殖地の破壊、アライグマによる捕食などにより個体数が減少している。 エゾサンショウウオは近年の個体数の減少が著しい生物がまとめられているレッドデータに れており、情報不足からその減少速度は未知数なのである。このままエソサンショウウオのは んでしまうと、エゾサンショウウオが相互的に影響し合っていたエゾアカガエルの幼生や、カ などの生物の個体数の変化を引き起こしてしまい、周辺の生態系全体が崩れかれない。と たなどの生物の回体数の変化を引き起こしてしまい、周辺の生態系全体が崩れかれない。と たっ北海道の生態系を守るためにはその間をつなげる役割にあるエゾサンショウウオの減少理 [目か/Pupose of the research] エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環却 度進をする [目か/Pupose of the research] エグサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環却 度進をする [個不計画/Research plan] 私たちはエゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査でに に ptt, 総硬度、炭素、アンモニウム、リン食、亜硝酸塩、硝酸塩、鉄、化学的 量(COD)の計 10 項目を調査し、水質と卵嚢の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 ては、水質調査における化学的視点、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。(1 項目の値がどのように水質の特徴に関係しているかは図 9 の表に記載) 札幌市湾町すら公園(図1)、札幌市西岡公園(図3)、札幌市率山口 図4)、千歳市青葉公園芝生の広場(図 5)の 5 地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウ 変の有無の確認、水気調査を行った。 [研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)] 結果は(図 6)の通りである。すべての池において pH6.4(今回使用した試験紙では 6.4 以下を とするりを示したことから、エゾサンショウウオ(2) 研修性から顎酸性である人以下を とするかにかる。ことから、広いての池にないていることから、小板でなどして も、繁殖は可能であるということがわかる。また、炭酸塩便の値がことのなったが長いて すいということがわかる。また、炭酸塩便の値が可倒な園にのみ示された 高酸塩にはエゾサンショウウオの繁殖に負ののたれぞれ長なることついの方はなりまたので ジョウンコンラウウオの繁殖に負ののないでしいなことがわかかる。暗点加め 「なり、ビッシンフンコンク」で	ェゾサンショウウ	フウオとは北海道	の固有種の両生類	iであり、河J	改修・牧茸	草地化・土地	開発・
エゾサンショウウオは近年の個体数の減少が著しい生物がまとめられているレッドデータにさ れており、情報不足からその減少速度は未知数なのである。このままエゾサンショウウオの海 んでしまうと、エゾサンショウウオが相互的に影響し合っていたエゾアカガエルの幼生や、力 などの生物の個体数の変化を引き起こしてしまい、周辺の生態系全体が崩れかねない。陰とな 方の北海道の生態系を守ちためにはその間をつなげる役割にあるエゾサンショウウオの減少更 定は欠かせないのである。 【目的/Pupose of the research】 エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環境 <u>Rueeでする</u> 【研究計画/Research plan] 私たちはエゾサンショウウオの減少は繁殖する環境の悪化によって引き起こされているとも 作業の外部環境である水域の水質に注目した。そして、卵嚢の有無とその水域の水質に関係 すことで、エゾサンショウウオの減少は繁殖する環境の悪化によって引き起こされているとも 卵嚢の外部環境である水域の水質に注目した。そして、卵嚢の有無とその水域の水質に関係 すことで、エゾサンショウウオの減少自免発したのことができると考えた、水質調査では に、料質調査における化学的相応、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。( 項目の値がどのようによ水質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 札幌市滝野サずらん公園(図1)、札幌市両図の気を考慮できることを目指し行った。( 頃の) 年歳市青葉公園芝生の広場(図 5)の5 地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウ 嚢の有無の確認、水質調査を行った。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 番菜は(図 6)の通りである。すべての池において pH6.4(今回使用した試験紙では 6.4 以下を とする)を示したことがわかる。また、炭酸塩硬の値が古どれぞれの大切に述わいる。場所の場合 にはアメサンショウウオの感染理での如ちれぞれぞれ良なることから、パガ炎症してし も、繁殖は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が西岡公園にのみ示されたこ 考徴症にはエゾサンショウウオの影強に負の影響を及ぼしいることがあかかる。噛力に参称 にはたいうしくがかかる。また、炭酸塩の値が西岡公園にのみ示された ご頼む気がのである。ことなりかかる。そして亜硝酸塩の一切がまらに還示 ドロキシルアミンとなり最終的にはアンモニアにまで還元される。亜硝酸やヒドロキシルア	没による生息地・	繁殖地の破壊、	アライグマによる	捕食などに。	より個体数/	バ減少してい	る。まれ
れており、情報へ足からその減少速度は未知数なのである。このままエゾサンショウウオの済 んでしまうと、エゾサンショウウオが相互的に影響し合っていたエゾアカガエルの幼生や、力 などの生物の個体数の変化を引き起こしてしまい、周辺の生態系全体が崩れかねない。陸とガ 方の北海道の生態系を守るためにはその間をつなげる役割にあるエゾサンショウウオの減少 定は欠かせないのである。 【目的/Purpose of the research] エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環却 度進をする 【研究計画/Research plan] 私たちはエゾサンショウウオの減少は繁殖する環境の悪化によって引き起こされていると値 卵嚢の外部環境である水域の水質に注目した。そして、卵嚢の有無とその水域の水質に関係性 すことで、エゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査で作 に pl4、総硬度、炭酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸、亜硝酸塩、硝酸塩、鉄、化学的 損くついのけ10項目を調査し、水質と卵嚢の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用見 ては、水質調査における化学的視点、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。(3 項目の値がどのように水質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 札幌市竜野すずらん公園(図1)、札幌市古岡公園(図2)、札幌市平岡公園(図3)、札幌市斎山 「御究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)] 結果1(図 6)の通りである。オペての池において pl6.4(今回使用した試験紙では 6.4 以下を とする)含示したことから、エゾサンショウウオは pH が中性から弱酸性である水域においてす すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の値がそれぞれ異なることから、pH が安定してひ も、繁殖は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の個が西回公園にのみ示されたご 高酸塩にはエゾサンショウカの繁殖に負の影響を及ぼしていることがあっか。電光周辺場行 ど用のうにのまった喃酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸はさちに週本が ドロキシルアミンとなり最終的にはアンモニアにまで還元される。亜硝酸やE ドロキシルア	/サンショウウオ	トは近年の個体数	の減少が著しい生	物がまとめ	られている	ィッドデータ	にも記
んでしょうと、エンサンショウカンショクリオが相互担い思馨し合っていたエン アカガエルの効果や、 などの生物の個体数の変化を引き起こしてしまい、周辺の生態系全体が崩れかれない、陸と力 方の北海道の生態系を守るためにはその間をつなげる役割にあるエゾサンショウウオの減少更 定は欠かせないのである。 【目的/Purpose of the research】 エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環境 促進をする 【研究計画/Research plan】 私たちはエゾサンショウウオの減少は繁殖する環境の悪化によって引き起こされていると何 卵嚢の外部環境である水域の水質に注目した。そして、卵嚢の有無とその水域の水質に関係性 すとで、エゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査でに に plt, 総硬度、炭酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸、亜硝酸塩、硝酸塩、鉄、化学的雨 低(COD)の計10項目を調査し、水質と評慮の有無の円酸化・素荷能量に、これちの項目の採用 ては、水質調査における化学的視点、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。(C 項目の値がどのように水質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 札幌市湾町すぎらム公園(図1)、札幌市両間公園[図2)、札幌市平岡公園[図3)、札幌市素山耳 [図4)、千歳市青薬公園芝生の広場(図5)の5地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウ 養々になったは一次10年8815 of the study (Report of progress can also be acceptable)】 結果は(図 6の通りである。オペての池において pH6.4(今回使用した試験紙では 64 以下を とするりを示したことから、エゾサンショウウオは pH が中性から弱酸性である水域において3 すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の値が不可のな間にのみ示されたご 消酸塩にはエゾサンショウクオの繁殖に負の影響を及ぼしていることがものかる。哺乳類の場 ζ相取ら社にはエゾサンショウカの繁殖に負の影響を反応していることがわかる。電乳類の場 ζ相取られた硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸はさらに還元だ ドロキシルアミンとなり最終的にはアンモニアにまで還元される。亜硝酸やヒドロキシルアミ	ており、情報不足	きからその減少退	度は未知数なので	ある。この	ままエゾサン	/ショウウオ	の減少;
などの生物の個体級の変化をつきゆこしとしまい、周辺の生態未主体が個化がなない。健く人 方の北海道の生態系を守ちためにはその間をつなげる役割にあるエゾサンショウウオの減少男 定は欠かせないのである。 【目的/Purpose of the research] エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環却 促進をする 【研究計画/Research plan] 私たちはエゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査でけ に pH、総硬度、炭酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸、亜硝酸塩、硝酸塩、鉄、化学的脂 量(COD)の計 10 項目を調査し、水質と卵髪の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 互くは、水質調査における化学的視点、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。( 項目の値がどのように水質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 札幌市滝野サずらん公園(図1)、札幌市両岡公園(図2)、札幌市平岡公園(図3)、札幌市適山 図4)、千歳市青葉公園芝生の広場(図5)の5 地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウ 変の看価の確認、水質調査を行った。 【研究結果まれ行列/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 結果は(図 6)の通りである。すべての池において pH6.4(今回使用した試験紙では 6.4 以下を とする)を示したことがら、エゾサンショウウオレぞりたぞれぞれ具ななことから、「が安定してし 、繁殖は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が西岡公園にのみ示された 消酸塩にはエゾサンショウウオの減近(2)の客を及ぼしていることがわかる。哺乳の場着 ご供取られた硝酸塩は胃細菌に働きで違のたが電荷となる。そして亜硝酸な目をになるに加考	じしまうと、エン じの生物の囲作者	/ サンショワワオ	か相互的に影響し	/合っていた: いコの生態ズ/	エソアカカニ へんぶ出れる	Eルの幼生や	、水生」
プロパル温の主要なものたらになどの間をうなりなど、「「「「ないなど」」」 こは次かせないのである。 【目的/Purpose of the research】 エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環封 促進をする 【研究計画/Research plan】 私たちはエゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査で行 にとて、エゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査で行 にして、水グサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査で行 にして、エゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査で行 にして、水質調査における化学的視点、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。(3 項目の値がどのように水質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 札幌市竜野すずらん公園(図1)、札幌市西国公園(図2)、札幌市平岡公園(図3)、札幌市毒ഥ 図4)、千歳市青寒公園芝生の広場(図5)の5 地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウ 度の有無の確認、水質調査を行った。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 結果は(図 6)の通りである。オペての池において pt16.4(今回使用した試験紙では 6.4 以下を とする)を示したことから、エゾサンショウウオは pH が中性から弱酸性である水域において すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の値がそれぞれ異なることから、pH が安定してひ も、繁殖は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が再回公園にのみ示されたこ 消酸塩にはエゾサンショウカの繁殖に負の影響を及ぼしていることがわかる。哺乳周辺場行 ご摂取された硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて正硝酸となる。そして亜硝酸はとちに還ただ。	との生物の1回1半安 カ北海道の生能る	Xの変化を力させ Sを中スためにト	こしししよい、肩	辺の生態ポコ	王1平ノバ月月れしハ エヽパ 井丶ノミノ・	パルない。 陛 1 ウウオの演	と小辺の
【目的/Purpose of the research】 エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環境 促進をする 【研究計画/Research plan】 私たちはエゾサンショウウオの減少は繁殖する環境の悪化によって引き起こされていると何 財養の外部環境である水域の水質に注目した。そして、卵養の有無とその水域の水質に関係性 すことで、エゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査でに に pH、総硬度、炭酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸、亜硝酸塩、硝酸塩、鉄、化学的 風(COD)の計 10 項目を調査し、水質と増慮の者無の関係性を考察した。これらの可目の採用力 ては、水質調査における化学的視点、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。(3 項目の値がどのように水質の特徴に関係しているかは図 9 の表に記載) 1.4幌市電野すらム公園(図1)、札幌市両間公園(図 2)、札幌市平岡公園(図 3)、札幌市南山 (図 4), 千歳市青葉公園芝生の広場(図 5)の5 地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウ 護の有無の確認、大質調査を行った。 【研究結果主には予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 結果は(図 6)の通りである。すべての池において pH6.4(今回使用した試験紙では 6.4 以下を とする)を示したことから、エゾサンショウウオは pH が中性から弱酸性である水域においてす すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の値がそれぞれ異なることから、加 が安定してし も、繁殖は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が西回公園にのみ示されたご 消酸塩にはエゾサンショウカオの繁殖に負の影響を及ぼしていることがわかる。哺乳の場行 ば取された硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸たらに同なってかった。	すなかせたいので	rをするためにい rあス	ての間をつなける	1又百11~60~	-/ / / / / :	ヨワワオの内欧	少理田
エゾサンショウウオの減少理由を調査し、特定することで生態系保全の課題を明確にし環地 促進をする 【研究計画/Research plan】 私たちはエゾサンショウウオの減少は繁殖する環境の悪化によって引き起こされていると低 卵嚢の外部環境である木城の水質に注目した。そして、卵嚢の有無とその水域の水質に関係性 すことで、エゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査で1 にすれ、総硬度、炭酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸、亜硝酸塩、硝酸塩、鉄、化学的 量(COD)の計 10項目を調査し、水質と卵嚢の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 では、水質調査における化学的視点、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。(1 項目の値がどのように水質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 札幌市湾町すずらん公園(図1)、札幌市西岡公園(図2)、札幌市平岡公園(図3)、札幌市森市 「銀町市事業公園芝生の広場(図5)の5 地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウ 度の有無の確認、水質調査を行った。 【研究結果または行測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 結果は(図 6)の通りである。すべての池において pH6.4(今回使用した試験紙では 6.4 以下を とする)を示したことから、エゾサンショウウオは pH が中性から弱酸性である木城において3 すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の値が不已不ぞれぞれ具なることから、内・が安定してし も、繁殖は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が西回公園にのみ示された 消酸塩にはエゾサンショウカの繁殖に負の影響を及ぼしていることがわかる。哺乳類の場 だ摂取された硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸にさらに還元だ ドロキシルアミンとなり最終的にはアンモニアにまで還元される。亜硝酸やヒドロキシルア	目的/Purpose of	the research					
促進をする 【研究計画/Research plan] 私たちはエゾサンショウウオの減少は繁殖する環境の悪化によって引き起こされていると他 が最からはエゾサンショウウオの減少は繁殖する環境の悪化によって引き起こされていると他 か養の外部環境である水域の水質に注目した。そして、卵養の有無とその水域の水質に関係付 すことで、エゾサンショウウオの減少理由を突き止めることがでさると考えた、水質調査でに に pH、総硬度、炭酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸、亜硝酸塩、硝酸塩、鉄、化学的循 量(COD)の計 10 項目を調査し、水質と卵養の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 量(の口)の計 10 項目を調査し、水質と卵養の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 量(の口)の計 10 項目を調査し、水質と卵養の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 量(の口)の計 10 項目を調査し、水質と卵養の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 量(の面値がどのように水質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 札幌市滝野サずらん公園(図1)、札幌市両固公園(図2)、札幌市平岡公園(図3)、札幌市藻山口 図4)、千歳市青委公園芝生の広場(図5)の5 地点を今回の調査の対象としてエンサンショウ 養の有無の確認、水質調査を行った。 【研究結果またに予測】Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 稀果は(図 6)の通りである。すべての池において pH64(今回使用した試験紙では 6.4 以下を とする)を示したことがら、エンサンショウウオは PH が中性から弱優性である木域においてき すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の値がそれぞれ具なることから、内が安定してし も、繁殖は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が西岡公園にのみ示された 消散塩にはエンソサンショウカオの繁殖に負の影響を及ぼしていることがもかかる。哺乳類の場待 ご類取された商酸塩は胃剤面に働きで運流されて亜硝酸となる。そして亜硝酸塩に含くに声がため、	ェゾサンショウウ	フオの減少理由を	調査し、特定する	ことで生態	系保全の課題	重を明確にし	環境保
【研究計画/Research plan】 私たちはエゾサンショウウオの減少は繁殖する環境の悪化によって引き起こされていると他 卵嚢の外部環境である水域の水質に注目した。そして、卵嚢の有無とその水域の水質に関係性 すことで、エゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査でけ にpH、総硬度、炭酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸、亜硝酸塩、硝酸塩、鉄、化学的酒 量(COD)の計 10 項目を調査し、水質と卵嚢の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 ては、水質調査における化学的視点、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。(3 項目の値がどのように水質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 札幌市竜野サずらん公園(図1)、札幌市西国公園(図2)、札幌市平岡公園(図3)、札幌市毒瓜口 図4)、千歳市青寒公園芝生の広場(図5)の5 地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウ 度の有無の確認、水質調査を行った。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 結果は(図 6)の通りである。オペての池において pti6.4(今回使用した試験紙では6.4 以下を とする)を示したことから、エゾサンショウウオは pH が中性から弱酸性である水域において すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の値がそれぞれ異なることから、pH が安定してひ も、繁殖は可能であるということがわかる。電子、炭酸塩硬度の値がそれぞれ異なることから、nH が安定してひ も、繁殖は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が両回公園にのみ示されたこ 消酸塩にはエゾサンショウカの繁殖に負の影響を及ぼしていることがわかる。喃喃聞の場行 ご摂取された硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸はとちに還元だ	隹をする						
私たちはエゾサンショウウオの減少は繁殖する環境の悪化によって引き起こされていると他 勝輩の外部環境である水域の水質に注目した。そして、肝難の有法とその水域の水質に関係化 すことで、エゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた。水質調査で1: にpH、総硬度、炭酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸、亜硝酸塩、硝酸塩、鉄、化学的活 量(COD)の計10項目を調査し、水質と沖磨の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用し ては、水質調査における化学的視点、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。(1 項目の値がどのように水質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 札幌市湾町すずらム公園(図1)、札幌市西間公園(図2)、札幌市平岡公園(図3)、札幌市素山口 図4)、千歳市青葉公園芝生の広場(図5)の5 地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウ 獲の有無の確認、水質調査を行った。 【研究結果または予測/Restlorted 【研究結果または予測/Restlorted に目の適してある。すべての池において pH6.4(今回使用した試験紙では 64 以下を とする)を示したことから、エゾサンショウウオは pH が中性から弱酸性である水域において すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の値がそれぞれれなることから、小球安定してし も繁殖は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が西回公園にのみ示された 消酸塩にはエゾサンショウウオの繁殖に負の影響を及ぼしていることがわかる。哺乳類の場行 ご摂取された硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸れならに適用場で ど知った硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて重硝酸となる。そして亜硝酸れるドロキンルア ジェアの水	研究計画/Resear	rch plan]					
卵嚢の外部環境である木城の木質に注目した。そして、卵嚢の有悪とその水域の木質に開始 すことで、エゾサンショウウオの減少理由を突き止めることができると考えた、水質調査でい に pH、総硬度、炭酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン飲、亜硝酸塩、硝酸塩、鉄、化学的 量(COD)の計10項目を調査し、木質と卵嚢の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 量(COD)の計10項目を調査し、木質と卵嚢の有無の関係性を考察した。これらの項目の採用 しては、水質調査における化学的視点、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。() 項目の値がどのように水質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 札幌市滝野サずら人公園(図1)、札幌市両岡公園(図2)、札幌市平岡公園(図3)、札幌市満山平 図4)、千歳市青葉公園芝生の広場(図5)の5 地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウτ 養の有無の確認、水質調査を行った。 【研究結果または予測/不感出なすの体のすのprogress can also be acceptable】 着果は(図6)の通りである。すべての池において pH6.4(今回使用した試験紙では6.4 以下を とする)を示したことがら、エゾサンショウウオは pH が中性から弱酸性である木城において3 すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の値がそれぞれ具なることから、内・が安定してし も、繁殖は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が西岡公園にのみ示された 消酸塩にはエゾリサンショウウオの繁殖に負の影響を及ぼしていることがわかみ。哺乳の場行 ご摂取された硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸にさらに還元ざ ドロキシルアミンとなり最終的にはアンモニアにまで還元される。亜硝酸やヒドロキンルア	弘たちはエゾサン	/ショウウオの洞	沙は繁殖する環境	8の悪化によ-	って引き起こ	こされている	と仮定
5 こと、エーグッショケワイの(熱少理用を天き止め)ることがにさめるう人た。、外貨商量にてに に内し、総理使、炭酸塩硬度、塩素、アンモニウム、リン酸、亜硝酸塩、硝酸塩、鉄、化学術商 量(COD)の計10項目を調査し、水質と卵嚢の有部の関係性を考察した。これらの項目の採用 すては、水質調査における化学的視点、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。(1 項目の値がどのように水質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 札幌市滝野すずらん公園(図1), 札幌市西岡公園(図2)、札幌市平岡公園(図3), 札幌市藻山平 図4), 千歳市青葉公園芝生の広場(図5)の5地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウ 度の有無の確認、水質調査を行った。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 結果は(図 6)の通りである。サベての泡において pH6.4(今回使用した試験紙では 6.4 以下を とする)を示したことから、エゾサンショウウオは 同本 が中性から気酸性である水域においてう すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の値がそれぞれ異なることから、pH が安定してし 、繁殖は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が汚岡公園にのみ示されたご 前酸塩にはエゾサンショウカウオの繁殖に負の影響を及ぼしていることがわかる。哺乳類の場 ご類取された硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸はさらに還走だ ドロキシルアミンとなり最終的にはアンモニアにまで還元される。亜硝酸やヒドロキンルア	麀の外部塚寛でま = トズ エゾサ、	5る水域の水質に	.注目した。そして 小畑山も突き止め	、 丱襄の有?	悪とその水理 き Z し 表 ⇒ ₹	兆の水質に関	係性を!
E PL, PL, FM, 5000000000000000000000000000000000000	_ と C、 エノリノ NU 総研座 島I	ショワワオの海 齢術補産 指表	(少理田を矢さ止め) アンエーウム 1	いることかでる いい敵 西硝	きると考え/ 験術 脳酸性	こ。小貝調宜 右 姓 ル学	では共1 66酸素)
ては、水質調査における化学的視点、自然的視点の双方を考慮できることを目指し行った。(、 項目の値がどのように水質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 札幌市海野すずらん公園(図1), 札幌市両岡公園(図2), 札幌市平岡公園(図3), 札幌市漆山平 [図4), 千歳市青葉公園芝生の広場(図5)の5 地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウ 髪の有無の確認、水質調査を行った。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 結果は(図 6)の通りである。すべての池において pH6.4(今回使用した試験紙では 6.4 以下を とするりを示したことから、エゾサンショウウオは pH が中性から弱酸性である水域において多 すいということがわかる。また、炭酸塩吸質の値がそれぞれ異なることから、pH が安定してし も、紫顔は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が西岡公園にのみ示された 消酸塩にはエゾサンショウクオの繁殖に負の影響を及ぼしていることがわかる。哺乳類の場行 ご摂取された硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸はさちに運売で ドロキシルアミンなり最終的にはアンモニアにまで還元される。亜硝酸やヒドロキンルア ジー型のが非めた肥何はカイロッグになりため、	COD)の計10項目	報価硬度、塩素、 目を調査し、水管	「と卵嚢の有無の関	「「酸、亜明」 目係性を考察	した。これに	■、 叭、 化子 らの項目の採	用基進
項目の値がどのように木質の特徴に関係しているかは図9の表に記載) 札幌市滝野すずらん公園(図1)、札幌市西岡公園(図2)、札幌市平岡公園(図3)、札幌市藻山平 (図4)、千歳市青葉公園芝生の広場(図5)の5 地点を今回の調査の対象としてエンサンショウ 養の有無の確認、水質調査を行った。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 結果は(図 6)の通りである。すべての泡において pH6.4(今回使用した試験紙では 6.4 以下を とする)を示したことから、エンサンショウウオは pH が中性から弱優性である水域においてき すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の値がそれぞれ異なることから、内が安定してし 5、繁殖は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が西岡公園にのみ示されたこ 消酸塩にはエンサンショウウオの繁殖に負の影響を及ぼしていることがわかる。哺乳類の場 ご扱取された硝酸塩は胃知菌に働きで運ごされて亜硝酸となる。そして亜硝酸などの「エクレアン ドロキシルアミンとなり最終的にはアンモニアにまで還元される。亜硝酸やE ドロキシルア ジニーのの料準約、た町位すて一般によるのだが、これらの物質けるエグロドンを目した。	は、水質調査にお	3ける化学的視点	、自然的視点の双	方を考慮でき	ることを目	指し行った。	(これ
札幌市滝野すずらん公園(図1)、札幌市西岡公園(図2)、札幌市平岡公園(図3)、札幌市藻山 (図4)、千歳市青葉公園芝生の広場(図5)の5地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウで 養の有無の施認、水質調査を行った。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 結果は(図6)の通りである。サイでの泡において pH6.4(今回使用した試験紙では6.4 以下を とする)を示したことから、エゾサンショウウオは FH1 が中性から影酔性である水域において党 すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の値がそれぞれ異なることから、PH が安定してい も、繁殖は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が西岡公園にのみ示された 電燈塩にはエゾサンショウカウオの繁殖に負の影響を及ぼしていることがわかる。哺乳類の場 ご損取された硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸はさらに還定ざ ドロキシルアミンとなり最終的にはアンモニアにまで還元される。亜硝酸やヒドロキンルア	目の値がどのよう	に水質の特徴に	関係しているかは	図9の表に言	2載)		
(図 4)、千歳市青薬公園芝生の広場図 5)の5 地点を今回の調査の対象としてエゾサンショウ 薬の有無の確認、水質調査を行った。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 結果は(図 6)の通りである。オペての池において pH6.4(今回使用した試験紙では 6.4 以下を とする)を示したことから、エゾサンショウウオは pH が中性から弱酸性である水域において すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の値がそれぞれ異なることから、pH が安定してし も、繁殖は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が両回公園にのみ示された 硝酸塩にはエゾサンショウウオの繁殖に負の影響を及ぼしていることがわかる。哺乳類の場行 ご摂取された硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸はさらに還元ざ ドロキシルアミンとなり最終的にはアンモニアにまで還元される。亜硝酸やヒドロキンルア ジー型の野糖から肥肉はシエケω(ビス & のだが、これとの物質 けんませいなどのといな	礼幌市滝野すずら	っん公園(図 1)、材	L幌市西岡公園(図	2)、札幌市平	「岡公園(図:	3)、札幌市藻	山平和
養の有無の確認、水気調査を行った。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 結果は(図 6)の通りである。すべての池において pH6.4(今回使用した試験紙では 6.4 以下を とする)を示したことから、エソサンショウウオは pH が中性から弱魔性である木城において3 すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の値がそれぞれ具なることから、内I が安定してし も、繁殖は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が西岡公園にのみ示された 硝酸塩にはエソサンショウウオの繁殖に負の影響を及ぼしていることがわかる。哺乳周の場行 ご摂取された硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸はさらに還元ご ドロキシルアミンなり最終的にはアンモニアにまで還元される。亜硝酸やヒドロキンルア ジニーのの料準から正明はコアー加速、2 あのがが、これらの燃けした ぜのビンルア	4)、千歳市青葉	公園芝生の広場(	図 5)の 5 地点を今	う回の調査の対	対象として=	ェゾサンショ	ウウオ
【研究結果まだは予測/ Kesuts of the study (Keport of progress can also be acceptable)】 結果には図 600通りである。すべての池において pHE4 (今回使用した試験紙では 6.4 以下を とする)を示したことから、エゾサンショウウオは pH が中性から弱酸性である水域において勢 すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の値がそれぞれ異なることから、pH が安定してい 高酸塩にはエゾサンショウウオの繁殖に負の影響を及ぼしていることがわかる。哺乳類の場 に摂取された硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸はさらに還元さ ドロキシルアミンなり最終的にはアンモニアにまで還元される。亜硝酸やヒドロキシルア ジーのの実際しなりて血やて血の、	の有無の確認、水	く質調査を行った	·				
「結果は(8)ののついてのる。サイベしび他にかい、Prite4(-Pipty)中しては、感報である、おいでなどする)を示したことから、エブサンショウウオは、HH が中性から弱優性である大城において労 すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の値がそれぞれ異なることから、pH が安定してい も、繁頑は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が西回公園にのみ示されたこ 硝酸塩にはエゾサンショウウオの繁殖(自身)影響を及ぼしていることがわかる。哺乳類の場合 に摂取された硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸はさらに還元さ ドロキシルアミンなり最終的にはアンモニアにまで還元される。亜硝酸やヒドロキンルア ・ コトロの料準約といいでもてかってから、ための粉切となぜのことが良い。	井究結果または寸 キ囲い(図 への)る	*測/Results of th	e study (Report of	progress can a	ilso be accep	table)	-+. ~-
こうしたがにという。シンクショウンは「かっぱ」が、「は、「かっては、ちめかみによいのかみにない」 すいということがわかる。また、炭酸塩硬度の値がそれぞれ異なることから、PH が安定してし も、繁顔は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が両回公園にのみ示された、 硝酸塩にはエゾサンショウウオの繁殖に負の影響を及ぼしていることがわかる。哺乳類の場合 に摂取された硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸はさらに還元さ ドロキシルアミンなり最終的にはアンキニアにまで還元される。亜硝酸やヒドロキンルア ジークの影響からい吸いされてかか。	a 未は(因 0)の通 計る)を示した。	りてのつ。 りへ とから エゾサン	くい心において pr バショウウオけ nH	10.4(ラ回使用 が由せから	日配性である	ては 0.4 以下	て繁殖
も、繁殖は可能であるということがわかる。そして、硝酸塩の値が西岡公園にのみ示されたこ 硝酸塩にはエゾサンショウウオの繁殖に負の影響を及ぼしていることがわかる。哺乳類の場合 に摂取された硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸はさらに還元さ ドロキシルアミンなり最終的にはアンモニアにまで還元される。亜硝酸やヒドロキシルア ドニーの料節なら肥肉であてかかでき、わとの物質はヘチグロビンな目しなニノ	いということがお	っかる。また、炭	酸塩硬度の値がそ	れぞれ異など	ことから.	nH が安定し	ていた
硝酸塩にはエゾサンショウウオの繁殖に負の影響を及ぼしていることがわかる。哺乳類の場∂ に摂取された硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸はさらに還元∂ ドロキシルアミンなり最終的にはアンモニアにまで還元される。亜硝酸やヒドロキンルア = ⇒ 二のい料節したΨ(ロナンモ)ニスのだが、ニカとの物質けんモグロビンな目しへエノ	繁殖は可能であ	ちるということか	わかる。そして、	硝酸塩の値2	い西岡公園(	このみ示され	たこと
に摂取された硝酸塩は胃細菌に働きで還元されて亜硝酸となる。そして亜硝酸はさらに還元さ ドロキシルアミンなり最終的にはアンモニアにまで還元される。亜硝酸やヒドロキシルア マニーの料晒れら…呵ロカエケω?に入るのだが、これとの物質けんエグロビンな目しへエノ	峻塩にはエゾサン	ィショウウオの繁	殖に負の影響を及	ぼしている	ことがわかる	る。哺乳類の	場合、
ドロキシルアミンとなり最終的にはアンモニアにまで還元される。亜硝酸やヒドロキシルアミ	既取された硝酸塩	重は胃細菌に働き	で還元されて亜硝	酸となる。→	そして亜硝酮	酸はさらに還	元され
は第一度の粘膜から吸収されて血液に入るのだが、これらの励煙けへエガロビンを目レヘエノ	コキシルアミンと	:なり最終的にに	アンモニアにまで	還元される。	亜硝酸やり	ニドロキシル	アミン
	第一胃の粘膜から	5吸収されて血液	に入るのだが、こ	れらの物質	はヘモグロト	ごンを目とへ	モグロ
へと変化させる。 そしてメトヘモクロビンは酸素連撮能力がないためその動物は酸素欠之とな にに声を敷けれる酸塩な八般ナス甲冑におちなナスのつきわば、味到茶屋がつきのとうかり	と変化させる。そ	してメトヘモグ	ロビンは酸素連撮	能刀かないた	おいたの動物	は酸素欠之と	:なるの
収に回生類にも明酸温を分解する胃坂近か仔仕するのであれば、哺乳類同様のこのようなサイ 体内で起こり 死亡につわがっている可能性があるため 再変の令地がちてし考さて	こ回生頬にも伸醒 丸で起これ - 死さ	g温を分解する自 「につかがって」	取近か仔仕するの る可能性があるた	●じめれは、■	用乳類同様() と地があるし	りこのような · 老うる	サイク,

#### 123. 山形県立村山産業高等学校



図3. 野外条件における施肥の有無がエンドファイトとソバの地上部新鮮重に及ぼす影響



図4. 野外条件における施肥の有無がエンドファイトとソバの全長に及ぼす影響

#### 124. 市立札幌開成中等教育学校

【今後の展望/Future study plan】 ・エゾサンショウウオ体内での硝酸塩還元の調査 硝酸塩が亜硝酸を経てヒドロキシアルミンとなる還元のサイクルがエゾサンショウウオ体内に存 在しているかを調べることで、エゾサンショウウオの幼生または成体が酸素欠乏を起こし、死亡し てしまう可能性を明らかにする。 ・卵嚢数の違いを生む要因の特定 濃岩山・平和の塔の篦にある小さな池に 異常な数のエゾサンショウウオの卵嚢を発見した。この
・エゾサンショウウオ体内での硝酸塩還元の調査 硝酸塩が亜硝酸を経てヒドロキシアルミンとなる還元のサイクルがエゾサンショウウオ体内に存 在しているかを調べることで、エンサンショウウオの幼生または成体が酸素欠乏を起こし、死亡し てしまう可能性を明らかにする。 ・貯蔵数の違いを生む要因の特定 義岩山・平和の塔の篦にある小さな池に 異常な数のエゾサンショウウオの卵嚢を発見した。この
硝酸塩が亜硝酸を経てヒドロキシアルミンとなる還元のサイクルがエゾサンショウウオ体内に存 在しているかを調べることで、エゾサンショウウオの幼生または成体が酸素欠乏を起こし、死亡し てしまう可能性を明らかにする。 ・卵嚢数の違いを生む要因の特定 豪岩山・平和の塔の麓にある小さな池に 異常な数のエゾサンショウウオの卵嚢を発見した。この
在しているかを調べることで、エゾサンショウウオの幼生または成体が酸素欠乏を起こし、死亡し てしまう可能性を明らかにする。 ・ 卵嚢数の違いを生む要因の特定 叢岩山・平和の塔の童にある小さな池に 異常な数のエゾサンショウウオの卵嚢を発見した。この
してしまう可能性を明らかにする。 ・卵嚢数の違いを生む要因の特定 薬岩山・平和の塔の麓にある小さな池に 異常な数のエゾサンショウウオの卵嚢を発見した。この
こしまう可能はますりかいとうる。 ・卵養数の違いを生む要因の特定 薬岩山・平和の塔の麓にある小さな池に 異常な数のエゾサンショウウオの卵嚢を発見した。この
<ul> <li>・卵嚢数の遅いを生む要因の特定 藻岩山・平和の塔の麓にある小さな池に 異常な数のエゾサンショウウオの卵嚢を発見した。この</li> </ul>
藻岩山・平和の塔の麓にある小さな池に 異常な数のエゾサンショウウオの卵嚢を発見した。この
地点の調査によりどのような環境が産卵に適しているかを見出すことができる。
<ul> <li>卵嚢が孵化されない要因の特定</li> </ul>
「主義市・吉華公園の油で目へかった服養のお上を半公はどが白郷」 正縁していた この更田を
「殿山」 日本公園の色にて出る、「たり載いるのまで」がほどの「国ので、ためのででに。この文図と コシおこと重素な印とんだとてとる、伝統の検知がなきを
うけさ起こり安米を切りがにりることに、仮読の便証がてきる。
【参考又献/References】
・「キタサンショウウオとエゾサンショウウオにおける繁殖環境と水質の関係」
照井 滋晴・野原 精一・佐藤 孝則 No.317.11 2018
<ul> <li>「キタサンショウウオ産卵池の新たなモニタリング指標」(日緑誌.34(1):245-</li> </ul>
248) 田崎 冬記・内田 泰三・梅本 和延・佐々木 優一・向山 貴幸・高山 未吉
・「北海道のサンショウウオたち」(2012)編著者 佐藤 孝則・松井 正文
有有"四日"使日、从日、从、使、公公、次7 [13]。11] 11] 从
・「日本のビッドノーク」NFO 伝入・野生生物詞直協云、NFO 伝入・Envision 泉見味主事務所
(https://web.archive.org/web/20160812065216/http://jpnrdb.com/search.php?mode=spec&q=%
A5%A8&subn=&kE=U5
・「硝酸塩」 農研機構/農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究部門





#### 124. 市立札幌開成中等教育学校

	滝野すず6ん公園 5月4日	西岡公園 9月4日	平開公園 9月8日	準岩山 5月5日	青葉公園 5月6日
〈鉄(低濃度)〉 mg/L(ppm)		0.1	1.0		0.0
(COD) mg/L(ppm)		13.0	5.0		11.0
(リン酸(低濃度)) mg/L(ppm)		0.2	0.5		0.3
〈アンモニウム〉 mg/L(ppm)		0.2	0.2		0.2
《炭酸塩硬度(KH)》 "dH	3.0	0.0	3.0	0.0	6.0
〈総硬度(GH)〉 'dH	0.0	0.0	4.0	3.0	4.0
《亜硝酸塩》 mg/L(ppm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
《硝酸塩》 mg/L	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0
《塩素》 mg/L	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
(pHi)	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
銅嚢の有細	0	~	0	0	0

図6 それぞれの調査地点における10項目の値





図7 千歳市青葉公園で見られた白濁したエゾサンショウウオの卵嚢





図8 札幌市藻岩山平和の塔で見られた大漁のエゾサンショウウオの卵嚢

水質調査項目ごとの特徴	pH 全部性型 伊敦福祉度
以下の項目を調査する。	局級旗 小>商 國際 國際
①pH:酸性かアルカリ性かを特定する。 ②総硬度:塩基性物質の濃度を明らかする。	鉄(鉄分) (COD)
③炭酸塩硬度: この値が大きいほどpHが安定	する傾向にある。
@塩素:水道水が混入している場合に値を示す	F
⑤アンモニウム:有機物が微生物に分解される	5ことで発生する。
⑤アンモニウム:有機物が微生物に分解される 値が高いほど汚染されている	ることで発生する。 5。
⑤アンモニウム:有機物が微生物に分解される 値が高いほど汚染されている ⑥リン酸:生物の分解や生活排水の流れ込み。	ることで発生する。 5。 が起こると値が高くなる。
⑤アンモニウム:有機物が微生物に分解される 値が高いほど汚染されている ⑥リン酸:生物の分解や生活排水の流れ込み、 ⑦亜硝酸塩:有機物が微生物に分解されること	ることで発生する。 5。 が起こると値が高くなる。 とで発生する。
⑤アンモニウム: 有機物が微生物に分解される 値が高いほど汚染されている ⑥リン酸: 生物の分解や生活排水の流れ込み、 ⑦亜硝酸塩: 有機物が微生物に分解されること ⑧硝酸塩: 生物の死骸等からアンモニア、亜矿	ることで発生する。 5。 が起こると値が高くなる。 とで発生する。 9酸を経て生成される。
⑤アンモニウム:有機物が微生物に分解される 価が高いほど汚染されている ⑥リン酸:生物の分解や生活時水の流れ込み、 ⑦亜硝酸塩:右機物が微生物に分解されること @硝酸塩:右機物が微生物に分解されること @硝酸塩:法他の死限等からアンモニア、亜助 ⑨薪(鉄分):鉄柱などが水域にあると水に渇け	ることで発生する。 5。 が起こると値が高くなる。 とで発生する。 9箇を緩て生成される。 9出す。

図9 10項目の値が示す水質の特徴

#### 125. 常総学院高等学校

<b>分野/Areas</b> ≧	当てはまる分野に(	⊃をして下さい。			
物理/Physics	化学/Chemistry	医学·生物/Medical S	cience · Biology	地学/Earth Sc	ience
数学・情報・コンピ	ューター/Mathen	natics · Information · Compu	ter その他/(	Others(	)
参加者/Participa	nt's Information				
【学校名/School	Name】常総学院	高等学校			
【代表者名/Repre	esentative's Name]	中野 陽			
【メンバー/Meml	ber]				
指導教員/Superv	vising Teacher				
【お名前/Name】	松島 毅				
発表内容/Abstra	ct of the Presentat	tion			
【タイトル/Title】	モンシロチョウ	の幼虫の食欲について	≪飼料の鮮度維持	寺装置に関する考	寨≫
【背景/Backgroun	ıd]				
小学一年生の時	,自宅でモンシロ	チョウを飼っていた際	幼虫の食欲に驚	き研究を始めた	-0
過去の研究にお	いては観察中にキ	ャベツの葉が乾燥しない	ように,「茎の部	防にぬらしたテ	イツシ
ュペーパーを巻く	」,「下にぬらした	ティッシュペーパーを敷	なく」などの対処	していた。しかし	-,この
方法では,長期的に	こ見た時の葉の鮮胆	度は低下する上, ティッ?	/ュペーパーから	染み出した水分	等で幼
虫が溺死するなどの	の問題が発生して	いた。			
そこで昨年度は、	,観察に用いる葉の	りみキャベツに残して幼	虫の飼育を行った	たが, キャベツを	鉢のま
ま用いた為、幼虫	が鉢の内外に落下	して葉に戻ってこられな	かった。また, 葬	きと葉の間隔が離	れてい
るため,幼虫が摂食	とする葉を葉の鮮度	Eのみによって選択してい	いるのかが分から	なかった。	
これらの問題を	解決するため,葉の	)道管に針を刺し,直接水	分を供給する装置	置を作ることを考	えた。
【目的/Purpose of	f the research]				
キャベツの葉の	道管に針を刺し, 棄	『に直接水分を供給する』	<b>装置を設計・製作</b>	し,葉の新旧と幼	虫の嗜
好についての観察	を行って装置の性	能評価を行う。この装置	を用いることで」	以下の点が期待て	.*きる。
<ul> <li>幼虫が直接水とり</li> </ul>	触れることがなく	なるため、幼虫が溺死す	ることがなくなる	5	
<ul> <li>長期的な葉の鮮</li> </ul>	<b>要の低下を防ぐこ</b>	とが出来る			
<ul> <li>土を用いないた。</li> </ul>	め幼虫が土に落ち	ることがなくなる			
<ul> <li>・果と葉の間隔がう</li> </ul>	近く,幼虫の移動か	容易になる	Ar h. is had a sector !! -		) de 2
背景で挙げた問題,	点の多くを改善す	ることが出来,より高精/	ty な試験が実施て	きるようになる	と考え
5nる。					
【研究計画/Resea	irch plan]	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
表1のような予	「「「「「「」」「「」」「「」」「「」」「「」」「「」」「」」「」」「」」「」	)ような装直を制作した。			

予備実験に基づき定点観察装置を製作した。実験に用いる葉は1ケースにつき6枚とし、それぞれ 新しい葉からA,B,C,D,E,Fとした(表2)。また,幼虫は1ケースにつき3頭とした。1日3回 (6:00/14:00/22:00)幼虫の移動・食害痕の面積の変化を記録することとした。幼虫の摂食行動や移動 について仮説(表3)を立て,これをもとに幼虫の嗜好を探り,同時に給水装置の性能を評価した。

## 125. 常総学院高等学校

内容		結果	
葉の道管に	1針を刺した際,	吸水量は平均 0.2mL/日と良好。	
キャベツが	「水を吸うか否か	針の刺さり具合によっては水漏れの可能性。	
液肥の必要	巨性	不要。かえって用いない方が良好。	
定点観察装	電の制作・動作確認	カメラの電源供給装置の改善が必要	
コーキング	「剤の効果	幼虫が針の周辺の葉脈を食い破るのを防ぐ効果が期待できる	
針の太さに	ついて	外径 0.2mm より外径約 0.6mm のほうが良好	
1:行ったう	予備実験とその結果		
		32	
1:制作した	装置		
葉の記号	採取条件		
А	キャベツの一番内側	の直径 60mm が取れる葉	
В	A から一枚間隔をあ	けた次の外側の葉	
С	B から一枚間隔をあ	けた次の外側の葉	
D	C から一枚間隔をあ	けた次の外側の葉	
E	D から一枚間隔をあけた次の外側の葉		
F         E から一枚間隔をあけた次の外側の葉			
2:葉の採取	反の条件		
幼虫の移動	<ul> <li>最初の食害の量に える。</li> </ul>	よどの葉も同程度で,だんだん外側の葉を食べる幼虫が増	
摂食行動	最初は内側の葉 る。また,外側の	を摂食していくが,途中から外側の葉を食べるようにな 葉を摂食していた幼虫は成長することができなくなる。	
	鼻如け 若王内側の	D苺が多いたのの A・B・C・D・F・F どの苺たほとんど亦	

総合 わらず現食される。その後、だんだん外側の葉を食べる幼虫が増え幼虫が 脱皮できなくなり死に至る。 表3:モンシロチョウの摂食行動や移動についての仮説

#### 125. 常総学院高等学校

#### 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

多くの葉において乾燥がみられた(図2)。葉の乾燥具合に関しては内側の葉か外側の葉かなどによ る規則性はなく、給木装置を取り付けた際の角度や針を刺す場所の差異などが大きく関係しているよ うに思われた。また、コーキングを食い破る幼虫がいた(図3)ために水漏れが発生した上に、コーキン グを施した部分の中にできた空間に黴が発生した。コーティングを施した際に、葉全体にコーキング の薄膜が出来てしまった可能性があり、それが幼虫の摂食行動やキャベツの鮮度に影響を与えた ことも考えられる。観察時に装置を倒してしまったことが原因で葉が濡れてしまったことがあっ たため、装置を倒れないようにする必要がある。また、装置の隙間に幼虫が入り込んでしまったこ ともあったため、装置の隙間をなくす工夫が必要である。

幼虫の移動についてはグラフ 1 のように,飼育期間の前半においてはどの葉にも同頻度で幼虫が観 察された。飼育期間の後半になるにつれ,葉の劣化具合はどの葉も同程度であったが,外側の葉に幼虫 がいることが多い傾向がみられた。このことから,昨年度までの研究(参考文献 12)の考察のように,内 側の葉と外側の葉の成分では何らかの違いがあり,幼虫は内側の葉を忌避しているか,若しくは外側の 葉に誘引されていることが考えられる。

摂食行動についてはグラフ2のように、前半は若干外側が少ないものの全体的に同程度摂食されて いた。後半は、どのケースにおいても摂食行動をとる幼虫は殆どいなかった。これは、後半においてほ とんどの葉が乾燥してしまっていた為だと考えられる。また、どのケースにおいても乾燥度が低い葉が 摂食されているように思われた。

#### 【今後の展望/Future study plan】

今回の結果を踏まえ,葉柄の部分をチューブで覆い,そこに水を流して給水する仕組み(図4)にし, 針を用いないことで,針を用いることで発生していた問題を解決することが出来ると考えられる。 また,装置の姿勢を安定させ,水量の変化を見やすくするため,水槽部を細く改良していきたい。 【参考文献/References】

1. カラーサイエンス①モンシロチョウ 藤井 恒 伊藤ふくお 集英社

モンシロチョウ 倉兼 治 大日本図書

3. わたしの研究(8) モンシロチョウの観察 石井 象二郎 偕成社

4. 自然の観察事典 ⑲ モンシロチョウ観察事典 構成・文/ 小田 英智 写真/ 北添 伸夫 偕成社

5. 作物に魅せられたチョウは害虫? 著/原 聖樹 発行者/金子 賢太郎 大日本図書株式会社

6.チョウの生物学 編者/本田 計一・加藤 義臣 東京大学出版会

7.昆虫の生物学

著者/松香 光夫・大野 正男・北野 日出男・後閑 暢夫・松本 忠夫 玉川大学出版部

8. 昆虫と気象 著者/桐谷 圭治 (株)成山堂書店
 9. 病害虫・雑草防除ガイド 害虫と病気の話 第27話 害虫の活動と有効積算温度の関係

シンジェンタジャバン株式会社 開発部 技術顧問 古橋 嘉一
 10.日本産昆虫、ダニの発育零点と有効措算温度定数、第2版 組合 圭治 農環研報 31,1-74(2012)

日本産民虫,タニの発育零点と有効積算温度定数:第2版 桐谷 圭治 農塚研報31,1-74(201
 11.応用民虫学の基礎

著者/中筋 房夫・内藤 親彦・石井 実・藤崎 憲治・甲斐 英則・佐々木 正己(株)朝倉書店 12.モンシロチョウの幼虫の食欲について part I ~part IX 著者/中野陽(中野 日向子)







図3:幼虫に食い破られた跡



グラフ1:AB・CD・EF に分けた時の幼虫の移動の推移





図4:チューブを用いた装置のイメージ図

## 126.静岡県立掛川西高等学校

④ 5℃、15000rpm で 30 分間遠心分離を行う。この上澄み液を DNA 溶液とする。
⑤ DNA 溶液1 µ Lに DNA ポリメラーゼ (Quick Taq) 25 µ L とプライマー1 µ L ずつを加え、図
2の温度サイクルで DNA 増幅を行った。なお使用したプライマーの塩基配列は図 3 に示す。
⑥ 電気泳動法で DNA の増幅を確認した。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
予備実験では当初 DNA 増幅が確認されなかった。そこで、増幅回数を 35 回から 50 回に増やす
など、改善を試みた。その結果、ヤリタナゴ、タイリクバラタナゴ、フナの DNA 増幅が確認され
た。次に都田川における電気泳動の結果を図6、7に示す。B地点からヤリタナゴとタイリクバラ
タナゴの増幅が確認できた。一方、フナについては増幅が確認できなかった。なおA, C地点では
どの対象種の DNA も増幅が確認できなかった。このことから、B地点には、ヤリタナゴとタイリ
クバラタナゴが生息している可能性が高く、フナが生息している可能性は低いと考えられる。2017
年の結果と比較すると、ほぼ同地点での採水によって DNA 増幅が確認されたため、B地点に生息
するヤリタナゴは 2017 年からの2年間で大きく生息地を変えていることはないと考えられる。
【今後の展望/Future study plan】
【今後の展呈/Future study plan】 今後は、増幅が確認されたヤリタナゴとタイリクバラタナゴに焦点を置き、水温に変化が現れる
【今後の展望/Future study plan】 今後は、増幅が確認されたヤリタナゴとタイリクバラタナゴに焦点を置き、水温に変化が現れる 1か月ごとに都田川で採水を行い、これらの生息域の季節による変化を調査していく。特に生物の
【今後の展望/Future study plan】 今後は、増幅が確認されたヤリタナゴとタイリクバラタナゴに焦点を置き、水温に変化が現れる 1か月ごとに都田川で採水を行い、これらの生息域の季節による変化を調査していく。特に生物の 活動が活発な夏と、そうでない冬とで検出できる地点は変わるのか、産卵期にはどう変化するのか
【今後の展望/Future study plan】 今後の展望/Future study plan】 今後は、増幅が確認されたヤリタナゴとタイリクバラタナゴに焦点を置き、水温に変化が現れる 1か月ごとに都田川で採水を行い、これらの生息域の季節による変化を調査していく。特に生物の 活動が活発な夏と、そうでない冬とで検出できる地点は変わるのか、産卵期にはどう変化するのか について調べていく。さらに、都田川におけるヤリタナゴとタイリクバラタナゴの共存関係やヤリ
【今後の展望/Future study plan】 今後は、増幅が確認されたヤリタナゴとタイリクバラタナゴに焦点を置き、水温に変化が現れる 1か月ごとに都田川で採水を行い、これらの生息域の季節による変化を調査していく。特に生物の 活動が活発な夏と、そうでない冬とで検出できる地点は変わるのか、産卵期にはどう変化するのか について調べていく。さらに、都田川におけるヤリタナゴとタイリクバラタナゴの共存関係やヤリ タナゴが環境指標生物として利用することができるのかについても検証を行っていく。これらを行
【今後の展望/Future study plan】 今後は、増幅が確認されたヤリタナゴとタイリクバラタナゴに焦点を置き、水温に変化が現れる 1か月ごとに都田川で採水を行い、これらの生息域の季節による変化を調査していく。特に生物の 活動が活発な夏と、そうでない冬とで検出できる地点は変わるのか、産卵期にはどう変化するのか について調べていく。さらに、都田川におけるヤリタナゴとタイリクバラタナゴの共存関係やヤリ タナゴが環境指標生物として利用することができるのかについても検証を行っていく。これらを行 っていくにあたり、実験の精度が課題となる。今回の実験では図6,7のように環境中の水におい
【今後の展望/Future study plan】 今後は、増幅が確認されたヤリタナゴとタイリクバラタナゴに焦点を置き、水温に変化が現れる 1か月ごとに都田川で採水を行い、これらの生息域の季節による変化を調査していく。特に生物の 活動が活発な夏と、そうでない冬とで検出できる地点は変わるのか、産卵期にはどう変化するのか について調べていく。さらに、都田川におけるヤリタナゴとタイリクバラタナゴの共存関係やヤリ タナゴが環境指標生物として利用することができるのかについても検証を行っていく。これらを行 っていくにあたり、実験の精度が課題となる。今回の実験では図6,7のように環境中の水におい てエキストラバンドが多数確認された。プライマーの変更や、採水方法の改善等を行っていき、検
【今後の展望/Future study plan】 今後は、増幅が確認されたヤリタナゴとタイリクバラタナゴに焦点を置き、水温に変化が現れる 1か月ごとに都田川で採水を行い、これらの生息域の季節による変化を調査していく。特に生物の 活動が活発な夏と、そうでない冬とで検出できる地点は変わるのか、産卵期にはどう変化するのか について調べていく。さらに、都田川におけるヤリタナゴとタイリクバラタナゴの共存関係やヤリ タナゴが環境指標生物として利用することができるのかについても検証を行っていく。これらを行 っていくにあたり、実験の精度が課題となる。今回の実験では図6,7のように環境中の水におい てエキストラバンドが多数確認された。プライマーの変更や、採水方法の改善等を行っていき、検 出精度を高めていきたい。
【今後の展望/Future study plan】 今後は、増幅が確認されたヤリタナゴとタイリクバラタナゴに焦点を置き、水温に変化が現れる 1か月ごとに都田川で採水を行い、これらの生息域の季節による変化を調査していく。特に生物の 活動が活発な夏と、そうでない冬とで検出できる地点は変わるのか、産卵期にはどう変化するのか について調べていく。さらに、都田川におけるヤリタナゴとタイリクバラタナゴの共存関係やヤリ タナゴが環境指標生物として利用することができるのかについても検証を行っていく。これらを行 っていくにあたり、実験の精度が課題となる。今回の実験では図6,70ように環境中の水におい てエキストラバンドが多数確認された。プライマーの変更や、採水方法の改善等を行っていき、検 出精度を高めていきたい。
【今後の展望/Future study plan】 今後の展望/Future study plan】 今後は、増幅が確認されたヤリタナゴとタイリクバラタナゴに焦点を置き、水温に変化が現れる 1か月ごとに都田川で採水を行い、これらの生息域の季節による変化を調査していく。特に生物の 活動が活発な夏と、そうでない冬とで検出できる地点は変わるのか、産卵期にはどう変化するのか について調べていく。さらに、都田川におけるヤリタナゴとタイリクバラタナゴの共存関係やヤリ タナゴが環境指標生物として利用することができるのかについても検証を行っていく。これらを行 っていくにあたり、実験の精度が課題となる。今回の実験では図6,7のように環境中の水におい てエキストラバンドが多数確認された。プライマーの変更や、採水方法の改善等を行っていき、検 出精度を高めていきたい。 【参考文献/References】 1、環境 DNA を用いたヤリタナゴの生息域調査法の確立(2017) 静岡県立掛川西高等学校
<ul> <li>【今後の展望/Future study plan】</li> <li>今後は、増幅が確認されたヤリタナゴとタイリクバラタナゴに焦点を置き、木温に変化が現れる</li> <li>1か月ごとに都田川で採水を行い、これらの生息域の季節による変化を調査していく。特に生物の</li> <li>活動が活発な夏と、そうでない冬とで検出できる地点は変わるのか、産卵期にはどう変化するのか</li> <li>について調べていく。さらに、都田川におけるヤリタナゴとタイリクバラタナゴの共存関係やヤリ</li> <li>タナゴが環境指標生物として利用することができるのかについても検証を行っていく。これらを行っていくにあたり、実験の精度が課題となる。今回の実験では図6,7のように環境中の水においてエキストラバンドが多数確認された。プライマーの変更や、採水方法の改善等を行っていき、検</li> <li>出精度を高めていきたい。</li> <li>【参考文献/References】</li> <li>1、環境 DNA を用いたヤリタナゴの生息域調査法の確立(2017)</li> <li>静岡県立掛川西高等学校</li> <li>2、Hiroki Yamanaka(2017)</li> <li>A simple method for preserving environment DNA in water samples at</li> </ul>
<ul> <li>【今後の展望/Future study plan】</li> <li>今後は、増幅が確認されたヤリタナゴとタイリクバラタナゴに焦点を置き、水温に変化が現れる</li> <li>1か月ごとに都田川で採水を行い、これらの生息域の季節による変化を調査していく。特に生物の</li> <li>活動が活発な夏と、そうでない冬とで検出できる地点は変わるのか、産卵期にはどう変化するのか</li> <li>について調べていく。さらに、都田川におけるヤリタナゴとタイリクバラタナゴの共存関係やヤリ</li> <li>タナゴが環境指標生物として利用することができるのかについても検証を行っていく。これらを行っていくにあたり、実験の精度が課題となる。今回の実験では図6,7のように環境中の水におい</li> <li>てエキストラバンドが多数確認された。プライマーの変更や、採水方法の改善等を行っていき、検</li> <li>出精度を高めていきたい。</li> <li>【参考文献/References】</li> <li>1、環境 DNA を用いたヤリタナゴの生息域調査法の確立(2017) 静岡県立掛川西高等学校</li> <li>2、Hiroki Yamanaka(2017) A simple method for preserving environment DNA in water samples at ambient temperature by addition of cationic surfactant Linnology vol 18 p253-241</li> </ul>

#### 126. 静岡県立掛川西高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】静岡県立掛川西高等学校
【代表者名/Representative's Name】山﨑慎之助
【メンバー/Member】小柳亮太 神原慧 吉川遼太 横山遼人
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 鈴木拓也
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】水中環境 DNA を用いた都田川の淡水魚生息域調査
【背景/Background】
ヤリタナゴは、日本では主に本州・四国・九州北部の河川や池沼に生息する淡水魚であり、近年、
その生息数が減少している。本校が位置する静岡県では西部地区を流れる都田川でのみ生息が確認
されている。ヤリタナゴは、静岡県では指定希少野生動物に指定されており、直接捕獲することが
禁止されている。さらに、個体数が少ないため、目視での生息域調査が難しい。そのため本校では、
2017年に、生息域調査に向け、ヤリタナゴの水中環境 DNA 検出方法を確立した <sup>1</sup> 。環境 DNA と
は、水や土壌などの環境中に存在する魚類などの大型生物に由来する DNA のことであり、その生
物が生活する中で環境中に放出する DNA である。この環境 DNA を水中から検出することができ
れば、生物を直接捕獲することなく、採水のみで生息域を調査することができる。
【目的/Purpose of the research】
以上のことより、私たちは水中環境 DNA を用いて、静岡県浜松市を流れる都田川におけるヤリ
タナゴの生息域調査を行うことにした。さらに今年度は、タイリクバラタナゴとフナを調査の対象
に加えた。タイリクバラタナゴはヤリタナゴと同じ、流れの緩やかな淡水域に生息しており、産卵
時期も近い。フナは日本全土に広く分布しており、生息数もある程度多く、DNA が検出されやすい
と考え、研究対象とした。
【研究計画/Research plan】
まず、予備実験として本校で飼育しているヤリタナゴ、タイリクバラタナゴ、フナの水槽の水か
ら水中環境 DNA の検出を行うことにより、採水方法の検証と PCR 法による DNA 増幅の確認を行
った。なお、実験に使用したヤリタナゴは九州産の観賞用のものである。次に、都田川で調査を行
った。2019年12月26日に、都田川の水域3地点で採水をした。採水地点を図1に示す。各地点
で 500mL ボトルを用いて採水を行った。なお、採水した水には DNA 保存溶液としてオスバンを 1
mL加えた <sup>2</sup> 。この水を実験室に持ち帰り、以下の手順で処理を行った。なお処理方法は2017年に
本校で確立したものである。
① 採水した水を吸引ろ過し、ろ過に使用したガラスフィルターの表面をピンセットで削り取る。
<li>② 削り取った固形物に DNA 抽出試薬(UniversAll<sup>™</sup> Extraction Buffer II)を 25µL加え、ホモジェ</li>
ナイズをする

③ 95℃で10分間加熱する。







名称	F-プライマー	R-プライマー
ヤリタナゴ	5 - CATTCTCTTCCGTCAATCA-3	5′ - GGTTGTTTGACCCAGTTTC - 3′
タイリクバラタナゴ	5′ - CATTTTTCCTCAGTCAACCAC - 3′	5′ — TGCTAGAGACGTTAATGC — 3′
フナ	5′ - ATTTCAACCGCATTCTCATC - 3′	5′ — ATAGGAAATATCACTCTGGT — 3′

図3 プライマーの塩基配列



目的のバンド(430bp)を確認することができた。

目的のバンド(540bp)を確認することができた。

126. 静岡県立掛川西高等学校



図6A、B、C地点でのヤリタナゴ、タイリクバラタナゴ、フナの 環境 DNA の増幅結果

#### 127.静岡県立掛川西高等学校

$\Delta \mathbf{B} / \Delta \mathbf{rose}$ $\exists T (\exists z A \ominus \mathbf{E} ) \land d \in [T \cap z_1)$
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science: Biology 批学/Earth Science
数学・信報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】静岡県立掛川西高等学校
【代表者名/Representative's Name】塚本夏美
【メンバー/Member】岡田弥咲季 吉村真侑 山崎由泰
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 鈴木拓也
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】サクラからの酵母の分離~カケガワザクラに生育する酵母の地域特異性
調査を目指して~
【背景/Background】
近年、その地域の花から採取した酵母を使ったパンを特産品とするなど、食品に地域ブランド
性を付加価値としてつけ、注目を集める事例が全国的に多く見られる。しかし、そもそも自然界
から分離した酵母において遺伝的な地域差があるのかどうかは分かっていない場合がほとんど
である。私たち自然科学部は、本校の食物研究部より地元のカケガワザクラに由来するパン発酵
用の酵母の分離ができないかとの相談を受けた。自然界から酵母を利用するためには、確実に
Sacharomyces cerevisiaeの分離と同定を行う必要がある。さらに地域性をブランド化するため
には、カケガワザクラに生息する酵母叢に地域特異性があることを証明する必要がある。加えて、
S. cerevisiaeは同種内で株ごとに発酵能の差異があることが知られているため、実用のために
は、よりアルコール発酵能の高い酵母を分離することが求められる。そこで私たちは、各地のサ
クラから酵母を分離し、分離した酵母の各株におけるアルコール発酵能の比較及び DNA 塩基配列
解析による、カケガワザクラをはじめとしたサクラの酵母叢の遺伝的地域差の調査を目指し、研
究を始めた。
【目的/Purpose of the research】
各地のサクラから酵母を分離し、分離した酵母の各株におけるアルコール発酵能の比較及び DNA
塩基配列解析を行い、カケガワザクラをはじめとしたサクラの酵母叢の遺伝的地域差を明らかに
する。
【研究計画/Research plan】
まず、静岡県掛川市のカケガワザクラとソメイヨシノの花・実・蜜腺、静岡県掛川市の八重桜の
花、新潟県川口市の八重桜の花、神奈川県寒川町の八重桜の花、奈良県宇陀市の八重桜の花、ソメ
イヨシノの花で採集したサクラ(図1、表1)から、クロラムフェニコール添加培地と YPD 寒天平面
培地を用いて酵母を分離する。培養手順などは参考文献1、2、3の手順に従った。分離した株は
顕微鏡観察によって出芽を確認した後、10日周期で継代培養を行う。次に、ダーラム発酵管を用い
て分離した株のアルコール発酵能試験を行い、種の同定を行う。ダーラム発酵管の底を上向きにし
て蓋つき試験管に入れ、YPD 液体培地 7mL を入れて滅菌する。その後、培養した酵母を入れて 40℃

のお湯を 1.5L 入れた発砲スチロール内に一晩置く。なお、対照としてドライイーストを用いる。気

#### 127. 静岡県立掛川西高等学校



# (以下、追加資料)

花、実、蜜腺の採集

地理的隔離を考え、フォッサマグナや中央構造線に注目して研究に用いるサクラの花、実、蜜腺 を採集した。採集したサクラの品種と採集地は以下の表の通りである。 #1 試料の探集地(花のみ・〇 花、実、蜜腺・●)

	表1	<b>試料の採集地(化のみ</b>	・・ 〇 化、 美、 査 腺・
NH NH NH		採集地	品種
3	0	静岡県掛川市	カケガワザクラ、
AT AT 101	(2)	静岡県掛川市	ソメイヨシノ 八重桜
THE LE RE	3	新潟県越後川口市	八重桜
RE HR EN O	4	神奈川県寒川町	八重桜
(2)	6	太自甩空防击	八重桜、
5		示政策于他们	ソメイヨシノ

# 図1 試料の採取地の地図

#### 桜の花と実からの酵母の分離

YPD 寒天平面培地を用いて酵母の分離をした。

<実験方法>

まず、予備実験として一般的に酵母の実験で用いられているレーズンを用いて培養手順を確認した。 その際、培養の初期段階では酵母以外の微生物が多く見られたため、原核生物である細菌の発生を抑制 するクロラムフェニコール添加培地を用いることとした。また、懸濁液は平面培地上のコロニーの分散 の様子によって希釈をする必要があるとわかった。

次に表1の●~⑤を試料に実験を行った。試料を減菌蒸留水に懸濁し、懸濁液をクロラムフェニコー ル添加寒天平面培地に延ばし、約3日間23℃で培養した。その後 YPD 寒天平面培地に3回再分離して 顕微鏡観察を行った。

#### <結果>

下の図2に示す計16株で出芽を確認した。これらの細胞の大きさは10µm弱であったため、出芽酵母 であると判断した。出芽を確認した酵母叢はYPD寒天斜面培地にて10日周期で継代培養を行っている。



#### 127. 静岡県立掛川西高等学校

カケガワザクラ(実)2 (以下:カケ実2)	ulannalanHalannala 98 oz 09 os	八重桜 (神奈川県寒川町)4 (寒川八重4)	en en en
カゲカリサクラ(実)3 (以下:カケ実3)		八重桜 (奈良県宇陀市)1 (ウダ八重1)	1
カケガワザクラ(実)4 (以下:カケ実4)		八重桜 (奈良県宇陀市)2 (ウダ八重2)	
カケガワザクラ(蜜腺) (以下:カケ蜜)		八重桜 (新潟県越後川口市)	
八重桜 (神奈川県寒川町)1 (寒川八重1)		八重桜 (静岡県掛川市)1 (以下:八重花1)	· · ·
八重桜 (神奈川県寒川町)2 (寒川八重2)		八重桜 (静岡県掛川市)2 (以下:八重花2)	

アルコール発酵能試験

<結果>

表2に示す計8株でアルコール発酵が確認された。表2にはすべての実験でアルコール発酵したも のを+とした。なお、対照としてドライイーストを用いた。

#### 127.静岡県立掛川西高等学校

#### 表2 アルコール発酵能試験の結果(+アルコール発酵した -アルコール発酵しなかった)

カケ実1	—	寒川八重2	+	八重花1	-
カケ実2	-	寒川八重3	+	八重花2	+
カケ実3	_	寒川八重4	+	八重花3	-
カケ実4	_	ウダ八重1	+	ソメ花	+
カケ蜜	—	ウダ八重2	+	ドライイースト	+
寒川八重1	+	川口八重	-		

#### DNA 増幅

分離した酵母のDNA 抽出及び PCR 法による DNA 増幅を行った。まず、プライマーの有効性を確認す るため、ドライイーストの DNA を増幅した。

<実験方法>

酵母を被菌蒸留水に懸濁し、DNA 抽出液 UniversAll™ Extraction Buffer II を 25µL 加え、95℃で 10 分間加熱した。その後、10 分間 15000rpm で遠心分離し、上澄み液を DNA 抽出液とした。

KOD One PCR Master Mix 25µL、誠菌蒸留木 22µL、プライマー2µL、DNA 抽出液 1µL の混合液を、下の グラフの温度サイクルで DNA の増幅をした。 プライマーは参考文献4 で用いられているものを使った。





#### 図5 PCR 法による DNA 増幅の温度サイクル

#### <結果>



電気泳動を行い、ドライイースから 1200bp の DNA の 増幅が確認された。参考文献 4 で示されていた増幅長 と一致したため、今後単離した酵母の増幅にこのブラ イマーを用いることとした。 また、私たちが分離した酵母では DNA 増幅が成功し なかった。

図6 泳動結果の写真

#### 128. 静岡県立掛川西高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】静岡県立掛川西高等学校
【代表者名/Representative's Name】島田莉乃
【メンバー/Member】 仁平善久、船木友輔
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】鈴木拓也
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】ムクドリの遺伝的多様性調査~生態に影響を与えない調査~
【背景/Background】
生物の遺伝的多様性を調査する方法の一つに SNP(一塩基多型)が用いられることがある。SNP と
は、個体間で見られる DNA の一塩基単位での相違である。この SNP は地域性が見られることがあり、
たとえばカワトンボでは種の判別に用いられており、スギでは遺伝的地域性識別のために用いられて
いる <sup>2</sup> 。
ムクドリ (Sturnus cineraceus) は、スズメ目ムクドリ科に属する留鳥であり、日本に広く分布す
る。私たちの住む環境中にも密接に生息し、群れをつくって採食したり、ねぐらを作ったりする習性
があり、夏から冬にかけて数万羽もの大規模なねぐらを作ることがある3。都市部の駅前や住宅街など
では、ムクドリが騒音や糞害などの被害を及ぼすことがあり、駆除対象に指定されている地域も多く
ある。
【目的/Purpose of the research】
私たちは、この SNP を利用することで、全国に広く分布するムクドリの遺伝的多様性を調査する
こと、全国のムクドリの羽根を集めることで、ムクドリの地域移動性を明らかにすることを目的とし
た。なお、調査については、生態に影響を与えない方法をとることとした。
【研究計画/Research plan】
1. 羽根の収集方法
本研究では、対象であるムクドリが人の生活環境中に生息していることから、電話や SNS を用い
て日本全国に羽根の収集・提供の協力を依頼した。なお、静岡県内の羽根は自分たちで採集した。ま
た、今回用いたムクドリの羽根はムクドリが生活する中で自然に抜け落ちた羽根を対象としたため、
個体を直接捕獲する必要がなく、生態に影響を与えない収集方法だといえる。
2. 実験方法
羽根から DNA を抽出し、PCR 法により DNA を増幅した後(図 1)、電気泳動にて増幅を確認し(図
2)、macrogen 社にシーケンスを依頼した。なお、今回の増幅領域は、ムクドリのミトコンドリア DNA
の CO1 遺伝子領域である。

#### 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

#### 1. 羽根の収集について

SNS 等で協力を呼び掛けた結果、全国計 16 地点の羽根の収集に成功した。得られた地点を図 3 に示す。

2. SNP (CON		464	465	466	581	582	583	797	798	799
	千葉 (木更津)	G	С	Α	Т	G	С	А	G	G
	愛知(津島)	G	Т	А	Т	G	С	А	А	G
うら、DNA 瑁 呵 いい たいフ	静岡 (掛川)	G	Т	А	Т	G	С	А	А	G
幅・シークシス	静岡(沼津)	G	Т	А	Т	G	С	А	А	С
に成切した地点 ト SND である	新潟 (新潟)	G	Т	А	Т	G	С	А	А	G
と考えられる位	神奈川 (平塚)	G	Т	А	Т	G	С	А	А	G
置を右の図に示	大阪 (羽曳野)	G	Т	А	Т	G	С	А	А	С
す。表の上の数	群馬 (高崎)	G	Т	А	Т	G	С	А	А	С
字は塩基配列の	埼玉 (桶川の2個	G	Т	А	Т	G	С	А	А	С
位置を示してい	体)									
る。	埼玉 (桶川の1個	G	Т	А	т	Α	С	А	А	С
千葉県木更津	体)									
市の、CO1遺伝子			8	見られた	塩基配列	の違い				

領域の 465 番目と 798 番目の塩基配列に SNP が発見された。465 番目の塩基が千葉県木更津市では "C"であるのに対し、その他8地点では"T"であり、798番目の塩基が千葉県木更津市では"Gで あるのに対して、その他8地点では "A"となっている。千葉県以外のすべての地域で塩基配列が-致していたことから、千葉県で見られた SNP は地域性のあるものだと考えられる。東京湾を挟んで 位置する千葉県木更津市と、神奈川県平塚市とで塩基配列の違いが見られることから、この2地点の 間にムクドリの移動を妨げているものがある可能性がある。私たちは、物理的な障害の可能性、もし

くはムクドリのねぐらの規模や数、採食地域と関係があると考えている。 また、埼玉県桶川市の個体には同地点内での SNP が確認された。CO1 遺伝子領域の 582 番目の塩

基配列が、1 個体では"A"なのに対し、他の 2 個体では、"G"であった。 【今後の展望/Future study plan】

地域性があると考えられる SNP が発見された千葉県木更津市を中心とする関東圏で、3 個体以上を 目安として地点数を増やして調査を進め、より詳しくムクドリの SNP について調べていく。また、J 京湾周辺を調査し、地域性をつくっている原因について追究していく。

#### 【参考文献/References】

1. 苅部治紀,守屋博文,林 文男,「神奈川県を中心としたカワトンボ属の分布」, 2010

2. 内山 憲太郎, 松本 麻子,「スギの遺伝的地域性識別のための SNP パネルの開発と利用」, 「森 林総合研究所研究報告」(Bulletin of FFPRI) Vol.17 No.2 (No.446) 141 - 148 June 2018 3. 環境庁,「第4回自然環境保全基礎調査 X.ムクドリの集団ねぐらの現状と動向」, 1989

#### 129. 早稲田佐賀中学校

<b>分野/Areas</b> 当て	はまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学	Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピュー	·ター/Mathematics · Information · Computer その他/Others(●社会医学 )
参加者/Participant's	Information
【学校名/School Nat	ne】早稲田佐賀中学校
【代表者名/Represent	ative's Name】板垣 仁菜
【メンバー/Member】	板垣仁菜
指導教員/Super	vising Teacher
【お名前/Name】 久留	a米工業専門学校 高専ハカセ塾 黒木祥光先生
発表内容/Abstract o	f the Presentation
【タイトル/Title】多	様性を受容する社会へ
~	色覚認知の多様性のメカニズムとユニバーサルデザインの考案~
【背景/Background】	イギリスの科学者ドルトンが最初に色覚異常を発見したと言われている。彼自身
が先天性の色覚多様性	を有しており、自然光とキャンドルライトの元で大きく花の色が異なって見える
ことに研究が始まった	という。色覚異常は性染色体劣性遺伝であり、日本では男性の約5%,女性の0.
2%の総数320万人	に到達している。かつて「色盲」や「色弱」と呼ばれ、不当な就職制限を受ける
こともあった。2017年	59月になって日本遺伝学会は、色覚差異があることを「色覚多様性」と呼称する
よう提唱し始めたが、	色覚異常者に対する偏見は残されたままである。
【目的/Purpose of the	research
色の認識メカニズムを	検証し、色覚多様性を有することに対する差別が科学的に不適切であることを証
明したい。また、先天	的な色覚多様性以外においても、色の認知における大脳の役割は大きく、観察者
の感情、経験、生育環	境によって色の認識が異なることを明らかにし、色覚多様性に対応できる標識や
デザインを真のユニバ	ーサルデザインとして提唱したい。
【研究計画/Research	plan]
研究1) 色覚多様性と	色の認識:赤緑色覚多様性者の X と一般的な色覚者 A、B を被験者と
して、色の認識実験を	行った。
実験①: 色の認識実験	
Access to a second	(手順) パレットに絵の具の原色14色と、原色と白をまぜた4色の合
	計 18 色を用意した。最初に被験者 A がランダムに色を抽出して画用紙
	に色を塗った。その後、被験者 B→被験者 X の順で、A が選んだ色と
******	同じ色を抽出して、塗るよう指示をした。
Laws reverse doctoring the series. The proceeding proceeding works are not being out	(結果) 色覚多様性がある場合にも、色の判別は可能であった。実験中
の色覚差異者の様子を	観察していると、彼は実際に絵の具をいろいろな濃さで塗って、try&
error を繰り返し、正解	を導き出した。この様子から、色自体が直ちに判別できない場合、色が

もつわずかな明暗の差によって色を識別している可能性が考えられる。







図3 羽根を収集出来た地点

#### 129. 早稲田佐賀中学校

#### 実験2: 色の明度と判別可能性



(手順)赤-茶、赤-緑の2色を用意した。明度を変 えて色が識別できるか、実験を行った。また、色相 の異なる赤-黄色では赤は識別できるか、実験を行っ た。また、これらの5つの色見本を明るい部屋、ろ うそくの部屋、さらに薄暗い部屋の3つの条件下で

(結果)被験者 X は 1、4 はすべての条件下で判別ができなかった。同じ色でも明度が高い 2.5 の 場合は判別できる条件があり、かつ、周囲が環境が明るいほど判別確率が上がった。また、色 相の異なる3は判別が容易であり3の場合には環境が暗い方がコントラストが際立って、色 の判別が容易になったという。色相が大きく違う場合、明度が高い場合、コントラストが大き い場合に、判別が容易となると考えた。 実験③ 判別可能条件の模索



(手順)緑と赤のセロハン をはった筒型の段ボール を用意し、(A~F)照明の明 るさ、背景を変化させた。 (G~D段ボールに光源を 入れ、その光源を強弱さ せ、識別困難な赤と緑の判 別可能条件を模索した。 (結果) 部屋が明るく、かつ 背景が白」の場合は赤緑の

判別が可能だった。「背景が暗くても、光源が強い場合」には判別が可能であった。光源が強 い場合には、色の判別が可能であった。これらより、色の彩度が高い場合、色の明度が強い場 合、光源が強い場合には判別できる確率が上がると推測された 色の模写実験 実験④



ずかな明暗の差を認識できる可能性が示唆された

(手順) 色の違いはどのように 知覚され、表現されるのか。一 枚の写真を被験者3人が模写す る実験を行った。模写の際には、 実験1で使用されたパレットの 18 色を用いた。

(結果) 同じ明度の赤緑の区別は 困難であったが、被験者 X だけ が反射する光を鮮明に描いた。 色の判別を補助するために、わ の感度が高くなる」仮説を検証するために、色覚多様性の対象者を拡大し、写真の模写実験を

#### 129. 早稲田佐賀中学校



を提示し、色の名前を答えてもらい、色の印象を尋ねた。

結果)年代によって色の印象も想起されるものも異なった。回答個数を比較しても、経験が多 いいほど想起されるものが多かった。

D DESCRIPTION AND ADDRESS OF THE PARTY AND ADDRESS OF THE PARTY AND ADDRESS OF THE PARTY ADDR



【今後の展望/Future study plan】色の認識においては、経験や生育環境の天候、日照時間、宗 教、社会状況など多彩な要素が含まれている。単なる先天性の色覚差異だけを特別視するので なく、色の受容性には多様性があることを示し、その多因子の関与度を今後も研究し、差別の

129. 早稲田佐賀中学校

ない社会、色のユニバーサルデザインについて考案していきたい。 【参考文献/References】滋賀医科大学 眼科学講座解説、色覚の仕組みと呼称カラーユニバ - サルデザイン (CUD) とは | 北海道カラーユニバーサルデザイン機構、東京慈恵医科大学 眼科学 色覚の成り立ちと色覚検査法(北原健二)



#### 130. 東京学芸大学附属国際中等教育学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 〇医学·生物/Medical Science・Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】東京学芸大学附属国際中等教育学校
【代表者名/Representative's Name】大谷 碧
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】齋藤 淳一
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】セイロンベンケイソウの不定芽形成の仕組み
【背景/Background】
セイロンベンケイソウ (Bryophyllum pinnatum) は「葉から芽」という俗称で呼ばれる、葉から新
な個体となる不定芽を形成する多肉植物である。葉を茎から切り離した後、湿気のある環境に置くと
葉の縁にある複数のくぼみ(ノッチと呼ぶ)から不定芽が形成される。さらに、この葉は複数の断り
に切断しても、各断片から新たに不定芽が形成されることが知られている。この特異な不定芽形成の
現象そのものについては、過去にいくつか報告されているが(1)(2)、そのメカニズムを具体的に明られ
にした研究はなかった。
【目的/Purpose of the research】
本研究の目的は、セイロンベンケイソウの葉における不定芽形成の抑制と促進を制御するメカニズ
ムを解明することである。初期仮説として私は、この現象がシロイヌナズナなどの他の植物でもよく
研究されている「頂芽優勢」と同等のメカニズムであると考えた。頂芽優勢とは、頂芽の成長点で生
産される高濃度のオーキシンにより頂芽の成長が促進される一方、それが先端から基部に極性輸送さ
れ、側芽の発生が抑制される現象として知られている。また、頂芽を切除すると、オーキシンの供給
が絶たれ、オーキシン減少と共に側芽の成長を促進する働きを持つと考えられているサイトカイニン
が増加し、側芽が成長することも知られている。こうした頂芽優勢の仕組みと同様に、セイロンベン
ケイソウにおいても、葉が茎についている時には、頂芽で合成されたオーキシンが茎および葉脈を経
由して、先端から基部および中心から末端に向けて輸送され、葉のノッチからの不定芽形成が抑制さ
れているという仮説を立てた。この仮説のもと、葉を茎から切り離すと、頂芽で合成されるオーキシ
ンの流れが絶たれて高濃度のオーキシンによる抑制が解除され、サイトカイニンの作用によりノッチ
から不定芽の発生が誘導されるメカニズムの存在を予想した。このように、不定芽が側芽と同等なオ
ーキシン感受性に基づく発生メカニズムを持っていると仮定すると、セイロンベンケイソウの葉にお
ける不定芽形成の制御メカニズムを上手く説明できる。この仮説の検証することを目的とする。
【研究計画/Research plan】
1. 茎に葉がついている状態で、図 1~3 をはじめとしたパターンの切り込みを入れて、茎側から葉脈
を流れている何らかの物質による不定芽形成抑制状態への影響を確認する。また、葉の断片をオ
ーキシン・サイトカイニン 水溶液に浸し、不定芽形成への影響をみる。

#### 130. 東京学芸大学附属国際中等教育学校



2) Beals, Cora M. An histological study of regenerative phenomena in plants. Annals Missouri Bot. Gard. 10: 369-384. 1923.

#### 130. 東京学芸大学附属国際中等教育学校





図 1:茎についた状態の薬の、茎に近い主脈の一 部分を切り抜いた結果、不定芽が形成された。茎 から主脈を通り移動する物質が、不定芽形成を抑 えている可能性を示している。



図3:茎に付いた状態の葉に、葉の側脈と同じ方向に、側 脈を分断しない形で切り込みを入れた結果、不定芽は形 成されなかった。茎側とのつながりが断たれていない場 合は、抑制物質がノッチへ流れ、不定芽形成が抑制され ると言える。

#### 図2:茎についた状態の薬の、茎から離れた薬の先端に近い 主服の一部分を切り抜いた結果、切られた部分より先からの み不定芽が形成された。これからも茎から主服を通る物質 が、不定芽形成を抑えているとわかる。

# 130. 東京学芸大学附属国際中等教育学校

 $\frac{1000}{100} = \frac{1000}{100} = \frac{1000}{1000}  

図4:インドール-3-酢酸(オーキシン)とチヂアズロン(サイトカイニン)0、10、100、1000µMの濃度に 業の断片を浸し、不定年の枚数、根の本数、根の長さを計測した結果、インドール-3-酢酸単独で見ると濃度が 上がるほど不定年の育ちが悪くなった。インドール-3-酢酸の抑制作用を緩和する傾向が見られた。例えば、インド ール-3-酢酸100µM・チジアズロン0µMの業では、発芽・発振両方が抑制されているが、インドール-3-酢酸 100µM・チジアズロン10µMになると、表すの写真を見ても大きな素が生えており、発芽・発根状況が良くな ったと言える。

#### 130. 東京学芸大学附属国際中等教育学校



図b: 左のように頂牙を切除した結果、石与具のように最上部の節から側牙か\_つ生 えたが、葉から不定芽は形成されなかった。また、その下の節からも側芽が生えた。

#### 131. 東京大学教育学部附属中等教育学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に	○をして下さい。		
物理/Physics 化学/Chemistry	医学·生物/Medical Science	··Biology 地学/Earth	Science
数学・情報・コンピューター/Mathe	matics · Information · Computer	その他/Others(	)
参加者/Participant's Information			
【学校名/School Name】東京大学	教育学部附属中等教育学校		
【代表者名/Representative's Name】	當山凌子		
指導教員/Supervising Teacher			
【お名前/Name】前田香織			
発表内容/Abstract of the Presenta	tion		
【タイトル/Title】音楽がマウスの	空間馴化に与える影響		
【背景/Background】			
音刺激が生体に及ぼす影響は様々	な生物種において知られてい	る。しかし、研究の多くは	1単一の周
波数の音に対する反応であり、実生	活では出会うことのない音源	が用いられていることがほ	まとんどで
ある。そこで私は、日常で遭遇する	音刺激の中でも人の感情を左右	する「音楽」に着目した。	音楽が人
間に及ぼす心理的影響は多数報告さ	れている一方、動物において	は心理的効果が報告された	こ例が少な
い。私は、ハツカネズミ (Mus muscu	lus, 以下マウス)は興奮の度	合いをはじめとした心理カ	犬態が行動
観察により測定可能であることを知	り、マウスを用いることで音楽	楽が人以外に与える心理的	り影響を明
らかにできるのではないかと考え、	今回の研究を始めた。		
【目的/Purpose of the research】			
マウスでは、フンの数、立ち上が	り行動の回数、行動量を測定す	-ることで興奮の度合いを	
測定することができる。本研究では	、ノイズや音楽を聴かせた際。	と、無音状態(control)をで	
の興奮の度合いを比較することで、	音楽がマウスに与える心理的効	<b>b</b> 果を検証することを目的	
とした。			
【研究計画/Research plan】			
1.実験対象にした生物と管理: 飼育	下にあるマウス(ddY 系統)を	対象とし、オープンフィー	-ルドテス
ト実験を行った(図 1)。使用個体は、	オープンフィールドテスト経	験のない 10~11 週齢の~	?ウスとし
た。			
2.実験方法:全ての実験は、実験	<b>≦前まで餌と水を十分に与えた</b>	マウスを対象とした。本社	研究では、
オープンフィールドケースの底面を	3×3のマスに分けた。マウス;	が興奮しているときに起こ	す立ち上
がり行動の回数、行動量(マス目を	区切るラインを横断する回数)	、フンの個数を測定し、こ	これら3つ
の要素からマウスの興奮レベルを比	較した。本研究では、以下(i	)、(ii)の実験を行った。	
(i) マウスをフィールド内に入れ	てから、ホワイトノイズ(ノイ	ズ)、革命のエチュード	(革命)、G
線上のアリア (G線)、それぞれ3種	種類の音刺激を2時間継続的に	聴かせ、マウスの行動をフ	コメラで真
上から撮影した。また無音状態(C	ontrol)も同様に行動を撮影し、	、音刺激を聴かせた際との	)行動を比
較した。			

本実験では、テンポが速い短調のピアノ曲の代表としてショパン作曲「革命のエチュード」、テンポが 遅い長調のヴァイオリン曲の代表としてバッハ作曲「G 線上のアリア」を選定した。

131. 東京大学教育学部附属中等教育学校

(ii) (i)で行った2時間の記録から、ライン横断数、立ち上がり行動の回数、フンの数をさらに 10分ごとに計測し、解析し直したうえで比較を行った。

【研	究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
(i)	テスト開始後の10分毎のフンの数は、開始10分後より安定した(図2)。これは、マウスが新規
な空	間に馴化したことを意味する。そのため、マウスがフィールドに入った直後から 10 分間の行動を
除い	た 110 分間での立ち上がり行動の回数、行動量(マス目を区切るラインを横断する回数)、フンの個
数を	測定した。その結果を図 3~5 に示す。各興奮指標の値は、無音状態と比較してノイズ、革命、G
線で	有意な差が見られなかった。しかし興奮レベルは時間経過に伴い変化するものであり、経時的に
測定	することでこれまで見落としていた差がみられるのではないかと考え、(ii)の実験を行った。
(ii)	本実験では(i)のデータをもとに、2時間の記録を10分ごとに区切って値を取った。そしてその
解析	データをもとに折れ線グラフを作成し、Control(無音)と、ノイズ、革命、G線を比較した。
< j	イズ>フンの数は 40 分、50 分時点で Control と比較し有意な増加がみられた(図 2)。立ち上がり
行動	の回数は、60 分、80 分時点で有意に増加していた(図 6)。ライン横断数は、60 分の時点では control
に比	べて大幅に増えるという大きな差が確認された(図 7)。
<革	命>各興奮指標において、有意差は生じなかった(図 2,6,7)。
< G i	線>ライン横断数は、60 分、70 分時点で有意な増加がみられた(図 7)。
全	体を通し、ノイズを聴かせた際と G 線を聴かせた際には同様の興奮状態が減少しにくいという傾
向に	あった。一方、革命を聴かせた際には無音時と差がみられなかった。革命のようにテンポが速く
激し	い短調曲がマウスの行動をより促すという仮説を立てたが、マウスの場合は人間の感じ方とは違
い、	単なる音であるノイズや G 線などの比較的静かな音楽が興奮を促進させるという、意外な結果が
示唆	された。これらの結果は、10分毎という時間区分で経時的に行動を測定した結果初めて判明した
もの	である。また、当初はフンの数が安定したら空間に馴化した(興奮レベルが低下した)と判断し
てい	たが、他の指標も同時に測定することで、興奮レベルのより詳細な移り変わりが明らかとなった。
本研	究の結果は、音楽がマウスに及ぼす心理的影響の一端を解明したことに加え、マウスの行動指標
をも	とにした心理状態評価の新たな手法を提示するものである。
【今	後の展望/Future study plan】
本	研究では、独自に確率した経時的興奮レベルの測定により、単一音や音楽はマウスに異なる心理
的劲	果をもたらすことが示唆された。しかし、音楽種による心理的影響の違いが旋律のどの要素によ
るも	のかは明らかではない。今後、G 線や革命のテンポを変更するなど、ほかの音楽で同様の傾向が
みら	れるものとの共通性を探る実験を行うことで、心理的効果の違いを生む要素を明らかにしたい。
【参	考文献/References】
Audi	tory stimulation of opera music induced prolongation of murine cardiac allograft
survi	ival and maintained generation of regulatory CD4+CD25+ cells

Reinforcing and discriminative stimulus properties of music in goldfish. Behavioural ProcessesVolume 99, October 2013, Pages 26-33

#### 131. 東京大学教育学部附属中等教育学校



<図1>オープンフィールドテストの様子 周囲の様子がフィールド内からわからないようにするため、ケースの周りを黒い紙で覆った。



<図2>マウスのフンの個数 実験から 40 分が経過したとき、ノイズを聴かせた状態では無音状態よりも個数が優位に増えている。 また、50 分が経過した時点でも同様の結果が得られた。

Dunnetts`s test,n=5 or 6,\*:p<0.05

#### 131. 東京大学教育学部附属中等教育学校



#### <図 3>2時間の記録のうち、開始後 10分間を除いた 110分間のフンの合計数

無音と比較した3つの状態に、有意差は見られなか Dunnetts's test, n=5 or 6,\*:p<0.05



# <図 4>2 時間の記録のうち、開始後 10 分間を除いた 110 分間のライン機断数の合計 無音と比較した 3 つの状態に、有意差は見られなかった。 Dunnetts's test, n=5 or 6,\*:p<0.05



<図 5>2 時間の記録のうち、開始後 10 分間を除いた 110 分間の立ち上がり行動の合計数 無音と比較した 3 つの状態に、有意差は見られなかった。 Dunnetts's test, n=5 or 6,\*:p<0.05

#### 131. 東京大学教育学部附属中等教育学校



#### <図6>マウスが立ち上がり行動を行った回数

N80ペイソメルシロニアリイ期%イラス回転 実験から 60 分経過した時点で、無若状態とりもノイズを聴かせた状態で立ち上がり行動が有意に増加して いる。そして、120分の時点でも無音と6線の間で有意差がみられる。

Dunnetts`s test, n=5 or 6,\*:p<0.05



< 図7>マウスがラインを横断した回数 実験から 60 分が経過した時点で、無音状態と G 線を聴かせた状態において有意に行動量が増えたと言える。 また、70 分の時点でも無音と G 線の間で有意差が生じている。 Dunnetts's test, n=5 or 6,\*:p<0.05

#### 132. 東京都立豊島高等学校

まったと考えられた

2. リュウキュウアイ、インドアイのすり染めでも、新芽の薬ほど濃い藍色に染まった。<sup>[図3] 図4</sup>|藍を 含む植物では、インディカンの合成は、成長の初期に行われることがわかった。 3. すり染め、薄層クロマトグラフィーの結果からイヌタデ、オオケタデには、インディゴが含まれて いないことが確認できた。タデアイとオオケタデのDNAを抽出、PCRを行いUDP-glycosyltransferaseの遺 伝子の塩基配列をプライマーウォーキング法により明らかにし、比較を行った。塩基配列は95個、ア ミノ酸は43個違いがあった。タデアイのUDP-glycosyltransferaseのタンパク質の結晶構造(3)を参考に、 オオケタデのUDP-glycosyltransferaseの立体構造を予測、変異部分を比較した。<sup>[図5][図6]</sup>比較をすると、 オオケタデでは、UDP-glycosyltransferaseの活性中心残基の後ろ側にThr146→Cys146、Thr149→Gly149、 Phe152→Leu152の3か所のアミノ酸が小さくなる変異が見られた。この変異により、オオケタデの UDP-glycosyltransferaseでは、活性中心の構造が変化し、インドキシルが入っても基質特異性が低下し反 応できないと思われる。オオケタデで、インディカンが合成されない理由がこのアミノ酸の違いが原因 である推定された。 図4 インドアイのすり込め 図3 リュウキュウアイのすり払い



アイやオオケタデと比較する予定である。リュウキュウアイ、インドアイの配列もわかれば比較をし-みたい。高校では難しいが、可能であれば、オオケタデの UDP-glycosyltransferase にタデアイ型の変異を 入れて、インディゴが合成されるかを調べてみたい。

【参考文献/References】

1. 吉原 均他(2019) 地域資源を活かす 生活工芸双書 藍 農山漁村文化協会

2. 吉岡幸雄/染司よしおか工房(2014)よしおか工房に学ぶ はじめての植物染め 紫紅社

3. Tammy M Hsu, Ditte H Welner, Zachary N Russ, Bernardo Cervantes, Ramya L Prathuri, Paul D Adams, and John E Dueber. Employing a biochemical protecting group for a sustainable indigo dyeing strategy. Nat Chem Biol. 2018 Mar; 14(3): 256-261.

#### 132. 東京都立豊島高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。
生物/Biology
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】東京都立豊島高等学校
【代表者名/Representative's Name】塩浦 德幸
【メンバー/Member】吉本 康聖
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】濱島 裕輝
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】藍のすり染めの研究
【背景/Background】
日本では、飛鳥時代からタデアイを利用した、藍色の染色が行われている。(1)科学部では、このタデ
アイの葉を利用し、当時の染色手法の一つであるすり染めを行った。(2) すり染めは、布に直接生の葉
をはさんですりつぶすことで、葉の形を維持したまま淡い藍色に染める染色方法である。染色時に、緑
色(インディカン)から時間経過とともに、酸化して藍色(インディゴ)に色が変化し、非常に面白い
と感じた。何回かすり染めを行うと、葉の大きさに違いにより、藍色の濃さが変わることに気がついた。
同じ藍の葉を使っているのに、なぜこのような違いが生じるのか、疑問に思い原因を調べてみようと思
った。比較として、藍染めに使われるインドアイ、リュウキュウアイと、タデアイの近縁種オオケタデ、
イヌタデについても調べてみようと思った。
【目的/Purpose of the research】
1. タデアイの葉の大きさの違いによって、染色時の色の違いが生じる原因を明らかにする。
2. 藍として使われる植物である、インドアイ、リュウキュウアイで、すり染めを行いタデアイとの染
まり方の違いを比較する。
3. タデ科のイヌタデ、オオケタデはタデアイと交雑可能であるが、葉は藍染めに使えない。本当に藍
色に染まらないのか、なぜ染まらないのか原因を明らかにする。
【研究計画/Research plan】
1. タデアイ1株の葉を上から下まですり染めし、染まり方の規則性を見つける。インディゴ合成酵素
UDP-glycosyltransferase の RNA の発現量を葉ごとに調べて、インディゴの合成量を明らかにする。
<ol> <li>リュウキュウアイ、インドアイの葉ですり染めを行い、染まり方の違いを比較する。</li> </ol>
3. イヌタデ、オオケタデの葉ですり染めを行い、本当に藍色に染まらないか調べる。
UDP-glycosyltransferase の遺伝子を調べて、タデアイの遺伝子と比較し、塩基配列やアミノ酸配列を
比べる。生体内で UDP-glycosyltransferase が発現しているか RNA の発現量を調べる。
【研究結果/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
1. 小さい葉(新芽)ではインディカンの含有量が多いため藍色が濃く染まり、下側の古い大きな葉で
はインディカンの含有量が少ないため藍色が薄く染まることがわかった。 <sup>(図1)</sup> タデアイの葉からRNAを
抽出し、逆転写を行い、UDP-glycosyltransferaseの発現をPCRで調べた結果、新芽や上部の葉のみで発現
が見られ、下部の古い葉では見られなかった。 [図2]そのため新芽で藍色が濃く染まるのは、
UDP-glycosyltransferaseの発現量の差が原因で、新芽でのインディカンの合成量が多いため濃い藍色に染

#### 133. 豊島岡女子学園高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】豊島岡女子学園高等学校
【代表者名/Representative's Name】西川 茉悠子
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】小林 良裕
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】スポーツのパフォーマンス向上につながる質の良い筋肉を目指して
~女子中高器械体操部員を被験者としたジャンプの高さと筋肉の硬さとの関係~
【背景/Background】
私は中学校・高校で器械体操部に所属し、将来は、医学的見地から競技の特性に合ったトレーニン
グ法を提供し、アスリートのパフォーマンス向上をサポートするスポーツドクターを目指している。
日本ではアスリートの「筋肉の量」の研究はなされているが、「筋肉の質」に着目した研究は非常に
少ない。スポーツの現場では、筋肉は「弾力性があって触るとへこみやすい」ものがパフォーマンス
を高める質の良い筋肉とされている <sup>1)</sup> 。こうした中、最近、スポーツの場面で必要とされる筋肉の「硬
さ・軟らかさ」は触った時に感じる硬さではなく、「伸び縮みしやすさ」としての「軟らかさ」であり、
陸上競技の短・長距離走の実験結果から、アスリートが高いパフォーマンスを発揮する上で適してい
るのは、軟らかく伸び縮みしやすい筋肉か、硬く伸び縮みしにくい筋肉かは、競技種目特性によって
異なることが報告された2)3)。
先行研究 <sup>2) 3)</sup> で示されている「伸び縮みしやすい」筋肉は、筋肉の繊維に対して <b>水平方向</b> の弾力性
を指している。このことから、「弾力性があって触るとへこみやすい」 筋肉は、繊維に対して <b>垂直方向</b>
に力を加えるという前提で考えられてきたものだと考えられる。
先行研究2)3)では、筋肉の質とパフォーマンスの関係を陸上競技のみを対象に計測していることか
ら、身体の強さと柔らかさの両方が要求される器械体操においてもその実験結果が当てはまるの
かと疑問を感じた。そこで、私が所属している器械体操部の甲字校・高校の部員に協力を得て、
部活動の中で、目ら実験を試みることにした。
[目的/ Purpose of the research]
ふくらはき及び内転筋の筋肉の硬さ(筋硬度)と器械体操の比較的単純な技であるロンダートジャ ・ ポネオートズクート シャートシャー
ンプを床上で行ったときの高さとの相関関係を調べる。
く仮説>相関関係かなければ、肋肉の垂直方向の使さは、ロンタートシャンノの高さを上げる要素と
はなりない。
【研先計四/ Kesearcn pian】 / 紅空七社へ上行紅空2) 3) の字験づけ、仕様載知葉の通されは細子ステしがマモア却立地示語系統的
>>明元刀広イ元11明九一一の夫張じは、生酔乳組織の使きを詳例することかできる超音波画像診断装 異と用いていてお、1.4.55ともいため、○回のな酔った。故古の供辨に対1 でも思ったかいため、
ンプを床上で行ったときの高さとの相関関係を調べる。 < 仮説>相関関係がなければ、筋肉の垂直方向の硬さは、ロンダートジャンプの高さを上げる要素と はならない。 【研究計画/Research plan】 < 研究方法>先行研究 <sup>1) 3)</sup> の実験では、生体軟組織の硬さを計測することができる超音波画像診断装 置を用いているが、入手できないため、今回の実験では、臨肉の繊維に対して水平方向の硬きではな

く、垂直方向の硬さ(筋硬度)を計測する。

#### 133. 豊島岡女子学園高等学校



#### 133. 豊島岡女子学園高等学校



#### 133. 豊島岡女子学園高等学校



## 133. 豊島岡女子学園高等学校



# 133. 豊島岡女子学園高等学校

#### 各要素とロンダートの関係

くま	=	٦	よう	

3	をまとめ>		
	ロンダートの	正の関係	負の関係
	関係要素		
	ふくらはぎ	4 人	5人
		(A,B,D,H)	(C,E,F,G,I)
	内転筋	3人	6人
		(B,D,H)	(A,C,E,F,G,I)

#### ロンダート図解





## 134. 安田学園中学校高等学校

分野/Areas 当てはまる分野にっをして下さい.
物理/Physics 化学/Chemistry 医学生物/Medical Science: Biology 批学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 安田学園中学校高等学校
【代表者名/Representative's Name】古村翼
[X Z/J – / Member]
() Without J
相等教員/ Supervising Teacher
第次內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】ミツバチが形成する「生きた鎖」の適応的な意義とは?
【背景/Background】 ミツバチは 1 つのコロニーがあたかも1 匹の生物のようにふるまう超個体である、個々の働き蜂の行動 が累積することでコロニー全体としての機能が発揮される。コロニーの中を見ると、多数の働き蜂同士 が手脚を連結させ、県礎や巣箱の空間にぶらすがる行動が観察できる、Jurgen Tautz (2010) はこの行動 を「生きた意」と定義したが、その適応的な意識については明らかにされていない、
【目的/Purpose of the research】 本研究では、ミツバチが形成する生きた鎖に何らかの役割があるのではないかと仮説を立て、自作の 観察巣箱を用いて生きた鎖が形成される位置と気温との関係性について調査した。
【研究計画/Research plan】 生きた顔が形成される位置を調査するために側面をアクリル板にした二段観察巣箱を作製した. 観 察巣箱の上段には巣板を下段には巣枠を入れ、下段に生きた鎖が作れる空間をつくった. 観察は午前と 午後の1日2回1Padで5分間巣箱の下段を撮影することで行った.また、観察時の気温も記録した. 撮影した動画は PC上で再生し、一辺が 15cm の区画に分けた透明なシートを画面上に貼り付け、生きた 鎖または蜂球が観察できた回数を区画ごとに記録した.生きた鎖と蜂球(蜂同士が球状に集まったも の)の明確な区別は今までなされていなかったため、本実験では手脚同日の連結が確認できたものを生 きた鎖、手脚と胴体の連結や別個体の背中に乗っているものを蜂球と定義した.観察期間は 2019 年 8 月 18日~24日の7 日間で計 12回, 10月4日~20日の17日間で計29回行った.また、生きた飯の連結部位 を調べるため走査型電子顕微鏡(TM4000Plus)で手脚気端の微細構造を観察した.
【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】 蜂球は巣板上部に多く、生きた鎖は蜂球の辺縁部に多く形成されていた。また、生きた鎖と蜂球の区 画数を比較したところ、生きた鎖の数は蜂球の数よりも有着に少なかった(Welch's r-test: p-0.001).さ らに、巣門畑と巣の後ろ側に分けて生きた鎖と蜂球の回線線に多く形成されていた。また、生きた鎖と小球の に多く形成されていた(Welch's r-test: 生きた鎖: p-0.001,蜂球: p-0.01,気温と生きた鎖、- p-0.44, p-0.01).生きた鎖と蜂球は巣門側に作られやすいことから、巣門側の空間に生きた鎖や蜂球を形成する ことに何らかの役割があると推測できる、ミツバチの自然巣は閉鎖された暗所に形成されるため、ミツ パイは巣内で飛ぶことはできず、巣門から壁を歩いて巣板へと向かう、もしかすると生きた飲は巣門か ら壊抜すての最短ルートを形成し、採餌蜂が往来する足場としての役割があるのかもしれない、また、 電子顕微鏡の観察結果から、生きた鎖は各脚の爪と後肢を踏内側の側毛との連結であると考えられる. 【今夜の展望、Future study plan】 上記の仮説を検証するために、観察巣箱の上段に巣門、下段に巣板を設置し、巣門と巣板の位置関係 を逆にした時の生きた鎖の形成の有無を調さしたい、ミツバチにはリーダーがいない、それにもかかわ ちず、自己判断による個々の働き蜂の行動が蓄積することで現全体の利益をもたらしている。もし、生
きた鎖に巣の利益をもたらす適応的な意義が備わっているのなら、誰がその仕事を担当しているのだろうか、生きた鎖の意義や形成の仕組みが分かれば、ミツバチの自己組織化の一旦が解明できるかもしれない。 【参考文献/References】 Jurgen Tautz. 2010. ミツバチの世界,丸善株式会社.

# 1 3 5. Ikubunkan Global High School

1 3 5. IKubunkan Global High School
分野/Areas 当てはまる分野にOをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biology 地学/Earth Scie
nce
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 Ikubunkan Global High School
【代表者名/Representative's Name】 山本倖輝
【メンバー/Member】小林哲
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】Kota Murano
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】電磁波における睡眠への影響
【背景/Background】
日本では、たくさんの人が十分な睡眠をとれていない。人々が十分な、睡眠を取れないのには、い
くつかの理由がある。例えば、宿題や残業などがある。私は、人々が睡眠を取るための時間を確保
することは、難しいと思う。なので、私は昨年、短い時間でどうやって良い睡眠を取れるのかの研
第をした。今回は、睡眠の取り方ではなく、睡眠の奶害をしてるものに視点をおいた。そこで取り しますのが、産業対応、たしの知道には、産業対応は医院に再ビデオルデオレデオレデオレデオレデオレデオレデオレデオレデオレデオレデオレデオレデオレデ
上げたのか、电螺旋た。不少下の記事には、电螺旋には睡眠に恋影響を及ばすと言われている。な ぜ、雪磁波かのかというと、沢山の人が雪磁波を発するものに囲まれて生活しているからが
と、電磁波なのかというと、(人口の人が電磁波を光するものに囲まれ)で生活しているからた。
【目的/Purpose of the research】
電磁波による睡眠にどのような影響があるかを調べる。
【研究計画/Research plan】
何人かの人に、睡眠を取る前に携帯電話を横に置いてもらう。その時に、スマートウォッ
チを使って、睡眠の質を調べる。睡眠を始めてから、10分、30分、1時間後の数値を調べ
る。そのあと、携帯電話を部屋の外に置いた状態で睡眠の質を調べる。同様に10分、30
分、1時間後の数値を調べる。二つのデータを比較して、睡眠の質の変化を読み取り、睡眠
への影響を調べる。
【研究結果または予測/Roesunlts of the study (Report of progress can also be acce
ptable) 】 ス別づけまえば、推世電話を特に思いを決絶づか呼吸の所は、更いし思え、見知は、亦化
子例ではめるが、汚市电話を預に回いた状態での唾転の員は、恋いこ忘り。取得は、変化 が目られたいかむ1 れたいが 30公径にけ 小たからず睡眠の層に雪磁波が影響している
と思う。しかし、その日の精神次第で睡眠の質に影響が出てくると思う。
【今後の展望/Future study plan】
私は、睡眠の影響と、質の良い睡眠の取り方について研究をしてきた。しかしながら環境
や状態が異なった際の研究結果の変化を調べ切れていない。そのため、検証する数を増や
していき、自分の研究をより具体的なものにしていきたい。
【参考文献/References】
Japan is sleeplessness country. Is it true?/ World sleep meeting.
soumushou <u>https://www.soumu.go.jp/soutsu/tokai/denpa/jintai/</u>

136. 金沢錦丘高校・越ヶ谷高校・立命館慶祥高校・栄光学 園高校・滝学園滝高校・武蔵高校・札幌南高校
<b>分野/</b> Areas 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics ○化学/Chemistry ○医学・生物/Medical Science · Biology ○地学/Earth Science ○数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】石川県立金沢錦丘高校 埼玉県立越ヶ谷高校 立命館慶祥高校 栄光学園高校 滝学園滝高校 私立 武蔵高校 札幌南高校
【代表者名/Representative's Name】出口藻々花
【メンバー/Member】 金子じゆん 清原愛 中尾悠達 丹羽酸輔 中村颯 遠藤才織
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 田中幹人
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】人口問題解決のための月移住計画
【背景/Background】 近い将来、人間の活動領域を宇宙に広げ、また地球における人口問題やその他の諸問題(環境汚金等)を解決する手段として惑星 移住がなされることが予想される。しかしながら、現在人類に地球以外に定住した経験は無く、それゆえに具体的なコロニーの設 計やコロニー建設に求められる条件・その実現方法などは十分に研究がなされているとは言えない。
【目的/Purpose of the research】 上記の青漱に基づき、宇宙定社が可能なコロニーを設計し、その建設条件や問題点等について検討することで、地球で発生するで あろう諸問題の解決に「惑星移住」という選択肢を与えることが本研究の目的である。今回は、そのような問題のうち「地球の人 ロ球加問題」の解決に主眼を置いたスペースコロニーの設計を行った。
【研究計画/Research plan】(上図:図1・コロニー全体図、下図:図2・コロニー拡大図) 地球の人口増加層の構実に向けて、下認ひらえなイベスコローを登出した。 1.建設書所: 建設環形を設定するにあたり以下のインの条件を考慮する必要かある。 (1) 必要なエネルギーを供給できるか(2) 水産健することができるか(3) 隕石の衝突から住民を守ることができるか(4) 放 対慮の影響をどれたけ知えることができるか 1に関しては、月に天教がないことを活かした大爆光発電と、得来的には月に存在するへりウムを用いた核融合発電を使用する
ことで解決される。また。21回しては月の表面に存在する融差と表層によっ すごれてきた水素が終金してきたとドロキン基をないた含物が多く存在する 領はがあるたかそのた合物を分離し、水素付加することで水を生成する。3と4に 関しては地中にトンネルを思ってコローーを建建することで解決する。 2.展現:人口問題の解決については、地球の人口増加が見込み作を否定し続計 する。その双根の人口増加が見いと場合数度、人具は10個人規模を想定
する。 そのために必要なコロニーの総面積は、東京都の人口密度等を参考に157000km と広算した。彼300km、様40kmの範囲でトンネルと重切、7階度での物先を10個 数回してその直接を握する。 ないためであった。 されに多なの、通り大変のトンネルがオン素なり、トンネルは本当り計作の本 されに多なの、「レストンネルはオントンネルがオン素なり、トンネルは本当り計作の たちに各20km、加入大変のトンネルがオン素なり、トンネルは本当り計作の本 である150kmの小型トンネルを持つ構造をしている。(図1)がコロニーの都市 の名体像である。 トンネルは上下に分析し、上部には道路が気限会れ、下部には貨物や人具の輸送 を行うためのモノレール、上下水道、電輸などが通っている。(図2)
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 今回は、地球における人に増加問題を解決するための、実用的な大型スペースコロニーを提案した。その際、10 個人という大人 数代絵画にもあるスペースをごうか時的に概要でかについてまに検討した結果、水やエネルギーを得られる地域の地中に大規模 なトンネルを罰って思性地を建設するのが飲ま良いという結構に達した。またこのようなコロニーの建設は、人口問題だけでなく 地球で応じりる他の問題の解決や、手能開発の発展にも繋がると考えられる。
【今後の展望/Future study plan】 味気ない月面の生活での現然感を解消するために、建築物のデザインや食事を工夫しようと考えている。モノレールを降りる駅の デザイン、食材については3d doprining techを用いて必須微量元素・面質・ユーグレナなどをカートリッジにして食材を加工す

味は香り等を用い脳を錯覚させ、視覚はVRなどの映像を用いることにより栄養はもちろん、満足感もある食事にしたい。

【参考文献/References】 http://www.star-gilder.com/space\_settlement.htmlhttps://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001210i-att/2r98520000012t75.pdfhttp: //www.chem-eng.kvushu-u.ac.jp1ab5/Pages/review/funar.html

# 中田兴国中兴长古林兴长

138. 安田字園中学校高等学校		
分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。		
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science		
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others( )		
参加者/Participant's Information		
【学校名/School Name】 安田学園中学校高等学校		
【代表者名/Representative's Name】河野洋		
【メンバー/Member】 渡邊あかり		
指導教員/Supervising Teacher		
【お名前/Name】小島直樹		
発表内容/Abstract of the Presentation		
【タイトル/Title】クロマルハナバチの死体排除行動とその解発因		
【背景/Background】		
死体排除行動は、アリやミツバチなどの社会性昆虫に見られる行動で、コロニー内の死体を巣の外		
へ運び出すことで巣内の衛生を保つという重要な役割がある(東ら,2011).マルハナバチ類は、ネ		
ズミの古巣など、地下の閉鎖空間で営巣するため、巣内の死体を速やかに排除する行動はきわめて適		
応的である.しかしながら、マルハナバチ類の死体排除行動に関する報告はなく、行動の解発因も明		
らかにされていない.		
【目的/Purpose of the research】		
本研究では社会性ハナバチであるクロマルハナバチ (Bombus ignitus) をモデルに, 死体排除行動と		
その解発因の解明を目指した.今回は死後経過時間と死体排除行動の関係について報告する.		
【研究計画/Research plan】		
実験には自作の透明のケースを用いた、クロマルハナバチの働き蜂と女王蜂、巣が入ったケースに		
働き蜂の死体(30分以上冷凍庫に入れ冷殺したもの)を10分間置き、動画撮影した.死んだ直後の		
死体と死後 24 時間後の死体ごとに,死体に接触した回数,死体に噛み付いた回数,死体を引きずっ		
た回数を記録した.		
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】		
クロマルハナバチの死体排除行動の行動パターンは、①働き蜂が死体に触れる、②死体に噛みつく、		
③死体を引きずる,の3段階で引き起こされることが分かった.各行動が観察できた割合を比較した		
結果,死体に噛みつく行動の割合が死んだ直後の死体よりも死後 24 時間後の死体の方が有意に増加		
していた ( $\chi^2$ -test, p<0.05). よって,死後経過時間が経つことで死体として認知されやすくなること		
が明らかとなった.		
【今後の展望/Future study plan】		
今回の実験で,死後経過時間が長くなることで死体として認知されやすくなることが示唆された.		
しかし,死体排除行動を引き起こす解発因については明らかになっていない.おそらく,死体の体表		
炭化水素の量的変化が死体排除行動の解発因になっていると考えられる.したがって,有機溶媒で体		

表物質を洗い流した死体を用いて同様の行動実験を行う予定である.

東正剛・辻和希. 2011.社会性昆虫の進化生物学. 海游舎. P115.

【参考文献/References 】

## 137. 愛知県立一宮高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい	<b>`</b> ≎
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/	Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information	on・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information	<u> </u>
【学校名/School Name】愛知県立一宮高等学校	
【代表者名/Representative's Name】井深 佐保	
【メンバー/Member】安藤 匠	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】原 いずみ、森谷 和司、伊藤	奈央子
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】タナゴ属の人工的産卵装置 ~	絶滅危惧種イタセンパラを守るために~
【背景/Background】 私たちは、近年イタセンパラ	<sup>5</sup> の産卵床となる二枚貝が減少し、それに伴いイタセン
パラの個体数が減少していることを知った。そのため	イタセンパラの安全な産卵を目標に二枚貝の代わりと
なる人工的産卵装置の開発を試みた。	
【目的/Purpose of the research】 本研究の目標は、	絶滅危惧種であるイタセンパラの人工的産卵装置
の開発である。今回は、特に、「繁殖期のタナゴ属の	の魚が、産卵行動を引き起こす要因に貝のにおいを
含んでいるかどうか」に焦点を当てて、実験を行っ	った。
【研究計画/Research plan】イタセンパラは絶滅危	惧種であり(①)、実験に用いるのは難しいため、
同じタナゴ属で秋産卵型のカネヒラを用いて実験を	を行った。イタセンパラは、貝のにおいと出水管・
入水管の水流のみあれば産卵するという仮説を立て	こた。(②③④) 中に本物の貝、または貝のエキスを
含ませたスポンジが入っている、出水管・入水管に	こ見立てたチューブと水流ポンプを取り付けた装置
を製作した。(図1、図2、図3)これらを水槽の	中に沈め、様子をビデオカメラで撮り観察した。
【研究結果または予測/Results of the study (Report	of progress can also be acceptable)
カネヒラのオスがメスの産卵管に向かって追いかけ	る様子が見られた。(図4)また、カネヒラのオスが装
置に近づいた他の魚を追い払う様子などが観察された	:。これらのことから、オスが装置を本物の貝だと認識
し、産卵行動を示していると考えられる。	
【今後の展望/Future study plan】今回の実験でオス	しか産卵行動を示さなかった原因を調べていきたい。
【参考文献/References 】	③Akio Shimizu, Katsumi Aida, and Isao Hanyu (1987)" Annual
①近畿大学農学部紀要 第49号1~25小川 力也(2007)「絶滅の危機	Reproductive Cycle in an Autumn - Spawning Bitterling
に瀕するイタセンバラ(コイ科タナゴ亜科)の寿命に関する研究」	Acheilognathus rhombea"
②Koichi Kawabata, Shu Sudo, Kazuhiro Tsubaki, Takashi Tazaki, and Sakio	
Ikeda(1992) ' Effects of Amino Acids on Pecking Behavior of the Rose	Ikeda (1992)" Sexual Behavior Induced by Amino Acids
Bitterling Rhodeus ocellatus ocellatus"	in the Rose Bitterling Rhodesu ocellatus ocellatus"
南	man he has







図1日本体を入れた装置。

図 4 カネヒラのオスがメスを 追いかける様子。

# 139. 安田学園中学校高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい.
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 安田学園中学校高等学校
【代表者名/Representative's Name】高子越
【メンバー/Member】高子越
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】小島直樹
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】都市に適応したコマルハナバチの生態と個体群構造の解析
【背景/Background】
コマルハナバチ (Bombus ardens) はマルハナバチ類の中でも東京都の都心で生息が確認されている
種である(松浦, 2004).しかし,生息状況の調査は20年近く前のものであり,現在の生息状況を反
映しているとは言えない. また, マルハナバチはネズミの古巣や落ち葉の下に営巣するが, アスファ
ルトに覆われた都心部のどこに営巣場所があるのか疑問が残る.
【目的/Purpose of the research】
以上の背景より,都市に適応したコマルハナバチの生息状況の調査を行った.
【研究計画/Research plan】
以前にコマルハナバチの生息が確認されていた東京大学本郷キャンパスにて調査を行った.調査方
法は、決まったルートを歩くラインセンサス法で、雌雄、カースト、個体数、訪花した植物の種を記
録した.調査は、2019年4月7日、4月13日、5月5日、5月26日、6月13日の計5回行なった.
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
5回の調査の結果,14匹の女王蜂と5匹の働き蜂を確認した.計19匹のうち,1匹の女王蜂と4匹
の働き蜂はツツジの花に訪花していた.営巣場所の特定はできなかったが、女王蜂1匹,働き蜂2匹
は足に花粉団子を着けており、営巣に成功していることが示唆される.
【今後の展望/Future study plan】
重要な課題は、コマルハナバチの営巣場所を特定である.都内で営巣可能な場所は限られているた
め、近親交配による近交弱勢や個体群の分断が進み、コマルハナバチの個体群の縮小が進んでいるか
もしれない. 今後は、営巣場所の特定と共にコマルハナバチ集団の遺伝的多様度も調査していきたい.
現在、コマルハナバチで有用な多型検出用マイクロサテライト遺伝マーカーを近縁種のものから選抜
に取り組んでおり、その結果についても発表したい.
【参考文献/References】
松浦誠. 2004. 都市における社会性ハチ類の生態と防除Ⅳマルハナバチの発生状況と都市への適応.
ミツバチ科学. 25(3):97-106.
本野田君公・品見澤兮朝雄・伊藤誠夫 2013. 日本産マルハナバチ図鑑 北海道大学出版

140.安田学園中学校高等学校
分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 安田学園中学校高等学校
【代表者名/Representative's Name】青山庵
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】小島直樹
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 クロマルハナバチの保温行動
【背景/Background】
マルハナバチは寒冷地に適応したハナバチで、気温が低い環境でも巣の温度は 30℃以上に保たれ
ている.これは胸部にある飛翔筋を振動させて熱を生み出し、体液を経由して腹部に送り込むことで
繭を温めている(光畑, 1996).保温行動はマルハナバチの適応的な利他行動であり、女王蜂や働き
蜂だけでなく雄蜂でも観察されている (Cameron, 1985).
【目的/Purpose of the research】
以上の背景より本研究では、クロマルハナバチ (Bombus ignitus) の働き蜂と雄蜂の保温行動を詳細
に観察し、保温行動の性的二型と巣の維持への貢献度を明らかにすることを目的としている.
【研究計画/Research plan】
実験1では外気温と体表温度の関係を調べた.外気温24±0.5℃の環境下での働き蜂と雄蜂の体表
温度を測定した.実験2では巣内の幼虫や蛹が自ら発熱しているかどうか調べるために、働き蜂と雄
蜂を取り除いた巣を外気温 24±0.5℃の環境下に置いた際の温度変化を測定した.実験 3 では働き蜂
が意図的に体温を高めているかどうかを調べるために、外気温 24±0.5℃の環境下で保温行動してい
る働き蜂の体表温度を測定した.
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
実験1では外気温と体表温度の間に有意差は認められなかった.実験2では巣の中心温度と巣内温
度は時間の経過とともに低下し、40分後には巣の中心温度が27.7℃,巣内温度が23.8℃となった.
実験3では、保温中の働き蜂の体表温度が32.8℃と高かったが、巣外に出すと24.6℃へ低下し、再
び巣内にもどすと保温行動を行い、体表温度が 32.4℃に上昇した.これらの結果から、幼虫や蛹は自
ら発熱することができず、働き蜂の保温行動によって巣の温度が維持されていることを示している.
【今後の展望/Future study plan】
保温行動の性的二型を明らかにするために,保温行動中の雄蜂の体表温度を測定したい. さらに,
働き蜂と雄蜂の概日リズム、巣の幼虫や蛹に接触する時間を比較することで、巣の保温への貢献度を
比較したい.
【参考文献/References 】
光畑雅宏 1006 マルハナバチの保温行動 インセクタリウム p5-6

Cameron S. A. 1985. Brood care by male bumble bees. PNAS. 82. 6371-6373.

#### 142. 郁文館グローバル高校

分野/Areas 当てはまる分野にOをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth
Science
数字・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer ての他/Others())
●APAT / Participant S Information
【代表有名/Kepresentative s Name】 尚柳梁太郎
【メンバー/Member】 局柳凜太郎、井上塢々花
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】村野廣太
· 希表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/litle】 スルーフとストレスの関係について
【背景/Background】
現在日本では労働時間が長く、会社や学校、家庭でのストレスを感じ、肉体的ストレスを感じる人
か増加している。これらの原因は職場のストレスや、労働時間、人間関係など様々なことが言われて
いるか、土に運動不足によるものたと言われており、運動は、良争、睡眠と並んでき人疲力回復法と 言われている 1 か1 半・プロンマーナ学の研究論立に上れば 運動は脳にとってはストレスにか
コイルしている。これて、ホークランマ、「人子の所見職文によればな、運動な話にとうてはストレスによ スと主かれている その理由として 小坮数が上がるかどの仕能から 敵と眺っているかどと同じ上
うに認識していろからと言われていろ「運動が脳にとってストレスにかろのからげ」体にとってもス
トレスになるのではないのだろうか。そこで、運動がストレスに影響を与えるということを実際に数
値として確かめるために、種目を変え実際にスポーツをし、ストレスを解消出来るのか、検証するこ
とにした。
【目的/Purpose of the research】
運動時間とストレスの変化、運動の種類とストレスの変化を調べる。また、以前私が行な
っていた研究の応用としてこの研究を深める。
【研究計画/Research plan】
10 人に協力してもらい、指定のスポーツを行う。今回は、サイクリンク、サッカー、ワオーキン
ク、フクビー、オツスタック、ホクシンク、ネットホール、ハスクットホールの8種日を実験で使用する。この8番も深くだのは、この確認もオーストラリアで行ったので、ロオではもよりできか。
用する。このも種を感わたのは、この助光をオーストラックで行うためて、日本ではめよりできな いとうたスポーツにチャレンジ」でみとうと思ったからである
スポーツを60分プレーした後、30分休憩を取ってもらい、プレー中とプレー後のストレスを計測す
る。計測する時間は、プレー前、プレー中の30分、プレー後の60分、70分、90分である。
それをグラフ化し、平均値とストレス傾向を照らし合わせ、ストレスを解消をできているかをチェ
ックする。
なお、計測には『アイリラックス』を使用する。このアイリラックスは、心拍数、血圧、血中酸素
濃度からストレスの値を 0~10 で表す機器である。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be
acceptable)
○ほどんどの現役が一時はヘトレスを軽威できているものの、東於的には上かっている。 これけ、上のガラフロの、今ての競技の平均を目ていただければなかる
○1.かし、サイクリングとラグビーは最終的に解消できている。このことから、競技によって、ス
トレスを解消できるか否かというところは変わってくるということが分かる。
②8 競技中5競技が、休憩を30分取った後にストレスが上昇している。これは、プレイを止めてか
らの体への疲労が原因で、ストレスが上昇したと考えられる。
@個人に焦点を当ててみると、今回実験を行った 80 人中、最終的にストレスが下がっていたのは
16人しかおらず、約2割の人間しか、ストレスを解消できていなかった。
(回結論として、スポーツが必ずしもストレスを解消できるとは言えないのではないかと考えた。

#### 141. 安田学園中学校高等学校

分野/Areas 当てはまる分野にOをして下さい.
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物 Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】安田学園中学校高等学校
【代表者名/Representative's Name】折原碩斗
【メンバー/Member】 折原碩斗・辻井美優
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 水越祐希
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 腸内細菌と口内細菌の関連性
【背景/Background】
近年の研究により腸内細菌は免疫と密接な関わりがあることが分かっており、これらの細菌は薬品を
体内に取り込むことでその数が変化することが知られている (Marteau et al, 2004). しかし, 口内洗
浄剤の使用により口内細菌の数や種類が変化したとき、腸内細菌の数や種類に影響を与えるかは分か
っていない. そこで、本研究ではマウスを用いて実験を行った.
【目的/Purpose of the research】
口内洗浄剤を使用し口内細菌数を変化させたとき,腸内細菌の数や種類に変化が起こるかを調査する.
【研究計画/Research plan】
1 口内細菌と腸内細菌をその特徴ごとにグループに分け、それぞれのグループが占める割合を
比較した.
2口内洗浄剤をマウスに用いて口内細菌数が減少した状態を維持し、その操作の前後で腸内細菌の数
を比較した.また,操作前後の腸内細菌をそれぞれその特徴から2つのグループに分け,それぞれの
グループが占める割合を比較した.
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
1 口内細菌と腸内細菌のグループごとの存在比は一致したことから、口内細菌叢と腸内細菌叢の間に
共通性が見られることが示唆された.
2腸内細菌数の減少は見られず、口内と腸内の細菌数は連動しないことが示唆された.また、薬品の
使用前後でグループごとの腸内細菌の存在比に変化が見られた.一方で,薬品を使用しなくても同様
の結果が得られたことから、腸内細菌の種類は薬品の使用にかかわらず変化することが示唆された.
【今後の展望/Future study plan】
口内細菌数の変化のみによって腸内細菌の数や種類が変化するとすれば、口内洗浄剤により口内細菌
数を減少させることが口内の健康だけでなく、体全体の健康に影響を与えてしまう可能性があると考
えられる.そのため、口内細菌と腸内細菌の関連性の調査を進めることで健康の保持増進に寄与でき
ると考えられる. 今後は実験期間を延ばし、口内細菌数と腸内細菌数の増減の関係をより正確に調べ
ていきたい.
【参考文献/References】
Marteau, P. et al. 2004. Review article: Gut flora and inflammatory bowel disease. Aliment Pharmacol Ther. 20:4. 18-23.

#### 142. 郁文館グローバル高校



# 143 郁文館グローバル喜笑学校

	143. 郁又館クローハル高等子校
分野/Areas	当てはまる分野に○をして <u>下さい.</u>
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics·Information·Computer その他/Others())
参加者/Partic	ipant's Information
【学校名/Schoo	1 Name】 郁文館グローバル高等学校
【代表着名/Reg	presentative's Name】加地登輝
● 【メンバ	ー/Member】田谷真暖
指導教員/Supe	rvising Teacher
【お名前/Name】	村野廣太
発表内容/Abst	ract of the Presentation
【タイトル/Tit	:le】人工心臓生体弁の稼働期間の延長
【背景/Backgi	ound]
近年の医療技術	は素晴らしい速さで進化している。新しい医薬品や、新しい手術の術式などが
日々、開発され	ている。人工心臓弁も同じだ。人工物質で作られた機械弁の稼働期間は100年を
超えている。そん	しな機械弁の弱点は、毎日抗血液凝固剤を飲む必要があるという事だ。(OMRON, 201
4) 基本的に人の(	本は人工物に拒否反応を示す。それは我々が持っている免疫反応による物だ。血液
も、人工物に触ば	れる事で固まってしまい、血管を塞ぐ危険性がある。(日本鍼灸療術医学会,2016)故
に、それを防ぐ	とめに薬を飲まなければいけない。そしてこれは、ただ薬を飲めば良いだけではな
い。患者の病歴し	こよっては、薬によって悪影響があるのだ。例えば憩室炎などの出血性の病気の既
往のある患者が	この薬を飲むと出血が止まらなくなってしまうのだ。(NHK, 2015)そのような患者に
対して用いられ	るのが、生体弁だ。その最大の利点は、抗血液凝固剤を飲む必要がないという事で
ある。生体弁に	<b>よその名の通り、生体の材質が使われている。具体的には豚や牛の心臓弁や、心膜</b>
を加工している	Dだ。(立花和宏,2014)よって血液はこの生体弁に対して拒否反応を示さず、血液も
固まらない。そ(	Dため、抗血液凝固剤が必要ないのだ。しかし、生体弁の稼働期間は機械弁と比べ
ると、圧倒的に知	短い。大体15年を超えたら、交換をする事が推奨されている。(NHK,2015)交換を
するためには、	手術を繰り返すしかない。何度も手術を行う事がどれほど患者の体への負担となる
かは、言わずとタ	印れた事だろう。
【目的/Purpose	of the research]
この研究では、	弁尖が4つの弁、3つの弁(三尖弁)、そして2つの弁(二尖弁)では、どの数の
弁尖を持つ心臓	牟が出力及び、逆流防止能力において高い性能を有するのかを特定し、それを元
に、実際に生体権	<b>才質を使ってオリジナルの弁を作成する。この研究の最終目標は生体弁の稼働期間</b>
の延長であるが、	今回の研究の目的としては、その第一段階として弁の形を決定し、それを生体材
質で再現するこ	とに焦点を当てている。
【研究計画/Rea	earch plan]
1) 豚の心臓を買い	い、実際の弁の形や大きさを確認した。
0) ~ ] + 1 (0)	ちた心安 エアーチューブも十動脈 ゴルチ伐ちエアーチューブの形に切り ス

2)ペットボトルをたんご、エアーチューブを大動脈、ゴム手袋をエアーチューブの形に切り、それを弁と見立てて実験を行った。 3)結果を1検定で比べた 4)この結果を元に生体材質で弁を作った。 **7)試験を示いた体質で**弁を作った。

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
・結果から、2つの弁尖を持つ弁が出力、逆流防止力の両方において最も高い性能を持っている事
が分かった(図1)。4つの弁尖より3つの弁尖の方が、3つの弁尖より2つの弁尖の方が逆流防
止力が高いのは、それだけ切れ目が少なく、水が逆流しにくいからだろう。しかし、それに伴って
出力も下がるという仮説は覆った。全体的に出力が低いのは逆流防止能力を高める上で、内側の口

# 1 / / 都文館喜笙受校

分野/Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()
参加者/Partici	pant's Information
【学校名/Schoo	ol Name】郁文館高等学校
【代表者名/Rep	presentative's Name】猿丸修太郎
【メンバー/Me	mber】猿丸修太郎
指導教員/Supe	ervising Teacher
【お名前/Name	·】 大江ルイ
発表内容/Abst	ract of the Presentation
【タイトル/Titl	le】食べられない植物での草食動物の環境エンリッチメント
【背景/Backgro	und]
天敵から逃げ隠れ	れる必要も歩き回って獲物を探す必要もない単純で刺激の少ない飼育下で過ごす動物
は、退屈やストロ	レスにより自然環境では見られない異常行動をしたり繁殖障害や発達障害を患った
することがある。	,そこで、私は環境エンリッチメントという概念に着目し、草原に生息するシマウ~
などの草食動物を	を対象にした動物園における飼育環境の改善案を考えた。
【目的/Purpose	of the research]
強い苦味成分でる	ある安息香酸デナトニウムを混ぜた水を与えることによって草食動物が食べられない
苦い植物を作る。	、そして、それを使って飼育環境に草原を維持することで動物の精神面のケアや景緒
維持、真夏の照り	り返し対策等の効果を狙う。
【研究計画/Res	search plan]
小松菜2株を育っ	て、片方のみに収穫の1週間前から安息香酸デナトニウムを希釈した水を毎日与え、
収穫する。そして	て収穫した野菜をヒトが実際に食べて、苦くなったか確認する。もしも苦くならなか
った場合は、葉の	D表面に安息香酸デナトニウムをコーティングする方法を考える。次に、完成した苦
い野菜を飼育ゲー	ージに入れて、小型草食動物が食べるか観察する。
【研究結果また)	は予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
安息香酸デナト:	ニウム入りの水を根から吸い上げた野菜は全体的に苦くなり、その苦味を草食動物は
毒と判断し食べる	るのを避けるようになると思われる。
【今後の展望/F	
上記の実験に成功	功したら、実際に草食動物を飼育している環境で苦くした草で草原を再現し、どの。
うなメリット・ラ	デメリットがあるか調べたい。
【参考文献/Ref	ferences ]

#### 143. 郁文館グローバル高等学校

を広く、外側の口を狭めたため、上手く水が通らなかったからであろう。その中で圧倒的に試作品B
で出力が低いのは、試作品作成の工程で何かしらの誤りがあったのだろうか。
<ul> <li>図2より、弁尖の数を変えると、確実にその性能に変化が現れると言えるだろう。</li> </ul>
【今後の展望/Future study plan】
この研究では、最も機能的な弁の形を特定するために、4つの弁尖、3つの弁尖、そして2つの弁
尖を持つ心臓弁の形をした試作品で実験を行った。結果としては、2つの弁尖を持つ試作品が最も
高い値を出したため、2つの弁尖を持つ独自の心臓弁を作成した。これは、豚の大動脈をそのまま
血管として使い、横隔膜を弁膜として使用した物で、縫合には、通常の刺繍針と刺繍糸を用いた。
2つの弁尖を持つ弁は、逆流防止能力97.8%と、高い値を示した。しかしながら、2つの弁尖を含め
た全ての試作品において、その出力は絶望的な物であった。出力の向上は今後の課題となるだろ
う。それに付随して、耐久性も強化する必要がある。試作品Cは、実験中に故障をしてしまった。こ
れは、元々の研究目的である、稼働期間の延長において一番の課題である。
更に今後は3Dプリンターと液体シリコンを使って弁を作成し、本格的に生体への導入を目指す。
【参考文献/References】
1) 立花和宏. (2014). 『伝説の療術師からセラピスト達へ』. アールズ出版
2) 日本鍼灸療術医学会. (2012). 『全国統一基礎医学検定』. 医歯薬出版株式会社. プロメテウス解剖
学アトラス.THE ANATOMY COLORING BOOK.日本鍼灸療術医学会
3) 日本鍼灸療術医学会. (2016). 『全国統一臨床医学検定』. 日本鍼灸療術医学会
4) NHK. (2015). 『総合診療医ドクターG』
5) OMRON. (2014). 『意外に患者の多い心臓弁膜症の治療法』. All for Health care
<u>-</u>

参考データ : 『弁尖別での出;	力、逆流防止力の推移』		
	試作品A (弁尖が4つ)	試作品B (弁尖が3つ)	試作品C (弁尖が2つ)
出力	37. 7%	14.5%	51.7%
逆流防止能力	95.4%	97.1%	97.8%
	•	•	(図

T検定による、各弁尖のデータの比較『弁尖の数を変えた時に値が変わらない確率』 \_\_\_\_

	出力	逆流防止能力	
AとBを比較	0.00%	0.01%	
BとCを比較	0.00%	0.19%	
AとCを比較	0.19%	0.00%	
		(	図2)

# 145. 郁文館高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical	al Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Com	nputer その他/Others( )
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】郁文館高等学校	
【代表者名/Representative's Name】神宮寺幸奈	
【メンバー/Member】神宮寺幸奈 日馬瑚々南 舟山葵	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】行成香織 大江ルイ	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】キイロショウジョウバエの嗅覚におけ	る嗜好について
【背景/Background】 カンボジアに訪れた際、市場で精肉や野菜などの商品に、屋台 エが止まっており、衛生的に不安を感じ、食品にハエが触れる	白や飲食店では今から食べる白米や飲み物にハ る問題を解決しようと考えた。
【目的/Purpose of the research】 防虫剤、殺虫剤にはナフタリン、パラジクロロベンゼン、ビレ 度で使用すると眼や鼻、咳を刺激する可能性がある。そこで私 きだと考えた。精油を用いてハエの忌避する具体的なニオイを ていきたい。	>スロイド系薬剤などが含まれているため高濃 3.塗は体に害を与えないようにハエを忌避すべ を発見し、その活用法を考えカンボジアで広め
(単)ないたが、(単)のいたが、(単)のいたが、(単)のいたが、(単)のいたが、(単)のいたが、(型)のいたが、(T)のいい(T)のい(T)のい(T)のい(T)のい(T)のい(T)のい(T)の	油・ハッカ油・ユーカリ油)の水溶液における る忌避効果実験を行っている。コパンシャッタ 入れてハエの様子を観察した。①の実験では水 〔した。この2回の実験を参考にし②6種類の 更にコパエシャッターにアクリルバイブを接
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progr ① 5種類の精油の水溶液における忌蓮効果実験では丁字油と れ、シトロネラ油とハック油はハエを忌避する効果が弱かった られないという結果だった。 ② 5種類の精油と水を受したコットンにおける忌避効果実験 効果が見られたが、丁字油とハッカ油は忌避する効果がなかっ ******	ress can also be acceptable)] とアニス油にハエを忌避する効果が強く見ら た。ユーカリ油に関しては、忌避する効果が見 ではアニス油は①と変わらずハエを忌避する った。シトロネラ油とユーカリ油は忌避する効
○ 6 種類の精油を用いた移動性の実験では、アニス油は①と 結果が見られると予想される。丁字油は①と②で実験結果が (※1)では忌避する効果があったので忌避するのではないカ ジアでよく利用されている油のため忌避しない可能性が高いと になると予測する。	・②で共に忌避する反応が見られたため同様の 「異なったので予測しづらいが過去の先行研究 かと予測できる。パーム油は植物性だがカンボ と考えられる。残りの精油も①、②と同じ結果 
【今後の展望/Future study plan】 今まではハエが忌避するニオイしか調べていなかったので、 オイを調べたい。また、植物性の精油でしか実験を行っていな と考えている。 【参考文献/References】	今後はハエが好きなニオイや集まりやすいニ なかったため動物性の精油でも実験を行いたい
※1ハエの忌避されるニオイ(東海区水産研究利用部・竹井調	誠)

	146. 郁文館高等学校
分野/Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Partici	pant's Information
【学校名/Schoo	ol Name】郁文館高等学校
【代表者名/Ren	presentative's Name】村田青空 小川美咲
【メンバー/Me	
岩道教員 /Sung	arvising Teacher
Lt>A前 /Name	
	1 Allowi
ROCESTAL ADSU 【タイトル/Tiel	ract of the Presentation
【タイドル/ Ilu 【非星 /Deatain	e) 長平毎程減を目的とした家庭でできる調理法の従来
【育京/Backgro	und) Weiser z Allishi, lis Suisser Biblie Honzelsberg under Bergerunder und
ノイリヒンのモ、 この中心とぬご	ノ島にめるイナギワンというコミ山を見子した時、そこに住む人々は連はれてさたコ とわえたかち旅し、みわとち加熱力をおけの潮畑で食べていていた。た、また、ロギ
この中から良へい	うれるものを休し、てれらを加恐するたけの調理で良へていると知つた。また、日平 とこし約囲上でいたし思っていてす。れば金山書はおこってしたらのかに明に成じた
においしも、さら	っんと料理していたと思つていても、なぜ度甲毒は起こつてしまうのか疑問に感した。 
てこじ私にらは「 ハスのかを増す	一般的な豕庭レベルでの調理によつて、不開生な良血が良へられるまでに厳困でさて か知古から自公かれに調べたいと思った
	afthe macanath
↓日时/ Fulpose ◆山志の西田し	of the research」 わるビブリオ茜葉に注目し、これたの茜が良にね食材にじれだけたたしているのが中
皮中毎の床回こう 窓に調べる 府。	よるこクリオ困寺に住日し、てれらの困が分近な良村にこれにけ住住しているのが夫 った合材の調味料箪を工土1 た合材の芯の粉を比較することに上って一合材に合った
斎切か調理法たう	ラル良何、嗣外性守を工人した良竹の困の気を比較することにようて、良竹にロラル 多う 食山書の発症率を下げていきたい
画切な嗣理伝で、 【研究計画/Da	うん、長十毎の元加牛を干りているたい。
まず到 法け可庭,	・コンソメかどな学養妻とした審王拉地に商助させた半 朴輝 絶肉な 10 ましくけ 20
め間付着させ ジ	その接地を 25℃で5日間路置した ラブの限と庭らせた牡蠣から菌を取り その菌を
FCBS 審天培地に	「涂ろ」この時エビや牡蠣け調味料(縦油」レモン汁 抜 酢 みりん)で処理」でおき
どの調味料で如き	=====================================
カラやすい冬件	空に関して重直家政大学の藤森先生の研究室で更に深く検証する。
「研究結果また」	Fに因じて永永永久(子の緑秋)に上の切れ主で文にはて狭隘する。 注予測 / Results of the study (Report of progress can also be acceptable)]
1.57元和来また。 島初の宝殿でけ	1 日日から控地に菌のフローーができ 4 日日頃にけ牡蠣を仕着させた拉地では書か
ビが目う始めた	1日日から右地に困めニロー かくさ、4日日頃には仕場を自有させたねとしな自み エビと牡蠣の宝輪でけ ビブリオ菌が直水の執に弱く恒を好ねことから 街で処理
したものにビブ	二てこれ病の突厥では、モノリオ圏が衰小、怒に弱く温と見むことがら、温く起生 11 才苗が蛙に通随すると考えられる みのため 街を付差させたエビ・外層け島も苗
の繁殖家が高い。	> 4 mm mmに hne y るころん 04 0る。 ていため、塩を竹相させたエレ・牡蠣は取り困 と予測している また 酢け酢酸の作用に上り発蒻できることから酢をつけたものけ
ショーモール・同V・0	こう1950 に、つ。みに、日内4日的ペリアロにより秋困 ここつここがり目をつけたものは 宛できかいと予測される そして 授油にけ指公 レエン斗にけ里鰆 五五人にけ助
ビノラス 困が戦3 時が多く入って1	RCCないこうのCAUS。CUC、画面には塩刀、レモン目には未幅、みりんには切いろため 調味料をつけていたいものと比べて 整油をつけたものけビブリオ菌が増
山 ッママンフレ	やみりんをつけたものけ変化がわいと予測できる

殖し、レモン汁やみりんをつけたものは変化がないと予測できる。
 【今後の展望/Future study plan】
 今日、世界では食中毒による被害をよく耳にする。そこで私達はどんな調理なら美味しく、かつ安全 に食べられるかどうか実験を進めていき、少しでも食中毒による被害を減らしていきたい。今後は自 分たちの実験結果を、web サイトを利用して世界に発信していくことを考えている。また、実験結果 から得られたことをもとに、更に新しい実験方法を考えていく。
 【参考文献/References】
 ※1 オーム社出版局 カラーアトラス 環境微生物
 ※2 日水製薬 コスモ会 発色酵素基質塔地 https://cosmokai.com/recommend/6

## 148 苏城県立水戸第二高等学校

140. 八弧示亚小广第二同寻于仪
分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 茨城県立水戸第二高等学校
【代表者名/Representative's Name】 大島 悠加
【メンバー/Member】 小野瀬 雅
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 梶山 昌弘
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 オイル産生藻類 ~茨城県内の分布と特徴~
【背景/Background】
オイル産生藻類とは、光合成などで二酸化炭素を吸収し、代謝によって植物油や重油に相当する
オイルを細胞内に蓄える、10μmの微細藻類のこと。このオイルは次世代エネルギー源として注目
れ,先行研究(1)を引き継いで調査研究をしている。
【目的/Purpose of the research】
・茨城県北部・県央水域の河川、湖沼、田、畑、土等からオイル産生藻類を探す。
<ul> <li>・オイル産生藻類の特徴(特に酸、アルカリの培地)を調べる。</li> </ul>
【研究計画/Research plan】
1. 河川や湖沼等から採取瓶に水を採取し、参考文献(2)を参照して、AF6 培地(オイル産生藻類が
育しやすい培地)または酸・アルカリ培地にいれて培養する。
2. 一定期間培養したら、培養液中の藻類を染色し、蛍光顕微鏡でオイル産生藻類の有無を観察。
【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】
・AF6 培地では 15 カ所中 14 カ所でオイル産生藻類を観察できた。
<ul> <li>・採取したもののうち、酸・アルカリ培地で3カ所培養した。</li> </ul>
<ul> <li>・酸・アルカリ培地で藻類の生育が確認できた。</li> </ul>
【今後の展望/Future study plan】
酸、アルカリ培地で培養を続けて、細胞数やpHの測定を行い、関連性を調べること。
また、オイル産生藻類を単離して、オイル含有量の効率よい蓄積を調べること。
【参考文献/References】
(1)SSH SS 課題研究論文集 茨城県立水戸第二高等学校 2016年 布施谷百合香 『茨城県北・
県央水域のオイル産生藻類』
(2) Kato, S 1982 Laboratory culture and morphology of Colacium vesiculosum Ehrb.(Euglenophyceae).
Jpn.J.Phycol.,30, 63-67

Jpn.J.Phycol., 30, 63-67

#### 147. 郁文館中学校

刘士卫的大明,111
natural materials
分野/Areas 当てはまる分野にoをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology
地学/Earth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer
その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】郁文館中学校
【代表者名/Representative's Name】西脇双葉
【メンバー/Member】木村千遥
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 仲川健太郎
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】「フグの卵巣の糠漬け」毒が抜ける原理について
【背景/Background】
石川県の郷土料理に、「フグの卵巣の糠漬け」というものがあることを知ったが、本来なら TTX と
いう毒があり食べれないフグの卵巣が、何故漬物にすると毒が抜け、食べられるようになるのか、そ
のメカニズムを知りたいと思った。
【目的/Purpose of the research】
塩漬けや糠漬けなどにすることで、毒が抜ける原理を知る。
【研究計画/Research plan】
・どのような過程で毒を抜いているのか、またその原理を調べる。
・同様に、毒を持った動植物を漬け物にして、食べているものを探す。
【研究結果またけ予測/Results of the study (Report of progress can also be
accentable)
・フグの卵巣を約2年間塩漬けした後に、糠や粕などで更に約1年間漬けると毒が抜ける。しかし、
未だ詳しい原理は解明されていない。
<ul> <li>・ベニテングダケという毒キノコも、地域によっては約2,3ヶ月塩漬けした後、食べることがある。</li> </ul>
・フグとベニテングタケの毒は、どちらもアルカロイド系の植物毒である。
▶フグもベニテングタケは、どちらも塩に漬けるという共通の過程があるので、アルカロイド系の
毒は塩に漬けると、浸透圧により毒が抜けるのではないかと予想する。
【今後の展望/Future study plan】
アルカロイド系の「ソラニン」という毒を多く含むジャガイモの芽を塩に漬けるという実験をして、
立てた仮設が正しいか検証する。
【参考文献/References】
Gigazine 2015/10/12「何故かフグの毒が消える奇跡の食材『ふぐの卵巣の糠漬け』を本
場・金沢で食べてきた」
・Yaplog 2014/8/5 「ベニテングタケの毒成分・中毒症状など」by コルティ
・福岡大学理学部機能生物化学研究室「生物毒とは、いろいろな生物の毒の話」

# 149. 茨城県立土浦第三高等学校

物理/Physics	化学/Chemistry	长学·生物/Medical Scienc	e Biology	地学/Earth S	Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematic	s · Information · Computer	その他/(	Others(	)
参加者/Partic	pant's Information	1	,		
【学校名/Scho	- ol Name <b>】茨城県立土浦</b>	第三高等学校			
【代表者名/Re	presentative's Name】古垣	重 奎弥			
【メンバー/M	ember】 稲垣 黎悟				
指導教員/Sup	ervising Teacher				
【お名前/Nam	e】 岡村 典夫				
発表内容/Abs	tract of the Presentation				
【タイトル/Ti	le】生物走光性の研究~	色(光の波長)に関連性	はあるのか~	~	
【背景/Backgr	ound				
生物について	調べていると,一部の生	物が走光性を持っている	ことを知り	,興味を惹かれ	1た。そ
て身近な生物の	走光性を調べてみたいと	思い,研究を始めた。			
【目的/Purpose	e of the research				
・生物の走光性	について調べる。				
・生物に光を当	て, どの光の色 (赤・青・	緑)に生物が集まるか逃	げるか調べ	る	
【研究計画/Re	search plan				
・装置の改良					
・経過を観察し	データを収集する。				
・生物の採取					
【研究結果また	は予測/Results of the stu	dy (Report of progress can	also be accept	ptable)	
波長の長い赤	色と波長の短い青色に集	まった (タナゴ)。また,	緑は集まっ	たものの赤と青	に比べ
体が少なかった	。このことから波長が長	いものと短いものを好む。	と考えた。逆	に光から逃げる	5生物(
ニシ) もいた。					
【今後の展望/	Future study plan]				
・まだ正確とは	言えないのでデータを集	め、正確な結果を出せる	ようにしたい	n.,	
<ul> <li>· 浮き草を用い</li> </ul>	て同様の実験を行いたい	·0			
	ferences 1				
【参考文献/Re	Terenees 1				

# 150 茶屉目立並未由笙舞吞受掠

	130. 次城県立业本中等教育学校	
分野/Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth	Science
数学・情報・コンヒ	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others(	)
参加者/Particip	pant's Information	
【学校名/Schoo	d Name】茨城県立並木中等教育学校	
【代表者名/Rep	resentative's Name】山川良空	
【メンバー/Men	nber]	
指導教員/Super	rvising Teacher	
【お名前/Name】	粉川雄一郎	
発表内容/Abstr	act of the Presentation	-
【タイトル/Title	e】エチレンの効果を探る~エチレンが引き起こす植物の利益~	-
【背景/Backgrou	und]	
先輩の研究を知	1っていく中で、植物ホルモンであるエチレンに興味を持った。それから	エチレンに
ついて詳しく調べ	べていき、エチレンが植物に与える影響について興味を持ち、これらの研	究を行うこ
とにした。		
【目的/Purpose d	of the research]	
カイワレダイコ	コンに傷をつけたときに発生するエチレンや、エチレン処理をしたカイワ	レダイコン
に抗菌作用がある	かどうかを探る。	
【研究計画/Reso	earch plan	
エチレン処理を	としたカイワレダイコンと、していないカイワレダイコンに成長方向に対	して平行な
向きの傷と、成長	麦方向に対して垂直の傷をつけ、密閉容器の中に入れた。その後、それら	にカビがい
つ発生するかを毎	見察した。また、エチレン処理をしたカイワレダイコンとしていないカイ	ワレダイコ
ンを寒天培地に乗	きせ、発生したコロニーのおおよその面積を求めた。	
【研究結果または	t予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】	
エチレン処理を	としたカイワレダイコンに傷をつけた方が、カビの発生が遅かった。また	、エチレン
処理をしておらす	<b>げ傷をつけたカイワレダイコンにおいては、横向きに傷をつけた方が縦向</b>	きに傷をつ
けたものよりもカ	<b>リビの発生が遅かった。寒天培地に乗せたカイワレダイコンにおいては、</b>	傷をつけて
おらず、エチレン	・処理をしたカイワレダイコンの方が、発生したコロニーの面積が小さか・	った。
【今後の展望/Fi	uture study plan]	
カイワレダイニ	コンを寒天培地に乗せて放置したときのカビの発生の進行具合を比べるの	が難しかっ
たため、正確に比	L較をする改善策を立てたい。また、カイワレダイコンに傷をつけたとき	の細胞の様
子を観察したい。		

#### 【参考文献/References 】

浅見忠男, 柿本辰男, 植物化学調節学会, 「新しい植物ホルモンの科学第3版」, 講談社, 2016, p74 1. 小原直美,光原一郎,瀬尾茂美,大橋裕子,長谷川守文,松浦雄介「酵母抽出液 (アグリボ EX) 処理による PR 遺伝子群発現誘導機構の分析」,日植病報 73,94-101 (2007)

# 159 茅城県立並未由笶耕杏学校

	152.茨城県立亚木甲等教育字校
<b>分野/</b> Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics Information Computer その他/Others()
会加去 / Partici	inant's Information
【学校名/Scho	ol Name】 茨城県立並木中等教育学校
【代表老夕 / Pa	presentative's Name】 土力保 框
I Win Ma	presentative s Name 1 222 m
1/ J / Me	anoen j
1 「お名前/Name	a) 粉川 維一郎
格表内容/Abstr	ract of the Presentation
【タイトル/Tit	le】ニホンヤモリとミナミヤモリの体色変化〜光と模様の関係〜
【背景/Backgro	ound
ヤモリの観察	をしていると、体色変化と同じように皮膚の模様の濃淡や面積が変わっていることに
気付いた。明るい	い時よりも、暗い時に観察した時の方が濃い模様が現れるようだった。そこで光とヤ
モリの模様は関係	係があるのではないかと思い、実験を始めた。
【目的/Purpose	of the research
色覚以外の方	法で光を感じ取っている可能性もあるのではないか?どんな環境で模様が多く出て
変化していくの;	か?と興味が出てきたので、今回は、光とヤモリの模様の関係について注目し、光が
模様の発生に影響	響し、黒色素胞が光の有無によって働くかどうかを調べていきたい。
【研究計画/Re	search plan
ミナミヤモリ	の色覚がニホンヤモリと同じかどうかを確かめた後、何分で体色変化をするか調べ
た。そして,光	と模様の関係を探るため、壁色と光の有無を変えながら体色変化の様子を記録した。
また,体色変化;	が起こらないと示せた2分以内にヤモリを撮影し、現れた模様の面積を解析、比較し
7 <u>-</u> .	
【研究結果また	は 字測/ Results of the study (Report of progress can also be acceptable)]
ヤモリは尤が	無い時に黒巴茶肥か活発に働き出すのではなく, 光か壁に当たることで明度の変化か 登みと却差し、この時期にとっては免れ広さ、増増れ発生させていた。また、おもり
起こつに出を況, の増送発生まで。	見から総蔵し、ての旧報によつし体呂を変え、快俅を完主させていた。また、キモリの時期は0ムビして公司内でもまましば公かった
「人名の屋切 /1	の時間は2万以上3万以内でのることが万からた。 Future study plan
トトの場合 う	理由や執かど日に見うかいものに対しても、皮膚が成骨として認識する、後外線につ
いても日でけ見	■反く然など日に元んないものに対しても、反肩が感見として記載する。※/Fike > うかいが 皮膚の中にあるメラニン色表を作る色表細胞が制満されて皮膚が見くか
ス ヤチリも同材	様に 目に見えたいものを皮膚が直接成知して体色変化が起きろのかどうか調べてい
きたい.	
【参考文献/Re	ferences ]
· Provencio, (	G. S. Jiang, W. J. De Grip, W. P. Hayes and M. D.Rollag: "Melanopsin: An
opsin in melano	ophores, brain, andeye," Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A., 95 (1998) 340-
345.	
<ul> <li>研究室での画</li> </ul>	像処理:ImageJの使い方・基礎編 2017.5.13 大金賢司 (26 page PDF)
<ul> <li>ImageJ 日本語</li> </ul>	清報 画像解析ソフトの定番 ImageJ のまとめ https://seesaawiki.jp/w/ImageJ/
・侵入生物デー	タベース/国立環境研究 https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/
・二木 勝, 爬虫	3類飼育完全マニュアル vol.1, 笠倉出版社 P.18 (2015)
・海老沼 剛, ク	ゲッコーとその仲間たち, 誠文堂新光社 P.11 (2014)
・八丈ビジター	センター八丈島自然情報 http://www.hachijo-vc.com/
・WEB 色見本 原	色大辞典 - HTML カラーコード https://www.colordic.org/
・タワとも手帳	http://tawatomotetyou.blog.fc2.com/blog-entry-6.html
・爬虫類飼育サ	√ ト-Dragon's Gate- http://happytrigger.org/dragons_gate

・爬虫類飼育サイト-Dragon's Gate- http://happytrigger.org/dragons\_gate

15	51.	茨城県立並木中等教育学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 茨城県立並木中等教育学校
【代表者名/Representative's Name】小栗健人
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】池田昌幹
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】豆苗の再生についてII~3回再生させる~
【背景/Background】
この研究は、小学生の時に CM を見て、なぜ再生するのか細胞レベルでどのような変化が起きてい
るのか、を詳しく調べてみたいと思い初め、今年で研究2年次である。去年度は、光による成長の違
いなどについて調べた。今年度は3回再生を目指す。
【目的/Purpose of the research】
再生に必ず必要な条件と再生のメカニズムを調べ、豆苗を何回でも効率的に豆苗を再生できるよう
にする(3回再生をめざす)。そして、豆苗を、早く、何回も、再生させ、世界中の食糧不足で苦しん
でいる人たちを救う。
【研究計画/Research plan】
豆苗を切るときに、高さを I そのまま、Ⅱ脇芽 A の上、Ⅲ脇芽 B の上、Ⅳ脇芽 B の下、Ⅴ種を取
る、の5つのパターンに変えて再生させ、切る高さと豆苗の成長過程の関係を調べた。さらに、脇芽
以下と脇芽より上の茎の細胞をそれぞれ観察し、違いを調べた。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
1枚目の本葉を残すと脇芽が成長しないのに対し、切ると成長した。また、脇芽Aより下の茎と脇芽
A より上にある茎は違う細胞のつくりであった。これらのことから、豆苗は本葉から"本葉から下の成
長を抑える物質"を出していて、本葉より下の茎が切られるとその物質の供給が止まってしまい、新
しい茎を出すときのエネルギーが、茎の根元に比べ少ない、脇芽Aが最初に成長すると考えた。
【今後の展望/Future study plan】
今年度は目的である3回再生することも再生のメカニズムを解明することもできなかったので、来
年は達成できるようにしたい。具体的には、来年度からは養分を使った実験や脇芽の切り口に何か(ホ
ルモン等)を塗る実験もしてみようと思う。
【参考文献/References 】
村上農園 (http://www.murakamifarm.com/) (http://www.murakamifarm.com/products/toumyou/)
良好俱楽部 (https://ryoko-club.com/food/pea-sprout-summary.html)
エンドウ-植物図鑑-すぐるホームページ (http://www.suguru.jp/shokubutsu/p100-1.html)
Step05 トマトのわき芽かき   家庭菜園初心者の虎の巻・プランター菜園 https://www.iris-
saien.com/howto123/05tomato.html)

# 153. 茨城県立並木中等教育学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】茨城県立並木中等教育学校
【代表者名/Representative's Name】沈美優
【メンバー/Member】 沈美優 三浦愛生
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】大村千博
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】花の色素はどこにある?〜細胞レベルで探る〜
【背景/Background】
中学校に入学してすぐに、植物の葉の色は葉緑体によって緑色に見えることを学習した。そこで、
さまざまな色を持つ花弁にも葉に似たような構造体や細胞があるのではないか,また花弁の色は細
胞内の構造体の違いであるのか、色素だけが異なっているのかなどを疑問に思い本研究を開始した。
【目的/Purpose of the research】
1,花弁の色素は、なぜ違いが出るのか、どこによって違いが出るのか調べる。
2,花弁の色は,花弁の色素を作り出している細胞内の構造とどのように関わっているのか調べる。
【研究計画/Research plan】
<ol> <li>パンジーの花弁の色ごとに切片を作り、細胞の様子を顕微鏡で観察する。</li> </ol>
② TLC でパンジーの色素の抽出を行い,花弁の色素名を特定する。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
パンジーの色によって細胞の構造や細胞が持つ色素が異なっており, 色の薄い花弁には空気が含ま
れていた。さらに、色素は花弁の表側に集中している傾向がみられた。また、細胞が持つ色素は、黄
色系の色素の場合は脂溶性のクロロフィルやカロテノイドなどが展開され、青、赤系の色素の場合は
水溶性のアントシアニンという色素が展開された。
【今後の展望/Future study plan】
花弁の表側に色素が集中していたので、昆虫目線で見た花弁と花弁の色素の関係について詳しく研
究していきたい。また、ハニースポットに紫外線を照射したときの光り方などが昆虫目線と関係があ
ると考えられているので、ハニースポットと花弁の関係について研究したい。
【参考文献/References 】
① 岐阜県立恵那高等学校 2 年理数科「花びらの色素抽出の研究」H22 課題研究サイエンスリサーチ
Ⅱ 論文一覧 No, 45
② 中山真義「化合物の分離と混合を同時に行う交差 TLC 法の開発」J-STAGE2015 年 50 巻 2 号 P. 156-
161

#### 154. 茨城県立並木中等教育学校

<b>分野/Areas</b> ≧	当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピ	ューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Participa	nt's Information
【学校名/School】	Name】茨城県立並木中等教育学校
【代表者名/Repre	sentative's Name】服部開都
【メンバー/Memb	per]
指導教員/Superv	ising Teacher
【お名前/Name】	吉村大介
発表内容/Abstra	ct of the Presentation
【タイトル/Title】	ハカラメの発芽のメカニズムを探るⅡ
【背景/Backgroun	d]
去年の研究で、ノ	>カラメは芽が成長すると、2枚の葉の中から新しい芽が2枚出てきて、その問か
らまた芽が出てくる	る、元の葉は発芽するためだけに必要である、ハカラメは突起物の真ん中の部分か
ら出てくる、という	うことがわかった。
【目的/Purpose of	the research]
以下のことを研究	光することにより、ハカラメが発芽するメカニズムを解明する。
1発芽の条件を探る	ò.
2 発芽のメカニズム	を植物ホルモン単位で調べる。
【研究計画/Resea	rch plan]
まず、自作の装置	置などを使って、特定の条件だけ変え、対照実験を行い、どのような条件がハカラ
メの発芽に影響する	るのかを調べる。次に、分光光度計などを使って、植物ホルモンが発芽に影響する
のかを調べる。そ日	して、顕微鏡などを使って、突起物の真ん中を観察する。
【研究結果または	予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
ハカラメの発芽の	Dメカニズムは以下のようになっていると考えられる。
ハカラメの葉全体	でカイネチンができる→カイネチンが突起物のところにあると突起物の内側にある
カルスと呼ばれる。	ところが分化する→発芽する ※水,光:なくてもいい 空気,適切な温度:必要
【今後の展望/Fut	ure study plan]
今回分かったことを	をさらに発展させてハカラメの発芽のメカニズムをさらに解明していきたい。また、
今回ハカラメが腐-	ってしまって結果がわからなかったものをもう一度腐らないように工夫して、やり
たい。そして、分き	光度計の実験で検量線を使って植物ホルモンの量を調べてみたい。
【参考文献/Refere	ences ]
HOLTI マザーリー https://horti in4	·フ(ハカラメ/セイロンベンケイ)の育て方と花言葉とは //9752
カルス形成の分化	メカニズム ~アクセス因子とブレーキ因子~
nttp://bsj.or.jp/	jpn/generai/bsj=review/BSJ=Keview_6A_Z=ZZ.pdI

#### 155. 浦和実業学園中学校·高等学校

分野/Areas 当てはまる分野にoをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 。医学·生物/Medical Science·Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】浦和実業学園中学校·高等学校
【代表者名/Representative's Name】 金 駿
【メンバー/Member】 大瀧 颯祐
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】橋本悟
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】水産業の工業化を見据えた基礎研究
ことが知られている。本校生物部でも、ヒラメ(図1)を用いて同様な実験を試みたところ好結果 得た(図2.3.4)。そこで、ヒラメ生産の工業化に向けた取り組みを開始した。また、光の効果は、魚 の成長促進以外においても発揮するのではないかと考えて、種々の魚種で調べたところ、青色光照線 下で飼育したマダイが天然物に近い鮮明な赤色を呈し、赤色光照射下で飼育したマダイが発殖物に近 い無ずんだ色合いを呈した。特定の波長の光を持ちいることでマダイの体色を誘導できる飼育方法だ 確立できれば、上記ヒラメ飼育の基礎データと併せて水産業の工業化に貢献できるものと考えた。
【目的/Purpose of the research】近年、水産資源の枯渇が懸念され、「獲る漁業から育てる漁業」 への転換が不可欠とされている。その取り組みみ一つとして、陸上養殖を上げることができる。 しかしこれは、閉鎖型の水槽内で魚類を管理するため、人工海水にかかる費用、水質管理にかれ る光熱費など従来の養殖と比較してコスト面で不利となる。しかし、天候に影響されることな、 常に生産が安定していること、衛生的で寄生虫などの心配が不要であるなどのメリットが挙げ れる。そこで、本校生物部では、これまで養薙魚をより経済性・効率性・付加価値といった観点 から、基礎研究を重ねてきた。ヒラメ研究においては、低水温での管理に加え、緑色光照射時門 短縮、10cmでの浅い水深、0.4%の低濃度海水を使用するなどの悪外中下での成長速度促進の 傾向を確認できたことで、室内での効率的な飼育装置の開発を目指した。また、マダイ研究には いては、懸案となっている養殖個体の褐色化防止策について取り組んだ(図9)。マダイの褐色 化防止には、遮条、餌の改善権がノム編集などが試みられたが、いずれも決定的な策には達して いない。我々は、深薄から木面付近まで生育場所を変えることで、魚類の体色が規則性を持って 変化する点に着目した(図 10)。そしてそれが、水深ごとに届く光が関与しているといった仮訳 を立てて天然物と養殖物のマダイの体色がどのようにして決定するのかを調べた。

#### 155. 浦和実業学園中学校·高等学校

【研究計画/Research plan】 実験①ヒラメ飼育用の装置の作成:装置は、オーバーフロー 水槽とした。ヒラメの成長を促進する緑色光ライトは、強力 LED ライトを用意し、各段 を3時間おきに移動させながら各水槽内の個体群に照射し、同時に給餌を行った。日常 のヒラメの管理は、水温 18°C、水深 10cm、0.4%の低濃度海水とした。また、照射した緑色光 の波長は 500nm、光量子束密度は 220umol/m^2/s とした。給餌のタイミングは、予備実験の結 果から緑色光照射10分後より摂食行動中の約10分間の合計20分間とした。

実験②マダイの体色誘導実験:実験開始にあたり、赤・緑・青の各光が単一に届くよう水槽の 周囲を各色のフィルターで覆った。水槽は、オーバーフロー水槽を用いた(図 11)。水温は 25°C、給餌は1日一回の手撒きとした。また、体色の評価法には、無料のソフト「色の辞典」を 使用した。また、マダイの測定部位は、尾びれの付け根部分の色調とした。結果を図 12,13 に示 した。

また、体色の評価を簡略化するため、図14にはCMYKカラーモードの割合を示した。

実験①及び実験②は、共に閉鎖型環境で実施したため、水質改善を考慮して東京海洋 大学と株式会社プレスカが共同開発した脱窒素装置で対応した。

【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】実験① ヒ ラメ飼育用の装置の作成:水温18℃、水深10cm、0.4%の低濃度海水の各々の条件下で緑色光 を照射した場合は、全て光を照射していない場合よりも成長率が高まった。浸透圧よりも低張な 0.4%海水を使用した場合、飼育開始から 15 日後より 30 日後にかけてヒラメ体表表面に斑点が生 じ始め、死亡する個体が目立った(図5)。しかし、30日後以降その症状が治り始め、生じていた の知め、死亡, の間に、はまった(145%) 応点の治癒も見られた。結果を踏まえて、商用を目的とした階段上の水槽と工業用を目的として 水槽を垂直に重ねた水槽を完成させた。(図6,7,8)実験②マダイの体色誘導実験:結果は、図 15,16に示した通り、平均で15 cm程度に成長した。各水槽ごとの個体の体色全体の色合いを観察 すると、青色環境下で管理した個体は、赤色環境下で管理した個体と比較して黒色化を防止する ことができた。マダイの養殖の経験者によると、もう少し育つと天然個体と養殖個体の色合いの 違いが明確となるとのことであった。今回の結果から、緑色光または青色光環境のもとで管理し たマダイが鮮やかな赤色を呈した場合は、光環境を整えるといった単純な管理方法で大きな成果 を提供することができる。

#### 【今後の展望/Future study plan】

◎作成した装置を用いて、統計的なデータの充実化を図りたい(図17)。◎生産した各魚種の味や食 感についても確認したい。◎日本最古の柚子の生産地として知られる、埼玉県毛呂山町産の柚子をヒ (20)についてし物感しにい。◎日本版ロジョブシエ連地として加られる、東上ホモロ田川連び回丁をし ラメやマダイの毎に配合してフルーツ級を作出し、生産した魚の付加価値を高めたい。◎ろ過水構を 塩トマトの生産などに利用するアクアボニックスにも取り組むことで、水産業と農業の融合を図りた

#### 【参考文献/References】

山野目健,高橋良明, (2009) 光環境と魚類生理 マツカワの無眼側黒化から成長促進へ,比較内分 泌学 vol. 35, no, 133, 93-98

Kanta Mizusawa, Satoshi Kasagi, Akiyoshi Takahashi(2018)"Melanin-concentrating hormone is a major substance mediating light wavelength-dependent skin color change in larval zebrafish"General and Comparative Endocrinology

#### 155. 浦和実業学園中学校·高等学校





#### 156. 浦和実業学園中学校·高等学校

分野/Areas 当てはまる分野にoをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry o医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】浦和実業学園中学校・高等学校
【代表者名/Representative's Name】桑島 竜一朗
【メンバー/Member】澤口 愛絵 羽二生 結菜 森田 泰成 小川 唯月 西 柊磨 瀬山 慧人
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】橋本 悟
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】実験室内に自然環境を再現する試み
【背景/Background】生態園では、様々な生物が管理されている。しかし、植物園では植物のみ、動 物園では動物のみを管理するといった管理が主流である。生物が持つ本来の特徴を表すのは、もと もと生息する環境においてである。そこで、様々な環境を再現した中で生物を管理できる総合的な 茎内生態園を作成し、将来的には、一般に学習の場として解放する必要性を感じている。
【目的/Purpose of the research】生態系を再現する際に、植生の再現で試行錯誤が続いている。 昨年度は、各植物のうち LED 光のもとで成長する種としない種の分類に専念してきた。今年度 は、雨の影響を受ける樹上両生類や陸生貝類、高温度を好むコケ植物の生育に適した環境作り に取り組んだ。また、植物の紅葉が確認できるよう装置の安定的な温度設定にも取り組んだ。
【研究計画/Research plan】(株) THK の支援を受けて降雨装置を作成し、照葉樹林の再現装置 に設置した。また、湿度を高めるために気化式の加湿器を使用して、針葉樹林のコケの絨毯の 再現を目指した。また、温度の設定には、クーラーを設置し、夏季の高温に対応した。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 照葉樹林 の再現は、カエルが雨を降らせる装置の上部に移動してしまうのを防ぐために、ライトと降雨 装置の境目に荒目のナイロン製のネットを貼り付けた。針葉樹林の霧の発生装置については、 空気の流れムラが出ているようであった。落葉樹林の温度管理については、昆虫飼育用のクー ラーを用いたが、重量があり設置の安全性に不安がある。
【今後の展望/Future study plan】 照葉樹林の再現では、微調整を行いながら来年夏の実用化を 目指している。針葉樹林の霧の発生装置については、空気の流れが装置全体に拡散するような 仕組みを整えることで、コケの絨毯の完成は近いと考えている。
【参考文献/References】一般社团法人埼玉県私立中学高等学校協会, (2013)平成 25 年度埼玉私 学研究・研修報告書 53-57

## 157. 浦和実業学園中学校・高等学校

#### 分野/Areas 当てはまる分野にoをして下さい。

物理/Physics 化学/Chemistry ○医学・生物/Medical Science・Biology 地学/Earth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name 浦和実業学園中学校・高等学校
【代表者名/Representative's Name】小川 莞生
【メンバー/Member】 矢吹 美優、石川 英虎、奥野 陽天
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 橋本 悟
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】外来種のカラドジョウは在来種のドジョウを絶滅に追いやるの か
【背景/Background】埼玉県は、古くから魚食文化が栄えていた。そのため、1960 年代カラドジョ ウが輸入され、養殖も盛んに行われるようになったが、一部が自然に放たれ繁殖した可能性があ る。
【目的/Purpose of the research】2018 年、ドジョウが準絶滅危惧種に指定された。その 原因の一つに外来種カラドジョウの存在があり、埼玉県内で実態不明なドジョウの分布 域調査活動を進めた。また、両種の行動パターンを観察することで、優劣関係の有無を 調べた。
【研究計画/Research plan】埼玉県内でのドジョウとカラドジョウを採集し、それら個 体の同定と個体数の計測を実施しする。ドジョウ採集は、田圃に水を引く6月から7月 の上旬が適期であるため、この期間は情報収集に専念する。その後、水槽内で、住処や 餌をめぐる行動を観察する。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 カラドジョウの分布は、かつて縄文海進の進んだ県南部から東部にかけて広がってい た。これは他の外来種コウライギギの分布でも見られた。縄文海進の見られなかった県 北部では、ドジョウのみが観察される地域が目立った。県西部の山岳部では、両種の個 体数は共に少数であった。また、行動パターンについては、餌に対する反応ではカラド ジョウがドジョウを上回った。
【今後の展望/Future study plan】県内での調査は、今後も継続したい。両種の行動パタ ーンの観察については、評価方法の数値化を目指したい。また、今後は両種の産卵数の 計測や稚魚の成長率などの観察を追加したい。
【参考文献/References 】日本のドジョウ

# 158. 浦和実業学園中学校・高等学校

分野/Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Partic	ipant's Information
【学校名/Scho	ool Name】浦和実業学園中学校・高等学校
【代表者名/Re	epresentative's Name】川嶋 純太
【メンバー/M	ember】 遠藤 大世 島袋 将徳
指導教員/Sup	ervising Teacher
【お名前/Nam	e】橋本 悟
発表内容/Abs	stract of the Presentation
【タイトル/Ti	tle】シロギスの完全養殖
【背景/Backgr	ound】本校生物部では、指導を受ける近畿大学家戸啓太郎教授より、実験室内でのシ
ロギスの完全養	殖を勧められた。その後、本校の環境にあったシロギスの飼育を検討してきたが、よ
うやくその環境	が整った。
【目的/Purpos	e of the research】本校では、ヒラメのコンパクトな飼育方法の開発を進めることで、
将来的にヒラメ	生産の工業化に向けての取り組みを進めている。装置の完成後は、他の魚種の工業化
も可能としてい	くことで、各地での導入検討を促したい。そこで選定したのが浅瀬で生育するシロギ
スの完全養殖で	ある。シロギスは、サイズも最大で 30 cm程度とコンパクトな装置での本校が目指す
工業化に適して	いる。今年度は、シロギスの完全養殖に向けての成魚の育成に取り組んだ。
【研究計画/Re	esearch plan】実験を開始するにあたり、近畿大学より成魚5個体を譲り受けた。しか
し生育環境が合わず2個体を残して死亡した。そのため、野生個体を10個体用意して育成に努めた。	
水槽は、JC0 式:	水槽を使用した。シロギスは、大変神経質な魚種であるため、水槽を囲いで覆っての
管理とした。	
【研究結果また	は予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】近畿大学より譲
り受けた個体は	:、体長 12.5 cm、体重 23.6g に達している。また、2019 年 3 月に 5 cm程度で入手した
野生個体も体長	: 16.2 cm、体重 41.6g に程度に成長している。
【今後の展望/	
いろ個体群は	十分に繁殖可能なサイズに成長しているが、さらに充実した体格にまで成長させたい。
また、産卵後の	卵の回収方法の工夫や稚魚育成に不可欠なワムシの培養なども心がけたい。
【参考文献/Re	eferences 】シロギスWE B 魚図鑑 zukan.com/fish/internal6
(最終检索日:2019年11月5日)	
シロギスの産卵と水温 http://www.kaiseiken.or.jp/study/lib/news87 01.pdf	
(最終検索日:2019年9月13日)	
シロギスの体長と体重の関係	
https://blog.goo	o.ne.jp/toshiro226/e/d1ca476b3541888dfc4561339d4407d7
(最終給索日·	2020年1月15日)

159. 浦和実業学園中学校·高等学校	
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 〇医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science	
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())	
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】 浦和実業学園中学校・高等学校	
【代表者名/Representative's Name】村山 智浩	
【メンバー/Member】 松本 奏 山崎 克己	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】橋本 悟	
発表內容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】国産コムギ「ゆめちから」の関東近辺における栽培条件について	
【背景/Background】日本の小麦の生産量は、梅雨のない北海道での生産が全体の 65%を占める。し	
かし、近年のコムギ価格の高騰と、製パン向けの国内産小麦に対する国内需要があることから、本	
州でも十分な成果が見込まれる品種「ゆめちから」が作出された。本校生物部では、敷島製パン株	
式会社より支援を受け、校庭の一角で国産コムギ「ゆめちから」の栽培に取り組む機会を得た。	
【目的/Purpose of the research】「ゆめちから」を普及させるには、本州の各地域での最適な栽培方法	
の確立が不可欠である。そこで、敷島製パン株式会社は、全国の中高生を対象として「ゆめちから」	
の栽培研究を支援している。この機会を通じて、本校では関東近辺での最適な国産コムギの栽培条件	
を探るべく実験(分げつ数の増加条件)を進めることとした。	
【研究計画/Research plan】90cm×45cm×25cm のプランターを7個用意し、基準区と研究区を設けた。	
それぞれの区の施肥計画は、基準区(基肥 10g、起生期 18g、止薬期 12g)、研究区(基肥 12g、起生	
期 23g、止葉期 15g) とした。日常の管理は、晩秋の播種、冬期から早春にかけての麦踏みと害虫駆	
除、梅雨入り前の収穫、その後の脱穀を実施した。その後、収量及び収量構成要素についてまとめ、	
さらには製粉した小麦粉の成分分析を実施した。	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】今回の施肥量の	
設定では、ムギの分げつ数を増すが、収量には反映されない可能性が高い。他にも、アブラムシによ	
る影響なども考えられる。	
【今後の展望/Future study plan】今後は、同様の施肥条件のもとで再実験を実施し、統計的なデータ	
の蓄積を試みたい。また、植物研究班の他のメンバーや昆虫研究班のメンバーとも連携して、徹底し	
たアブラムシ被害の予防対策を検討したい。	
【参考文献/References 】 国産小麦ゆめちからとは	
[https://www.pasconet.co.jp/yumechikara/about/index.html] (最終検索日:2020年1月15日)	

#### 161. 浦和実業学園中学校·高等学校

分野/Areas 当てはまる分野にoをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry ○医学・生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 <b>浦和実業学園中学校・高等学校</b>
【代表者名/Representative's Name】 湯谷 哲也
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】橋本 悟
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】淡水産紅藻類の培養と有効活用
【背景/Background】国内で生育が確認されている淡水産紅藻類のうち 36 種類は絶滅に瀕してい る。その中で、オオイシウソウ科藻類については 11 年の歳月を費やして培養方法を確立している。 また、2 年前からは、カワモズク科薬類の培養についても試行錯誤を続けている。これら藻類は、共 に絶滅に瀕しており、保護の観点からも培養方法の確立は急務となっている。
【目的/Purpose of the research】培養方法の確立されているオオイシソウ科藻類につい ては、培養した藻体を現地に戻す計画を立てる。また、オオイシソウの胞子が接着する 仕組みを見出し、水中で使用可能な瞬間接着剤の発明を目指す。カワモズク科藻類につ いては、シャントランシア体からカワモズク本体への誘導技術の確立を目指す。カワモ ズクは、食用としての利用価値があり、将来的には地域の特産品としての活用を目指 す。
【研究計画/Research plan】オオイシソウ科藻類を現地に戻す準備では、モクズガニ体 表で藻体を培養し、カニごと現地に放流したい。また、胞子の接着の仕組み解明では、 接着成分がタンパク質系か否かを調べたい。カワモズクの培養では、濾過システムの改 善を図りたい。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 オオイシソウのカニ体表への付着状況は、順調であることから現地への放流は十分可能 な段階に達している。胞子の接着成分の特定については、テフロン加工のシャーレでの 胞子発芽の様子をもうしばらく観察することで結論付けたい。カワモズクの培養につい ては、シャントランシア体以降の培養方法についての目処は立っていない。
【今後の展望/Future study plan】地域住民を巻き込んだ活動とすることで、本研究の最 終目的に近づいていきたい。
【参考文献/References 】浦和実業学園中学校・高等学校(2017)静岡県南伊豆町と群 馬県片品村における歩行虫調査,浦和実業学園中学校・高等学校教員研修録,第 48 号

## 160. 浦和実業学園中学校·高等学校

# ABC / .....

Jar Aleas = Classo Jarico & CCTeV.
物理/Physics 化学/Chemistry ○医学・生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 浦和実業学園中学校・高等学校
【代表者名/Representative's Name】池田 拓史
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】橋本 悟
【タイトル/Title】マイクロバブルを用いたナマズの飼育
【背景/Background】埼玉県では、古くからナマズの郷土料理が根付いている。最近では、ナマズの 栄美価が評価され、うなぎ味のナマズが注目されてきている。そこで本校では、ナマズの成長を促 進させ養瀬期間を短縮させることで、伝統文化の維持や地域の活性化、さらには自然保護などに貢 献できないものかと考えた。
【目的/Purpose of the research】本校では、ヒラメに緑色光を照射することで、成長速度を高めることに成功している。しかし、緑色光の効果は、特定の魚種に限られるようである。そこで、淡水魚でもその効果が報告されているマイクロパブルを用いてのナマズ飼育に取り組んだ。
【研究計画/Research plan】マイクロバブラーは、比較的高価である。そのため、ペット用の安価な製品やバスシャワー用のシャワーヘッドの能力を調査して、後のナマズ飼育への導入の有無について検討した。
【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】 今回使用した装置は、いずれも DO 値の差異が確認できなかった。よって、これら装置 を用いてナマズを飼育しても、マイクロバブル本来の効果を得るには困難と判断した。
【今後の展望/Future study plan】今後は、別の機器の再利用を検討しながら、マイクロ バブラーの自作も視野に入れながら、本研究の有効性を高めていきたい。
【参考文献/References】堤 裕昭, (2010) 沿岸海面養殖漁業へのマイクロバブル発生装置の利用と将来的展望,日本海水学会誌第 64巻,第 1号,31-38

# 162. 浦和実業学園中学校·高等学校

# 分野/Areas 当てはまる分野にoをして下さい。 物理/Physics 化学/Chemistry ○医学·生物/Medical Science・Biology 地学/ Earth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他ノ Others( ) 参加者/Participant's Information 【学校名/School Name】浦和実業学園中学校・高等学校 【代表者名/Representative's Name】茂木 【メンバー/Member】 指導教員/Supervising Teacher 【お名前/Name】橋本 悟 発表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Title】歩行虫の調査から自然環境を探る 【背景/Background】本校では、毎年7月下句から8月上旬にかけて、関東唯一の豪雪 地である群馬県片品村、マングローブの北限である静岡県南伊豆町で合宿を行ってい る。合宿では、埼玉県昆虫談話の会の巣瀬司先生より指導を受けた。その中で、合宿の 活動テーマとして継続的に実施可能な、昆虫の調査活動として歩行虫の調査を進められ 【目的/Purpose of the research】歩行虫を採集し、2008 年からの 12 年間のデータを分析 することで、種数や個体数と各環境における相関関係を探る。 【研究計画/Research plan】群馬県片品村と静岡県南伊豆町において、各5地点ずつ調 査地点を設定し、ホールビットトラップとベイトトラップにより歩行虫を探集する。その後、標本の作成とシデムシ科、ゴミムシ科、ホソクビゴミムシ科の3種に分類し、データとしてまとめる。過去12年分のデータを分析して、各地点の環境を評価してい < 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 群馬県片品村では、土壌が肥沃で日日光がよく当たる地点では、複雑な生態系が成立 し、それに伴い歩行虫の種数と個体数が多い傾向にあった。また、不規則に地形を変化 させる河原では、毎年のように歩行虫の種数や個体数が変化した。静岡県南伊豆町は、 自然が豊かで希少な動植物が多く観察される中で、歩行虫の種数と個体数は極端に制限 されていた。 【今後の展望/Future study plan】静岡県南伊豆町は、自然が豊かで希少な動植物が多く 観察されながら、歩行虫の種数と個体数は極端に制限されていた理由として、土壌に瓦 礫が多いことが原因なのではと推測される。同様の実験観察を今後も実施し、データの 蓄積に心掛けたい。また、学校付近でも同様の調査導入し、二地点での結果を分析する 材料としながら、今後も継続的に研究活動を実施したい。 【参考文献/References】浦和実業学園中学校・高等学校(2017)静岡県南伊豆町と群 馬県片品村における歩行虫調査,浦和実業学園中学校・高等学校教員研修録,第48号

163. 浦和実業学園中学校高等学校 生物部
分野/Areas 当てはまる分野にoをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry ○医学・生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 浦和実業学園中学校高等学校 生物部
【代表者名/Representative's Name】 渡邉 依保里
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】橋本 悟
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】透明骨格標本を用いた2種のカエルの大腿骨形成過程の比較
日本元、Background」 運動目体操率は、タンパンスのも部分は運動さしていた目はめるシアンルーで有 色に、硬骨はアリシアンレッドで赤色に染色する。この手法を用いて、骨の形成過程の観察が可能 となると考え実験を行なった。その際、カエルの種によって、大腿骨の硬骨化が終了するタイミン グが異なっている点に興味を持った。 【目的/Purpose of the research】とキガエルとダルマガエルでは、オタマジャクシから 変態する過程の中で形成する大腿骨の硬骨化を終えるタイミングが大きく異なってい る。その理由は何か。今回、2種カエルの変態期の時期が異なる点に着目して分析を進 める。
【研究計画/Research plan】ヒキガエルとダルマガエルの幼生の各段階ごとの透明骨格 標本を作成する。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 ヒキガエルの変態直後の大腿骨は、軟骨の状態である。それに対し、ダルマガエルで は、オタマジャクシの後肢が未発達の状態から硬骨化が始 t た。その様子は、大腿骨の 中心から、両端に向かって進行していた。その後、前脚が突き出るまでには後肢の硬骨 化が終了していた。
【今後の展望/Future study plan】ヘビが不活発な早春に変態するヒキガエルは大腿骨の 硬骨化を急がない。それに対し、ヘビが活発になる初夏に変態するダルマガエルは大腿 骨の硬骨化を急ぐ。これは北海道大学が発表した、エゾアカガエルの「対ヤゴ型」、 「対サンショウウオ型」を例に説明した説を裏付けている。今後はヘビが存在しない離 島などに生息するカエルなどの調査を行いたい。
【参考文献/References 】岸田治.http://ok.fsc.hokudai.ac.jp/research/topic-1/, Topic 1. 捕食者と被食者の変身ー適応論で考える- (2020/1/19)

164.	宮城県仙台第三高等学校
------	-------------

<b>分野/</b> Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()
参加者/Partic	ipant's Information
【学校名/Scho	ool Name】 <b>宫城県仙台第三高等学校</b>
【代表者名/Re	presentative's Name】二上麻央
【メンバー/M	ember】熱海彩帆
指導教員/Sup	ervising Teacher
【お名前/Nam	e】千葉 美智雄
発表内容/Abs	tract of the Presentation
【タイトル/Tit	tle】納豆菌に感染する新規バクテリオファージの探索
【背景/Backgr	ound
バクテリオ	ファージとは細菌に感染するウイルスのことである。イネ科草本に付着する枯草菌に感染
するファージの	いめり,約豆園を浴園させるノアーンとしてはΨN11かよく知られている。 細菌への成功方注け液菌サイカルと液面サイカルの2つがある 液菌サイカルとけファー
ジが細菌に感	染し、細菌を破壊し続けることによって増殖する。溶原サイクルとはファージが細菌に感
染した際に、フ	アテージの DNA が細菌の DNA に取り込まれ、細菌が増殖するとともにファージも増殖する。
新規のウイ	ルスは野外からくることやファージと枯草菌が共進化してきたということが示唆されて
いることから,	野外には新規のバクアリオファージが存在する可能性が高いと考えた。
【日时/ Purpose	2 of the research」 共志の共進ルの理想に向けて、バカテリナフィーバム短期ナスは果た制作して、取用かっ
ージを採取す	単圏の共連化の理解に同じて、パクノリオファーンを休取する装置を設けして、町外がす る実験を行う。
【研究計画/Re	search plan
稲刈りを終;	- えたばかりの人が納豆工場に入ると納豆がファージに感染して糸をひかない納豆が
できるという	事例がある。この事例をもとに、稲からファージを採取することにした。
実験1:ファー	-ジトラップ
ススキに付着	しているファージを採取するため、ススキを浸した水を納豆に通した。その納豆を
22しじ24 時间 実験 9・プラー	培養しに。てこじ特に約旦の散を納豆園の入つに散体培地に入れし低せた。 - ク形成実験
寒天培地全体	ンルルズの こ納豆菌を塗り、さらに実験1で得た納豆の液を培地全体に塗った。
実験3:プラー	- ク形成実験 2
実験2のプラ-	-ク周辺の納豆菌コロニーをこそぎ取り緩衝液と混ぜ、プラーク形成実験を行った。
【研究結果また	は予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
実験1:納豆の	D液を入れた液体の透明度が上がった
→バクテリ:	オファージまたは、抗菌物質による影響の可能性がある。
実験 2:納豆の	D液を塗った寒天培地の納豆菌が徐々に溶菌され、プラークが形成された
→プラークは打	亢菌物質で形成されることはないため、ファージによるものである可能性が高い。
実験3:実験2	よりも広範囲でプラークが形成された
→実験1で採	:取した網豆液にはファーシが存在した可能性が高い。
【今後の展望/	Future study plan
仮説1枯草菌と	ファージが共進化してきた→ファージに対する納豆菌の感受性を調べ、遺伝子解析を行う 再サイカルの回り共きが退産になたナイ、退産もからてプラーク形式実験も行う
収成 2 俗困・浴	ホリインルの90リ省んが価度に依任する→価度を変えてノフーク形成実験を行う
【参考文献/Ref	
D) 納豆研究の新規	<b>世囲~網豆園とファーシの共進化から採る~, 木村啓太郎,生物上学,2012 年</b>

# 分野/Areas 当てはまる分野に○をして下さい。 物理/Physics 化学/Chemistry 医学・生物/Medical Science・Biology 地学/Earth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()) 参加者/Participant's Information 【学校名/School Name] 宮城県仙台第三高等学校 【代表者名/Representative's Name] 白鳥 大暉

佐野 友哉

165. 宫城県仙台第三高等学校

#### 指導教員/Supervising Teacher 【お名前/Name】千葉 美智雄 発表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Title】大型ミミズの地上移動とその要因 【背景/Background】 ミミズは環形動物門貧毛目に属する動物の総称であり、目、耳がなく夜行性である<sup>1)</sup>。 夏になると地上を這っているミミズを見かける。この地上移動の要因として環境要因、生殖的要 因、季節的要因、逃避行動が考えられる。まずは、環境要因との関係を調査した。また、<u>先行研究</u> では月の光生殖行動が関係していると考えられている。3)また、ここでの大型ミミズ(以後、ミミ ズと表記)は、フトミミズ科、ツリミミズ科、ヘンイセイミミズ科に属するミミズ<sup>2)</sup>である。 【目的/Purpose of the research】 今回の実験では、採集場所の周辺の環境の把握、先行研究でも述べられている、天気、気温、月齢の 整合性、また、他に湿度のような環境要素との関係を調べることを目的としている。 【研究計画/Research plan】 学校内にある道路側溝の上に腐葉土を置き、定期的にそこに移動してきたミミズを採集し、個体数 の記録、種類の特定を行い、その結果と温度、湿度、月齢、などの環境要素と比較し、地上移動と 環境要因の関係を調べる。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 降水した日から数日にわたってその間に降水が起こらなくとも採取個体数が多い傾向があったこと から土壌の水分量が関係しているのではないかと考察した。その他の環境要因に強い関連性は見られ なかった。また、採取したミミズは年間を通してカッショクツリミミズ、判別不明の幼体の割合が、

三浦 悠大

【メンバー/Member】 白鳥 大暉

他と比べて多かった。夏にも幼体が出現してることから、産卵が年に数回ある可能性がある。 【今後の展望/Future study plan】 環境要因以外の要因として生殖的要因を調査していきたい。そこで、近親系との生殖を避けるためで あると仮定して調査を進めていきたい。また、実験でのデータをさらに正確なものにしたい。 【参考文献/References】 1) ミミズと土 Ch. ダーウィン 平凡社 1994年 6月15日 初版

2) ミミズ図鑑 石塚小太郎 全国農村教育協会 2014年4月20日 初版

3) ミミズと月の関係性~出現と月齢~ 鈴木優仁 埼玉県立大宮高等学校

#### 166. 宮城県多賀城高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science	
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())	
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】 宮城県多賀城高等学校	
【代表者名/Representative's Name】伊藤瑛玲奈	
【メンバー/Member】吉岡志保, 渡邉藍梨	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】高橋謙人	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】色の魔法でなんでも食べられるヒーローに ~色による味覚への影響~	
【背景/Background】	
近年、食品ロスによる食品の廃棄が社会問題になっている。そこで、食品ロス改善の糸口を見つけ	
るため、研究を開始した。	
【目的/Purpose of the research】	
これまでの研究で、資格が味覚に与える影響が大きいことがわかっている。そこで、色によって苦	
手な食べ物を克服することができるのではないかと考え、食品ロス対策の一環とし、子どもをターゲ	
ットに色による感覚の違いを明らかにするため本研究を行った。	
【研究計画/Research plan】	
8~10月 実験	
11月 データまとめ、考察	
1月~3月 追実験,考察,ポスター制作	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】	
い・ろ・は・す4種類(みかん、もも、なし、水)を、青、赤、黄に着色したものと着色していないも	
のを用意し、高校1、2年生27名を対象に実験を行った結果、赤(61.5%)、透明(60.9%)は	
正答率が高く、さまざまなイメージがしやすいため固定観念にとらわれにくいと考えた。それに対し	
て青(58.7%), 黄(57.7%)は正答率が低かったことからイメージがしにくく, 固定観念にとら	
われやすいと考えた。また、青は食欲減退効果があるため正答率が低かったとも考えられる。	
【今後の展望/Future study plan】	
食品と食器の色の組み合わせによる影響などを研究していきたい。そしてこれらの研究を通し、食	
品ロスの減少に貢献していきたい。	
【参考文献/References】	
・「色彩心理の世界―心を元気にする巴のはなし」本本 君生 PHP 研究所(1998) ・「食品の色彩と味覚の関係―日本の 20 歳代の場合―」奥田 弘枝, 田坂 美央, 由井 明子, 川染 節江	
https://www.jstage.jst.go.jp/article/cookeryscience1995/35/1/35_2/_pdf/-char/ja ・「テーブルクロスの色が甘味感覚に影響するか」足野 絵之 佐久太 敏基 絵太 明葉 平良 庭子	
http://petit.lib.yamaguchi-u.ac.jp/G000006y2j2/file/5042/20100507161838/C010058000025.pdf	
- 「外見こび見い記知明ロに影響する個人特性の便詞」 F本 医生、日本 平敵、本本 辛忙、尚同 茶士、大野 円御 https://www.jstage.jst.go.jp/article/cogpsy/2014/0/2014 113/ article/-char/ja/	

16	7. 宮城県多賀城高等学校
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分	野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chem	istry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/M	Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Participant's Inform	ation
【学校名/School Name】 <b>宫</b> 族	<b>战県多賀城高等学校</b>
【代表者名/Representative's N	ame】市川 一紀
【メンバー/Member】 伊藤 琲	转夺奈,伊勢 太一, 堀内 芽依, 千葉 瑠輝, 吉田 天比古, 志田 昌也
指導教員/Supervising Teach	er
【お名前/Name】小野 勝之	
発表内容/Abstract of the Pre	sentation
【タイトル/Title】 宮城県多賀	『城高校 Bursa.バスターズ PartⅢ
【背景/Background】	
宮城県多賀城高等学校のアオ	<b>ウマツ林において,近年立ち枯れが目立つようになった。そこで,敷地</b>
内のアカマツ林の健康被害の拡	な大状況と、その原因について継続研究を行った。
【目的/Purpose of the research】	1
アカマツ (Pinus densiflora)	の健康調査を行い、松枯れ被害の状況を把握しすることで、経年変化を
比較する。加えて,マツ材線虫	R病の原因生物"マツノザイセンチュウ(Bursaphelenchus xylophilus)"の
検出を試みるとともに、健康被	<b>抜害をもたらすその他の環境要因についても調査・研究を行う。</b>
【研究計画/Research plan】	
1年間 アカマツの健	康調査・線虫類の検出
5月~11月 気孔の観察・	土壌の成分分析
11月~ データまとめ	, 考察, ポスター制作
【研究結果または予測/Result	s of the study (Report of progress can also be acceptable)
アカマツ 92 本の健康調査の	結果, 枯死体が 13本 (H28年 14.1%), 16本 (H29年 17.4%), 17本
(H30, R1年 18.5%) と推移	した。なお、枯死体の計画的な伐採により、被害の拡大は現在収束傾向
にある。線虫類の調査では、相	5死体から高い割合(62.5%)で線虫類が検出され、その内マツノザイセ
ンチュウの出現率は高かった	(80.0%)。
気孔の汚染調査では、枯死体	4や枯れかけの個体と健康体の比較において、一見健康被害との関連性
が見られるが、他地域における	ら枯死体の汚染率の平均は低く(11.7%),気孔の汚染が健康被害の主な
原因とはならない。土壌成分の	)調査では,NH4*濃度及びNO3¯濃度において,健康被害が見られる個体
の生育土壌において、栄養分の	D高い傾向にあり、健康被害への影響が指摘できる。
【今後の展望/Future study pla	n]
多賀城高校の景観保護のため	b, アカマツの健康調査を継続するとともに, 土壌成分の調査範囲を拡
大する等,健康被害をもたらす	r要因を多角的に探り、マツ林の保全に貢献する。
【参考文献/References 】	
「わたしたちの松島」 松島町	丁教育委員会 編(2007年)
「松くい虫被害と対策」-宮城	県公式ウェブサイト http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/sinrin/matsukui.html
「パックテストによる簡易土均	義養分分析法」 松岡憲吾·波田善夫 Naturalistae, no.12:33-40(2008年)

6	9	宜城県多賀城高等学校
0	<i>J</i> .	

169. 呂城県多貨城局等字校	
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Scien	ice
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others(	)
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】 宮城県多賀城高等学校	
【代表者名/Representative's Name】櫻井乃綾	
【メンバー/Member】 金須友吾 志田昌也 佐藤蒼太 武田侑真 高橋佳菜絵	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】 鈴木正樹	
発表內容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】海洋ゴミの現状について	
【背景/Background】	
世界的にプラスチックゴミが問題になっており、アジア諸国では廃プラスチックの輸入を禁止	と し 始
めている。今年の5月には、日本財団が宮城県でゴミ対策プロジェクトを開始するなど、日本国	国内で
も問題意識が高まっている。	
[目的/Purpose of the research]	
【目的/Purpose of the research】 宮城県付近におけるマイクロプラスチックや海洋ゴミの実態を調査し、海洋ゴミのプラスチ:	ックが
【目的/Purpose of the research】 宮城県付近におけるマイクロプラスチックや海洋ゴミの実態を調査し、海洋ゴミのプラスチッ 劣化し、壊れやすくなっていることを確認する。また、海洋ゴミを分類し、ゴミの発生源を明印	ックが らかに
【目的/Purpose of the research】 宮城県付近におけるマイクロブラスチックや海洋ゴミの実態を調査し、海洋ゴミのプラスチッ 劣化し、壊れやすくなっていることを確認する。また、海洋ゴミを分類し、ゴミの発生源を明ら する。	ックが らかに
【目的/Purpose of the research】 宮城県特近におけるマイクロプラスチックや海洋ゴミの実態を調査し、海洋ゴミのプラスチ 劣化し、壊れやすくなっていることを確認する。また、海洋ゴミを分類し、ゴミの発生源を明ら する。 【研究計画/Research plan】	ックが らかに
【目的/Purpose of the research】 宮城県付近におけるマイクロブラスチックや海洋ゴミの実態を調査し、海洋ゴミのブラスチ: 劣化し、壊れやすくなっていることを確認する。また、海洋ゴミを分類し、ゴミの発生源を明ら する。 【研究計画/Research plan】 魚の消化管内に含まれるマイクロプラスチックの調査	っクがらかに
<ul> <li>【目的/Purpose of the research】</li> <li>宮城県村近におけるマイクロブラスチックや海洋ゴミの実態を調査し、海洋ゴミのブラスチ:</li> <li>劣化し、壊れやすくなっていることを確認する。また、海洋ゴミを分類し、ゴミの発生源を明ら する。</li> <li>【研究計画/Research plan】</li> <li>魚の消化管内に含まれるマイクロプラスチックの調査</li> <li>宮城県七ヶ浜町湊浜に漂着するゴミの調査</li> </ul>	ックが
<ul> <li>【目的/Purpose of the research】</li> <li>宮城県村近におけるマイクロブラスチックや海洋ゴミの実態を調査し、海洋ゴミのブラスチ・</li> <li>劣化し、壊れやすくなっていることを確認する。また、海洋ゴミを分類し、ゴミの発生源を明らする。</li> <li>【研究計画/Research plan】</li> <li>魚の消化管内に含まれるマイクロプラスチックの調査</li> <li>宮城県七ヶ浜町湊浜に漂着するゴミの調査</li> <li>【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】</li> </ul>	ックが
<ul> <li>【目的/Purpose of the research】</li> <li>[信助/Purpose of the research]</li> <li>「宮城県付近におけるマイクロブラスチックや海洋ゴミの実態を調査し、海洋ゴミのブラスチ・</li> <li>劣化し、壊れやすくなっていることを確認する。また、海洋ゴミを分類し、ゴミの発生源を明らする。</li> <li>【研究計画/Research plan】</li> <li>魚の消化管内に含まれるマイクロブラスチックの調査</li> <li>「宮城県七ヶ浜町湊浜に漂着するゴミの調査</li> <li>【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】</li> <li>魚の消化管内からはマイクロブラスチックを検出できなかった。</li> </ul>	ックが
【目的/Purpose of the research】 宮城県付近におけるマイクロプラスチックや海洋ゴミの実態を調査し、海洋ゴミのプラスチ・ 劣化し、壊れやすくなっていることを確認する。また、海洋ゴミを分類し、ゴミの発生源を明 する。 【研究計画/Research plan】 魚の消化管内に含まれるマイクロプラスチックの調査 宮城県七ヶ浜町湊浜に漂着するゴミの調査 【研究結果また(は予潤/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 魚の消化管内からはマイクロプラスチックを検出できなかった。 漂着ゴミとして多かったのは漁業関係(いもなど)のものと思われる物が多かったが、瓶や・	ックが らかに ペット
【目的/Purpose of the research】 [宮城県付近におけるマイクロブラスチックや海洋ゴミの実態を調査し、海洋ゴミのプラスチ: 劣化し、壊れやすくなっていることを確認する。また、海洋ゴミを分類し、ゴミの発生源を明 する。 [研究計画/Research plan] 魚の消化管内に含まれるマイクロプラスチックの調査 宮城県七ヶ浜町湊浜に漂着するゴミの調査 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 魚の消化管内に合まれらはマイクロプラスチックを検出できなかった。 漂着ゴミとして多かったのは漁業関係(ひもなど)のものと思われる物が多かったが、瓶や・ ボトルなどのゴミも漂着していた。プラスチックが劣化していることも確認できた。	ックが らかに ペット
【目的/Purpose of the research】 宮城県付近におけるマイクロブラスチックや海洋ゴミの実態を調査し、海洋ゴミのブラスチ: 劣化し、壊れやすくなっていることを確認する。また、海洋ゴミを分類し、ゴミの発生源を明け する。 【研究計画/Research plan】 魚の消化管内に含まれるマイクロプラスチックの調査 宮城県七ヶ浜町湊浜に漂着するゴミの調査 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 魚の消化管内からはマイクロプラスチックを検出できなかった。 漂着ゴミとして多かったのは漁業関係(ひもなど)のものと思われる物が多かったが、瓶や- ボトルなどのゴミも漂着していた。プラスチックが劣化していることも確認できた。	ックが らかに ペット
【目的/Purpose of the research】 「「目的/Purpose of the research】 宮城県村近におけるマイクロブラスチックや海洋ゴミの実態を調査し、海洋ゴミのプラスチ: 劣化し、壊れやすくなっていることを確認する。また、海洋ゴミを分類し、ゴミの発生源を明け する。 【研究計画/Research plan】 魚の消化管内に含まれるマイクロブラスチックの調査 宮城県七ヶ浜町湊浜に漂着するゴミの調査 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 魚の消化管内からはマイクロブラスチックを検出できなかった。 漂着ゴミとして多かったのは漁業関係(ひもなど)のものと思われる物が多かったが、瓶や ボトルなどのゴミも漂着していた。プラスチックが劣化していることも確認できた。 【今後の展望/Future study plan】	ックが っかに ペット
【目的/Purpose of the research】 宮城県村近におけるマイクロプラスチックや海洋ゴミの実態を調査し、海洋ゴミのプラスチ: 劣化し、壊れやすくなっていることを確認する。また、海洋ゴミを分類し、ゴミの発生源を明け する。 【研究計画/Research plan】 魚の消化管内に含まれるマイクロプラスチックの調査 宮城県七ヶ浜町湊浜に漂着するゴミの調査 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 魚の消化管内からはマイクロプラスチックを検出できなかった。 漂着ゴミとして多かったのは漁業関係(ひもなど)のものと思われる物が多かったが、瓶や ボトルなどのゴミも漂着していた。プラスチックが劣化していることも確認できた。 【今後の展望/Future study plan】 ゴミの量的な分析として、個数や質量での比較を検討したが、どちらも適当ではない点がある	ックが こ 、 ット ため,
【目的/Purpose of the research】 宮城県特近におけるマイクロプラスチックや海洋ゴミの実態を調査し、海洋ゴミのプラスチ: 劣化し、壊れやすくなっていることを確認する。また、海洋ゴミを分類し、ゴミの発生源を明け する。 【研究計画/Research plan】 魚の消化管内に含まれるマイクロプラスチックの調査 宮城県七ヶ浜町湊浜に漂着するゴミの調査 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 魚の消化管内からはマイクロプラスチックを検出できなかった。 漂着ゴミとして多かったのは漁業関係(ひもなど)のものと思われる物が多かったが、瓶や ボトルなどのゴミも漂着していた。プラスチックが劣化していることも確認できた。 【今後の展望/Future study plan】 ゴミの量的な分析として、個数や質量での比較を検討したが、どちらも適当ではない点がある 分類方法などを検討していく。	ックが らかに ペット ため,
【目的/Purpose of the research】 宮城県付近におけるマイクロプラスチックや海洋ゴミの実態を調査し、海洋ゴミのプラスチ・ 劣化し、壊れやすくなっていることを確認する。また、海洋ゴミを分類し、ゴミの発生源を明 する。 【研究計画/Research plan】 魚の消化管内に含まれるマイクロプラスチックの調査 宮城県七ヶ浜町凌浜に漂着するゴミの調査 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 魚の消化管内からはマイクロプラスチックを検出できなかった。 漂着ゴミとして多かったのは漁業関係(ひもなど)のものと思われる物が多かったが、瓶や ボトルなどのゴミも漂着していた。プラスチックが劣化していることも確認できた。 【今後の展望/Future study plan】 ゴミの量的な分析として、個数や質量での比較を検討したが、どちらも適当ではない点がある 分類方法などを検討していく。	ックが らかに ペット ため,
【目的/Purpose of the research】 宮城県付近におけるマイクロプラスチックや海洋ゴミの実態を調査し、海洋ゴミのプラスチ・ 劣化し、壊れやすくなっていることを確認する。また、海洋ゴミを分類し、ゴミの発生源を明 する。 【研究計画/Research plan】 魚の消化管内に含まれるマイクロプラスチックの調査 宮城県七ヶ浜町湊浜に漂着するゴミの調査 【研究結果または予潤/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 魚の消化管内からはマイクロプラスチックを検出できなかった。 漂着ゴミとして多かったのは漁業関係(ひもなど)のものと思われる物が多かったが、瓶や ボトルなどのゴミも漂着していた。プラスチックが劣化していることも確認できた。 【今後の展望/Future study plan】 ゴミの量的な分析として、個数や質量での比較を検討したが、どちらも適当ではない点がある 分類方法などを検討していく。 【参考文献/References】 岡野多門安東車構案印管也,安本幹,宮崎義大(2012) 漂着堆積人工業材ごみの砂浜上の分布と	ックがに ペット その

# 168. 宮城県多賀城高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 宮城県多賀城高等学校
【代表者名/Representative's Name】 堀内 芽依
【メンバー/Member】 吉村 綾乃
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 塗田 永美
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】体細胞分裂にイチバン良い条件とは何か
【背景/Background】
「植物の体細胞分裂」の実験はどの学校でも行っている実験の1つである。中学校の時に実験を行
はずだったが「うまくいかないから省略しよう」と言われ、実際にはできなかった。調べてみると、
前中が一番観察できる時間帯であると言われる。そこで、本当かどうか調べたくなった。
【目的/Purpose of the research】
体細胞分裂するための条件を検討し、学校の授業で活用できるようにする。
【研究計画/Research plan】
冷蔵庫を使用することで、午後でも調整可能か調べる。また、発根したネギの長さは、分裂に影響
及ぼすのか、ネギの発根に光が影響をするのかを調べる。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
数日間観察可能な染色方法はオリジナルの手法とした。冷蔵庫を使用すれば、午前も午後も観察可
であった。発根したネギの長さは短いもののほうがよい。光を与えると、あまり分裂しないと考え
【今後の展呈/Future study plan】
一 行 威庫を使用することで、目分にらか 放課 夜活動できる時間に体神配分裂の 観祭かできることを確   1. た の で、 たと に か 押 然 の 定 験 が 可 能 つ た っ た ん (k) に 担 照 い た 担 照 い た 知 訳 に 1 た 敵 表 し ご 赦 い 岸 あ っ 連
したので、さらに放棄後の実験が可能である。今後は、温暖化を悦野に入れ酸素と二酸化灰素の顔の恋ルボム刻粉に影響なみばすか研究したい。
の変化が力変数に影響を及はりが明九したV。 【を考立詩/Defenseea
【参与文献/ Kelelences】 ●合体用真葉学校理科研究会 合註 2008 第33号 p2~4
●古城末同寺子仅注行明元云 云記 2008 第337 p2 4 ●七訂版 スカエア 最新回道た物 mag 2010 p78
◆ CRIAK バノーノー 取得回知工作の COIS PIO_
▼ノ、ホロックドルののカスにノハンはののの。 石沢子園中子区同寺子区 ●局に半会成 友に休細助公裂が起きろのけたぜか9その謎を解明!
▼生にルロル、(スに) PFRIND / 衣が起こうのはなさがくての謎を序切: 大学北局利田機関注人 信報・システム研究機構 国立遺伝学研究所
ハナハビビリの政府はハー目報・マハノや明儿取得 国立憲国子明儿川

# 170. 公文国際学園中学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 公文国際学園中学校
【代表者名/Representative's Name】雨宮 愛奈
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】古茂田 朋恵
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 チョウのように飛ぶ不思議なハグロトンボの研究
【背景/Background】
夏休みの旅行先、大分・湯布院の旅館で、水辺に黒い羽をヒラヒラ羽ばたかせてチョウのように飛ぶ生き
物を見つけた。私の家の周りでは見かけない種類なので旅館の人に聞いてみると、ハグロトンボだと教えて
くれた。チョウのように飛ぶのに、トンボだと驚き、その不思議な飛び方にとても興味を持ったので、調べ
てみようと思った。
【目的/Purpose of the research】
ハグロトンボがチョウのようにヒラヒラ飛ぶ仕組みを知る。
【研究計画/Research plan】
①ハグロトンボの飛ぶ状態を観察する②ハグロトンボの特徴を図書館・博物館・インターネットで
調べる③ハグロトンボがチョウのように飛ぶ仕組みを考える
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
ハグロトンボは、4枚の翅を広げて飛んでいた。トンボは前羽より後羽が大きい不均翅亜
目 (シオカラトンボ、オニヤンマ)、前羽と後羽が同じ大きさで腹部がスマートな均翅亜目 (ハ
グロトンボ、イトトンボ)、前羽と後羽が同じ大きさで腹部が太いムカシトンボ目の3つが
あることがわかった。ヒラヒラ飛んでいるように見えるのはハグロトンボの腹部が細く、腹
部の中の羽を動かす筋肉も細く、羽を不均翅亜目のように高速では動かせず、ゆっくり動か
している為だとわかった。ヒラヒラ飛んでいるようにみえるのは体のつくりからくるスピー
ド感、羽の付き方にあるのではと私は考えた。
【今後の展望/Future study plan】
ハグロトンボの腹部のしくみと羽ばたき回数の関係性や、産卵、ヤゴについても調べ、ハグロトン
ボの生態をより深く探る。
【参考文献/References 】
横須賀市自然人文博物館学芸員内舩俊樹さん /空飛ぶ宝石トンボ今森光彦福音館書店 /トンボの不思議新井裕丸善書
かいぶつトンボのおどろきばなしかこさとし小峰書店/ 日本のトンボ屋国暁総合出版
トンボの楽園杉村光俊あかね書店/ アカトンボ・カワトンボ佐藤有恒誠文堂新光社

# 从立国欧学国由学校

171.公文国際学園中学校
分野/Areas 当てはまる分野にOをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】公文国際学園中学校
【代表者名/Representative's Name】西野 結琳
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】古茂田 朋恵
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】花粉飛散量の経年変化について
【背景/Background】
私は花粉症であるため、翌年の花粉飛散量を予測することで、早めに花粉症の対策ができると考え、
調査することにした。
【目的/Purpose of the research】
どのような条件で花粉の飛散量が変わるのか調べ、昨年の天気から 2020 年冬の花粉飛散量を予
測する。
【研究計画/Research plan】
2015 年 ~ 2018 年までの花粉飛散量、気温、降水量などのデータを調べ、花粉が良く飛ぶ条件
を考える。この条件をもとに、今年の花粉の飛散量を予測する。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
花粉症の代表的な原因植物であるスギは、日照時間が長く、平均気温が高い夏に花粉の元となる
雄花が大量に作られる。また、花粉の飛散量が多い年の翌年は飛散量が減少する傾向があると言わ
れている。スギ花粉の飛散量がその年のなかで最も多くなるピーク時の飛散量を比べると、その年
によって 10 倍程度の差がみられた。2015 年~2018 年の気温、降水量と花粉の飛散量をそれぞれ調
べ、花粉の飛散量が多い年の条件を調べた結果、平均気温が高いこと、夏の降水量が少ないこと、
花粉の飛散量が多い表年と飛散量の少ない裏年があることがわかった。表年と裏年は交互にやって
くる。これらの条件は、スギの雄花が作られる条件と重なるところが多い。2018 年夏は 40℃を超
える猛暑となり、2019 年冬は表年でもあることから花粉の飛散量の多い年であった。このことか
ら、2020年冬は裏年となるため、2019年冬に比べて花粉の飛散量は少ないと予想される。
【今後の展望/Future study plan】
花粉の飛散しやすい条件を更に調べていくことで、翌年の飛散量を正確に予想できるようにし、花
粉症の症状緩和に役立てたい。
【参考文献/References】
環境省花粉観測システム <u>http://kafun.taiki.go.jp/</u>
気象庁ホームページ <u>https://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html</u>

気象庁ホームページ <u>https://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html</u>

## 173. 埼玉県立熊谷西高等学校

110. 和王尔立照自自守于区
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 埼玉県立熊谷西高等学校
【代表者名/Representative's Name】黑沢龍
【メンバー/Member】臼田侑真 高橋あすか 服部綸太朗 不和駿
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】藤津亜季子
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 放線菌による農薬作成
【背景/Background】
放線菌(Actinobacteria)は土壌中に数多く存在しており、放線菌が生産する抗生物質や二次代謝産物は
これまで多くのことに利用されてきた。例えば、オンコセルカ症の治療薬として使われている。本研究で
も、放線菌を使い農薬を作ろうと考えた。
【目的/Purpose of the research】
アオカビ病を引き起こすアオカビに対して抗菌活性がみられ、人体に無害な放線菌が存在する。
【研究計画/Research plan】
(1) アオカビに抗菌活性がある放線菌を探す。
(2)アオカビ以外の真核生物、原核生物に対して抗菌活性があるかどうか確かめる。
(3)発見した放線菌が液体培養可能か確かめる。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
(1) アオカビに抗菌活性がある放線菌が存在し、発見することができる。
〈仮説〉アオカビに抗菌活性がある放線菌が発見できる(放線菌は様々な種類の抗生物質を作るので、ア
オカビに有効な放線菌もあると考えられるから。)。
〈結果〉200株中3株の放線菌にアオカビに対しての抗菌活性がみられた。
(2)発見した放線菌は真核生物・原核生物に対して抗菌活性があるか。
〈仮説〉真核生物にのみ抗菌活性がみられる(真核生物と原核生物では細胞の構造が異なるから。)
〈結果〉真核生物として使用したゾウリムシには、3株すべてに抗菌活性がみられた。
原核生物として使用した枯草菌には、3株中2株に抗菌活性がみられた。
(3)発見した放線菌は液体培養可能か。
〈仮説〉発見した放線菌は、液体培養可能である(先行研究で、放線菌の液体培養の成功例があるから)。
【今後の展望/Future study plan】
現在は研究計画(3)に取り組んでいる。固体培地より液体培地の方が培養できる体積が大きくなり、そ
の分アオカビに抗菌活性がある放線菌が存在する量も増すことが考えられるため、液体培養の方法を確立
させたい。
【参考文献/References】
有馬 樹『植物病に有効な放線菌産生物質報告』

# 172. 佐野日本大学高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】佐野日本大学高等学校
【代表者名/Representative's Name】 染田 昌哉
【メンバー/Member】 宍戸 郁哉
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】板橋 駿介
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】セミの生態 ~セミの羽化条件について~
【背景/Background】 2009 年から 2018 年までの調査より、栃木県小山運動公園に生息するセミは5 種類で、そのうち4 種類が減少し、他1 は年×増加傾向にある。また、セミの種類によって好む木や場所と好まない水や場所があること、アプラゼミの羽化に する時期、せこの鳴く時刻、羽化物用と羽化物合が明らかになっている、2019 年度は、セミの種類ことの羽化条件を探 ため、気温 - 褐度・地温・水分量、照度・phを指定した場所で毎日、抜け殻採集をしながら計測も行い、羽化が確認さ なくなってからは、温度の計測に加えて、セミの幼虫の羽化実験を行いながら調査離離中である。
【目的/Purpose of the research】 せミの羽化条件『なぜセミはある一定の時期になると地中から出てくるのか, 羽化と関係のある条件は何か』を明ら にする。
【研究計四/KScatentplan] 2018年度度での調査では、小は運動公園内全ての木の羽化調査をしてきた。2019年度からは、前年度までの調査で、公 内にた息する全てのとさがいる地域を帯状になり、そこの羽化に陽低していると思われる、気温、湿度・地温・水分量 服度・肉と確認としながら、抜け支援株気も行った。気温、湿度は、地上し、5mのへ然管、地温・水分量・照度・PHに社初の 元(課を約30cm)を測る。2019年5月から6月上旬は毎週土日80か所、AIIS時から気温・温度・地温・水分量 までのとさが終むなど好まない水の調査で、全種類のとこの形がお細誌されている地域を帯状に終った17地点。 までのとざが終むなど好まない水の調査で、全種類のとこの形がお描述されている地域を帯状に終った17地点 時に、AIIS:00から気温、湿度・地温・水分量・照度・肉を割定し、抜け複雑集も付せて行った。羽化時期が終了してか 6同にように調定を構築してご設計する。2019年12月からは、たれまでの調査結果から羽化が多く確認されてい 本の根元を細別とせている。また、どの種類の本に、向やさくの放け着がこく低・地面からり hDLが内・等く楽し くつわいていたか抜け提供して記載する。2019年12月からは、これまでの調査結果から羽化が多く確認されてい 本の根元を細別、セミの幼虫5種類として記載して、水槽の中にと <u>たの効止時育に通しているとされるアロエ(参考</u> 飯)2020を構えたものをすかる2つ用意しては含く洗槽とばかまの生そろ。
【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】 2019 年度までの調査構築からせきには羽化が始まる地理が確認としたり(-α-イゼミ:22, 3℃, アブラゼミ:23, 1℃ ミンとゼミ:23, 5℃, フジアクボウン:22, 1℃, ビグラン:25, 5℃) 地通がその温度に達すると, セミの羽化が高い確 で始まっている。このことから, セミの羽化には地温が最も影響を与えている可能仕が高いということがいえる。そ て、これらのことをより明らかにするために、2019 年12月より行っている地中にいる幼虫を採集しての人工羽化実験 行っていく中で、人工的に A の木槽内の準通を通常の予節よりも早い哺期に羽化が始まるとされる温度にまとけげ くと、これまでの時期よりも4 3別にが始まり, B の何もしていない水槽にいる幼虫は例年と同じころに羽化が始まる 予測する。 【今後の風壁】/Future study plan】 2019 年 12 月からの窓い時期に本の根元を掘って幼虫を採集し、対照実験を行うため, A 水槽にパネルヒーターを用い 人工的に地面を採品し、地理企業の余が新出りも早い時期にそれぞれの種類のセミが羽化してくるとされる温度にまで げたちのとB, 何もしないもるとの語りたる。そして、これまでのデータの信憑性を上げるためにも,前午度ま と同じように抜け後調査と温度計測を継続していく。
【参考文献/ Ketrences 】 ①動育で対応したせご http://www003.upp.so-net.ne.jp/cicada/aroe00.htm ②定えの知恵袋 http://xn-lckvd.xyz/archives/497 載文堂第光社 改訂版 日本廃せミ科図鑑 山と浸尽社 日本の樹木 日本次芸社 季節の野草・山野草図鑑

# 174. 埼玉県立熊谷西高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医字·生物/Medical Science Biologo 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】埼玉県立熊谷西高等学校
【代表者名/Representative's Name】 坪川釉生
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】藤津亜季子
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 アゲハチョウの幼虫の敵の判別方法
【背景/Background】
アゲハチョウの幼虫を観察すると、幼虫の敵である肉食のハチのアシナガバチやスズメバチには威嚇をす
るが、敵でない草食のハチのミツバチやクマバチには威嚇をしない傾向があることに気づいた。
【目的/Purpose of the research】
アゲハチョウの幼虫が、ハチの種類をどのように判別しているのかを調べる。
【研究計画/Research plan】
アシナガバチとスズメバチ、ミツバチとクマバチの羽音をアゲハチョウの幼虫に聞かせて、幼虫の頭部から
(1) 臭角が出るか、ビクッと痙攣するように動く行動を見せたら威嚇をしたと判断する。(2)止まったままや
<u>歩いたまま等、(1)以外の行動</u> は威嚇をしなかったと判断する。
幼虫は全部で47匹使用した。1匹ずつに対して、4種類のハチの羽音をそれぞれ1回ずつ開かせ、ハチの種
類ごとに、幼虫が威嚇した回数を数えた。羽音を開かせる時間はハチ1種類につき、30秒とした。
奥覚が出ている
←(1)威嚇する幼虫の行動 ←(2)威嚇していない幼虫の行動
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
敵であるアシナガバチやスズメバチよりも、敵でないクマバチに威嚇した回数のほうが多かった。その理由
として、クマバチの羽音には大小の違いがあるように聞こえたことが挙げられる。
アゲハチョウの幼虫は、ハチの種類を判別してではなく、羽音が急に大きくなる、すなわち自分に近づいて
くると感じられる羽音に対して威嚇をしているのではないかと考えられる。
【今後の展望/Future study plan】
羽音の大きさの違いはあくまでも主観であるので、デシベル計等を用いて、実際にハチの羽音に大小の違い
があるのかどうかを調べる。また、幼虫がどのくらいの聴力を持っているのかを調べる。さらに、アゲハラ
ョウの幼虫における羽音以外の敵の判別方法も検討する。
【参考文献/References】
「昆虫エクスプローラ」 <u>https://www.insects.jp/</u> (最終閲覧日:2020/01/13)

175. 埼玉県立熊谷西高等学校	
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry CE学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science	
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )	
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】 埼玉県立熊谷西高等学校	
【代表者名/Representative's Name】高橋あすか	
【メンバー/Member】 臼田侑真 不破駿 松崎俊太 吉田茉由	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】藤津亜季子	
発表內容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】Hemerocallis 属における種分化に関する DNA 分析の経過報告	
【背景/Background】	
Hemerocallis 属の一種ニッコウキスゲは尾瀬ヶ原(1400m 以上)など標高の高い地域に生育する亜	高山
植物として知られている。一方、熊谷西高校付近の観音山(標高 76m)にもニッコウキスゲは生	急し
ている。私たちは生息域にこれほどの標高差があることに疑問をもち、すでに高地と低地で種分	匕が
進んでいるのではないかという仮説のもと、DNA 分析によって種分化の程度を確かめることにし	た。
【目的/Purpose of the research】	
DNA 分析を行い、最終的には Hemerocallis 属における系統樹を作成する。	
【研究計画/Research plan】	
①MACHEREY-NAGEL 社の Genomic DNA from plant NucleoSpin® Plant II キットを使用し、葉から Dl	٨٨
を取り出す。②PCR 法を用いて、抽出した DNA を増幅させる。③電気泳動によるサンプルチェッ	ク
④塩基配列解読後、系統樹を作成し、種分化の程度を確かめる。	
【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】	
現在は研究計画①を行っている段階である。低地性のものと高地性のものではすでに種分化が始	まつ
ていると予測する。	
【今後の展望/Future study plan】	
まずは DNA を確実に抽出できるようにしたい。 そのため、 貴重なニッコウキスゲの代わりに市販	カユ
リを使用し DNA 抽出法を確立することを急ぎたい。手順としては、DNA 抽出後はPCR法を行れ	ず、
電気泳動法を行ってDNAが抽出できているか確認する。	
【参考文献/References 】	
・MACHEREY-NAGEL 社の Genomic DNA from plant NucleoSpin® Plant II User manual	
・低地性ニッコウキスゲ類の調査報告 平川真緒 伊藤彩海	
・日本在来 Hemerocallis spp.の RAPD 分析による遺伝的変異および類縁関係の評価 東京農業大学	濃
学集報 ISSN 0375-9202, 57 巻・4p.293-299(2013-03) 和久井健司, 北村真理, 松田蘭, 小松憲	治,
藤垣順三	

#### 177. 三田国際学園高等学校

#### 分野/Areas 当てはまる分野にoをして下さい。

物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biolog/ 地学/Earth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics·Information·Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】三田国際学園高等学校
【代表者名/Representative's Name】元田七海
【メンバー/Member】 柳沢宇亮
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 <b>辻敏之</b>
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】イモリの血液でヤモリの再生能力を促進できるのか
【背景/Background】 イモリとヤモリはそれぞれ外見が似ているため全く違う生物であるのに見分けられる人は少数。そ もそもイモリは両生類、ヤモリは爬虫類だ。また大きな違いとしてイモリは尻尾の他脚や顎、目も 再生できる再生能力があり、ヤモリは尻尾部位だけ再生する能力がある。種類が違う動物同士で再 生能力を有する細胞を移植し、再生できるのか検討した。
【目的/Purpose of the research】 イモリとヤモリそれぞれの再生能力の違いを利用することによって、イモリの脚の切断部 位から取り出した血液をヤモリの脚の切断部位に投与しそこから正常なヤモリの脚を再生 させる。他の爬虫類の再生能力も促進させる。
【研究計画/Research plan】 イモリはアカハライモリを、ヤモリはホオグロヤモリと思われる個体を用いた。イモリと ヤモリの再生の違いを明らかにするためにそれぞれの血液を採取する。次にイモリの血液 をヤモリに投与した場合に拒絶反応が起こらないようにするために血液凝固が起こらない 個体を見つける必要がある。そして、イモリの血液を投与したヤモリの脚などが自己再生 するかどうかを明らかにするために血液の構造の違いを明らかにする。そして、ゲルビー ズにイモリの血を入れ、ヤモリの脚や尻尾の切断部分に挿入し正常に再生するか観察す る。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 考えられる結果の可能性として3つ挙げられる。1つ目はイモリとヤモリの血液が適応せ ず、拒絶反応を起こすという可能性。これについては一番起こる可能性が高いが、それぞ れの免疫細胞を比較することによって拒絶反応を防げると思考している。2つ目は考察通 りヤモリの手が再生してくる可能性。3つ目は手は再生するが、元通りに手が戻らなかっ たりなど、完璧に再生できないという可能性だ。
【今後の展望/Future study plan】 イモリの再生周期を確認するため、脚を切り 7 日に 1 回の程度で再生の様子を観察する。 又、研究の本題であるイモリの血液をヤモリに投与する実験を行い、そこで出た結果から 明確に考察できるようにする。
【参考文献/References】 岡山大学異分野融合先端研究コア(RCIS) 「両生類のように人間は再生できるのか」 筑波大学 千葉 親文 「イモリの再生と赤血球の不思議な関係」

# 176. 三田国際学園高校

#### →際 /Aroos 当てけまる公野にった」て下さい

プゴ/ Areas 目にはよる分町に0をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry <u>医学・生物/Medical Science*Biolog</u> 地学/Earth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics*Information*Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】三田国際学園高校
【代表者名/Representative's Name】 松本侑利香
【メンバー/Member】金井聖奈, 松本侑利香
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】天貝啓太
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】音波が与える生物への影響
【背景/Background】 クラシック音楽は維物に成長を促進させる、ロックは成長を抑制すると言われている <sup>(1)</sup> 。また、マツヨイグ 1世縁の羽音を聞くことで、花の蜜を20 %まで上昇させたという結果もある <sup>(3)</sup> 。さらに、細胞性体だけでも音 が遺伝子応答を促進、抑制させるといった結果もある <sup>(3)</sup> 。植物だけでなく動物に音波を与えることでどのよっ な影響が出るのかを調べた。
【目的/Purpose of the research】 生物に良い影響をもたらす音波について検討し、再生に良い影響を及ぼす仕組みを解明する。その仕 組みを人間にも当てはめることで治療やリハビリの効率を上げる。
【研究計画/Research plan】 音波が動物に及ぼす影響の可視化のため、切断しても再生するアカハライモリを用い、音波を与えて 再生量の変化を規制した。偶体には1200 Hz と 500 Hz の音波を1日1時間与えた。対象実験として何 も開かせない冬根も設定した。また、音圧の違いによる再生の違いを見る実験を行う。周波数の違い によるイモリの尻尾の再生量の違いをみる実験と同様にアカハライモリを用いて、40 dB と 80 dB の 周波数を1週間に5度1時間与える。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 周波数の違いによるイモリの尻尾の再生量の違いをみる実験では、それぞれのイモリの尻尾の再生速 度に差見見られたが、それぞれの個体の成長率の差が、何見励いせなかった個体と1200 Hz では 0.8%、500 Hz とでは1.7%と、個体差の範囲内に収まるものだった。よって音波による影響は無か った。しかし与える間の音圧が小さかった可能性があるため音圧の違いによる再生の違いを見る実験 を計画した。 音圧の違いによる再生の違いをみる実験では、イモリの持つ遺伝子である <i>Newticl の</i> 発現に促進、ま たは抑制のいずれかの反応が起こると思われる <sup>13</sup> 。それにより、再生も促進、または抑制されると予 割する。
【今後の展望/Future study plan】 音圧の違いによる再生の違いをみる実験を行う。今回の実験で音圧によるイモリの尻尾の再生速度に 違いが見られた場合、イモリがもつ遺伝子である Newticl が音圧により何らかの遺伝子応答が起きた と考えられるので、他の両生類や生物などの遺伝子応答とイモリの遺伝子応答の相違点を調べる。
【参考文献/References】 [1] 植物における音の影響https://www.jstage.jst.go.jp/article/kagakutoscibutsu/51/3/51_196/ pdf [2] Howers respond topollinator sound within minutes by increasing nectar sugar concentration, https://www.binriv.org/content/10.1101/507319v1 [3] 日本大学院学師 機能影響学系 細胞海生・移植医分野 成熟脂肪細胞に由来する DFAT http://www.med.nihon-u.ac.jn/department/sisici/dfit.html

#### 178. 三田国際学園高等学校 **分野/Areas** 当てはまる分野に○をして下さい。

物理/Physics 化学/Chemistry 医学・生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others (	)
· · · · ·	

#### 参加者/Participant's Information

【学校名/School Name】三田国際学園高等学校

【代表者名/Representative's Name】 須永雄登

【メンバー/Member】佐藤大誠、渡邊拓心、工藤咲

指導教員/Supervising Teacher

【お名前/Name】天貝啓太

#### 発表内容/Abstract of the Presentation

【タイトル/Title】塩化リチウムがプラナリアの再生能力に与える影響

#### 【背景/Background】

【音洗/Background】 プラナリアは高い再生能力を持つことで知られている生物であり、体内の万能補胞の割合が高い為、欠損 部位の再生が可能である。さらに、再生時の環境によって再生過程で異常が発生し、奇形の個体が発生す る。その中でも他の環境よりも変化が分かりやすいと思われる塩化リチウムを用いて実験を行った。

#### 【目的/Purpose of the research】

プラナリアが塩化リチウム水溶液の投与によって引き起こされる過剰眼についての原因を解明する。

【研究計画/Research plan】 、www.mim/messentipall 濃度100 µmol/L 10 µmol/Lの塩化リチウム水溶液の入ったシャーレに同じ大きさの個体をそれぞれに5 匹入れて10日間様子を観察した。

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 塩化リチウム 100 µmol/L 水溶液において 5 匹中 2 匹の奇形化したプラナリアを確認することができた。 しかし、過剰眼の個体は確認出来なかった。他の研究者の論文で詳しく調べると塩化リチウムは埋化さ 体細胞の増廃を促進させることしか出来ないため、奇形化した個体は発生するが神経細胞に影響は起こち ないので過剰眼の個体は発生しなかった。そのため、神経細胞を再生させるコンドロイチナーゼ ABC と の併用を行なうことで過剰眼の個体が発生するようになると思われる。このことから、塩化リチウムだけ では過剰眼の個体が発生する要素がなかったのだと考えられる。

【今後の展望/Future study plan】 塩化リチウムとコンドロチナーゼを併用した水溶液を使用し、過剰眼プラナリアが発生するかどうかを調 べる。

#### 【参考文献/References 】

Haruo Kanatani (1957) Effects of Crowding on the Supplementary Eye-formation and Fission in the Planarian, Dugesia gonocephala. LEUNG-WAH YIK (2004)

Lithium chloride reinforces the regeneration-promoting effect of chondroitinase ABC on rubrospinal neurons after spinal cord injury.
#### 179. 三田国際学園高等学校

分野/Areas 当てはまる分野にoをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】三田国際学園高等学校
【代表者名/Representative's Name】村松直哉
【メンバー/Member】村松直哉, 宮本太陽,三輪駿介,柳沢宇亮
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 辻 敏之
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】交替性転向反応とアルコールの関係性
【背景/Background】 交替性転向反応とは無常権動物に広く保存されている習性[1]で、方向転換時に右または左に曲がっ た際、次曲がる時に逆に曲がるという習性である。この習性はダンゴムシに強く見受けられる。交 著性転向反応のメカニズムに対して様々な仮説が出ているが、明確な結論は出ていない。本研究で は交替性転向反応のメカニズムを解明するためにアルコールとの関係を検討した。
【目的/Purpose of the research】 本研究では節足動物の交替性転向反応とアルコールの関係について検討した。アルコールを投与す ることでダンゴムシの動きに大きな変化があれば、神経系が交替性転向反応と関係があると推測で き、節足動物における交替性転向反応のメカニズムの考察をする鍵になると考えられる。
【研究計画/Research plan】 ダンゴムシに10 - 70 mt% エタノールを10 %刻みで0.1 mL ずつ投与した。各濃度のエタノールを投 与したそれぞれのダンゴムシを、格子状の迷路の中心に配置して歩かせ、仕切板を用いてダンゴム シの直進方向に1字路を作り、挙動を観察した。また、対照実験として水を投与した条件でも同様の 実験を行なった。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 各濃度 300 回ずつ曲がらせたところ、エタノール濃度が高くなるにつれて交替性転向反応を固りに曲が る割合が徐々に減少していった。これによりエタノールはダンゴムシの交替性転向反応を阻害して いることが分かる。交替性転向反応を説明する説として BAIM 仮説がある。これは、転向の際に外側 の期の運動量が内側の期の運動量より多くなるため、これらの期の負担を均一化する為に左右交互 に曲がるのではないかという説である。この仮説を元に考えると左右交互にに曲がらなくなったのは 脚への負担がアルコールにより感じにくくなったからだと考えられる。
【今後の展望/Future study plan】 ダンゴムシに投与したエタノール濃度が高くなるにつれて、交替性転向反応通りに曲がる割合が減 少することを見出した。この結果によって、節足動物の神経系と交替性転向反応に関係があると推 測できる。BALM 仮説以外にも交替性転向反応を説明する仮説があり、今後それらと我々の知見を組 み合わせ交替性転向反応のメカニズムを追究したい。
【参考文献/References】

【●ラスMV A fet eluces 】 [1]『ゲンゴムシにおける交替性転向反応』岡山大学理学部生物学教室 渡辺宗 孝・岩田清二 動物心理学年 報 第6巻, P.75-82, 1956年

			the diff and
181.	山村字園	山村国際晶等字校	生物部

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。

The second secon	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物 Medical Science Biolog	gy 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その	也/Others( )
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】 山村学園 山村国際高等学校 生物部	
【代表者名/Representative's Name】	
【メンバー/Member】 今井 柚貴	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】 天野 誉	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】ヤーコンによる2型糖尿病モデルマウスのインスリン	レ抵抗性の予防効果
【背景/Background】	
生物部の研究テーマは、微生物(真正細菌)である。ここ数年は、マウス腸	内細菌フローラや微生物をマ
ーカーとした食品の抗菌効果である <sup>1・2)</sup> 。そこで昨年(2018)、このマウスを	使用した研究として 2 型糖尿
病に注目した。それは生活習慣病として、今や国民病とも呼ばれ増加の一途	を辿っているからである。
【目的/Purpose of the research】	
2 型糖尿病の予防効果として、従来は過栄養によるものと考えられ、患者	やその予備軍には食事制限や
運動が求められるが、近年は腸内フローラ(バクテロイデスによる短鎖脂肪層	峻産生)とインスリン抵抗性の
関係が知られてきた <sup>3-4)</sup> 。そこで、高脂質飼料(ヒトでは高カロリー食)と共に	こフラクトオリゴ糖を豊富に
含むヤーコンを与えれば、これが善玉菌の乳酸菌やビフィズス菌、また日和	見菌のバクテロイデスの餌と
なり短鎖脂肪酸の産生につながる。この短鎖脂肪酸が脂肪細胞に働きかけ、	脂肪の取り込みや蓄積を防げ
ば肥満予防となり、さらに血糖値の減少からインスリン抵抗性の予防効果に	働くと考え(仮説)検証した。
【研究計画/Research plan】	
インスリン抵抗性の予防効果には、フラクトオリゴ糖を含むヤーコンを使	用した。方法は、生後3週令の
ICR マウス(み)を「対照区(普通飼料)」と「高脂質飼料区」、また「ヤーコン+	高脂質飼料区」に分け170日間
体重を測定した。体重測定の最終日に血糖値と、また糞便から腸内フローラ	と短鎖脂肪酸の産生量を得た。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be	acceptable)
実験開始から 170 日後のマウスの体重は、「高脂質飼料区」の 70g に比較し	て「ヤーコン+高脂質飼料区」
は55gであり、しかも「対照区」の51gに近く、ヤーコン摂取による肥満(イン	レスリン抵抗性)の予防が現れ
た。この根拠は、腸内フローラの解析からフラクトオリゴ糖の資化性に働く	バクテロイデスが、「対照区」
や「高脂質飼料区」に比較して約4.5倍も多く、これはワシントン大学のゴ	ードン博士らが「ネーチャー」
で発表した痩せ菌と呼ばれる菌叢である 5」。このバクテロイデスが作り出す	短鎖脂肪酸は、脂肪細胞の脂
肪の取り込みを抑え、余分な脂肪の蓄積を防ぐことから、肥満の予防は勿論	のこと、血糖値も「高脂質飼料
区(153mL/dL)」に比較して「ヤーコン+高脂質飼料区(81mL/dL)」は約半分の(	直(53%)となり、これは「対照
区(93mL/dL)」の値も下回った。したがって、ヤーコン摂取はインスリン抵抗	亢性の予防効果と考える。
【今後の展望/Future study plan】	
二年間、2型糖尿病モデルの作製からインスリン抵抗性の予防効果を	- 検証した。今後も大学でヒ
トの健康に係わる研究に従事したい。	
【参考文献/References 】	
<ol> <li>「マウス腸内フローラから観察したマヌカハニーの機能性」第6回 その1000000000000000000000000000000000000</li></ol>	高校生バイオサミット in 鶴岡 大西営母営) 生物部 (2016)
2)「安価なマヌカハニーと食物繊維で腸内フローラを整える」 第16回 大賞(神奈川大学)山村	全国高校生理科・科学論文 国際高等学校生物部(2018)
3)「肥満・糖尿病と腸内細菌」日本内科学会雑誌104.1 (2015)	
4) 腸内細固と臨床医字 別冊 医字のあゆみ (2018) 5) Pater L Turnhaugh Puth F Lav Michael A Mahawald Vi	ncent Magrini Elaino P
S/ TOLOT V. TUTTIDAUGH , MULTI E. LEY , MICHAEL A. MATOWATO , VI	noone magrini , Eraine K.
Mardis & Jeffrey I Gordon : An obesity-associated out microbio	me with increased capacity

### 180. 山村学園 山村国際高等学校 生物部

**分野/Areas** 当てはまる分野に○をして下さい

分野/Areas 当てはまる分野にOをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 山村学園 山村国際高等学校 生物部
【代表者名/Representative's Name】
【メンバー/Member】 稲田 未来
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 天野 誉
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】
女子必見!マウス腸内細菌フローラから痩せるビフィズス菌チョコレート発見!
【背景/Background】
生物部の研究テーマは、微生物(真正細菌)である。ここ数年は、マウス腸内細菌フローラ(以下、腸内
フローラ)や微生物をマーカーとした食品の抗菌効果である <sup>1・2</sup> 。今回、これらの先行研究をヒントに、
新入部員である女子部員の私は、女子(私)の大好物であるチョコレート(以下、チョコ)に乳酸桿菌(以下、
乳酸因)やビブイス人困を添加した!乳酸困・ビブイス人困ナヨコ」ならは機能性が発揮され、マウス腸内 コローニのパニンス改善かと、同じ味噌動物であるとし(かる)にたがイエット効果があると考えた(原語)
「日的/Purpage of the recenth】
【日町//Fulpose of the research』 エココは、美工芸ズもZ回動蔵かビコノプス芸な熱か水公、また融まれた逆転した方に達した合計し来
テョコは、苦玉困でのる乳酸困やヒノイスへ困を恐や小方、よに酸素から遮断し床住に辿した良格と考 えこわ <sup>3)</sup> ヨーグルトと躍たり 毛軽にこれらの差玉帯を堪取できることから 創革メーカーでも「別酸
菌チョコ」や「ビフィズス菌チョコ」として販売されている。そこで どのチョコがマウス腸内フローラを
改善するのか、コスパをも含め総合的に女子にお勧めの製品を探ってみた。
【研究計画/Research plan】
· 材料には女子(私)好みの「乳酸菌チョコ」や「ビフィズス菌チョコ」を選んだ。また対照区には、プレ
ーンな「チョコ」を選んだ。これらのチョコのマウスへの投与は、若い女性(10 代から 20 代)の平均体重
50 kgあたりのメーカー奨励摂取量をマウスの体重に換算して、1 日一回「おやつ」として2週間投与した。
マウスは C57BL/6J(♂)を使用した。また腸内フローラの解析は、マウスの糞便を-40℃に冷凍し、分子
生物学的手法の T-RFLP (16Sr RNA) 系統解析により検証した。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
マウス腸内フローラの解析から、「ビフィズス菌チョコ」をメーカー奨励量で摂取すれば、善玉菌
と日和見菌、また悪玉菌とのバランスが改善され、ワシントン大学のゴードン博士らが発表した「痩せ菌」
といわれる日和見菌のバクテロイデス。が一番多く現れていた。このバクテロイデスの増加は、体重減少
などにつながり、同じ哺乳動物であるヒト(女子)のダイエットにも期待できる。さらに「ビフィズス菌チ
ヨコ」は、コスパも安価で、お財布にも慢しい痩せるチョコとして、私的には絶対女子にお勧めする。
【今後の展望/Future study plan】
ヨーグルトが嫌いな人でも「ビフィズス菌チョコ」を口にすれば腸内細菌フローラが改善され健康につ
なかる。ビトと向し哺乳動物のマワスをモナルにした研究には意義かめる。今後も機能性ナヨコの組み合わせで腸内フローラ(短鎖脂肪酸産牛量も含め)を追求していきたい。
「参考文献/References]
1)「マウス腸内フローラから健康食品の機能性を探る」 第7回 高校生バイオサミット in 鶴岡
(審査員特別賞受賞)山村国際高等学校生物部(2017) 2)「滞産株士理業エデルコウスから観察したコストルニーの増発性に知らり回家となったか。
2) 「浪場性人勝災モナルマワムから観祭したマメカハニーの機能性」弟と回高校生ハイオサミット in 鶴岡(審査員特別営受賞)山村国際高等学校生物部(2018)

3) チョコレートでとる乳酸菌「化学と生物」56(1)2018 4) Peter J. Turbaugh, Ruth E. Ley, Michael A. Mahowald, Vincent Magrini, Elaine R. Mardis & Jeffrery I. Gordon : An obesity-associated gut microbiome with increased capacity for energy harvest. Nature, 444, 1027-1031, (2006)

# 182. 山村学園 山村国際高等学校 生物部

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 山村学園 山村国際高等学校 生物部
【代表者名/Representative's Name】
【メンバー/Member】 村田 珠羽
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 天野 誉
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 催唾剤によるマウスの唾液マーカーからストレス評価の試み
【背景/Background】
生物部の研究テーマは微生物(真正細菌)を対象としている。ここ数年は微生物をマーカーとした食品 の抗菌効果やマウスを使用した腸内フローラからマヌカハニーの機能性を検証している <sup>1~33</sup> 。また生物 部の研究は、1 学年では共同で抗菌の研究をしたが2 学年以上は個人研究が課せられる。
【目的/Purpose of the research】
個人研究として、私はストレスに弱く、考査前などは気分が落ち込んでしまうのでストレス評価とした。ストレス評価のパイオマーカーに唾液を使用すれば、「唾液アミラーゼモニター」により測定できる(仮説)と考えたからである。しかし、マウスの唾液は微量なので、今回は催唾剤を使用して評価を試みた。
【研究計画/Research plan】
「唾液アミラーゼモニター」は、唾液に含まれるアミラーゼを活性値にして表示する <sup>-0</sup> 。ただし専用チッ ブはヒト用なので、マウスには催唾剤(塩酸ビロカルビン)を使用して、このチップに十分な量(30 μL) の唾液を採取して測定した <sup>50</sup> 。またマウスは、10 週令のC57 BL/6 J(み)10 匹を使用した。 マウスのストレス評価には、ボーソルト強制水泳試験(FSI) <sup>0)</sup> を実施した。強制水泳試験の時間は5 分間とし、この間の衝動時間を測定した。一方、ストレス軽減には、試験勉強の前に飲んでいるエナジー ドリンクの「モンスターエナジー」を使用した。このドリンクは「医薬部外品」ではないが、カフェイン含有 量が多く、1本で(355mL)で142 mgのカフェインを含有し、市販のエナジードリンクでは最大級である。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
強制水泳試験はマウスにストレスを与えた。しかし、「モンスターエナジー」をマウスに経口投与すると、 無動時間が減少した。特に「モンスターエナジー」の投与剤と投与後における5分間の強制水泳試験の結 果は、ストレスがとそ考える無勤時間が、「モンスターエナジー」投与後の方が短縮し、水泳を続ける状態 が観察された。これは、「モンスターエナジー」に含有されるカフェイン等による効果(興奮作用)と考えた。
【今後の展望/Future study plan】
今後も強制水泳試験(FST)を実施して基礎データ(カフェイン等による効果)の蓄積をしたい。
【参考文献/References】
<ol> <li>マスカハニーのマウス編内フローラにおよぼす茅皆」日本農業化学会(礼観大会)ジュニア農業化学会 高校生による研究表会(全賞会賞)山田国際高学学社学社物部(2016)</li> <li>マウス編内フローラから観察したマスカハニーの機能性)第6回 高校生パイサキシャトin 鶴町 (当社がきた営業合当)・1000 第500 第500 第500 第500 第500 第500 第500</li></ol>
(展示のにほえます、山口国際向帯子体工が即時(2019)     (展示のによれて見えます、山口国際向帯子体工が即時(2019)     3)「安価なマスカハニーと食物繊維で腸内フローラを整える。第16回 (本奈川大学)国家協会工程・科学論文大賞     (神奈川大学)山村国際高等学校生物部(2018)     (2014)     (2015)     (次) (2015)
4) 埋液マーカービストレスを測め 日本乗埋字雑誌129(2)(2000) 5) マウスにおけるビロカルビン誘導唾液分泌反応に及ぼすレセルビンの影響 歯基礎誌39.(1997) 6) 強制水泳試験によるうつ病モデルマウスの現状と課題 専修人間科学論集心理学編 vol.3.No.1.(2013)

#### 183. 山村学園 山村国際高等学校 生物部

分野/Areas	当てはまる分野に○をして下さい。
Jara / Latous	1 (188 2)//10020010101

物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Scien	nce
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others(	)
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】 山村学園 山村国際高等学校 生物部	
【代表者名/Representative's Name】	
【メンバー/Member】 田中 さくら	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】 天野 誉	

発表內容/Abstract of the Presentation 加工抗菌食材の食中毒原因菌におよぼす抗菌効果 【タイトル/Title】 【背景/Background】

生物部の研究テーマは微生物(真正細菌)である。先輩達は、微生物をマーカーとして天然食材の 抗菌効果を研究<sup>1-2)</sup>していた。

【目的/Purpose of the research】

日かり、Tupose いれになるに引 先輩の研究は納豆菌をマーカーとして、『加工(チューブ入)香辛料』の抗菌効果を発表していた<sup>3)</sup>。 そこで、私はマーカーを食中毒原因菌(以下、食中毒菌)に替え、チューブ入りの加工抗菌食材の種 類を増やし、これらは食中毒菌におよぼす抗菌効果があると考え(仮説)検証した。 【研究計画/Research plan】

下で実施した。培養後、食中毒菌の増殖を阻害した阻止円範囲を基準として抗菌効果を表した。 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】

検証の結果、「本わさび」・「本からし」は、食中毒菌に高い抗菌効果をおよぼした。特に刺身の食 (検証の始末、「本わさ(い)・「本からし」は、良平毎週に高い(加固効果をおよばして:特に男好の良 番茄である腸炎ビブリオの阻止円範囲は最大である。これらは揮発性のアリルイソチオシアネート とよばれる辛味の抗菌成分により抗菌効果を発揮している<sup>4,5</sup>)。一方、「生にんにく」では抗菌効果 が確認できなかった。通常にんにくは、揮発性のアリシンとよばれる臭気の抗菌成分により抗菌効 果を発揮<sup>(1)</sup>するが、加工抗菌食材「生にんにく」の場合は、その効果が弱いのか抗菌効果が現れな いと来のした。 いと考察した。

#### 【今後の展望/Future study plan】

今後も食中毒菌をマーカーとして、加工品以外の天然品を含めての抗菌効果や評価法を検証して いきたい。

#### 【参考文献/References】

1)『ペーパーディスク法を使用した天然防腐剤の抗菌効果の測定』第4回 坊っちゃん科学賞

(東京理科大学)山村国際高等学校生物部(2012)
 ジックスレー法を使用した天然防腐剤の抗菌成分量の比較1第5回 坊っちゃん科学賞 (東京理科大学)山村国際高等学校生物部(2013)
 3)『なぜ「本わさび」の抗菌効果は高いのか』第12回 全国高校生理科・科学論文大賞

6)『ニンニクの食中毒菌に対する抗菌効果』埼玉医科大学短期大学紀要(2001)

#### 105 利去优车学校宣体学坛

100.444日初于1元同守于12
分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】私立作新学院高等学校
【代表者名/Representative's Name】 紺野真由
【メンバー/Member】四方みのり 鴨志田愛有 鈴木葵
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】森 照代
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 サボテンを用いた新規レクチン探索
【背景/Background】
食品からレクチンの抽出を行い、探索し、活性、生物特性を見極めることで医療面や様々な生活面
において活用することが期待できる。前回の研究ではアボカドを用いてレクチンの探索をしたがより
容易に入手できるものが望ましいと考え、身近なものを用いてレクチンを探索する。
【目的/Purpose of the research】
前回の実験で用いたアボカドは、輸入されているもので、季節にかかわらず国内で生産でき、より
容易に入手できる身近なものを用いてレクチンを探索し、その特異性を調べることでがんの診断薬の開
発に有効であるかどうか検討する。
【研究計画/Research plan】
15 種類のサンプルからタンパク質を抽出しレクチン活性を検証した。その結果サポテンとレンコンに
強いレクチン活性が確認されたので、さらに、その二種の試料について赤血球凝集活性阻害試験をおこ
ない、反応が強く出たサボテンについてレクチンの精製、糖結合特異性、タンパク質同定を行う。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
①糖結合特異性の実験から、サボテンとレンコンの糖結合特異性を実験した結果サボテンにLac類
とG1c類が認識された。②タンパク質同定については、部分精製したタンパク質をSDS-PAGE
に供して得られたバンドを切り出した。その後トリプシン消化とLC-MS/ms分析を行いタンパク質
同定を試みた結果サボテンはマツの未知タンパク質と同定された。そのため今後詳細な検討が必要で
ある。
【今後の展望/Future study plan】
サボテンに含まれるレクチンは、LC-MS/ms分析の結果マツの未知タンパク質と同定された。
そのため今後詳細な検討を続けていきたい。
【参考文献/References 】
・小林夕香 「新規レクチンの探索とその応用」応用糖質科学 第 3 巻第 3 号 200-201 (2013)
· Jacob, M., Jaros, D., and ROHM, H., Recent advances in milk clotting enzymes. Int. J. Dair

#### 184. 山村学園 山村国際高等学校 生物部

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 山村学園 山村国際高等学校 生物部
【代表者名/Representative's Name】
【メンバー/Member】 高野 公暉
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 天野 誉
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 ペーパーディスク法によるヨーグルトの抗菌効果の測定
【背景/Background】
生物部の研究テーマは、微生物(真正細菌)を使用した抗菌力をもつ天然食材の抗菌効果を研究1~
<sup>4)</sup> している。昨年は、口をつけて飲んだりキャップ後の透明ペットボトル飲料の抗菌効果を研究 <sup>5)</sup>
した。リキャップ後でも、事則に有機酸を添加しておけは高い抗困効果が変れた。
【目的/Purpose of the research】
市販のヨーグルトでも、乳酸菌が産生する酸の効果により抗菌効果が出現すると考えた(仮説)。
【研究計画/Research plan】
検体とした市販のヨーグルトは、「明治プロビオヨーグルト PA3」・「明治プロビオヨーグルト LG 2
1」・「ビフィックス」・「ソフール」・「おなかへGG!」の5種類を使用した。
抗困効果の測定はヘーハーナイスク払取法によった。また試験困株(マーカー)には、生物部員の口 陸内から採取した口腔細菌を使用した
「研究結果主たけ予測 / Results of the study (Report of progress can also be accentable)]
5種類の市販のヨーグルトの内、2種類に口腔細菌に抗菌効果があり、3種類には抗菌効果がなか
った。そこで抗菌効果があるヨーグルトのp日を測定してみると酸性度が強く影響していることがわ
かった。市販のヨーグルトの口腔細菌におよぼす抗菌効果は、酸性の強いものに効果があった。食後
に口にすれば口腔細菌の除菌に効果があるのではと考えた。
【今後の展望/Future study plan】
市販のヨーグルトによる抗菌効果は酸性によるものであった。今後も研究を継続して、その他の市
wのヨークルトでも抗困効果を検証してみたい。
【参考又献/ References 】 1) 「空泡でも 中心」 て会ぶこれ 7 サニ ピの 但 左けについて、 第 1 同け - た / 封始常 (声言理到 + 巻)
1)「至温でも安心して良へられるサフタの保存法について」第1回功つちやん科学員(東京理科大学) 山村国際高等学校 生物部 (2012)
2)「ペーパーディスク法を使用した天然防腐剤の抗菌効果の測定」
第4回坊っちゃん科学賞(東京理科大学)山村国際高等学校 生物部 (2012)
3)「ペーパーディスクを使用した香辛料の抗菌効果の測定」
第12回 全国局校生理科・科学研究論文大賞(神奈川大学)山村国際高等学校 生物部 (2014)
4) 『百王村の良中毎応回園にわよは9 抗菌効果』第0 回局校生ハ1 イ ブミット ホスター発表 山村国際高等学校 生物部(2016)
5)『小型ペットボトル透明飲料に混入した口腔細菌の除菌法』第8回高校生バイオサミット
ポスター発表 山村国際高等学校 生物部 (2018)

### 186. 私立作新学院高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】私立作新学院高等学校
【代表者名/Representative's Name】 手塚和仁
【メンバー/Member】吉澤愛彩 長嶋結芽 郷間正弥
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】森 照代
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】プロテアーゼのはたらきの解明
- タンパク質分解酵素の自己分解が起こりやすい条件の検討 -
【背景/Background】
前年度の、「乳酸菌のタンパク質分解酵素の精製と反応温度の最適化」の実験から、Enterococcus faecalis
(略 Ef)の具体的な性質を把握することが出来た。この結果をもとに Ef の擬固酵素であるプロテアーゼのはた
らき、性質について考察を加える。
【目的/Purpose of the research】
乳酸菌由来のプロテアーゼは、免疫などに有効な働きが持続し、より高品質のチーズ製造ができるのでは
ないかと期待できる。このことから、プロテアーゼの自己分解しやすい条件を明らかにすることで食品の品
質の維持,熟成を進めるなどの利点が考えられことから、乳酸菌 Efの生産するプロテアーゼの自己分解に
ついて新たな知見を得ることを目的とする。
【研究計画/Research plan】
牛乳にプロテアーゼ溶液を添加し、様々な温度・時間・pH を設定し静置して凝固の有無を調べ、さらに、
カゼイン溶液にプロテアーゼ溶液を添加し、pH、静置時間の違いによるプロテアーゼ活性の測定を行う。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
タンパク質を分解する酵素であることから、ヒトや動物の体温の30℃~40℃で、またpH7前後におい
て酵素活性が最も高くなり、自己分解が起きやすくなるのではないかと予想した。実験により、①牛乳の
凝固試験とプロテアーゼ活性の測定試験の結果がよく一致していた。②反応時間が50分~60分の間で自己
分解速度が大きく上昇する。③4℃では自己分解が起こりにくい。④pH7 に調整すると自己分解が起こりに
くい。という結果が得られた。
【今後の展望/Future study plan】
本研究では、EFの発生させるプロテアーゼの自己分解が起こりやすくなる条件即ち活性が高まる条件に
ついて検討を行うことが出来た。この結果を用いて、EFを最高効率で利用(生乳を用いたチーズの製造など)
することが可能となる。また、牛乳には二つ以上のプロテアーゼが混在している可能性があるため、それらを
分離して実験を行いたいと思う。
【参考文献/References】
・ 改訂 酵素科字と上字 (生物上字糸アキストシリース)席谷 哲夫, 北川 智哉, 吉村 徹, 講談社
中央酪農会議 「第II編 乳製品別の製造方法」「酪農家のための乳製品製品スタートガイド」 株式会社 コートディー 創店 2005 ケルト 200 佐いトデア「レイ デルイ ブル制制法 乳帯料体 200
・株式会社 エムディー制研 2015年3月 p38 佐々木正弘「アデュフルデースの要宣法」乳業技術 p20
· Jacob, m., Jaros, d., and KUHM, H., Recent advances in milk clotting enzymes. Int.
J. Dairy recinicit, 64, 14 • 33 (2011)
· so SATO, Hironaru TOKODA, Takeo KOIZOWIT, Kotoyoshi NAKANISHI, Purification and
Characterization of an Extracential Proteinase Having Milk-Clotting Activity from
Enterococcus raecalis I UA2495L. Food Sci. Technol. Res., 10, 44-50 (2004) 年

# 187. 鹿児島県立国分高等学校

<b>分野/Areas</b> 当て	はまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化	学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピュー	-ター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Participant'	s Information
【学校名/School Na	me】鹿児島県立国分高等学校
【代表者名/Represen	tative's Name】松元 悠翔
【メンバー/Member】	】牧 耀祐, 中吉 海翔
指導教員/Supervision	ng Teacher
【お名前/Name】小i	<b>觜</b> 克己
発表内容/Abstract of	of the Presentation
【タイトル/Title】国	分平野はほぼ占領?~シジミ類における外来種の勢力~
【背景/Background】	
地元である霧島市に	こも外来種のタイワンシジミが生息している(元鹿児島県立博物館学芸主事私信)と
聞き、国分平野の在来	モシジミ類にどのような影響を与えているかを知りたいと思い研究を始めた。
【目的/Purpose of the	e research
・国分平野における明	北在のシジミ類の種ごとの分布、生息環境の違いを明らかにする。
【研究計画/Research	plan]
(1) 国分平野の水路や	河川を調査し、外来種と在来種の生息環境や分布の違いを調べる。
(2) 個体の形態解析や	・DNA 解析によりシジミ類の同定を行う。
(3) 種ごとの比較を行	い、在来種と外来種タイワンシジミの識別方法を確立する。
【研究結果または予測	N/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)]
結果と考察	
・国分平野で見つか	った個体の多くは形態的に区別ができず同一種と考えられ、DNA 解析の結果
タイワンシジミと分	かった。
<ul> <li>・1つの調査地で採集</li> </ul>	された個体群は殻幅が大きいなど他と異なる特徴を持っており、DNA 解析の結
果, 在来種のマシジ	ミと分かった。
・30年前には国分平野	Fにも在来種が多く生息していたという情報もあるので、タイワンシジミの生息
地拡大による競争ま	.たはタイワンシジミの形質が強く現れた雑種化が進んでいると考えられる。
結論	
・国分平野の大部分に	よ外来種タイワンシジミによって占領されていた。 
・在来種のマシジミと	:タイワンシジミは殻幅の大きさや殻の縁の色,放射状に伸びる条の明瞭度の違
いによって、識別で	きることが分かった。
【今後の展望/Future	study plan]
<ul> <li>国分半野の分布調査</li> <li>・国分半野の分布調査     <li>・国分半野の分布調査     <li>・国分半野の分布調査     <li>・国分半野の分布調査     </li> </li></li></li></ul>	iを継続さして在来種と外来種の分布を詳細に把握するとともに、各方面と協議
しながら外来種タイ	リンシシミの駆除を行うべきかを検討する。
【参考文献/Referenc	es 】・タイワンシジミ種群/国立環境研究所!侵入生物データベース」
	・阿久津 大晟,鈴木 凜太郎 「淡水シジミの研究」

・阿久津 大晟,鈴木 凜太郎 「淡水シジミの研究」

# 189 順天高校

	189. 順大高仪
分野/Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Partici	pant's Information
【学校名/Scho	ol Name】順天高校
【代表者名/Re	presentative's Name】橋西慶果
【メンバー/Me	ember]
指導教員/Supe	ervising Teacher
【お名前/Name	2] 高野幸子
発表内容/Abst	ract of the Presentation
【タイトル/Tit	le】きのこ栽培においておが粉に代わる基材を考える
【背景/Backgro	ound]
市販のきのこの	多くは、おが粉を基材として栽培されています。そのため、近年のきのこの生産量の
増加とともに、	おが粉の消費量は急激に増加しています。日本では、広葉樹林の減少が進んでいるた
め、多くのきの	こ栽培に適した広葉樹のおが粉の供給が将来的に危惧されています。また、健康ブー
ムなどによって	、きのこ栽培への関心は急速に高まっています。そのため、市販のきのこの需要増加
だけでなく、教	育の場でもきのこ栽培を取り入れることが強く望まれています。ところが多くの教育
の場では、おが	粉の入手は容易ではありません。ここでも、おが粉に代わる入手しやすいきのこ栽培
の基材が求められ	れています。
【目的/Purpose	of the research
きのこ栽培にお	いて、誰でも入手しやすく、おが粉の代用として使える基材を考える。
【研究計画/Re	search plan
【実験 I 珈琲	滓を基材としたきのこ栽培】
1. 水1[L]に対	†し、消石灰2[g]を加えて、石灰水を作る。
2. 消石灰に、	培地となる珈琲滓を1日間浸水させる。
3. 2をよく水	切りした後、ペットボトルに移し替え、培地に種菌を植える。
4. 白い菌が全体	体に回るまで培養する。
5. 菌が回った	ら、容器の上限まで水を入れ培地を一晩浸水する。
<ol> <li>翌日水を切</li> </ol>	って、濡らした赤玉土をかける。
7. きのこが発	生し、傘の部分が反り返る手前まで成育したら収穫する。
【実験Ⅱ そば	粉を基材としたきのこ栽培】
1. 水1[L]に対	†し、消石灰2[g]を加えて、石灰水を作る。
<ol> <li>消石灰に、</li> </ol>	培地となるそば粉を1日間浸水させる。
3. 2をよく水	切りした後、ペットボトルに移し替え、培地に種菌を植える。
4. 白い菌が全体	体に回るまで培養する。
5. 菌が回った	ら、容器の上限まで水を入れ培地を一晩浸水する。
6.翌日水を切	って、濡らした赤玉土をかける。
7. きのこが発	生し、傘の部分が反り返る手前まで成育したら収穫する。

# 188. 鹿児島県立国分高等学校

100: 泥泥面水亚自分间夺1区
分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】鹿児島県立国分高等学校
【代表者名/Representative's Name】中島 梨瑚
【メンバー/Member】 今堀 さくら, 持永 更紗
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】小溝 克己
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】出水市に侵入したリュウキュウアブラゼミはどこから来たのか
【背景/Background】
昨年,中琉球固有種であるリュウキュウアブラゼミが鹿児島県出水市で見つかった(金井・所崎
2019)。そのリュウキュウアブラゼミがどこから来たのかを確かめたいと思い研究を始めた。
【目的/Purpose of the research】
出水市のリュウキュウアブラゼミがいつ,どこから,どうやって来たのかを特定する。原産地から出
水に来たことで何か変化が起こっているか、出水市での発生は一時的なものか継続的か、在来種への
影響はあるのか等を考察し、今後駆除すべきなのかどうかを検討する。
【研究計画/Research plan】
散布図と主成分分析で各産地の形態を徹底比較する。発生地内の一定区画の中でリュウキュウア
ラゼミの抜け殻を全て採集し、発生個体数を調べる。メスの体内卵数を調べ、産卵の可能性を探る。
DNA 解析を行って系統樹を作成し、原産地の特定を行う。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
形態解析では出水市産は徳之島産と極めて近い値となり、DNA 解析でも出水市産は徳之島産と一
つの枝を形成したことから、出水市の個体群は徳之島から来たと断定して良いと思われる。 リュウキ
ュウアブラゼミと識別された抜け殻は発生地の一部の区画だけで133個と多いことから、侵入したの
は数世代前ではないかと思われる。聞き取り調査の結果と考え合わせると 30 年ほど前に南方から移
植したイヌマキの根回りの土に幼虫がついていたのではないかと考えている。形態解析の結果、出水
市産は原産地と考えられる徳之島産と比べて体サイズは変化していない。原産地での発生は7月と9
月に2回のピークがあるのに対して出水市では9月~10月に1回なのは、運ばれた個体数が少数で
遺伝的多様性が低いためと考えられる。また発生が盛夏ではなく 9 月~10 月なのは出水では低温気
が長いためではないかと考えている。2年連続の発生、個体数の多さ、産卵痕の発見、体内卵数の減
少等から継続発生(定着)していると考えられる。他のセミがほぼいなくなってから発生しているた
め、現在のところ在来種への影響は小さいと考えている。
【今後の展望/Future study plan】
<ul> <li>・久米島産のリュウキュウアブラゼミを解析に加える。</li> <li>・発生の時期についての考察を深める。</li> </ul>
・リュウキュウアブラゼミの亜種分類を検討する。 ・各産地の DNA 解析の個体数を増やす。
【参考文献/References 】 税所康正・林正美(2011)日本産セミ科図鑑
金井賢一・所崎聡(2019)鹿児島県立博物館研究報告第38号「鹿児島県出水市で発生したリュウキュウアブラゼミ」

### 189. 順天高校

【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
実験Ⅰ・Ⅱ
【菌が全体に回るまでの培養中(種菌を植える前)に他の菌が増殖していた場合】
ビニールで覆いをしきれていなかった、菌が入り込みやすい環境にあった、他の菌が増殖しやすい環
境を作り易かったという原因が挙げられる。また、通気性を確保するために通気口を開けすぎてしま
ったという可能性もある。
【菌が全体に回るスピードが遅い場合】
その菌にとっての適切な温度から極端に離れていた可能性が挙げられる。
夏であれば、温度が高すぎた、冬であれば、温度が低すぎた可能性が高い。
【子実体の大きさが小さい、形成スピードが遅い場合】
種菌が古い、栽培していた場所の気温が極端に低かったという可能性が挙げられる。
【今後の展望/Future study plan】
おが粉を基材としたきのこ栽培と、代替基材を使ったきのこ栽培では、子実体形成までにかかる日数
や、子実体の収量、大きさがどのぐらい違うのか比較し、よりよいおが粉に代わる基材を検討してい
きたい。また、野菜や果物の皮などの普段は廃棄してしまうものを基材としたきのこ栽培を行いたい
と考えている。そして、廃棄物を基材として栽培されたきのこは食用に適しているのかを調べていき
たいと考えている。
【参考文献/References】
段ボールを利用したキノコ栽培 佐野 昌典, 菅原 冬樹, 田中 修
廃棄物を利用したキノコ栽培の研究 岩手県立盛岡農業高等学校 環境科学科2年 小船輝一、新坂
拓也、歌岡大祐

# 190. 順天高校

	190. 順天尚仪
分野	F/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理	里/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数	羊・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参力	N者/Participant's Information
【屶	└校名/School Name】順天高校
【什	法表者名/Representative's Name】古里 優空
[>	ペンバー/Member】
擱	<b>\$教員/</b> Supervising Teacher
[‡	3名前/Name】名取 慶
発表	そ内容/Abstract of the Presentation
[j	マイトル/Title】学校で培養するビフィズス菌
<b>【</b> 律	f景/Background】
ビラ	ワイズス菌は酸素嫌気球菌といい、酸素がある状態ではあまり育たない。ビフィズス菌を研究して
いる	5理由として、ビフィズス菌は認知機能改善効果やかぜ症状および気分に関する効果など体内の
様々	な機能に効果があるからである。そして学校で育てるのは難しい。なので、学校にある設備とあ
まり	費用が掛からないで培養できる方法を探し、その後ビフィズス菌と健康状態を昆虫類などで調べ
たい	いためにこの研究をすることにした。
[ ⊧	的/Purpose of the research]
学校	<b>とにある設備や、あまり高価なものを使わずに、ビフィズス菌を培養する。</b>
【衍	f究計画/Research plan】
ビラ	7ィズス菌は BIO、BE80 (ダノンジャパン)、を使用する。オリゴ糖またはスキムミルクを用いた寒
天垟	8地を調製する。滅菌状態でそれらの培地にビフィズス菌を播種する。ビフィズス菌を真空タッパ
-0	○中に入れ、その中に脱酸素剤を入れて空気を抜く。恒温器で 37℃、72 時間培養(2)し、コロニ
ーカ	『できているか確認する。
【衍	T究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】
• オ	トリゴ糖で作った培地はコロニーを確認できなかった
• >	パキムミルクで作った培地は白色なのでコロニーができているか確認をすることが不可能だった。
• 3	のような結果から、真空タッパーで真空にしても培養することが不可能なのか、オリゴ糖以外の
谨	言う物質が必要なのではないかという予測する。
[4	↑後の展望/Future study plan】
۰T	OS プロピオン酸寒天培地を用いてビフィズス菌の培養をする。
・戸	ミ空タッパー以外で酸素を減らせる方法を探す。
【参	☆考文献/References 】
1.	ビフィズス菌とその検査法 <u>http://www.eikon.co.jp/products_technique/es/pdf/es30.pdf</u>
2.	特許公報(B2)_嫌気性菌の培養方法 <u>https://biosciencedbc.jp/dbsoarch/Patent/page/ipdl2_JPP_an_1998213429.html</u>
3.	ビフィズス菌を含有する発酵乳の生菌数測定法について
1	https://www.jstage.jst.go.jp/article/shokueishi1960/18/6/18_6_537/_article_

#### 191.順天高校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】順天高校
【代表者名/Representative's Name】初田羽衣
【メンバー/Member】
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】名取慶
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 柑橘類におけるフラノクマリン類の含有量の比較
【背景/Background】
一部の医薬品には服用の際にグレープフルーツジュースの摂取を控えるよう記されている。その理由
はグレープフルーツに含まれるフラノクマリン類が生体異物を代謝する酵素である CYP3A4 の働き
を阻害することで医薬品の血中濃度を上昇させる可能性があるからだ。フラノクマリン類はグレープ
フルーツのみならず、その他の柑橘類にも含まれ、医薬品と相互作用することが報告されている。(参
考文献1)しかし、グレープフルーツ以外の柑橘類の研究はほとんど報告されていない。そこで本研究
の目的は、グレープフルーツ以外の柑橘類に含まれるフラノクマリン類の量を検討することである。
【目的/Purpose of the research】
柑橘類のフラノクマリン類の含有の有無を調べる。
【研究計画/Research plan】
1.先行研究(参考文献 2)を参考に薄層クロマトグラフィーを用いて生薬ビャクシからフラノクマリン
類を検出する。
2.1.で得たフラノクマリン類のスポットを基に、乾燥重量を揃えたグレープフルーツとその他の柑橘
類(マンダリンオレンジ、ポメロ、シトロン、スイートオレンジ、オレンジ、レモン、ビターオレン
ジ)からもフラノクマリン類が検出されるかを定性的・定量的に評価する。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
1.フラノクマリン類と思われるスポットが検出された。
2.フラノクマリン類のスポットが検出されるものとされないものがあると考えられる。
【今後の展望/Future study plan】
フラノクマリン類と思われるスポットが検出されたので、それを同定したい。
【参考文献/References 】
1. 石原 優, 戸田 光, 砂金信義, 太田隆文. 果実果皮食品のフラノクマリン含有量と CYP3A4 の 阻害活性:果皮の加工過程における 6,7-dihydroxybergamottin の流出. YAKUGAKUZASSHI.

# 192. 順天高校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】順天高校
【代表者名/Representative's Name】大坪福太郎
【メンバー/Member】勝目理流、 藤井琉太
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 名取慶
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】アフリカツメガエルは本当に何でも食べるのか?
【背景/Background】
アフリカツメガエルは様々な実験でモデル生物として使われている。また、アフリカツメガエルは雑
食性で食欲旺盛だと言われている。しかし、本当に何でも食べるのだろうか。
そこで、本研究ではアフリカツメガエルがどのような基準で食べ物を選んでいるのかを調査すること
を目的とする。
【目的/Purpose of the research】
アフリカツメガエルの食性を調査する。
【研究計画/Research plan】
<ul> <li>アフリカツメガエルの飼育方法を確立する。</li> </ul>
<ul> <li>アフリカツメガエルの食性を確立する。</li> </ul>
アフリカツメガエルの餌に対する本能的知能を調べるために餌の条件を変えて与える。
色、pH、匂い、大きさ、動的・静的などの条件を変える。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
これらの実験によってアフリカツメガエルの基本的な餌に対する本能行動がわかるだろう。
【今後の展望/Future study plan】
今回の実験の結果が出たらそのデータを用いて今後はアフリカツメガエルの学習能力につ
いても調べていきたい
【参考文献/References】
・ アフリカツメガエル: https://www.jstage.jst.go.jp/article/nl2008jsce/41/156/41 111/ pdf/-char/ja
・アフリカツメガエルの教材化:http://www.toray-sf.or.jp/activity/science_edu/pdf/s47_11.pdf
・アフリカツメガエル 航空底の感覚: <u>https://www.jstage.jst.go.jp/article/kds/36/2/36_KJ00003451846/_pdf</u>

# 193.順天高校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】順天高校
【代表者名/Representative's Name】椿 鮎明
【メンバー/Member】 板垣 快昇
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】名取 慶
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】メダカの体色変化の観察方法の確立
【背景/Background】
メダカの個体数が外来種や水質汚染などによって減少している。そこでメダカの体色は変化をするこ
とを知ったので、減少理由の一つである水質汚染と体色変化の際に変化する色素胞の間に影響がある
のかと疑問を持った。メダカの体色変化は背地色が白背地の場合体色が白色に黒背地の場合は黒にな
る。体色変化とは鱗にある樹状になっている色素胞がある。例えば、黒メダカには黒色素胞が、ミユ
キメダカには虹色色素胞。このような細胞に周りの色に対して変化する。
【目的/Purpose of the research】
鱗を採る方法を確立する
【研究計画/Research plan】
・黒メダカ、白メダカ、ヒメメダカを用意する
<ul> <li>・黒い容器と白い容器に2分間入れる</li> </ul>
・鱗を取り顕微鏡で鱗にある黒色素細胞が黒い容器と白い容器の場合にどのような変化をするのか
を観察する。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
・黒メダカは2分で黒くなったが白メダカ、ヒメメダカの素細胞は変化しなかった
・生きたまま鱗を採るのにかなり苦戦した
<ul> <li>もっと長い時間入れておく必要があるのか、そして黒メダカよりも反応が弱いと仮説をたてた</li> </ul>
【今後の展望/Future study plan】
・幹之メダカの鱗にある虹色素細胞も変化するのか調べたい
<ul> <li>汚染物質と色素胞との関係について調べ、メダカの減少阻止の手掛かりにする。</li> </ul>
【参考文献/References】
野生メダカ鱗状の黒色素細胞反応の教材化の試み
Machanan alachebatarana dar minkada priormaches dar min han Andikan (2016) an ar Hang (2018) at 21
虹色素細胞による青い光沢を有するメダカの体色変異体
https://www.jongo.int.go/unida/silates/2442_14-604111_pdf-class_ja
魚類の白色素胞と運動性虹色素胞の運動制御
httee lives inse het de biskelinde (1901) 132 - 32 - elf charte
メダカの体色変化の教材化 生命現象を個体から細胞へと通じて理解する
httas Peru Allas of inhidas kaskes Within 5 and

194.神奈川県立横須賀高等学校	
分野/Areas 当てはまる分野にoをして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物 Medical Science Biology 地学/E	arth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others(	)
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】 <b>神奈川県立横須賀高等学校</b>	
【代表者名/Representative's Name】大塚友里菜	
【メンバー/Member】 村瀬永伍	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】龍見 玄太郎 平原 将也	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】 光と熱で運動する細胞モデル	
【背景/Background】	
"細胞サイズの構造体を自在に操り、小さなロボットを造る"	
私達はこの目標を達成するために、可視光と熱に応答する細胞モデル(ベシクル)に着目	1して様々な実
験を行った。	
【目的/Purpose of the research】	
ベシクルに可視光と熱を加え、変化を観察すること。	
【研究計画/Research plan】	
実験では、ベシクル(リン脂質と金属錯体を球状に自己集合させたもの)の作成条件を検	討し、様々な形
のベシクルの光および熱による構造変化を光学顕微鏡を用いて観察する。	
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】	
ベシクルは、光で構造変化したあと、熱によって元の形に戻る性質があることがわかっ	った。また、非
対称なベシクルにおいて、光エネルギーを運動エネルギーに変換しているのではないた	ぃという結果が
初めて得られた。	
【今後の展望/Future study plan】	
この細胞モデルを自在に変化させて、動かすことができるようになれば、マイクロロス	ドットを作るこ
とができる。このロボットを勝つようすれば、体内で治療困難な患部の治療を行ったり	)、外からの治
療の難しい箇所の治療が可能になるのではないだろうか	
【参考文献/References】	
(1)K.K.Parker et al., Science 2016, 353, 158-162	

(2)J.Bibbet et al., Nature 2005, 862-865

(3)M.Hirahara eat al., Chem. Eur. J. 2016, 22, 2590-2594,

# 196. 神奈川県立横須賀高等学校

	190. 仲余川県立棟須賀局寺子校
分野/Areas	当てはまる分野にoをして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science・Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コント	ピューター/Mathematics·Information·Computer その他/Others()
参加者/Particij	pant's Information
【学校名/Schoo	ol Name】神奈川県立横須賀高等学校
【代表者名/Rep	resentative's Name】都築結菜
【メンバー/Mer	mber】菅野隼人
指導教員/Supe	rvising Teacher
【お名前/Name	】龙見 玄太郎 平原 将也
<b>発表内容</b> /Abst	ract of the Presentation
【タイトル/Titl	e】がん細胞を狙い撃ち〜副作用の少ない抗がん剤はつくれるのか・光を使
って分子を操る~	<u>_</u>
【背景/Backgro	und]
がんの治療法の	1つ、抗がん剤治療はがん細胞への選択性がなく、副作用が生じて患者に苦痛を強い
ている。がんが身	ア近な今、抗がん剤の副作用を減らせれば、治療に対する不安が減るのではと考えた。
【目的/Purpose	of the research
抗がん剤を選択的	りに治療部位に反応させ、副作用を減らす。
【研究計画/Res	earch plan]
imidazole 錯体と	mvrazole 錯体の2種類の錯体を用意する。それぞれの物質を、pH6 および11 に調整1
た有機溶媒の緩縮	新海に溶解 溶液を調節 それぞれの溶液に 470nm の可視光を当て 吸光度の経時変
化を測定する「	み光度の変化から反応速度定数を質出1. 抗がん剤の反応性の評価を行う
10 C DGAL 7 - 0 - 2	
【研究結果また)	十予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】
* と いいの双方に	$rc \ x + x + x + x + x + x + x + x + x + x$
れ社士 Z > しべっ	心管するれかし用い前端中(館中)を用いるいな、几によるかし和他感代的なれかし用を できてしる測 同冬休玉 セロボの実験では -II の羊で 10,000 位の羊が知れたが 方
成計することが	こさると F 砌。 阿米什 F、 小中 C の 実験 C は pn の 差 C 10,000 音の 差が残れたか、 有 2 体 し か - た
機俗媒中 いよがい	) 信となった。
【今後の展望/F	uture study plan ]
細胞の pH に対	する反応の走を大さくして選択性を高める。実際の細胞、体内環境に擬似させた環境
での実験を行い、	将来的には「副作用の少ない抗がん剤」を実現する。
• 10 da 1 da -	
【参考文献/Ref	erences ]
なし	

# 195. 神奈川県立横須賀高等学校

100; 目水川水玉风须食同于10
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学生物/Medica Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 神奈川県立横須賀高等学校
【代表者名/Representative's Name】福本英梨
【メンバー/Member】 久保和馬 長澤航汰 山中陸久
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】木浪信之
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】環境に排出されたマイクロプラスチック(MP)の行方
【背景/Background】
世界で話題になっている MP による海洋汚染の問題が海洋生物や人間の生活にどれほど迫っている
かを知ることで、私たちにできる事として何が挙げられるのかを深く探求したいと思ったのでこの実
験を開始した。
【目的/Purpose of the research】
歯磨き粉や洗顔料などの私たちの身近なものに含まれる MP と実際に魚の胃袋を解剖し採取した
MP の大きさや形状を比較し、私たちが日頃から使用している生活用品が海洋汚染にどのように関わ
っているのか、また人体への影響などを考察する。その考察をもとに海洋汚染を抑止するための対策
の提案とその実現に向けての方策を提示していきたい。
【研究計画/Research plan】
歯磨き粉や洗顔料などのスクラブ(MP)を含んた日用品と神奈川県走水沖で釣った魚(太刀魚)の胃袋
から MP を採取し、特徴を掴む。そして魚の胃袋から採取できた MP の質量を測り魚1匹に含まれる
量を算出した。また、人間の体の場合だとどのくらいの MP が含まれるのかを比率によって換算した。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
歯磨き粉に含まれる MP と洗顔料に含まれる MP の形状にはばっきりとした遅いかめった。また、
大ささでは困磨さ材に占まれる MP の方が大さく、これは困問と毛八の大ささが関わつているのでは わいかし来席した。 スレエル 1 町の用作かとは、日常生活づ佳かれているバー、4 のスタニゴの様か
ないかと考察した。そして無1匹の月殺からは、口希生活で使われているモニールやスクソフの様は ND 約600mg も終西ナスことができた
Mr 新 0.00mg を採取することができた。
「マ夜の波主/ Future study plan」 へ同じ地な川川山キャ地の十刀色の思信から MD たぜ近したが、色の色。た根正の仕跡の話題にと。
「四は叶奈川赤だ小叶の太月点の目表から Mil を味なしたか、魚の釣った物用く土物の種類によう てどのとうか違いがたじるか、また MD を含ね下水を下水加弾揚でどのとうに加弾しているのかを研
空していまたい そしてストローを紙製のものに代替したように 他にどういったものが「順プラス
チック」を成し遂げることができるのかを探求していきたい。
「参考文献 /References ]
La 17446 recentered 1

# 197. 神奈川県立多摩高等学校

物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】神奈川県立多摩高等学校
【代表者名/Representative's Name】 福田敏人
【メンバー/Member】 米田岳斗 ストークス晴順 野窪大誠
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】石原紀子
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】ストレス解消法と実用的なグッズの開発に向けて
【背景/Background】
ストレス社会と呼ばれる日本において、ストレス解消とはとても関心の高い営みである。実際、研
班のメンバーも定期試験や部活などでとてもストレスを感じていた。ストレスを解消するには、1人
人の個性や状況に応じた解消法があるのではないか、そう思い研究を始めた。
【目的/Purpose of the research】
高校1年生時の研究で、既に「叫ぶ」行為がどの急性的なストレッサーに関しても効果を発揮した
め、叫ぶ用の身近な素材から作れるグッズを開発すべきである。そのため、どのような状況でも気
に叫ぶことが出来る様に、グッズの「防音」の効果を高める構造や素材を研究する。
【研究計画/Research plan】
防音性能を高めるべく、まずは音を吸音、遮音する身近な素材を探す。次に、現実にある防音技術
して、「ノイズキャンセリング」「バイクのマフラー」などの構造を研究し、グッズに組み込む。これ
の研究(実験)には、高性能マイクフォンと、オシロスコープを用いる。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
遮音性能ではゴム板、吸音性能に関しては発砲ポリエチレンシート、スポンジが良い性能を示した
ノイズキャンセリングの技術の応用では、反転増幅回路を使用し、流れてくる人の音声に逆位相を
してぶつける事を用いる。また、マフラーの構造を研究し、「防音室」を設け、防音を期待する。
【今後の展望/Future study plan】
ここまでの研究はあくまでも「急性的」ストレスに対して叫ぶことが最も効果的であるという結果
もとに製作しているので、この研究が一旦終結した後には慢性的なストレスに関しても研究をし直
必要がある。慢性的なストレスは数値化が難しい為、研究の進め方も考えるべき課題である。
【参考文献/References】
「ノイズキャンセラーの調査と回路制作」 西村彰浩 摂南大学工学部電気電子工学 科電子光機研究室
「A'PEXi マフラー消音機の構造」APEX 株式会社
など

#### 198. 神奈川県立柏陽高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 变学·生》/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】神奈川県立柏陽高等学校
【代表者名/Representative's Name】芹澤 杏萌
【メンバー/Member】 芹澤 杏萌、藤田 瑞樹
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】問辺 広樹
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】ミミズの路上出現と微生物との関連について
【背景/Background】
私たちは路上で干からびているミミズを度々目にする。しかし、未だにその現象について科学的な実
証のある解明はなされていない。多くの仮説がある中で、もっとも言われている降水についても賛否
両論である。よって、降水によって間接的に引き起こされる要因の1つと考えられる微生物に着目し
7=
【目的/Purpose of the research】
ミミズの路上出現のメカニズム解明の一歩として、ミミズの路上出現と降水の関連を調べる。
【研究計画/Research plan】
1. 予備実験
2. 微生物との関連の有無を調査
3. 嫌気的状態における微生物の活動との関連の有無を調査
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
予備実験からミミズの路上出現と降水は間接的に関連があると考えられる。また、これから
行う2つの実験の結果から水によって嫌気的微生物の活動が活性化し、排出される二酸化炭
素が特に大きな影響を与えていると予測できる。
【今後の展望/Future study plan】
ミミズの路上出現と微生物の関連がみられた場合、硫化水素や二酸化炭素の濃度の違いを調べ、実験
の精度をさらに上げていきたい。ミミズの路上出現と微生物の関連がみられなかった場合、他の原因
を探り、メカニズム解明に向けて研究していきたい。
【参考文献/References 】
ジェリー・ミニッチ著 河崎昌子訳:ミミズの博物誌、現代書館(1994)
畑井新喜司著:みみず、サイエンティスト社 (1980)
武内伸夫:ミミズの浸透調節、(1993)

#### 199. 神奈川県立弥栄高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物》Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】神奈川県立弥栄高等学校
【代表者名/Representative's Name】 斉藤 あや
【メンバー/Member】 柿崎 鞠寧
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】向江 佳織
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】プラナリアの耳葉のはたらきについて
【背景/Background】
プラナリアは、再生能力の高い生物である。耳葉は、プラナリアの三角頭の左右の突起部分にあり
餌である赤虫などを感知するのにはたらくことがわかっている。本校の先行研究では、耳葉は、化学
物質を感知するうえで、眼点よりも重要なはたらきを担っていることがわかった。また、プラナリア
の体表には耳葉以外にも餌の接触を感知できる部位があると推察できた。さらに、耳葉を切断しても
水流への反応に変化は見られないという結果も得られている。。
【目的/Purpose of the research】
私は、耳葉の片側を切断し、摂食行動に変化が観られるかどうかを確認した。また、耳葉が方向屋
覚やバランス感覚に役立つ器官なのかを調べるために、まずは正常な個体で行動の軌跡を描き、片側
と両側を切断した個体の行動と比較することで、進む方向を判断するはたらきやバランスを保つはた
らきが耳葉あるのかを調べることにした。
【研究計画/Research plan】
耳葉を切断していないプラナリアをシャーレに入れ、10分間の行動を観察し、右折と左折の回数を
計測する。また、計測が終わった個体の両方あるいは右、左のどちらかの耳葉を切断し、同様にして
記録をとる。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
耳葉を切断されていない個体は、左折と右折の回数に規則性がなかったことから、同じような行動
パターンはないといえる。両側の耳葉を切断すると、動かなくなると予想している。片側の耳葉しか
ない場合、耳葉を切断した方向に進む傾向が観察できるのではないかと仮説を立てている。
【今後の展望/Future study plan】
実験回数が少ないので引き続き行動の研究を行う。三つ目のナミウズムシを腹部で切断したところ
尾部側が二つ目に再生した。低酸素濃度の時に複眼になるという情報があったので、今後は酸素濃度
を変えた条件下で培養し、からだに起こる細胞状態の変化や器官形成を観察しようと考えている。
【参考文献/References】
(1) 阿形清和,切っても切ってもプラナリア,岩波書店,2009

#### 200 袖本川県立弥学高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】神奈川県立弥栄高等学校
【代表者名/Representative's Name】
【メンバー/Member】中村 凉太郎、川松 隆洋
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】向江 佳織
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】ドクターフィッシュの牛熊
[背景/Background]
ドクターフィッシュは 人の皮膚の角質を食べろことで知られていろ ドクターフィッシュの雌雄
の判別方法、そして人の角質の何に反応しているのかについては、はっきりと判明しておらず、それ
らを明らかにするために観察、検証を行った。
【目的/Purpose of the research】
<ol> <li>(1) 雌雄の判別方法を確立する。</li> </ol>
(2) ヒトの角質に含まれる物質や手足の振動に反応しているのか、あるいは連鎖している行動の一部
なのかを調べる。
【研究計画/Research plan】
(1) 外見の特徴で、雌雄を判断する基準があるかを観察する。
(2) 餌を与える際何に反応しているかは、① 温度、② 振動、③ 物質の条件に焦点をあて調べた。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
(1)雌雄の判別方法については、まだ飼育している個体が産卵していないため、厳密な判断はできな
い。そのため個体の外見を観察した。11匹中体色が濃いものが2匹と、薄いものが9匹おり、鱗
に分布する小さな黒い斑点に違いがあることがわかった。体色の薄い個体では、鱗の縁に黒い斑点
が分布しているのに対し、体色の濃い個体では、鱗全体に体色の薄い個体と同じ密度で黒い斑点が
分布しているようすが観察された。また、斑点の分布する鰭はからだにある全ての鰆に言える訳で
なく、周齢と先齢において遅いかめることかわかった。
(2)①では、試験官を小僧の中に入れると、近ついて矢くという行為が見交けられた。たたし、温度が エポスト席くのためゆて離れていく個体が違うた。しかし、この実験では個体に上の区間はっけて
下かると矢へのをやめて離れていく個体が増えた。しかし、この夫厥では個体向上の区別はつけて いわかった。のでは、①と同様には晩筵に集まって突くという行為が目られ、集まった教社①の定
いながった。②ては、①と回家に叫歌目に来ようて大くという11滴が見られ、来ように数も①の夫 睑と同語症の個体粉が焦まった ③では「診瞼管とビーール手伐を比較」でも集まる巻に違いける
一般に向住及り回座数が来ように。 (少くは、PMR目としー が丁教され取じても来よる数に座いなの まりかく 取けあまり間底かいのづけかいかという結果にかった
くの展望/Future study nlan]
・(1)の実験では 個体同十の継や継の預占の数について細かい区別がたかった 合後は 蜷やからだ
(1)の突厥では、岡平岡工の館で鮮の処点の数について起かったのうた。う後は、館くからたの形や行動の上うすを同じ個体で細索1 ていきたい また 他の似た種類の角けどの上うか判別方
シルマロ 切り シリテ と同じ 四下で 観示 じてて ど にて 。 よに、 他の 区に 国家の 点 ほこの よう よ 目がの 注 があるの かの 信報 仮告をする
<ul> <li>・角質に含まれる成分を調べ、それぞれの物質に対する個体の反応を観察する。</li> </ul>
<ul> <li>(2)の実験では、試験管の中の温水が何分でどれだけ下がったのか、何度で反応したのかというデー</li> </ul>
タがなかった。また、振動させる実験では自作の機械を制作し、振動数を正確に計測したい。
【参考文献/References】
- · · · ·

### 201. 成城中学校·成城高等学校



分野	
医学·生物/Medical Science · Biology	all the second second
参加者	
【学校名】成城中学校・成城高等学校	
【代表者名】栗田 樹	A Martin
指導教員	
【お名前/Name】岡本 拓也	
発表内容	図 1 色の区別の実験の様子
【タイトル】メダカの認知能力と学習行動 ~メダカは	色とエサの有無の区別ができるか~
【背景】	
昨年から食物網や生態系に関して幅広く研究を行って	いる。高校生物で学ぶ、イトヨ(トゲウオ)
の本能行動に関する記述や、佐藤ら (2017) に見られる	ような、タンザニアのシグリッドの幼魚がカ
タツムリに擬態する話、顔認識能力を有する魚類の可能	性の話を知り、魚類の認知行動や階層性、知
能に関心を持った。そこで身近な魚類であるメダカの学	習能力に焦点を置き、研究を行った。
【目的】	
本研究では、メダカはどれほどの学習能力を保持して	いるかを調べ、どの程度の学習能力を持ち、
どの程度の把握能力を持つのか、実験を通して考察し、	理解を深めることを目的とする。
【研究方法】	
安定したメダカの飼育が出来るよう、飼育に関する基	礎的な研究を行った後、2つのプラカップを
水槽の中にいれ、いずれかにエサを入れる手法を用いる	ことで、以下の3つの実験を行った。
①色とエサの有無の区別ができるか	
②色の区別ができるか(図1)	ALC: NOT ALC
③エサの有無の区別ができるか(図 2) ※透明も	2
しくは黒のカップを2個入れ、いずれかにエサ	
を入れる。	
【加索社田】	図2 エサの有無の実験の様子
【明九和木】	化カバキファトバムム 6 テルの無いを明み
>クルは巴まには透明が小透明がじガッノを判別する 、プロは時間が叙述されていたもです。回答がは、てい	肥力がめることかわかり、エザの悪い透明刀
ツノには时间か栓適するにつれて入る回数が減っていた	ハニーという子首能力が存在していることか
分かった。	a) an ala for la bish der fan teast and an fan te
メタカの行動には視覚による判断が行われており、色	・エサの有無などを認知して行動していると
考えられた。また、エサの有無よりも色の判別での判断だ	5優先され、メダカは経験に基づいて行動し、
どちらも同色の場合はエサの有無で判断することがわか	った。
【今後の展望】	

魚類が認知能力や向社会性(他者に利益を与える性質)を持つという知見が明らかになっている昨 今、魚類にも喜怒哀楽などの感情があるかも知れない。今後の脳科学や行動学の発展のためにも、魚

マ、低減にも書記表本などの感情があるから知られない。そとの調料子で11動子の光磁のためのにも、無 類の認知能力を調査することは非常に有意義であると考えている。 (参考文紙) ①Satoh S. Takahashi 7, Tada S. Tanka H. Kohda W (2017) Parental females of a nest-brooding cichlic improve and benefit from the protective value of young masquerading as mails. Animal Behaviour, 124: 157-82. (②たりようよ大都立の構成の確認) <u>http://konkongakum.net/sek200p/2011bio\_65\_off</u> ④とダカの時い方[Wick著編] <u>https://konkongakum.net/sek200p/2011bio\_65\_off</u> ④メダカの時い方[Wick著編] <u>https://konkongakum.net/sek200p/2011bio\_65\_off</u>

20	4.	成城中学校	•	成城高等学校
----	----	-------	---	--------

医子・生物/Medical Science・Biology					2	A A PARA
参加者					100	
【学校名】成城中学校・成城高等学校					- 60	10.00
【代表者名】飯塚 陽向					A	A.
指導教員					1	-
【お名前/Name】岡本 拓也				5.00	<ul> <li>dzie</li> </ul>	
発表内容					1 夫司	夾 () リンフル () 10 () 191
【タイトル】 <b>不老長寿の妙薬(植物際</b>	定)作り ~自該	家製植物	的延命剤	の開発	~	
【背景】						
私の朝は庭の水やりから始まる。夏	は1日でも水やり	)をさほ	るとあ	っという	う間に枯	れてしまう。-
方窓際の花瓶は水をやらずともイキイ	キと葉を茂らせ	ている。	母に聞	いてみる	ちと、そ	の花瓶にはクリ
ザールという切り花延命剤が入ってい	るらしい。その死	€命剤の	)効果で	、3ヶ月	以上水	を継ぎ足すだけ
でこの樹勢を保っているという。そこ	で、花延命剤の作	乍用機序	を調べ、	家庭に	あるも	ので再現できれ
ば、切り花を安く長く生かせるのでは	ないかと考え、ス	本実験を	計画し	た。		
【目的】						
家庭内にあるもので切り花延命剤を	再現する。					
【研究方法】						
自作した切り花延命剤7種類と対象	実験として、浄	水・クリ	ノザール	の2種	を加え、	9種計18サ
プルの水溶液 250ml に2本ずつトルコ	キキョウを生け、	3日間	観察し:	た (図1	) . ま;	た実験開始前に
プルの水溶液 250ml に 2 本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい	キキョウを生け、 て企業や農研機	3日間 毒のW e	観察し: - b サイ	た(図 1 トで調~	)。ま; ×参考(;	た実験開始前に。 こした。
プルの水溶液 250ml に2本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】	キキョウを生け、	3日間 帯のWe 表1	観察し; b サイ 健康な花の	た(図 1 トで調~ の本数と組	)。ま; ×参考); 560 561 571 571 571 571 571 571 571 57	た実験開始前に; こした。
ブルの水溶液250ml に2本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】 葉の持ちの良さを経過3日後の健	キキョウを生け、 て企業や農研機材 サンブル	3日間 帯のWe 表1 番号 A1	観察し; bサイ 健康な花の 1日目 1	た(図 1 トで調~ の本数と紹 1 1	)。ま; べ参考() 3日 1	た実験開始前に: こした。 考察
ブルの水溶液 250ml に2本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】 葉の持ちの良さを経過3日後の健 康な花の本数で比較した(表 1)。も	キキョウを生け、 て企業や農研機材 サンブル 水道水	3日間 構のWe 表1 番号 A1 A2 B1	観察し: bサイ 健康な花( 1日目 1 2 2	た(図 1 トで調/ の本数と約 2日目 1 2 2	)。ま) べ参考()	た実験開始前に こした。 考察 花の状態は良好。
ブルの水溶液 250ml に2本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】 葉の持ちの良さを経過3日後の健 康な花の本数で比較した(表1)。も っとも花もちが良かったのはクリザ	キキョウを生け、 て企業や農研機材 サンブル 水道水 糖5g	3日間 構のWe 表1 番号 A1 A2 B1 B2 C1	観察し: bサイ 健康な花の 1日目 1 2 1 0	た(図1 トで調/ の本数と約 1 2 1 2 1 0	)。ま 、参考に 3日目 1 2 1 0	た実験開始前に こした。 <u>考察</u> 花の状態は良好。 経過日で全滅
ブルの水溶液 250ml に 2 本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】 葉の持ちの良さを経過 3 日後の健 康な花の本数で比較した(表 1)。も っとも花もちが良かったのはクリザ ールで、自作の切り花延命剤の中で	キキョウを生け、 って企業や農研機構 サンブル 水道水 糖5g 洗剤5 m2	3日間 構のWe 表1 番号 A1 A2 B1 B2 C1 C2 D1	観察し: b サイ 健康な花の 100 2 1 0 0 2	た(図1 トで調。 か本数と紹 2日目 1 2 1 0 0 2	)。ま; べ参考に 3日目 1 2 1 0 0 2	た実験開始前に: こした。 考察 花の状態は良好。 経過-日で金減。 
ブルの水溶液 250ml に 2 本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】 葉の持ちの良さを経過 3 日後の健 康な花の本数で比較した (表 1)。も っとも花もちが良かったのはクリザ ールで、自作の切り花延命剤の中で は砂糖とミョウバンを入れた水溶液	キキョウを生け、 って企業や農研機相 サンブル 水道水 糖 5g 洗剤 5 m2 ミョウバン 5g	3日間 毒のWe 表1 番号 A1 A2 B1 B2 C1 C2 D1 D2	観察し; b サイ 健康な百日 1 2 1 0 0 2 2 2	た(図1 トで調/ の本数と組 1 2 1 0 0 2 2	)。ます 適日数 3日目 1 2 1 0 0 2 2 1 0 0 2 2 2	た実験開始前に: こした。 考察 花の状態は良好。 経過-日で金減。 憂れなかったがやや 弁に反りが見られた。
ブルの水溶液 250ml に 2 本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】 葉の持ちの良さを経過 3 日後の健 康な花の本数で比較した(表 1)。も っとも花もちが良かったのはクリザ ールで、自作の切り花延命剤の中で は砂糖とミョウバンを入れた水溶液 がもっとも花もちが良かった。洗剤	キキョウを生け、 って企業や農研機相 サンブル 水道水 糖 5g 洗剤 5 ml ミョウバン5g 糖 5g+洗剤 5 ml	3日間 寿のWe 表1 番号 A1 B2 C1 C2 D1 D2 E1 E2	観察し: b サイ 健康な花( 1日目 1 2 1 1 0 0 2 2 0 0 0	た(図1 トで調- の本数と組 1 2 1 0 0 2 2 0 0 0	)。ま 満 3 3 1 2 1 0 2 1 0 2 0 0 0 0 0 0	た実験開始前に: こした。 考察 花の状態は良好。 経過一日で金減。 要れなかったがや村 弁に反りが見られた。 経過一日で金減。
ブルの水溶液 250ml に2本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】 葉の持ちの良さを経過3日後の健 康な花の本数で比較した(表 1)。も っとも花もちが良かったのはクリザ ールで、自作の切り花延命剤の中で は砂糖とミョウバンを入れた水溶液 がもっとも花もちが良かった。洗剤 を入れた水溶液の花はたった1日で	キキョウを生け、 て企業や農研機相 サンプル 水道水 糖 5g 洗剤 5 me ミョウバン5g 糖 5g+洗剤 5 me 種 5g+洗剤 5 me	3日間 毒のWe 表1 番号 A1 A2 B1 B2 C1 C2 C2 C1 D2 E1 E2 F1 F2	観察し: b サイ 健康な花( 1日目 1 2 2 1 0 0 2 2 2 0 0 0 2 2 2 2 2	た(図1 トで調/ 0 7 1 2 1 2 2 1 0 0 2 2 0 0 0 2 2 2	)。ま; 適日 1 2 1 0 0 2 2 2 2 2	た実験開始前に: こした。 考察 花の状態は良好。 様通-日で全滅。 養和なかったがやや村 弁に反りが見られた。 様週-日で全滅。 のリザールに次いで見 が良かった。
ブルの水溶液 250ml に2本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】 葉の持ちの良さを経過3日後の健 康な花の本数で比較した(麦 1)。も っとも花もちが良かったのはクリザ ールで、自作の切り花延命剤の中で は砂糖とミョウバンを入れた水溶液 がもっとも花もちが良かった。洗剤 を入れた水溶液の花はたった1日で 1.おれていた	キキョウを生け、 、 て企業や農研機社 サンブル 水遊水 糖5g 洗剤5m2 糖5g 素前5m2 素前5m2 素前5m2 大三 大三 大5g 糖5m2 大三 大5m2 大三 大5m2 大三 大5m2 大三 大5m2 大三 大5m2 大5m2 大三 大5m2	3日間 毒のWe 素1 番号 A1 A2 B1 B2 C1 C2 D1 D2 E1 F2 G1 G2	親察し、 とサイボ 健康な花の 1日目 1 2 2 1 0 0 2 2 1 0 0 2 2 1 1 1 1 1 2 2 1 0 0 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	た (図 1 ト で調/ 0 2日目 1 2 2 1 0 0 2 2 2 0 0 2 2 2 0 0 2 2 2 0 0 0 2 2 2 0 0	)。ます 適日数 3日目 1 2 2 1 0 2 2 0 2 2 1 0 2 2 1 0 0 2 1 0 0 2 1 0 0 2 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	た実験開始前に こした。 考察 花の状態は良好。 最初一日で全部。 最和なかったがやい 井に反り行見られた。 街道一日で全部。 クリザールに次いで 勝が良かたた。 G 11歳からが、売い
ブルの水溶液 250ml に2本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】 葉の特ちの良さを経過3日後の健 康な花の本数で比較した(表 1)。も っとも花もちが良かったのはクリザ ールで、自作の切り花延命剤の中で は砂糖とミョウバンを入れた水溶液 がもっとも花もちが良かった。洗剤 を入れた水溶液の花はたった1日で しおれていた。	キキョウを生け、 、	3日間 毒のWe 素1 A1 A2 B1 B2 C1 C2 D1 D2 E1 E2 F1 F2 G1 G2 H1	観察し、	た (図 1 ト で調) か本数と報 1 2 1 0 0 2 2 0 0 2 2 0 0 1 1 0 1 1 0 2 2 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	)。ます	た実験開始前に: こした。 考察 花の状態は良好。 基本なかったがや村 井に気り/59,54.2、 61は残ったが、花が がそり、50歳は思い、
ブルの水溶液 250ml に2本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】 葉の持ちの良さを経過3日後の健 康な花の本数で比較した(表 1)。も っとも花もちが良かったのはクリザ ールで、自作の切り花延命剤の中で は砂糖とミョウバンを入れた水溶液 がもっとも花もちが良かった。洗剤 を入れた水溶液の花はたった1日で しおれていた。 洗剤を入れた水溶液の花が枯れた のは、洗剤が水溶液が白濁すスほど	キキョウを生け、 マ企業や農研機構 サンブル 水道水 着 5g 洗剤 5 nd ミョウパン 5g 着 5g + 洗剤 5 nd ミョウパン 5g 本目 5 nd モーミョウパン 5g キーミョウパン 5g キーミョウパン 5g クリザール	3 日間 毒のWe 素1 <del>番号</del> <u>41</u> 42 61 62 61 62 61 62 H1 F2 61 62 H1 F2 61 62 H1 F2 61 62 H1 F2 61 62 H1 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2	観察し、 b サイ 健康な花( 1日日 1 2 1 0 0 2 2 0 0 2 2 1 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 1 2 2 1 1 1 1 2 2 2 1 1 1 1 2 2 2 1 1 1 1 2 2 2 1 1 1 1 2 2 2 1 1 1 1 2 2 2 1 1 1 1 2 2 1 1 1 1 2 2 1 1 1 1 2 2 1 1 1 1 1 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	た(図1 トで調) 2日 1 2 1 2 2 0 0 2 2 0 1 1 2 2 0 1 1 2 2 0 0 1 2 2 0 0 1 2 2 2 0 0 1 1 2 2 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	)。ま 、 参 日 1 2 1 1 2 1 0 2 2 1 0 0 2 2 1 0 0 2 2 1 0 0 1 2 2 1 0 0 0 1 2 2 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	た実験開始前にこ こした。 考察 花の状態は良好。 様通一日で全滅。 養活なかったがややれ 非に良りが見られた。 様通一日で全滅。 りリザールに次いで 部が良かった。 名 1は残ったが、花が イリ、低粗は良好。 その状態は良好。
ブルの水溶液 250ml に2本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】 薬の持ちの良さを経過3日後の健 康な花の本数で比較した(表1)。も っとも花もちが良かったのはクリザ ールで、自作の切り花延命剤の中で は砂糖とミョウバンを入れた水溶液 がもっとも花もちが良かった。洗剤 を入れた水溶液の花はたった1日で しおれていた。 洗剤を入れた水溶液が白濁するほど の量で過剰だったためと思われろ	キキョウを生け、 マ企業や農研機構 サンブル 水道水 種5g 洗剤5nd 第3ウバン5g 単ミョウバン5g 米高5水 素等かに 大素約5nd キミョウバン5g 米高5水 大素約5nd キミョウバン5g 第5水 素の 大素約5nd キミョウバン5g 第5水 大素約5nd キミョウバン5g 第5水 大素約5nd キミョウバン5g 第5水 大素約5nd キミョウバン5g クリザール	3日間 構のWe 表1 番号 A1 番号 A1 B2 C1 C2 D1 D2 E1 F1 F2 F1 F2 H1 H2 H1 H2 H1	観察し、 b サイイ 健康な花 1日目 1 2 2 1 0 0 0 2 2 0 0 0 2 2 2 1 1 1 1 2 2 2 1 1 1 1	た (図 1 ト で調- か本数と組 2日目 1 2 2 2 0 0 0 2 2 2 2 2 0 0 0 1 1 2 2 2 2	)。ま	た実験開始前にこ こした。 考解 その状態は良好。 毎週一日で金減。 毎週一日で金減。 毎週一日で金減。 りパザールに送いて 部が良かった。 る「は残ったが、花 がそり、状態は悪い。 素が折れて、海解。 花の状態は良好。
ブルの水溶液 250ml に 2 本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】 葉の特ちの良さを経過3日後の健 康な花の本数で比較した(表 1)。も っとも花もちが良かったのはクリザ ールで、自作の切り花延命剤の中で は砂糖とミョウバンを入れた水溶液 がもっとも花もちが良かった。洗剤 を入れた水溶液の花はたった1日で しおれていた。 洗剤を入れた水溶液の花が枯れた のは、洗剤が水溶液が白濁されど。 雪素で過剰だったためと思われる。 また ミョウバンは砂糖に比べて5000	キキョウを生け、 マ企業や農研機 サンブル 水道水 種5g 第月5 me ミョウバン5g 種5g+決用5 me 単ミョウバン5g 業売5 me 注意のパン5g 世まま中グバン5g プリゾール クリザール かか駅の目にわけ	3日間 構のWe 表1 <del>番号</del> A1 <del>番号</del> A1 <u>8</u> C1 C2 E1 D2 E1 E2 F1 G1 G2 H1 H2 H1 H2 L1 C1 C2 C1 C1 C2 C1 C1 C2 C1 C1 C1 C2 C1 C1 C1 C2 C1 C1 C2 C1 C1 C1 C1 C2 C1 C1 C1 C1 C1 C1 C1 C1 C1 C1	観察し、イ 健康な花を 1日目 1 2 2 1 1 0 0 0 2 2 2 1 1 1 2 2 0 0 0 2 2 2 1 1 1 2 2 2 0 0 0 2 2 2 1 1 1 2 2 2 0 0 0 0	た (図 1 ト で調- か本数と料 2日目 1 2 2 2 0 0 0 2 2 2 2 0 0 0 2 2 2 0 0 0 1 1 2 2 2 0 0 0 1 1 2 2 2 0 0 0 0	<ol> <li>。まず、</li> <li>参考戦</li> <li>3日目</li> <li>1</li> <li>2</li> <li>1</li> <li>0</li> <li>2</li> <li>0</li> <li>2</li> <li>0</li> <li>2</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>2</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>2</li> <li>2</li> <li>0</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>2</li> <li>0</li> <li>0</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>2</li> <li>0</li> <li>0</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>2</li> <li>0</li> <li>0</li> <li>0</li> <li>1</li> <li< td=""><td>た実験開始前に こした。 考察 花の状態は良好。 時週一日で金減。 普通一日で金減。 第400 中で金減。 第400 中で金減。 第400 中で金減。 第400 中で金減。 第400 中で金減。 第400 中で金減。 第500 中 二、 第500 中 二 第500 中 二 二 第500 中 二 二 第500 中 二 二 第500 中 二 二 第500 中 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二</td></li<></ol>	た実験開始前に こした。 考察 花の状態は良好。 時週一日で金減。 普通一日で金減。 第400 中で金減。 第400 中で金減。 第400 中で金減。 第400 中で金減。 第400 中で金減。 第400 中で金減。 第500 中 二、 第500 中 二 第500 中 二 二 第500 中 二 二 第500 中 二 二 第500 中 二 二 第500 中 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二
ブルの水溶液 250ml に2本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】 葉の持ちの良さを経過3日後の健 康な花の本数で比較した(麦 1)。も っとも花もちが良かったのはクリザ ールで、自作の切り花延命剤の中で は砂糖とミョウバンを入れた水溶液 がもっとも花もちが良かった。洗剤 を入れた水溶液の花がたった1日で しおれていた。 洗剤を入れた水溶液が白濁するほど の量で過剰だったためと思われる。 また、ミョウバンに砂糖に比べて類著 は、より見期間の主覧でたいと障容で	キキョウを生け、 マ企業や農研機 サンプル 水道水 離 5g 洗剤 5 nel ミョウバン 5g 離 5g + 洗剤 5 nel ミョウバン 5g 離 5g + 洗剤 5 nel キミョウバン 5g で、 素剤 5 nel キミョウバン 5g で、 なが果が見られた キュログルン 5g なかしい可能性が	3日間 構のWe 表1 <del>番号</del> A1 A2 B1 B2 C1 C2 C1 C2 E1 E2 F1 B2 B1 B2 B2 B2 B2 B2 B2 B2 B2 B2 B2	観察し、 は、 健康な花の 1日日 1 2 2 1 0 0 2 2 2 0 0 0 2 2 2 2 1 1 1 1	た (図 1 ト で調~ <b>か本数と</b> <u>2 日目 1 2 2 2 0 0 2 2 2 0 0 1 1 2 2 0 0 1 1 2 2 0 0 1 1 2 2 0 0 0 2 2 2 0 0 0 2 2 2 0 0 0 0</u>	)。ます。 適日目 1 2 2 1 1 2 2 0 0 2 2 0 0 2 2 0 0 0 2 2 0 0 0 2 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	た実験開始前に、 こした。 考羅 花の状態は良好。 勝通一日で全滅。 要れなかったがや好 おに及い交に あが良かった、 の すり、 第一日で全滅。 で からかったいやや かに及い交に あが良かった、 電 がらり、 またの ない、 ない、 ない ない ない ない で で で ない で い で で あたら か ない で ない で ない ない ない ない で ない で ない で ない ない で ない で ない ない ない で ない ない ない で ない で ない で ない で ない ない で ない で で た の で の で で で の で の で で で で で で で で で で で で で
ブルの水溶液 250ml に2 本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】 葉の持ちの良さを経過3日後の健 康な花の本数で比較した(麦 1)。も っとも花もちが良かったのはクリザ ールで、自作の切り花延命剤の中で は砂糖とミョウバンを入れた水溶液 がもっとも花もちが良かった。洗剤 を入れた水溶液の花はたった1日で しおれていた。 洗剤を入れた水溶液が白濁するほど の量で過剰だったためと思われる。 また、ミョウバンは砂糖に比べて顕著 は、より長期間の実験でないと確認で 【^&の PET	キキョウを生け、 マ企業や農研機 サンプル 水道水 着 5g 洗剤 5 nel ミョウバン 5g 着 5g 大主ミョウバン 5g 着 5g 大主ミョウバン 5g 着 5g クリザール な効果が見られた さない可能性がな	3日間 構のWe 素1 番号 A2 B1 B2 C1 C2 C1 C2 C1 C2 C1 C2 C1 C2 C1 C2 C1 C2 C1 C2 C1 C2 C1 C2 C2 C1 C2 C2 C2 C2 C2 C2 C2 C2 C2 C2	観察し、 は、 健康な花の 1日日 2 2 1 0 0 2 2 2 2 2 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3	た (図 1 ト で調 ク <mark>クを数と相 2 日日 1 2 2 2 1 0 0 2 2 2 2 0 0 1 1 2 2 2 0 0 0 2 2 2 0 0 1 1 2 2 0 0 0 1 2 2 1 0 0 0 0</mark>	)。まず、 3週日日 1 2 2 2 0 0 2 2 0 0 2 2 0 0 2 2 0 0 1 1 1 2 2 0 0 0 2 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	た実験開始前に こした。 考察 花の状態は良好。 養婦一日で変減。 薬れなかったがややれ、 構造一日で変減。 薬れなかったがややれ、 花の状態は良好。 であったがやれ、花いで な好見かられ、花 が切れて、消解、 花の状態は良好。
ブルの水溶液 250ml に2本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】 葉の持ちの良さを経過3日後の健 康な花の本数で比較した(麦 1)。も っとも花もちが良かったのはクリザ ールで、自作の切り花延命剤の中で は砂糖とミョウバンを入れた水溶液 がもっとも花もちが良かった。洗剤 を入れた水溶液の花はたった1日で しおれていた。 洗剤を入れた水溶液が白濁するほど の量で過剰だったためと思われる。 また、ミョウバンは砂糖に比べて顕著 は、より長期間の実験でないと確認で 【今後の風望】	キキョウを生け、 マ企業や農研機構 サンブル 水道水 着 50 ミョウバン 50 着 50 + ミョウバン 50 着 50 + ミョウバン 50 着 50 + ミョウバン 50 素和 5 mm 10 mm + ミョウバン 50 素和 5 mm + ミョウバン 50 素和 5 mm + ミョウバン 50 素 5 mm + ミョウバン 5 mm + ミョウバン 5 mm + ミョウバン 5 mm + ニョウバン 5 mm + ニョウ + ニョウバン 5 mm + ニョウ + ニョ	3日間 e 素 の 数 1 3 1 3 1 1 3 1 3 1 3 1 3 1 3 1 3 1 3 1 3 1 3 1 3 1 3 1 3 1 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	割観察し: b サイイ 健康な花の 100 100 22 100 00 22 20 00 22 20 00 22 20 00 22 20 00 22 20 00 22 20 00 22 20 00 22 20 00 20 2	た (図 1 ト で 調) 2 日日 1 2 2 1 1 2 2 2 1 0 0 0 2 2 2 2 0 0 1 1 1 2 2 2 0 0 0 0	<ul> <li>)。ま;</li> <li>ご適日数</li> <li>3日目</li> <li>2</li> <li>2</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>2</li> <li>2</li> <li>1</li> <li>0</li> <li>0</li> <li>2</li> <li>1</li> <li>0</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>2</li> <li>2</li> <li>1</li> <li>0</li> <li>0</li> <li>2</li> <li>2</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>2</li> <li>2</li> <li>2</li> <li>1</li> <l< td=""><td>た実験開始前に こした。 考羅 花の状態は良好。 着着一日で全派。 素和なかったがやや 非に変りが見られた。 着手のでないで「 がそり、な触ば高い、 である抗菌作用 いたぶら為れた。</td></l<></ul>	た実験開始前に こした。 考羅 花の状態は良好。 着着一日で全派。 素和なかったがやや 非に変りが見られた。 着手のでないで「 がそり、な触ば高い、 である抗菌作用 いたぶら為れた。
ブルの水溶液 250ml に2本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】 葉の持ちの良さを経過3日後の健 康な花の本数で比較した(表 1)。も っとも花もちが良かったのはクリザ ールで、自作の切り花延命剤の中で は砂糖とミョウバンを入れた水溶液 がもっとも花もちが良かった。洗剤 を入れた水溶液の花はたった1日で しおれていた。 洗剤を入れた水溶液が白濁するほど の量で過剰だったためと思われる。 また、ミョウバンは砂糖に比べて顕著 は、より長期間の実験でないと確認で 【今後の風望】 研究の結果、家庭にあるもので切り いずした あるいけ知りな延み刻がモ	キキョウを生け、 キキョウを生け、 本連水 着 5g 洗剤 5 ne ミョウバン 5g 着 5 ne ミョウバン 5g 着 5 ne キミョウバン 5g キミョウバン 5g キミョウバン 5g オーミョウバン 5g オーミョウバン 5g な効果が見られた き たいい 部辺 化 近命剤を再現て に 3 にかい 料辺	3 日 間 4 毒のW e t 素のW e t 素 1 素 1 素 1 素 1 素 1 素 1 素 1 素 1	観察 レイイン (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	た (図 1 か 本観 と 4 4 1 2 2 日 1 2 2 1 1 2 2 1 1 1 2 2 2 0 0 2 2 2 2 0 0 2 2 2 2 0 0 1 1 1 1 2 2 1 1 1 1 2 2 1 1 1 1	)。ま; : : : : : : : : : : : : :	た実験開始前にこした。 考察 花の状態は良好、 後週一日で全滅。 優週一日で全滅。 優週一日で全滅。 日本の大気に付きのため、 インリアールに次いでも 形成かったが、それ、 インリアールに次いでも 思が良かった。 てしは残ったが、それ、 ボイモリ、人類は良好。 である抗菌作用 りり花延命剤を用いた。 の日日、シューロー 日の本のとしたので目
ブルの水溶液 250ml に2本ずつトルコ リザールの成分とその作用機序につい 【研究結果】 葉の持ちの良さを経過3日後の健 康な花の本数で比較した(表 1)。も っとも花もちが良かったのはクリザ ールで、自作の切り花延命剤の中で は砂糖とミョウバンを入れた水溶液 がもっとも花もちが良かった。洗剤 を入れた水溶液の花はたった1日で しおれていた。 洗剤を入れた水溶液が白濁するほど の量で過剰だったためと思われる。 また、ミョウバンは砂糖に比べて顕著 は、より長期間の実験でないと確認で 【今後の展望】 研究の結果、家庭にあるもので切り いずとも、あるいは切り花延命和バー	キキョウを生け、 キキョウを生け、 キャンフル 水道水 着 5g 洗剤 5 nd ミョウバン 5g 着 5g + 洗剤 5 nd ミョウバン 5g 半ミョウバン 5g +ミョウバン 5g +ミョウバン 5g +ミョウバン 5g +ミョウバン 5g ・ キミョウバン 5g オージョウバン 5g オージ オージョウバン 5g オージョウバン 5g オージ オージ オージ コージ スージ ない 5g たい br>5g たい 5g た	3 日 間 4 寿 の W e t 素 f 本 1 素 1 素 1 素 1 素 1 素 1 素 1 素 1 素	観察 し サイ花4 健康な6 1000 2000 2000 2000 2000 2000 2000 200	た (図 1 か 本観 と 4 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	)。ま; 湯日数 3 日 2 2 1 1 2 2 2 1 1 0 0 2 2 2 2 1 1 1 1 2 2 2 5 用 の 作 () () () () () () () () () () () () ()	た実験開始前に: こした。 考羅 花の状態は真好. 着通-日で金属. 着通-日で金属. 着本なかったがややれ 年に反りが見られた. 構通-日で金属. のすりにないがやかった。 名は残ったが、そり、 花の状態は真好. 花の状態は真好. 花の状態は真好. 花の状態は真好. 花の状態は真好. 花の状態は真好. 花の状態は真好. 花の状態は真好. 花の状態は真好. 花の状態は真好. 花の状態は真好. 花の状態は真好. 花の状態は真好. 花の状態は真好. 花の状態は真好. 花の状態は真好. 花の状態は真好. 花の状態は真好. 本のないたで、 着読んかった。 名は、 ないた、 本のがたり、 ないた、 本のが たいた、 本のかた、 花のかった、 本のが たいた、 本のかた、 本のかた、 本のが たいた、 本のが たいた、 本のが たいた、 本のが たいた、 本のかた、 本のが たいた、 本のが たいた、 本のが たいた、 本のが たいた、 でのかた、 ていた、 たいた、 本のかた、 ていた、 たのかた、 たのでの たので、 本のかた、 てのかた、 たのでの たので、 本ので、 本のかた、 での たので、 たので、 たので、 本ので、 たので、 本ので、 本ので、 たので、 本ので、 本ので、 たので、 本ので、 本ので、 たので、 本ので 本ので、 本 本 本 本 本 本ので 本 本 本 本 本 本 本 本 本 本 本 本 本

#### 203. 成城中学校·成城高等学校

分野	
医学·生物/Medical Science·Biology	(CONTRACTOR OF CONTRACTOR OF C
参加者	
【学校名】成城中学校·成城高等学校	
【代表者名】千島 啓太	
指導教員	and the second se
【お名前/Name】岡本 拓也	
発表内容	図1 エスカレーターの混雑発生のメカニスム
【タイトル】 蟻の混雑緩和手法の解析と応用 ~	駅の混雑緩和を蟻の行列の作り方から考える~
【背景】	
渋滞ときくと車の印象が強いが、都心では通勤	時間帯の駅のエスカレーターも立ち並ぶ人の渋滞で
混雑を招いている。近年、都心の駅の混雑は問題	になっており、武蔵小杉駅のように混雑時に入場規
制を行う駅も珍しくない。しかし、車の渋滞の研	究は多くなされているものの、駅の混雑の研究はま
だ十分ではない。	
【目的】	
混雑状況下であっても、規律正しく動き、渋滞	帯を作らず円滑に動いている行列を考えたとき、真一
先に蟻の行列が浮かんだ。そこで、本研究では「	蟻」を研究対象とし、餌に群がる際にできる行列のℓ
り方の観察を行い、さらには実際の都心の駅のニ	Eスカレーターの混雑状況と照らし合わせることで、
混雑の緩和手法を導き出すことを目的とする。	
【研究方法】	
はじめに、餌に群がる際にできる行列の作り方	iの観察を行うべく、人工的に混雑する状況をつくる
実験装置を作成し、アリの行動を解析した。また	こ、アリの行動解析の結果を基に、都心 14 駅のエス
カレーターの混雑状況を、エレベーターまでの問	巨離と列の乱れ具合を調べ、解析を行った。
【研究結果】	10 ID ID
<b>アリの行動解析結果</b> :①アリの行列は互いに干約	ましないように一
方通行に進んでいる (図 2)。狭い枝の上では調	裏りながら小グル
ープで互いに行き違いながら、規律正しく列を	作っている。 ② 🥌 🖷 📹
アリの巣から近いところに餌がある場合、アリ	図2 蟻の列の基本構造 りの行列は乱れていた。
エレベーターの混雑解析結果:アリの行列の解析	f結果を基に、エレベーターの混雑を解析した。結果
①を基に、エスカレーターを見ると、列を変える	行為を行うと、エスカレーターの列が大きく遅れて
しまうことが明らかになった。結果②のように、	エスカレーターのある車両付近に人が多く集まりす
ぎると、混雑する原因となっていた(図 1)。	
【今後の展望】	
本研究により、エスカレーターの近くの号車に	固まらず、分散乗車をすることで列が作りやすく混
雑解消の一助となることが明らかになった。蟻の	
共通する項目が多く、混雑解消のヒントとして多	)行列とエスカレーターの混雑は、比較検証をすると
び、人間社会に還元できる余地が多くあることに	)行列とエスカレーターの混雑は、比較検証をすると ;く学べることが多かった。身近な動物の生態から学
【を求み掛】 (小口士ニュナ) クローンパイン	〉行列とエスカレーターの混雑は、比較検証をすると こく学べることが多かった。身近な動物の生態から学 二気づいた。
【参考文献】 ①日立エスカレーター - 日立ヒルン http://www.bbs.co.in/products/wrban	)行列とエスカレーターの混雑は、比較検証をすると にく学べることが多かった。身近な動物の生態から学 :気づいた。 マステム (PDFデータ) com/secalater walkway/w/offwy re510y 2012 02 edf
<ul> <li>②アース製薬公式サイト</li> <li>③フマキラー公式サ</li> </ul>	(行列とエスカレーターの混雑は、比較検証をすると ;く学べることが多かった。身近な動物の生態から学 :気づいた。 /ステム (PDFデータ) /cm/secalator walkway/vx/pdf/vx re519y 2012 03.pdf レイト (0.42話 110 番公式サイト)

# 205. 成城中学校·成城高等学校

分野	
医学·生物/Medical Science · Biology	
参加者	
【学校名】成城中学校・成城高等学校	
【代表者名】箕田 誠一郎	
指導教員	' <b>_</b>
【お名前/Name】 岡本 拓也	
<b>裕</b> 表内容	図I コジュリルアの特性
【タイトル】ゴジュウカラの特性の解明 ~なぜゴジュウカラド	は頭を下にして木を降りられるのか~
【背景】	
スズメ目のゴジュウカラは頭を下向きにして樹木を下ること	ができる (図 1)。しかし、近縁な種で
あるキバシリやキクイタダキではこの特性は見られない。この	特性の利点の一例として、ゴジュウカ
ラは堅い木の実を食べるために割る際、樹皮の隙間にはさんで	から割るのだが、このとき必ず頭を下
にしている。その方が、頭を上にして割るよりも重力を味方にす	できて、力の節約になるようだ。また、
私の仮説ではあるが、ゴジュウカラは木の幹を生涯の生活場所	としているため、木を上り下りする際
に飛ばずに移動をする手段を身につけ、体力の効率化をしている	るのではないかと考えている。例えば、
上の枝でとった木の実などを下のキツツキの古巣を利用した巣	に運ぶ際などに効率的に移動できる。
しかし、その頭部を下にして樹木を下れる能力の仕組みにつ	いてはまだ明らかになっていない。
【目的】	
本研究は、頭を下向きにして木の幹などの足場の悪いところ	を下ることができるというゴジュウカ
ラの特性の仕組みを解明し、登山用具、足場が悪い中での救助	に使う道具、荒れ地を走る車のタイヤ
などへのバイオミメティクスによる応用を検討することを目的	としたものである。
【研究方法】	
足に注目し、博物館の協力のもと、ゴジュウカラと近縁なキ	バシリとキクイタダキの刺製の観察を
行ったところ、キクイタダキの後ろの爪と、ゴジュウカラとキ	バシリの後ろの爪は形が大きくことな
っていた。そこで爪の形と耐荷重に注目し、実際のゴジュウカ	ラとキクイタダキの爪をつかった模型
を作成し、耐荷重をはかって双方を比較する実験を行った。	
【研究結果】	
横向きに生えたキクイタダキの爪に対し、上向きに生えてい	るゴジュウカラとキバシリの爪は、平
均で2.75倍(1.66倍~最大6倍)の耐荷重能力があることが	わかった。ゴジュウカラの体重と比較
すると、片足の後ろの爪1本で十分に自重を支えられる能力で	あった。
ゴジュウカラやキバシリの後ろの爪の耐荷重能力の高さが証	明できた。他にも、前に3本の爪があ
るゴジュウカラは、逆さに止まることはもちろん、片方の足を	離して木の下に進むことが容易にでき
ることがわかった。	
【今後の展望】	
ゴジュウカラの後ろ爪の形状は、ピッケルやタイヤのグリッ	プなどに応用できる可能性がある。一
方で、同じ形状の爪なのに、なぜキバシリは頭を下向きにして	樹木を下れないのかという、新たな疑
問と仮説が生まれたので、それを検証する研究をしていきたい。	ō
【参考文献】 ①ビッキオ(編著)『改良版 鳥のおもしろ私生活』 足跡ハンドブック 原寸大』 / ③山階鳥類研究所(著)『おもしろく 人 日本鳥野保護連盟 『絶補逆打版 鳥名の図絵』	/ ②小宮輝之、杉田平三(著)『鳥の足型 てためになる鳥の雑学事典』 / ④財団法

分野	~
医学·生物/Medical Science · Biology	< 9
参加者	032
【学校名】成城中学校・成城高等学校	1
【代表者名】野口 翔太郎	
指導教員	
【お名前/Name】岡本 拓也	20
発表内容	図1

【タイトル】 冷凍カイワレの最適な生育環境 ~温度と種床の違いによる成長の変化について~ 【背景】

2012年、約3万年前にジリス(地上にすむリス)が地中に埋め、永久凍土の中に長く保存されて いた果実や種子を掘り出し、発芽させて開花させることに成功したという研究結果が示された。また 近年では、近畿大学などが中心となって、シベリアの永久凍土から発掘された2万8千年前のマンモ スの化石から採取した細胞の核から、マンモスを復活させるという研究が行われている。

このように、種子という形であったり、細胞核という形であったりと、形は様々だが植物も動物も 冷凍保存によって長期に渡り生き続けていくことができると考えられる。

#### 【目的】

そんな中、生物が低温状態でどのような反応や生長の変化を生じるのか、疑問に思った。そこで、 短期間で簡単に栽培ができ、生長後は食用とできる身近な植物であるカイワレダイコンに注目し、低 温が植物の初期生長に与える影響を検討した。また、同じ温度環境下で、種床の違いが生長に与える 影響についても検討した。今回は特に、発芽率、茎の長さ、茎の太さに注目した。

#### 【研究方法】

-17℃の冷凍庫で2ヶ月保存したカイワレの種子と、常温保存した種子を用意し、同じ条件下で水 に浸し、48時間後に発芽状態を比べた。また、発芽した種子を、常温と低温の環境、ならびに種床を スポンジから脱脂綿に変えた環境に1週間置き、茎の長さ・太さを比較した(図1)。

#### 【研究結果】

常温保存・冷凍保存いずれの種子も、48 時間経過後の発芽状態に大きな違いは見られず、どちら も 2mm 程度の芽が伸びていた(図 2)。また、1 週間環境を変えて生育させる結果、温度と種床はカ イワレダイコンの生長に影響を与えることが明らかになった。

冷凍保存の種子は初期の発芽こそ常温保存と変わらなかったが、1週間生育させると、いずれの環 境でも発育が鈍っていた。特に低温条件下では著しく成長が鈍っていた。文献調査の結果、種子が含 む水分が発芽に影響を与える可能性が高いことがわかった。

#### 【今後の展望】

身近なカイワレ種子の冷凍保存の基礎的な研究を行うことが出来た。冷凍種子の最適な保存過程を 確立できれば、植物の遺伝資源の保存につながり、長期的な環境の変化によって起こりうる食糧難に 人類が対応できる手法を確立できるかも知れない。

開発の現状と動向」, Vol, 46, No. 1, 30~37, 2000.

#### 208. 大妻嵐山中学校·高等学校

当てけま	ろ分野に○を1	て下さい

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 大赛嵐山中学校・高等学校
【代表者名/Representative's Name】 前田百合子
【メンバー/Member】 折橋花音、小林彩乃、野崎杏南、望月はる香
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 田中秀和
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】
見せ方による人間心理について
【背景/Background】
最近の日本ではメンタリストなど、人間の心理を操る人が人気です。そこで、人間の心理はどのよ
うな仕組みがあるのか知りたいと思いました。
【目的/Purpose of the research】
人間の心理の傾向を知る。
【研究計画/Research plan】
①女の人の顔と男の人の顔の左右半分ずつを合体させ、どちらの印象が強くなるか調べる。
②モナ・リザの画像1枚と、白黒反転させた画像1枚を見せ、印象の違いがあるか調べる。
③2人の男の人の画像をそれぞれ見せている時間を変え、時間の長さと印象に残りやすさとの関係
を調べる。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
①左側に男の人の顔がくると、合体させた顔でも、男の人の印象が強くなる。
②反転させた画像では、モナ・リザがより笑って見える。
③見せた時間が長い人の方が、印象に残る人が多い。
【今後の展望/Future study plan】
今回は3つの方法で人間の心理のしくみを探る実験をしましたが、違う方法でもたくさん調べる方
法があるので、試してみたいです。人間の心理についてさらに深く調べてみたいです。
【参考文献/References】
単純な脳、複雑な「私」 池谷裕二 著

#### 207. 相模女子大学高等部

分野/Areas	当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Dology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()
参加者/Partici	pant's Information
【学校名/Schoo	ol Name】相模女子大学高等部
【代表者名/Rep	yresentative's Name】获野咲望
【メンバー/Me	mber
指導教員/Supe	rvising Teacher
【お名前/Name	1
発表内容/Abst	ract of the Presentation
【タイトル/Titl	e】「人間らしさ」という表現は正しいのか
【背景/Backgro	und]
17年間、家族・Z	<b>反達や先生と色々な場面で関わりながら生きてくる中で、「人間」と関わることの難し</b>
さを感じた。特け	こ、「人間らしくして」「女性らしくして」と言われるたびに違和感と疑問を抱いてき
た。「人間らしさ	」とは何を指しているのか。その言葉に縛られながら生きているような気がしていた。
ずっと抱いてきた	とこの疑問を、この機会に深く掘り下げて考えていきたいと思った。
【目的/Purpose	of the research
私は、大学では教	<b>教育学を学び、小学校の教師になることを目指している。将来、まだ未熟な「人間」と</b>
沢山の時間を共同	こ過ごし、健やかな成長を後押しするために自分ができることを見つけるきっかけと
するべく、人間。	という生き物を深く理解したいと考えている。
【研究計画/Res	search plan]
・人間に関する	文献を読む
・同級生、各国の	D大人へのアンケート調査の実施
・人間観察	
【研究結果または	よ予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
ひとくくりに「」	<b>人間らしさ」と言える概念はなく、一人一人違った個性を持っている。「人間らしく生</b>
きなさい」 ではか	<b>ょ</b> く「自分らしく生きなさい」と言うべきであり、人間の生きている意味は、自分にし
かない自分らしる	さを見つけるためだと考える。
【今後の展望/H	uture study plan
なぜ人間という	1つの生き物の中から全然違う感性や個性を持った人ができるのかを調べる。そして、
個性を潰さずに	その人らしい人間を育てていき、自分に自信をもって自己表現できる人を育てるため
にはどう子供と打	妾していけばいいのか、実際に小学校を訪問したりして追究していく。
【参考文献/Ref	ferences ]
<ul> <li>神智学 超感的</li> </ul>	能的世界の認知と人間の本質への導き
・自信力はどう	育つか
<ul> <li>・無気力化する。</li> </ul>	<b>エビホた</b>

#### 209. 大妻嵐山中学校高等学校

<b>分野/Areas</b> 当て	てはまる分野に〇をして下さい。	
物理/Physics 化	学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth S	science
数学・情報・コンピュー	ーター/Mathematics · Information · Computer その他/Others(	)
参加者/Participant	's Information	
【学校名/School Na	ame】大妻嵐山中学校高等学校	
【代表者名/Represer	ntative's Name】正木 利朋	
【メンバー/Member	] 福島 彩末	
指導動員/Supervisi	ing Teacher	
【お名前/Name】今	井 奈然美	
発表内容/Abstract	of the Presentation	
【タイトル/Title】	マイハギの旋回運動と光の陽係について	
[非星 / Bealsonaur d]	マノハギレいふさにちた」 アルヤガ茶/別小茶/があくという坊物に十方型は方は。	. 15
【自京/ Background】	マイハキという自に反応しているな楽(向小楽/が動くという植物に大変興味を持つ	)/i_o
【日町/ Purpose of th	eresearch」	0.00/27/24
マイハキの関小楽は虫	2033百に反心して到くて言われており、昨年度まではこの仮説を快証すべく言との が、毎年の比較力を回い来がたくむくたいく実験結果が見られたため、利たたけ「こ	ノ翔1余性
2調査してさた。 ここう	が、無目の状態でも関小業がよく動くていて美敏結果が持られたため、私たらは「^	イバキ
【研究計画 / Research		1/20
宝略1 マイハギの側小	葉に光を当てたときの主葉の反応	
側小葉に 125Lux 光?	<u>************************************</u>	目りを黒
い紙で覆い、側小葉の周	ーー・	
実験2 マイハギの側小	葉に光を当てているときの側小葉の活動電位測定	
マイハギの周りを黒い		音条件の
場合とで、ガラス電極を	用いて活動電位を測定した。	
【研究結果または予測	則/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)]	
実験1 マイハギの側小	葉に光を当てたときの主葉の反応	
マイハギの側小葉に光	を当てると徐々に主葉が光の当たっていた方向を向きだした。	100
マイハギの主葉は、光を	当て始めてから1時間ほどで光の方を向き、3時間ほどで完全	10
に光の当たっている方向	を向いた(図 1)。	
実験2 マイハギの側小	葉に光を当てているときの側小葉の活動電位測定 図1光を当て始めてから3時間	後のマイバ
暗条件時と 1500Lux	(の光照射時では、どちら	
も約 9 分間で 300mV	前後の緩やかな活動電位	
のカーブが約4個すつ見	られ、その後も同様の活	-
動電位か見られた。7	5、側小葉に2万向から	
125Lux の光照射時は、	約9分間で上下に激しい	
活動電位が多数見られた		++
は 800mV 則後/J 2 恒、 活動電信の主意主 L 数4	、600mV が 10 個と、	
「 「 合彩电型の入さる Costume し の 思想 / Eutore の	:芯廠に病ダレル。この時、刺ダ刀性に土米のはこれにが元の当だうている月間をPi e study plan】	gv1/≟₀
▲コロッ成主/ Future	- study plan	) <i>=t</i> -
光の明るさによる側小葉	、、エネッロショーン2000についても注しく調べていきたい。	10 OK/CK
【 参考文献 /Referent		
http://www.nikkosee	doo.in/maihagi/sub1.htm 紫岡孝雄 三木だまえ	
共立女子大学家政学部	紀要第33号 マイハギ側小葉の旋回運動の軌跡	

# 210. 大妻嵐山中学校高等学校

物理/Physics 化学/Chemistry	医学·生物/Medical:	Science · Biology	地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematic	cs · Information · Comp	uter その他/Oth	ners( )
参加者/Participant's Information			
【学校名/School Name】大妻嵐山中学	校高等学校		
【代表者名/Representative's Name】赤豆			
【メンバー/Member】馬渡 綾音、飯崎	鳥 千那、中川 蒼空		
指導教員/Supervising Teacher			
【お名前/Name】今井 奈緒美			
発表内容/Abstract of the Presentation	I		
【タイトル/Title】 魚が視覚から得る	情報		
【背景/Background】			
学校の理科の授業でメダカを入れて水槽の厚	同りで縦縞模様を描いた	紙をまるめて回すとメ	ダカが模様を追いかけ
て泳ぐという実験をしたことがあり、魚は視覚	が発達していることを	知った。そこで、どの程	度視覚から情報を得る
ことができるのかに興味を持った。			
【目的/Purpose of the research】			
メダカに毎日同じ条件でエサやりを行うこと	とでエサを認識すること	ができるのか調べる。	
【研究計画/Research plan】			
① メダカに対してエサの袋の絵を 1.8 倍に拡	大したもの(図 1)を2 ネ	ゆほど見せた直後にエサ	すを与える。
② 何秒後にエサを食べるか調べる。※これを	22日間、毎日同じ時刻	別に行なう。	
【研究結果または予測/Results of the stu	ady (Report of progre	ess can also be accepta	ble)
実験の結果、エサに反応するまでの時間は初	1日からほとんど変化が	なかった。そこで、メタ	カ
に見せるエサ袋を変えて(図 2)同様の実験を行	ったところ、反応時間;	が短くなった。このこと	か
ら、メダカは短期記憶できることが分かった。			Cont of
そこで、「イラストのどの部分がメダカに対	してエサの認識に影響	を与えていたのか?」と	561
う疑問が新たに浮かんだため、図 1 のエサ袋	に描かれた魚の絵を図	3~5 のようにアレンシ	シレ 図1
たものを帯状にし、円形水槽につけて回したと	こころ、図 5 を見せた	時は絵と反対方向に逃げ	13 CHART
ように泳ぐ時間の割合か最も長かった。このこ	ことから、メタカは図 1	のエザ袋の「目玉」の音	
を嫌かっていたことが方かった。 車1 絵に対する>	ノガカの反応		C 100
衣 I IIIに対すの2		図んを目せた場合	
	a c an a c an a		202922
			00
L			
絵柄に反応した時間の平均(秒)	35.70	37.34	49.24
	50.5	62.4	82.1
絵柄に反応した時間の平均の割合(%)	39.3		
絵柄に反応した時間の平均の割合(%) 絵柄がメダカの網膜上を通過する時間(秒)	1	0.1	0.2

・ ジース・M/X References 」
「メダカの視運動の実験」 田中秀和、東京女学館教育第16号

# 212. 大妻嵐山中学校高等学校

▲■ /Among 当てけまえ公開につたして下さい。
Mar / Newsian 化学/Chamister 医学、什麼 / Madical Sainean Dialage - 地学/Easth Sainean
物理/ Flysics 12子/ Chemisury 医子子 生物/ Medical Science Biology 地子/ Earli Science
数字·情報·コンビューター/ Mathematics Information Computer その他/ Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】大麦嵐山中学校高等学校
【代表者名/Representative's Name】木藤 優香
【メンバー/Member】梶田 陽香、中島 有理、長野 里咲
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】今井 奈緒美
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 <b>ハエトリソウの研究</b>
【背景/Background】マイハギという音に反応して小さな葉(側小葉)が動くという植物に大変興味を持った。
【目的/Purpose of the research】…昨年度までの先行研究により、以下5点が明らかになっている。
①熱による刺激を与えた時、ハエトリソウがその捕虫葉を閉じる。加える熱がある程度以上になると、捕虫葉を
閉じる速度にも影響がある。
②化学的刺激を与えた時、ハエトリソウの捕虫葉を閉じる。酸性の強い物質とアルカリ性の強い物質は閉じるが、
酸性の強い pH2 前後では全く閉じないことから、pH 以外でもその中の成分によって影響を受ける。
③麻酔したクモやアリでは、エサを認識して起こる締め付け運動が行われていないが、麻酔したクモやアリは締
め付け運動を起こすものと思われる。
④酵素はたんぱく質を分解するがデンプンは分解しない。
そこで、今年度はハエトリソウが捕虫葉を閉じる条件およびエサを認識する方法について調べた。
【研究計画/Research plan】
実験1 ハエトリソウの電気刺激について
ハエトリソウの捕虫葉に異なる電圧の電気刺激を時間間隔を変えながら加え、どのような条件で捕虫葉が閉じる
のか調べた。
実験2 ハエトリソウのエサの認識について
ハエトリソウの捕虫葉にエサを与え、エサとしてどのように認識し、締め付け運動まで行っているのか調べた。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
実験1 ハエトリソウの電気刺激について
ハエトリソウの捕虫葉は、短い時間(1.5 秒)に 2 回刺激を与えると閉じることがわかった。しかし、1 回目の刺
激から長い時間(30秒)を開けてしまうと、2回目の刺激を与えても捕虫葉は閉じない。また、刺激を与える間隔が
短いほど早く閉じることが分かった。
実験2 ハエトリソウのエサの認識について
活動電位の測定結果から、麻酔してないダンゴムシは実験開始 11 分後まで活動電位に変化が見られたのに対し、
麻酔したダンゴムシは実験開始直後以外はほとんど活動電位の変化は見られなかった。また、麻酔してないダンゴム
シを与えた時は捕虫葉の面積が60%程度になるのに対し、麻酔したダンゴムシの面積変化は80%に留まった。この
ことから、捕虫葉の締め付け運動は、エサが動いていないと(生きていないと)と起こらないことと、捕虫葉に取り込ま
れたエサは動かなくなる(死ぬ)まで11分程度かかる。ことが分かった。
【今後の展望/Future study plan】
今回の研究で、捕虫葉を閉じさせる条件は、①30秒以内に、②2回の刺激を与えることであることが分かった。今
後はハエトリソウが刺激の回数をどのうように記憶しているのかを調べたいと思う。
【参考文献/References 】
①動く植物(オジギソウとハエジゴクから) 阿部武 歴史春秋社 ②観察と栽培一食虫植物図鑑 小宮定志

# 211. 大妻嵐山中学校高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】大麦嵐山中学校高等学校
【代表者名/Representative's Name】 堀内 希保
【メンバー/Member】木村 明日葉、中島 希
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】今井 奈緒美
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】 DNA の採取出来るものと出来ないものの比較
【背景/Background】
生物の遺伝情報である DNA を実際に目で見てみたいと思ったから。
【目的/Purpose of the research】
学校の理科の授業で行う DNA の抽出実験にはブロッコリーの可食部(花芽)が用いられることが多い
が、なぜ他の野菜ではいけないのか疑問に思ったため、他の野菜や果物について調べた。
【研究計画/Research plan】
<調べる野菜または果物>
・プロッコリー ・ジャガイモ ・アポカド ・キュウリ ・レタス
・トマト ・パブリカ ・ネギ ・バナナ ・リンゴ
・ミカン ・イチコーの 計断(の数またけの)がす
<ul> <li>① DNA 抽出液 (DNA た変加) 出す変変) たたろ</li> </ul>
② DNA 地山版 (DNA とおかび山り お板) と下る。 小さじ 2 杯の食塩・小さじ 2 杯の洗剤をビーカーに入れ 水を加えて全体を 200 mL にしよく混せ
□ □ □ ③ ②で作った DNA 抽出液を、すりつぶした試料全部が浸る程度に加える。全体にまんべんなく液が消
ざるようにする。
<ol> <li>5分間静置する。</li> </ol>
⑤ ④をガーゼを用いてろ過する。
⑥ ⑤のろ液にエタノールを静かに注ぐ。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
1 イナなこ、繊維質なものかいらはん多く取れることで。
11線融長ななしよく取れると、周れにここにがのるから。 2 トマトが名く取れると思う
2 「マールシスロル」のこのう。 …植物のもととなる「種」が多いから。
【今後の展望/Future study plan】
採取出米るものと出米ないものは、このような遅いかめるのか??
【参考文献/References】
私の周りの色々な UNA」
https://gakushu.shizuoka-c.ed.jp/science/ronnbunshu/112025.pdf

# 213. 大妻嵐山中学校高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others()
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】大麦嵐山中学校高等学校
【代表者名/Representative's Name】 齋藤 楓菫
【メンバー/Member】 秋山 和歌子 石川 早穂 柿澤 鞠
作業教員 /Sunervising Teacher
【社名前 /Nama】 合サ 杏緑美
145年前月 Name」 ラテ 示码天 整要内容 / A base of the Descentation
第次パ谷/ Abstract of the Presentation
「タイトル/ litle」 カリウムイオンかりミルタルの発光に与える影響
【背景/Background】館山を訪問した際、ウミホタルの青く輝く光に魅了され、発光のしくみに興味を持った。
【目的/Purpose of the research】…昨年度までの先行研究により、以下5点が明らかになっている。 ①発光に最適な温度条件は館山市の海と同じ25℃程度
②カリウムイオンを 0.07g(海水と同程度)含む水が最も良く発光する(これより多すぎたり少なすぎたりすると発
光強度が小さくなる)
③海水中の他の成分とカリウムの有機性は見られない
④溶液の pH は発光強度にはあまり関係がない
⑤リン酸を含む緩衝液を用いると照度が大きくなることから、発光にはリン酸が関与している
そこで、今年度は「カリウムイオン」に焦点を当て、発光強度との関係性について調べた。
【研究計画/Research plan】
実験1 発光におけるカリウムイオン [K·] の影響
発光終了後の溶液中に残ったカリウムイオン濃度を、カリウムイオン測定器を用いて測定する。
実験2 発光前後のウミホタルルシフェリンとオキシルシフェリンの量の変化
最大吸収波長における吸光度を、分光光度計を用いて測定する。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
実験1 発光におけるカリウムイオン [K·] の影響
ウミホタル発光後の純水中に 0.7mg の K*が検出された。さらに K*の濃度を大きくすると、発光後の溶液中の K*
の濃度が増加した。
実験2 発光前後のウミホタルルシフェリンとオキシルシフェリンの量の変化
照度から得られた結果と同様、にK・を 0.07g 含む溶液で最も良く発光反応が進んでいることが確認された。
① ホタルはもともと体内にカリワムを持っており、発光時にイオンの形で水中に放出している。
② 可便吸光スペクトルにより、K*かワミホタルルシフェリンの酸化に何らかの影響を与えていることは確かである。
【今夜の展呈/Future study plan】
はまに个明のにの、この点を明らかにしたい。
【参考文献/References】
『発光生物のふしぎ』「近江谷克裕」(ソフトバンク・アイ 2009)
『発光の辞典』 木ト修一 ・ 太田信廣 ・ 永井健治 ・ 南不二雄編」(朝倉書店・2015)
Source of uonder ワミホタルの光   http://umiho.net/sow/index_coution.html
『海上保安庁ホームページ』 http://www.kaiho.wlit.go.jp/
呉純『ワミホタル生物発光を用いた生体イメージング』(『生化学』第82巻第11号、2009年、1036ページ

### 214. 長崎県立大村高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。

物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics · Information · Computer その他/Others())
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】長崎県立大村高等学校
【代表者名/Representative's Name】河原正堂
【メンバー/Member】河原正堂 竹下芳弘 横山周佑
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 碓井利明
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】大村市内河川の河口における希少な貝類について
【背景/Background】
大村湾に注ぐ大村市玖島川の河口や溝陸町の干潟に生息する貝類を調査した際、環境省のレッドリス
トに登録されている希少種が含まれていた。しかし、近年干潟は護岸工事などにより減少しており、
都市部近郊にわずかに残された干潟も生活排水による汚染が心配されている。
【目的/Purpose of the research】
都市部近郊にわずかに残された干潟の貝類を精査することで、生息現状の把握と都市部に残された干
潟の自然環境の重要性を再確認する。
【研究計画/Research plan】
玖島川河口および溝陸地区の干潟(2019/6/15 調査)と溝陸地区のハマボウ(Hibiscus hamabo)下
(2019/9/14 調査)、玖島崎(2019/12/7 調査)にて貝類をコドラート法(25×25cm)で採集し、種同
定を行った。得られた貝類の分布や最長・生息密度を求め、表やグラフにまとめた。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
溝陸地区ハマボウの根元から 0 cm地点に希少種が生息することから、ハマボウは希少な貝類の重要な
生息環境となっている可能性が高いことが分かった。
ハマボウの有用性として、葉によって日光が遮られるため照度・温度が低く保たれる点や、落葉・落
枝が養分となり、貝類の良好な生息場所となっている可能性がある。
【今後の展望/Future study plan】
大村湾沿岸において調査地点や調査回数を増やし、さらなる希少種の生息状況の把握に努める。
また、ハマボウ近傍の無機的環境も調査し、貝類の生息との関係性を見出したい。
【参考文献/References】
世界文化社生物大図鑑貝類. 世界文化社
原色日本貝類図鑑. 保育社.

長崎県レッドデータブック. 2011 普及版. 長崎県

#### 216. 文京学院大学女子高等学校

物理/Physics 化	学/Chemistry 医学生的/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピュ	-ター/Mathematics Information Computer その他/Others())
参加者/Participan	t's Information
【学校名/School N	[ame] 文京学院大学女子高等学校
【代表者名/Repres	entative's Name】中村 佑芽
【メンバー/Membe	r]
指導教員/Supervi	sing Teacher
【お名前/Name】	9藤康江
発表内容/Abstrac	of the Presentation
【タイトル/Title】	ビタミン C を用いたバナナの変色防止効果
【背景/Background	]
ヾナナを食べる際、	多くの人が気にするのが皮や実の黒変化である。まず、表面に黒の斑点がで
ミ々に実も黒変化し	ていく。これはバナナの腐敗と誤解されやすいが、バナナに含まれるポリフ
-ルと空気中の酸素	を結びつける酸化酵素がはたらくことで酸化反応する。黒変化は褐色色素に
。ので人体には無害	である。
【目的/Purpose of t	he research
▷研究では家庭で腐	敗と誤解されて捨てられる黒変化したバナナを減らすことを最終目的とし
ドナナの変色防止方	法について身近なビタミン C(アスコルビン酸)を用いた検証を行った。
【研究計画/Resear	ch plan]
.05%~2.0%の6つ	のビタミン C 水溶液を作った。バナナを 25g ずつ切り、乳棒・乳鉢で切った
分程すりつぶした	。各濃度のアスコルビン酸水溶液10m1にすりつぶしたバナナを入れ、よく
<u>こ。何もしないもの</u>	・水のみ・ビタミンC水溶液で実の変色を10分おきに2時間測色計で明度と
2測定した。 「変体体界中止止いす	
【研究結果または子	例/ Results of the study (Report of progress can also be acceptable)
こグミンしの渡度が エノわった ビタミ	多いはと変色が抑えられた。明度と彩度は水のみははしめと比較して約40%
ふくなつた。 ヒクミ	ノし 康良 2.0% じは明良が約 9%、杉良は、約 4% 観少した。 ヒクミンし が扉 には一融ル磁表の働きな加う Z 処割がな Z こしが合かった - バナナの実の亦
がった。 ビタミン し おげスビタミン C 濃	には、敗化時茶の関さを抑える(文司がのることが分かった。ハナナの天の多 度け約05%が有効である
「小SCアマンC級 【 <b>A怂の屋切/Eut</b> u	re etudy plon
【ー後の成重/ Fullo	TE Study prang リンゴやアボカドかどにも広用できる可能性が出てきた。 合後の実験でけ
「6月」やすい単物に	ビタミンCを用いて変色を防げるかを確かめ、家庭でも簡単にバナナかどの
と広ぎたい	
【参考文献/Referen	nces ]
<ul> <li>丸山悦子:食品の</li> </ul>	褐変に関する研究 (1979)
大島敏明・エルコ	「チオネインの食品の酸化的恋毎時止効果(2011)

#### 215. 東京成徳大学中学高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野にoをして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 安学・生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics Information Computer その他/Others( )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】東京成徳大学中学高等学校
【代表者名/Representative's Name】池上 史織
【メンバー/Member】 池上 史織、 門沢 海夢
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 汲田 憲彦
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】新たな発酵食品の可能性
【〒第次 Background】 牛乳に乳酸酸でヨーグルトができる。大豆に納豆菌なら、納豆ができる。小麦にイースト菌ではパンだ。 これらのことは酸でも知っていることだ。しかし、牛乳に納豆菌を混ぜたら、どうなるのだろう。あまり 実味しいものはできない気もするが、この結果を知る人はいないだろう。このような実験で新たな発酵食 品を開発し、人々の健康に役立てたいと発来した。 【目的/Purpose of the research】 発酵を上手く利用している日本の食文化に貢献し、新たな発酵食品を生み出すことで人々の健康
にも役立つこと。 【研究計画/Research plan】 米、小麦、牛乳、大豆に麹菌、酵母菌、乳酸菌、納豆菌を普通の発酵の時とは異な る素材と菌の組み合わせで発酵させることによって、新たな発酵食品を生み出す。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 この実験は未知の食品を作る実験のため、必ず生物にとって有効なものができるという わけではない。もし、新たな発酵食品が生物にとって有効だったとしても、味には大き な問題が出ると考える。その味の問題の解決策を考えなくてはならないだろう。
【今後の展望/Future study plan】 新たな発酵食品の発見により、日本の食文化に貢献し、健康効果があることも期待してい る。
【参考文献/References】

#### 217. 横浜市横浜サイエンスフロンティア 高等学校附属中学校

				-	· ·					
当てけまる公開	14. T	$\cap$	た1	-7-	Т	×	6			

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others(防災学)
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 横浜市横浜サイエンスフロンティア高等学校附属中学校
【代表者名/Representative's Name】阿部 雄大
【メンバー/Member】阿部 雄大、石川 智晴、平井 遥菜、関 なのは
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】尾崎 就
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】人の波を泳ぐ〜災害時における群集の安全かつ速い避難方法〜
【背景/Background】
東京オリンピックを数か月後に控える今、日本に大勢の人が集まると予想されている。この状態で災
害が起きた時、過密によってけがや圧死などの群衆事故が起こる可能性がある。群衆が安全かつ速く
避難するにはどのようにすればよいだろうか。
【目的/Purpose of the research】
群衆事故が起こる状況を再現し、「世界共通の簡単な避難法」の条件を見つけ、これを応用した非難法
を提案する。
【研究計画/Research plan】
実験①
1. 被験者を2つのエリア(図1)にそれぞれ集め、一斉に外に出てもらう。
2. これを避難する方法や環境(条件)を変えてそれぞれ1回すつデータをとり、合計3回行う。
対戦形式にすることにより災害時の心境に近つけたり、焦りか生まれたりするようにした。
Ⅰ 何もなし:他の余件と比較するにの。 Ⅱ 可決 ダ(回 o)、可決 ダム上来色の動きた!! わぶと 実際ナス   ぬ産迷!!! お来空! たまのたお来!!!!
II 千休さ(因2):千休さの上十身の動きをしなから避難する。距距伯防か考案したものを参考にした。(参考支許,1)
<ul> <li>□ 「除雪気酸(図3)・出口付近に陪宝物を置き」との添れたり分する。 西成数感のシミュレーションを</li> </ul>
□ □ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
■ 写真(1) (1) 日 2 4 日 (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2)
1. 被験者を2つのエリア(図4)の出口の外側にそれぞれ集める。
<ol> <li>2. 被験者に A1、A2 に入ってもらう。次に B1、B2 に通路を通って入ってもらい、また通路を通って</li> </ol>
A1、A2 に戻る。そして出口から出る。
3.2の中で移動するときに一斉に動いてもらい、そこでデータを取る。
4. 避難する方法(条件)を変えてそれぞれ1回ずつ1~3を繰り返す。
これも実験①と同様に対戦形式にした。また、データを取る回数を多くしたため、より正確なデータ
が得られることが期待される。

#### 217. 横浜市横浜サイエンスフロンティア 高等学校附属中学校

条件
I 何もなし:他の条件と比較するため。
Ⅱ 列車(図5):前の人の肩に手を置き、列車のように連なって避難する。
Ⅲ 伝染(図6):前の人(適当)が出口を出たら自分も避難を始める。
Ⅳ TT 兄弟(図7):手を広げて避難し、出口付近で閉じる。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
実験①
・タイム
表1のようになった。ここから平泳ぎが一番速く避難できたことがわかる。
・プロット
避難の様子を撮影し、0.5 秒ごとの被験者の位置を線で結んでどのように動いたかを見る。
何もなし(図8)と比べると平泳ぎ(図9)は玉ねぎの断面のように膨らんでいる。このことからあま
りぶつからずに避難できたと考えられる。また、障害物(図10)は線が2つのまとまりの分かれて
いることから、人の流れが2つに分かれたと考えられる。
・アンケート (図11)
実験が終わったあとに被験者全員に「一番逃げやすかった方法は」とアンケートした。平泳ぎは「手
が当たる」のような批判的な意見が多く、障害物は「スムーズに行けた」のような肯定的な意見が多
かった。
実験② (予測)
Ⅱ 列車:人が同じところを通るようになり、スムーズに避難できると考えられる。
Ⅲ 伝染:速く逃げることはできないが、前の人との距離が空くため安全だと考えられる。
Ⅳ TT 兄弟:広げた手がスピードを出すときにストッパーになり、同じ速さで避難できると考えられ
る。
また、多くの人が実践してくれることも期待できる。
【今後の展望/Future study plan】
障害物などの避難する環境を変えるのは設備の限度もあり、またこのような群衆事故対策のされてい
る建物はまだ少ないため、これからは平泳ぎなどの避難する側が実践できることに絞って研究してい
きたい。
また、実験①はストップウォッチで測っていたため、かなり誤差が生じてしまった。そのため機械を
使うなどして実験の制度をより精密にしていきたい。
【参考文献/References】
1. https://www.isenp.co.jp/2018/01/08/12509/
伊勢新聞 鈴鹿消防考案の避難法 「平泳ぎ避難」周知進める
2. http://www.nhk.or.jp/kaisetsu-blog/700/319604.html
NHK 解説委員室「オリンピック・パラリンピック群集事故を どう防ぐか」

# 217. 横浜市横浜サイエンスフロンティア 高等学校附属中学校







# 217. 横浜市横浜サイエンスフロンティア 高等学校附属中学校 [図8] 実験①の何もなしのブロット結果



【図9】実験①の平泳ぎのプロット結果



【図10】 実験①の障害物のプロット結果

# 217. 横浜市横浜サイエンスフロンティア 高等学校附属中学校 車の図解 【図6】G換の図解 【図7】IT 兄弟の図納



【表1】実験①のタイム(秒)計測結果

集団 条件	1 組目	2 組目	平均
何もなし	8.73	8.46	8.595
平泳ぎ	8.47	8.17	8.32
障害物	10.04	8.37	9.205

#### 【図11】実験①のアンケート結果

# 一番逃げやすかった方法は?



# 自历月去自历王古体学校

218.鳥取県立鳥取西高等学校
<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others(環境)
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】鳥取県立鳥取西高等学校
【代表者名/Representative's Name】萩原琴弥
【メンバー/Member】 嘉本友翼 西村陸
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 坂尾俊介
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】伏流水と太陽光発電システムを用いた水冷式省エネクーラーの開発
【背景/Background】
授業などで触れる機会が多い SDGs の 17 のゴールのうちの「7:エネルギー」「13:気候変動」に焦点
を当てた。本校校地内に存在する再生可能エネルギーを用いることで、SDGs の2つのゴールに貢献で
きることはないかと考えた。[1][2] その中で、本校校地内には、裏山から流入している伏流水(図
1)と、有効に利用されていない太陽光発電システム(図2)が存在しており、それらを活用したクー
ラーを提言することにした。
【目的/Purpose of the research】
近年の酷暑対策として、本校校地内に存在している再生可能エネルギーを用いたクーラーを作成し、
実際に本校校地内に設置すること目標とした。このクーラーは、高温物体を夏場の空気、低温物体を
伏流水の水とし、夏場の空気の熱を伏流水側に移動させることで、空気の温度を下げるものである。
[3]
【研究計画/Research plan】
○コンセプト (図3)
・空気の冷却に本校校地内から湧き出る伏流水(夏場で16℃~18℃)を利用する。
<ul> <li>・伏流水を利用することから、真水に強い車用ラジエーター(図4)を熱交換機として利用(廃品を</li> </ul>
再利用)する。
・ラジエーターの送風や、伏流水の汲み上げポンプの電力には、本校の太陽光発電システムを利用す
る。
○検証方法

エアコンで26.5℃に保った部屋を実験室とする。

・ラジエーター内に伏流水に模した 17.5℃の水道水を流したときと、ラジエーター内に何も流さず送 風のみとしたときとの室温の温度変化を計測する。(図5)

#### 【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 ○検証結果

エアコンを 26.5℃に設定した部屋で 17.5℃の水道水を用いた結果 5 分で約1 ℃室温が下がった。 伏流水は水道水よりも水温が低いため更なる効果が期待できる。(図6)また、蒸発熱を利用する水冷

#### 218. 鳥取県立鳥取西高等学校

クーラーも存在するが、それに比べて我々が考案したシステムでは室内中の湿度が上昇することはな く、実生活に応用しやすいと考える。

#### 【今後の展望/Future study plan】

夏場、実際に太陽光発電システムの電力を利用して伏流水をくみ上げとラジエーターのファンを移
働させ、このクーラーの冷却性能の再確認を行いたい。また、ラジエーターを増やすなどして冷却能
力の向上を目指したい。逆に冬場はサンヒーターなどを利用して伏流水を温水として、暖房として利
用できないかを検証していきたい。
その他、本校地下室には伏流水が流れ込み、一時的に貯蔵タンクに貯められ、そしてポンプで地上
に掛よされていて このよの利用の可能掛け 検討していたたい

|の可能性も検証していきたい 【参考文献/References 】

[1] 外務省 SDGsとは?

https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/about/index.html [2] 国連広報センター アジェンダ2030

https://www.unic.or.jp/activities/economic\_social\_development/sustainable\_development/2030agend

[3] 國友 正和 ほか10名(2019) 改訂版 新編 物理基礎 数研出版

# 218. 鳥取県立鳥取西高等学校



鳥取西高校裏山からの伏流水





#### 218. 鳥取県立鳥取西高等学校









# 219. 郁文館中学校

<ul> <li>物理/Physics 化学/Chemistry 医学・生物/Medical Science-Biology 地学/Earth Science 数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer ①の他/Other 心理学 )</li> <li>参加者/Participant's Information [学校名/School Name] 郁文館中学校 [代表者名/Representative's Name] 林 承紀 [メンパー/Member] 指導教員/Supervising Teacher [法名前/Name] 行政 香織 発表内容/Abstract of the Presentation [タイトル/Title] ゲシュタルト崩壊へ文字が分からなくなるその瞬間まで~ [背景/Background] 漢字練習というと何度も同じ漢字を書かされるが、何度も続けて書いていると書くことに集中して覚えられない。挙句の果てに途中で問違えてしまう。どうしてそんなことが起こるのかをネットで調べていたら「ゲシュタルト崩壊」という現象に行きあたった。そのため、ゲシュタルト崩壊はどのよう に起こるのかも気になった。 [目的/Purpose of the research] グシュタルト崩壊を起こさずに漢字を効率的に覚えられる学習方法にしたい。そして漢字を覚えるの が苦手な友達にも教えていきたい。</li> </ul>
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer  ●の他/Others 心理学 )  参加者/Participant's Information [学校名/School Name] 郁文館中学校 [代表者名/Representative's Name] 林 承紀 [メンバー/Member]  描述教員/Supervising Teacher [法名前/Name] 行政 香織  発表内客/Abstract of the Presentation [タイトル/Title] ゲシュタルト崩壊〜文字が分からなくなるその瞬間まで〜 【背景/Background] 漢字練習というと何度も同じ漢字を書かされるが、何度も続けて書いていると書くことに集中して覚えられない。挙句の果てに途中で間違えてしまう。どうしてそんなことが起こるのかをネットで調べていたら「ゲシュタルト崩壊」という現象に行きあたった。そのため、ゲシュタルト崩壊はどのよう に起こるのかも気になった。 [目的/Purpose of the research] ゲシュタルト崩壊を起こさずに漢字を効率的に覚えられる学習方法にしたい。そして漢字を覚えるの が苦手な友達にも教えていきたい。
<b>*加者 / Participant's Information</b> [学校名、/ School Name] 郁 文館中学校             [代表者名、Representative's Name] 林 系紀             [オンバー/Member]            【オンバー/Member] <b>指事教員 / Supervising Teacher</b> 【お名前 / Name] 行成 香織 <b>第次的な / Mostract of the Presentation</b> 【タイドル/Title] ゲシュタルト崩壊へ文字が分からなくなるその瞬間まで〜            【青景/Background]             漢字練習というと何度も同じ漢字を書かされるが、何度も続けて書いていると書くことに集中して覚えられない、挙句の果てに途中で間違えてしまう。どうしてそんなことが起こるのかをネットで調べ             でいたら「ゲシュタルト崩壊」という現象に行きあたった。そのため、ゲシュタルト崩壊はどのよう             に起こるのかも気になった。            【目的/Purpose of the research]            グジュタルト崩壊を起こさずに漢字を効率的に覚えられる学習方法にしたい。そして漢字を覚えるの
【学校名/School Name】 郁文館中学校           【代表者名/Representative's Name】林 承紀           【メンバー/Member】 <b>指導教員/Supervising Teacher</b> 【お名前/Name】行波 香織 <b>発表内容/Abstract of the Presentation</b> 【タイトル/Title】ゲシュタルト崩壊〜文字が分からなくなるその瞬間まで〜           【背景/Background】           漢字練習というと何度も同じ漢字を書かされるが、何度も続けて書いていると書くことに集中して覚えられない。挙句の果てに途中で間違えてしまう。どうしてそんなことが起こるのかをネットで調べていたち「ゲシュタルト崩壊」という現象に行きあたった。そのため、ゲシュタルト崩壊はどのように起こるのかも気になった。           【目的/Purpose of the research】           グシュタルト崩壊を起こさずに漢字を効率的に覚えられる学習方法にしたい。そして漢字を覚えるのが苦手な友達にも教えていきたい。
【代表者名/Representative's Name】林 承紀 【メンバー/Member】 <b>指導数】</b> 【お名前/Name】行成 香織 <b>発表内容/Abstract of the Presentation</b> 【タイトル/Title】グシュタルト崩壊〜文字が分からなくなるその瞬間まで〜 【背景/Background】 漢字練習というと何度も同じ漢字を書かされるが、何度も続けて書いていると書くことに集中して覚 えられない。挙句の果てに途中で間違えてしまう。どうしてそんなことが起こるのかをネットで調べ ていたら「ゲシュタルト崩壊」という現象に行きあたった。そのため、ゲシュタルト崩壊はどのよう に起こるのかも気になった。 【目的/Purpose of the research】 ゲシュタルト崩壊を起こさずに漢字を効率的に覚えられる学習方法にしたい。そして漢字を覚えるの が苦手な友達にも教えていきたい。
【メンバー/Member】 指導教員/Supervising Teacher 【お名前/Name】行成 香織 発表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Title】ゲシュタルト崩壊〜文字が分からなくなるその瞬間まで〜 【背景/Background】 漢字練習というと何度も同じ漢字を書かされるが、何度も続けて書いていると書くことに集中して覚 えられない。挙句の果てに途中で間違えてしまう。どうしてそんなことが起こるのかをネットで調べ ていたら「ゲシュタルト崩壊」という現象に行きあたった。そのため、ゲシュタルト崩壊はどのよう に起こるのかも気になった。 【目的/Purpose of the research】 ゲシュタルト崩壊を起こさずに漢字を効率的に覚えられる学習方法にしたい。そして漢字を覚えるの が苦手な友達にも数えていきたい。
指導教員/Supervising Teacher 【お名前/Name】行成 香織 死表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Tule】ゲシュタルト崩壊~文字が分からなくなるその瞬間まで~ 【背景/Background】 漢字練習というと何度も同じ漢字を書かされるが、何度も続けて書いていると書くことに集中して覚 えられない。挙句の果てに途中で間違えてしまう。どうしてそんなことが起こるのかをネットで調べ ていたら「ゲシュタルト崩壊」という現象に行きあたった。そのため、ゲシュタルト崩壊はどのよう に起こるのかも気になった。 【目的/Purpose of the research】 ゲシュタルト崩壊を起こさずに漢字を効率的に覚えられる学習方法にしたい。そして漢字を覚えるの が苦手な友達にも教えていきたい。
【お名前/Name】行成 香織 発表内容/Abstract of the Presentation 【タイトル/Title】ゲシュタルト崩壊〜文字が分からなくなるその瞬間まで〜 【背景/Background】 漢字練習というと何度も同じ漢字を書かされるが、何度も続けて書いていると書くことに集中して覚 えられない。挙句の果てに途中で間違えてしまう。どうしてそんなことが起こるのかをネットで調べ ていたら「ゲシュタルト崩壊」という現象に行きあたった。そのため、ゲシュタルト崩壊はどのよう に起こるのかも気になった。 【目的/Purpose of the research】 ゲシュタルト崩壊を起こさずに漢字を効率的に覚えられる学習方法にしたい。そして漢字を覚えるの が苦手な友達にも教えていきたい。
発表内容/Abstract of the Presentation [タイトル/Title] ゲシュタルト崩壊〜文字が分からなくなるその瞬間まで〜 [背景/Background] 漢字練習というと何度も同じ漢字を書かされるが、何度も続けて書いていると書くことに集中して覚えられない。挙句の果てに途中で間違えてしまう。どうしてそんなことが起こるのかをネットで調べていたら「ゲシュタルト崩壊」という現象に行きあたった。そのため、ゲシュタルト崩壊はどのよう に起こるのかも気になった。 [目的/Purpose of the research] ゲシュタルト崩壊を起こさずに漢字を効率的に覚えられる学習方法にしたい。そして漢字を覚えるのが が苦手な友達にも教えていきたい。
【タイトル/Title】ゲシュタルト崩壊〜文字が分からなくなるその瞬間まで〜 【背景/Background】 漢字練習というと何度も同じ漢字を書かされるが、何度も続けて書いていると書くことに集中して覚 えられない。挙句の果てに途中で間違えてしまう。どうしてそんなことが起こるのかをネットで調べ ていたら「ゲシュタルト崩壊」という現象に行きあたった。そのため、ゲシュタルト崩壊はどのよう に起こるのかも気になった。 【目的/Purpose of the research】 ゲシュタルト崩壊を起こさずに漢字を効率的に覚えられる学習方法にしたい。そして漢字を覚えるの が苦手な友達にも教えていきたい。
【背景/Background】 漢字練習というと何度も同じ漢字を書かされるが、何度も続けて書いていると書くことに集中して覚 えられない。挙句の果てに途中で間違えてしまう。どうしてそんなことが起こるのかをネットで調べ ていたら「ゲシュタルト崩壊」という現象に行きあたった。そのため、ゲシュタルト崩壊はどのよう に起こるのかも気になった。 【目的/Purpose of the research】 ゲシュタルト崩壊を起こさずに漢字を効率的に覚えられる学習方法にしたい。そして漢字を覚えるの が苦手な友達にも教えていきたい。
漢字練習というと何度も同じ漢字を書かされるが、何度も続けて書いていると書くことに集中して覚 えられない。挙句の果てに途中で間違えてしまう。どうしてそんなことが起こるのかをネットで調べ ていたち「ゲシュタルト崩壊」という現象に行きあたった。そのため、ゲシュタルト崩壊はどのよう に起こるのかも気になった。 【目的/Purpose of the research】 ゲシュタルト崩壊を起こさずに漢字を効率的に覚えられる学習方法にしたい。そして漢字を覚えるの が苦手な友達にも教えていきたい。
えられない。挙句の果てに途中で間違えてしまう。どうしてそんなことが起こるのかをネットで調べ ていたち「ゲシュタルト崩壊」という現象に行きあたった。そのため、ゲシュタルト崩壊はどのよう に起こるのかも気になった。 【目的/Purpose of the research】 ゲシュタルト崩壊を起こさずに漢字を効率的に覚えられる学習方法にしたい。そして漢字を覚えるの が苦手な友達にも教えていきたい。
ていたら「ゲシュタルト崩壊」という現象に行きあたった。そのため、ゲシュタルト崩壊はどのよう に起こるのかも気になった。 【目的/Purpose of the research】 ゲシュタルト崩壊を起こさずに漢字を効率的に覚えられる学習方法にしたい。そして漢字を覚えるの が苦手な友達にも教えていきたい。
に起こるのかも気になった。 【目的/Purpose of the research】 ゲシュタルト崩壊を起こさずに漢字を効率的に覚えられる学習方法にしたい。そして漢字を覚えるの が苦手な友達にも教えていきたい。
【目的/Purpose of the research】 ゲシュタルト崩壊を起こさずに漢字を効率的に覚えられる学習方法にしたい。そして漢字を覚えるの が苦手な友達にも教えていきたい。
ゲシュタルト崩壊を起こさずに漢字を効率的に覚えられる学習方法にしたい。そして漢字を覚えるの が苦手な友達にも教えていきたい。
が苦手な友達にも教えていきたい。
【研究計画/Research plan】
まず、家族3人(自分、母、姉)でゲシュタルト崩壊とはどんな現象かを確認した。
ひらがな、カタカナ、漢字を同時に書きつづける。漢字はすでに知っている漢字、初めて練習する漢
字に分けて検証する。
・何を書いているのか分からなくなる。
・本当にその字で合っているのか不安になる。
・他の字と混同してしまう。
というゲシュタルト崩壊の現象が起こるかどうかを記録した。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
・分解できるひらがなは崩壊しやすい。
・カタカナは記号化しやすい。
<ul> <li>知っている漢字は機械的に続けて書いてしまい、作業になりやすく漢字全体の形を見失いやすい。</li> </ul>
<ul> <li>初めての漢字を書き続けると、最初は慎重に練習しているのでゲシュタルト崩壊しにくいが、知ら</li> </ul>
ない漢字を覚えようと部分に注目するため途中で読み方が分からなくなったり全体の形が分からな
くなったりする。
【今後の展望/Future study plan】
今回の実験では、暗記の勉強は手段を間違えると時間の無駄になることが分かった。これをきっかけ
にして、もっと心理学の知識を深めたい。
【参考文献/References】

https://biz.trans-suite.jp/35862 TRANS.Biz、 https://psych.or.jp/interest/ff-34/ 日本心理学会、名探偵コナン74~75 巻

# 221. 作新学院高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others(環境)
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 作新学院高等学校
【代表者名/Representative's Name】吉澤潤一
【メンバー/Member】荒井秀磨 安藤駿輔 江本千咲 坂本千隼 坂本花野 嶋田実緒
高橋 佑太郎 吉澤潤一
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 花谷典正
発表內容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】環境と放射線との結びつき
【背景/Background】
2011年3月11日,福島第一原発事故が起こり,多量の放射性物質が漏出した。事後,市や町ごとに
放射線量が測定されていたが、各地域内では放射線量の差について言及されていない。前回の研究で
測定をした結果,排水路での値が高く測定された。
【目的/Purpose of the research】
排水路での値が他の場所と比べて相対的に高く測定された原因を解明する。
【研究計画/Research plan】
いくつかの場所で測定を行い、排水路と放射線量の多い場所に共通する条件を見出す。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
<ul> <li>・吹き溜まりのような場所では、堆積物と同様に放射線物質も溜まりやすく、放射線量が高くなると</li> </ul>
考えられる。
・雨により空間中の放射性物資が降下させられるため、雨水の溜まる場所では値が高くなると考えら
れる。
【今後の展望/Future study plan】
測定期間を長く設け季節や天候による影響を考慮する。
【参考文献/References 】
・東京都環境局 ・環境省 ・新潟県放射線監視センター
・公益財団法人 地盤工学会

# 220. 宮城県多賀城高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に()をしてトさい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他/Others(災害科学)
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 <b>宮城県多賀城高等学校</b>
【代表者名/Representative's Name】吉村綾華
【メンバー/Member】 佐藤清華 村上真綺 小野寺莉美香
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 鈴木正樹
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】効果的な避難訓練の提案
【背景/Background】
本校の災害科学科で行われている課題研究の時間に、防災や減災について学んできた。その中
で、地震における避難訓練に着目し、災害が起きた時に生かされるものになっていないのではない
かと感じた。
【目的/Purpose of the research】
学校で行われている避難訓練について、海外で行われている状況を調査し、国際比較を通してより
効果的な避難訓練のあり方を検討し、提案していきたいと考えている。
【研究計画/Research plan】
海外の日本語学校等にメールや電話で質問調査し、比較・分類していく。
インドネシアとのテレビ会議による交流を行っており、その中で災害時により活かせる避難訓練
のあり方を検討していく。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
調査を始めたばかりではあるが、それぞれの国の文化的な背景が避難訓練のあり方に影響を及ぼ
していると考えられる。その視点で分析していこうと考えている。
【今後の展望/Future study plan】
この研究を通して、災害時に活きる避難訓練の方法を提案することを目指している。また、現在行
われている避難訓練について、多くの人と問題意識を共有していきたいと考えている。
【参考文献/References】
「生徒主体の防災避難訓練-防災チャレンジプラン」東京工業大学附属科学技術高等学校
http://www.bosai-study.net/2005houkoku/plan17/seikal.pdf (参照 2019・10・01)

# 222. 山形県立上山明新館高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer 〇その他/Others(食品製造)
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】山形県立上山明新館高等学校
【代表者名/Representative's Name】 石関 麻帆
【メンバー/Member】 石関 麻帆 山川 琉奈
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 菅原 政志
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】柿渋の可視化と数値化 ~ 紅柿の利用拡大 ~
【背景/Background】上山市特産「紅柿」は干柿に加工し脱渋しても、加熱加工で「渋戻り」を起こ
し利用方法は制限されている。渋戻りの防止が生産・利用拡大の課題になっている。
【目的/Purpose of the research】「紅柿」を干柿として加工・保存し、通年の利用拡大を目指す。渋戻
りの有無を可視化・数値化する手法を試行し、紅柿の特性を平核無柿と比較する。
【研究計画/Research plan】 2018年〜紅柿と平柿無柿との比較
1 上山市内の柿栽培の推移と干柿加工・柿渋の基本調査
2 柿渋の可視化・数値化の試行。柿タンニンと鉄の反応で生成される「黒い色素」の透過光の計測
※具体的手法
1 生柿は冷凍し解凍後のドリップ液に鉄片を加え3分間振とう、照度測定
2 干し柿は生柿の重量まで水を加え加熱、浸出液に生柿と同様の手法で照度測定
3 振とうは培養試験管を利用し可視化した明度の違いを画像でも記録、味覚試験も併用。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】
1 干柿加工の剥皮前後の重量比較。紅柿・平核無柿の形状による差は見られなかった。
2 紅柿は重量比較で小粒。干柿の重量も生柿比較して30%前後であった。
3 タンニン鉄による照度の差は、紅柿84%、平核無柿は38%と渋戻りの差が可視化・数値化で
きた。画像データでも確認できるほどの差であった。
【今後の展望/Future study plan】
1 紅柿原種と果実内の種子の有無による変異樹の検索
2 渋戻りの少ない紅柿の系統を調査する。
3 冷凍保存による脱渋と、干柿加工を組み合わせた渋戻り防止策の試行
4 大豆蛋白の添加による渋戻りの防止を試行する。
【参考文献】
1 「加熱しても渋戻りしにくい渋柿ピューレの開発」 鳥取県産業技術センター
2 2015山形県農林業センサス
3 2 0 1 8 山形県上山市 市勢要覧

223.順天高等学校
分野 / Areas 当てはまる分野に○をして下さい。
〇物理 / Physics 化学 / Chemistry 医学·生物 / Medical Science · Biology 地学 / Earth Science
数学・情報・コンピューター / Mathematics · Information · Computer その他 / Others( 〇天文 )
参加者 / Participant's Information
【学校名/School Name】順天高等学校
【代表者名 / Representative's Name】谷口愛梨
【メンバー/Member】 酒瀬川真央、寺島千幸、森川瑠水
指導教員 / Supervising Teacher
【お名前 / Name】海老原賢宏
発表内容 / Abstract of the Presentation
【タイトル / Title】月夜の偏光 - 夜行性の動物たち-
【背景 / Background】
昼の青空の偏光やその仕組みについては知られており、それを活用する生物についてはか
なり解明されている[1]。しかし、夜の月や夜空がどのように偏光していて、その偏光をた
くさんの夜行性の動物たちが生活でどう活用しているのか、についてはまだわかっていな
いようだ。それらを解明すべく研究を始めるに全った。
[日时 / Purpose of the research]
月や夜空はとのように偏光しているが、また夜行性の(昼行性も一部宮も)動物たちは偏光 また近においてどのように強立てているかについて解明する
を生活においてとのように役立てているかにういて肝切する。
夜空と昼空の偏光の違いを見つけ 動物たちにとってその偏光がどう見えているのかにつ
いて研究する。さらに、水中で太陽光や月の光がどのように偏光しているのか実験する。
水中に住む動物たちにその偏光がどのように見え、どのように活用しているのかについて
も研究する。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable) 】
1. 偏光板を使って昼の青空の偏光を測定した。最大の偏光は太陽から 90 度離れたところで観測さ
れる。2 枚の直交した偏光板の明暗の差が最大となる。偏光の方向は太陽の方向あるいはそれ
に直交した方向。
2. 私たちが育空を見上げた時、視野の中心付近に黄色と青の筋が良交したパターンが見えた。こ
れば偏光を見ているように(ハイティンガーのノフン)[2]。これを利用して、保眠で言空の偏
光を観祭した。東巴の肋の方回は吊に太陽を回いていた。またノブンの見え方も太陽から 90 度 のトニスで是す順葉でもった。これとけ、伊来振を用いた古法ト戦会的でもス
のところに取ら頭者にめうた。これらは、備儿做を用いた力伝と金石町にめる。 ★ 同様に動物 <b>たちち</b> 「毎、 <b>で</b> 信楽を成知 <b>」ている</b> の <b>でけかいかと</b> 予測1 た 信楽を目ると
★ 海線に動物にする E」で開光を認知るているのではないかとう例とに。開光を光など き 複眼と単眼の違いかども含めてさらに探求していく
3. さらに月についても偏光板をかざして 120 倍のカメラや望遠鏡を使って測定した。視野いっぱ
いに月を入れて望遠カメラで撮影した。45 度ずつ偏光板を回転させた。これは昼の青空のよう
には明暗が顕著ではなかった。
4. しかし、月の場合、色調がわずかに変化していることに気が付いた。赤と緑の色調が偏光板を 90
度回転するごとに交互に現れた。このわずかな色調の変化は月の偏光に原因があるだろう。この
色が変わるメカニズムについて研究していく。ヒントは、セロテープを重ねて透明版に張り付
け、2枚の偏光板の間に置いたときに鮮やかに色づくことと関係があるかもしれない。
【今後の展望/Future study plan】
今まで偏光は主に偏光板で明暗を頼りに測定してきたが、今後はより確かな方法で偏光を確認した
い。その一つの万法として、上記で説明した色の変化がある。偏光版1枚をかざすのでなく、それに
45 度限けし透明ノレートを付着させる万法を見出した。これを回していくと色が変化する。最も顕著 17.4 の亦化た得えため、酒明ゴロ、しの原との素持たたくとし検討した。このトミに原来と明報ゴム
に巴の変化を得るため、透明ノレートの厚さや茶材をたくさん棟討した。このように偏光を明暗でな ノムで工確に測定していてきし用き、この古法で、広め日の雪の伊米も工体に測定したい。
へ出て工能に例定していこうと応う。この方法で、空や方や芸の無元で工能に例定したい。 【参考立計 / Deferences】
1 https://io.wikingdia.org/wiki/0/E20/920/0E0/E20/920/940/E20/920/000/E20/920/910/E20/910/

- https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%9F%E3%83%8 AE%E3%83%80%E3%83%B3%E3%82%B9 http://www.polarization.com/haidinger/haidinger.html 3%84%E3%83%90%E3%83%81%E3%81%
- 2.

### 224. 千葉県立小金高等学校

【今後の展望/Future study plan】
今後私たちはホタル保護のことを伝えながら、校内のエコ活動として0か100でなく考えようと、
「50/50プロジェクト」というものを立ち上げ発信していくことにしました。50/50はあく
までもネーミングですが、せめて「エコなものを生活の半分にしよう」ということができたらいいな
という活動です。無理なく継続できることが大切だと思います
【参考文献/References】
https://seasons.love/hotaru/
subserveinformation.com/the-ecology-of-firefly
https://ja.wikipedia.org/wiki/

### 224. 千葉県立小金高等学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer の他/Others( 環境 )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 千葉県立小金高等学校
【代表者名/Representative's Name】 矢崎 里沙
【メンバー/Member】 高橋 凛 山下 那央 貴戸 天音
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 椿 仁三千
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】飛べコガネホタル〜環境保全と「50/50 プロジェクト」
【背景/Background】
私たちは生物部の活動の中で3年間流山市にある地域のみなさんとヘイケボタルの保護活動をしてき
ました。秋に預かった幼虫を毎日世話をして、流山市内にある無農薬の田んぼに5月に放流し夏場に
はホタルが舞い地域の隠れた名所となっていました。
しかしその田んぼ一帯が東洋一の流通センターになることが決定、田んぼは埋め立てられ、ホタル
は全滅ということになります。
そこで私たちは、学校にあるビオトープでホタルの完全人工飼育に挑戦しました。3ヶ月かけ環境
を整えホタルを放流、夏場に数匹ですがホタルが出現しました。将来的にはここをホタルの名所にし
て地域に開放し、このことを通して環境問題と都市計画を考える材料として発信したいと思います。
【目的/Purpose of the research】
最初はホタルの行き場所がなくなり、この幼虫をどうしたらと考えました。管理の面や長くこの活動
を続けていくには、継続的に維持できる学校の敷地が最適と思ったからです。さらに学校は農薬など
の影響も受けません。今回のことは残念ですが、環境問題に取り組むということは、単なる良い悪い
ではありません。私たちがネットで購入しすぐ商品が来るのはそんな流通センターなどがあるからだ
と知りました。私たちの便利さはそのようなことから成り立っています。地域のみなさんや子供達に、
将来的にはホタル環境会などを企画し、鑑賞してもらい、同時に私たち自身の生活も考えて欲しいと
思います。
【研究計画/Research plan】
まず、ホタルの生態を理解し、ホタルを増やす方法を精査して安定した羽化をさせるシステムをつく
ることです。次にビオトープの整備として、かいぼりをして天敵のアメリカザリガニの駆除や放流し
たホタルが生活できるように年間を通した管理を行っていきます。
【研究結果または予測/Results of the study(Report of progress can also be acceptable)】
私たちが今、便利な生活ができるのはいろいろな無理があったり、環境を壊していった結果の上に
成り立っています。ホタルがいなくなるのも私たちの生活が豊かになっていく過程の結果です。私た
ちは環境問題への取り組みだと、つい0か100かで考えがちですが、そうではありません。普段の
生活の中に問題が転がっていて、環境悪化の影響を0にすることはできません。しかしこのことを通
して、私たちが普段使ったり食べたりしているものはどこから来て、どこに行くのかを考えます。

# 225. 鳥取県東伯郡琴浦町立東伯中学校

分野/Areas 当てはまる分野に〇をして下さい。
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Computer その他》Others( 環境 )
参加者/Participant's Information
【学校名/School Name】 鳥取県東伯郡琴浦町立東伯中学校
【代表者名/Representative's Name】 松本祥太朗
【メンバー/Member】 川崎蒼依、川本梓月
指導教員/Supervising Teacher
【お名前/Name】 更田暢宏
発表内容/Abstract of the Presentation
【タイトル/Title】小さなプランクトンが教えてくれた大きな話
【背景/Background】 当初は、ドジョウのおもしろい生態(腸内呼吸など)に興味関心を持ち、近く
の田んぼで捕獲し生態調査を行う予定でいたが、全く捕獲できなかった。そこで、当初の生態調査を
変更し、何故身近な田んぼに生息していると思っていたドジョウを捕獲できないかをテーマに取り約
んだ。
【目的/Purpose of the research】 身近な田んぼに生息していると思っていたドジョウが、ほとんど生
息していなかった理由を解明したいと思い取り組んだ。
【研究計画/Research plan】 ドジョウがほとんど生息していない理由は、農薬が大きく影響してい
ると考え、無農薬の田んぼと一般的な方法で農薬を使用する田んぼの土を用意し、それらの土が水生
プランクトンにどのような影響を与えるかを調べた。用意した水生プランクトンは、カゲロウ類の幼
体とミジンコ類の2種類であった。これらの水生プランクトン5個体の3週間の活動状況を目視と顕
微鏡で確認した。予想は、水生プランクトンは、農薬田んぼの土から大きな影響を受け、そのことか
らドジョウは生息できなくなったと考えた。
【研究結果または予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)】 結果は、農薬
の有無に関係なく水生ブランクトンは活発に活動していた。農薬の有無は生物の活動に大きな影響を
与えないと考えられる。そこで、もう一度、現場の田んぼに帰って現地調査したところ、生物の移動
を困難にしている用水路と排水路に原因が考えられるかも知れないと思った。来年度は、このことも
含めて再度調査活動を行いと考えている。また、与えられている農薬と田んぼの特定害虫との関係も
解明したいと考えている。
【今後の展望/Future study plan】 ドジョウは、食文化でも日本各地に伝統料理があるくらい貴重な
食材でもあり、おいしいと評判とよく聞く。そこで、米作りと田んぼのドジョウが一緒に生息すれば
フランド価値が上がるかも知れないと感じ、この視点も大切に研究を進めたいと思っている。
【参考文献/References】 中島淳(2017) 日本のドジョウ」山と渓谷社、市川憲平(2012) 「田んぼの
生きものたち メタカ・フナ・ドジョウ」農文協、刈田敏三(2010)   水生生物ハンドブック」文一総
合出版

#### 000 市古工业上兴时民到兴壮佬古姓兴达

2	20. 果呆上耒八子附禺档子抆州尚寺子忟
分野/Areas	当てはまる分野に○をして下さい。
物理/Physics	化学/Chemistry 医学·生物/Medical Science·Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コン	ノビューター/Mathematics·Information·Computer その他 Others(科学技術コミュニケーション)
参加者/Partic	cipant's Information
【学校名/Sch	ool Name】東京工業大学附属科学技術高等学校
【代表者名/R	epresentative's Name】小林 宇宙
【メンバー/M	Iember】 久保 公貴、白仁田 耕介、深堀 貴雄
指導教員/Sup	pervising Teacher
【お名前/Nan	ae】成田 彰, 小菅 京
発表内容/Abs	stract of the Presentation
【タイトル/Ti	itle】探査機「はやぶさ2」が持ち帰る小惑星のサンプルについての解説動画「ムビはや2」の製作
【背景/Backg	round】 私達も将来、自分の専門で科学技術プロジェクトに参加し、自分の研究につい
て他の方に理解	With a state of the state
る方法を見つけ	」 けたいと思った。そこで、2017年に「スゴはや❷プロジェクト」[1]を立ち上げ、小惑星
探査機 はやぶ	さ2プロジェクト[2]が提供する豊富な情報を利用し、はやぶさ2の技術的難度や科学
的価値を体感て	『きるスゴロク「スゴはや❷」を製作した。そして、これを元に、科学技術コミュニケー
ションの手法の	)全ての実践を試している最中である[3]。
【目的/Purpos	e of the research】 今回は、はやぶさ2の帰還後に本格的に始まる小惑星リュウグウの
サンプル分析の	)科学について、動画(科学技術コミュニケーションの分類[メディア]に該当)で解説する
ことに挑戦した	こ。動画という手法は、スゴはや❷のコンセプトの一つである「体感でわかる」の効果
は薄れるが、母	f究者が行う分析プロセスを体験できることを目指した。
【研究計画/R	esearch plan】 2019 年 6 月 19 日、製作を開始。7 月 23 日、サンプル分析の詳細につい
て橘省吾氏(JA)	XA はやぶさ2プロジェクト、東京大学)のレクチャーを受講。10月11日、ムビはや
0(A-L-·)	<b>よや</b> ぶさ 2)が完成。10 月 14 日、本校文化祭で公開。12 月 15 日、ダイジェスト版が完
成(約18分)。	Not for a second s
【研究結果また	には予測/Results of the study (Report of progress can also be acceptable)]
本動画「ムビは	、や❷」は全4話から構成され、各話約5~15分、全約30分である。製作にあたり、「星 ない時代五葉にはまかますが、コニトコート」よ、人体はほして「トトルドナパロ日始」。
くすたらの記憶	J」 憍省音者[4]を本動画のヘースアキストとした。全体を通して、「はやふさ(初芳機)か 8月 ノーキロホルンプィーキギルエレーキー こちはちゅーたたのです スノーキロホル、
行ら帰つに小恩 プルのជ突止目	&星イトカリのサンノル」を語り手とした。これにより、先行例であるイトカリのサン ■ お其に _ まだ列美していないサーウガウのサンプルに実施されて公共の敏道な可能に
ノルの研元成オ した また し	こと差に、また到有していないサユサラサのサラフルに実施される力別の呼吠を当能に ここから地球に礁本上をのか正確にわかっていたい隕石と違い、採取場所が正確にわか
こに。よに、こ	こから地域に飛水したのが正確に42からくいない限石と座い、採取物力が正確に42か
また、動画の反	マガ長くなるという欠点があるが、他言語版が容易に製作できるよう、字幕にした。
【今後の展望/	「Future study plan】 今後は、本動画の字幕を英語に翻訳したバージョン、ナレーション
を追加したバー	-ジョンを製作したい。国内外のたくさんの方に本動画を見ていただけるよう、現在、
関係各所に You	aTube での公開許可を申請中である。
【参考文献/R	eferences ]
[1] Project Sug	yo-Haya2. http://www1.hst.titech.ac.jp/club/sci_club/sugo-haya2.html (QR ⊐− k→)
[2] JAXA Hayab	usa2 Project. http://www.hayabusa2.jaxa.jp/
[3] 久保公貴ら(2019)	)「スゴはや2プロジェクトースゴロクを通じた体感による科学技術コミュニケーション」,つくば Science Edge 2019 要旨集, p.174.
[4] 橘 省吾. 星	くずたちの記憶. 岩波書店, 2016, 126p., 岩波科学ライブラリー, 252, 9784000296526.

227. 福島県桜の聖母学院高等学校

ー… 色が学習にもたらす影響 福島県桜の聖母学院高等学校 理科部 2年 星野 由理亜 1年 後藤 彩花

生物

研究背景と目的

1-1 研究背景 世の中には多くの色があり色には気持ちを落ち というにはメインのとかのうちにはないからとかかう 着かせる、モチベーションを上げる、魅力を引き出 すなどそれぞれ違った役割を持っている。 学生は毎日多くの物事を学ぶ為に新しい知識を 吸収する授業は特に集中力を欠かすことができな

い。 私たちは色が学習の効率を上げることに影響を 与えているのではないかと考えた。

1-2目的 本校理科部では一昨年度から継続して鏡映描写 本校理科部では一昨年度から継続して顕映描写 実験を行っている。 一昨年度は鎮映描写の学習の頻度や期間を変化 させた時の効果と、異なる図形での学習による効果 を調べた。 昨年度は異なる図形での学習による効果と、色が

スはサチョンの転着と聞いた。 今回は、 1) 異なる色での学習による効果 2) 色が及ぼす集中カへの影響 3) 色の範囲による所要時間の変化 について調べる為、鏡映描写を用いて実験を行った。

2. 研究ATIBIC 天阪7/35 21. 鏡映描写とは絵柄と自分の手を直接ではなく、鏡 鏡は市阪の一般力ラーボックスを改造し、鏡と板を 取り付けた装置を作製して行なった(図1)

図1 実験装置と概略図

 2-2 実験内容と手順

 複載者がなぞる原語として 15×15 (cm) 程度のかいの影を用いた。破除者 20名を5種類のグループに分けた。

 ・ロい場に黒いべンで描く(1 班)

 ・自い場に素いべンで着く(2 班)

 ・自い場に青いべンで書く(3 班)

 ・青い場に用いべンで書く(4 班)

 ・赤い紙に黒いベンで書く(5 班)

Ins

図2 実験に使用したホシ(左から白,青,赤

A.

.

x

W

及ぼす学習への影響を調べた。

2.研究計画と実験方法

WS

 研究結果
 今回の実験結果を表にまとめた。
 表試行にかかった時間(秒) 
 Total
 Strate
 Strae
 Strae
 Strae

<u>その他</u>

・4 班と5 班での試行はほかのグループの試行と比 べて所要時間の平均が著しく高い。赤や青は有彩色 であるため、白や黒での学習に比べると色が学習に てあるため、白や黒での学習に比べると色が学習に 影響を及ぼしていると考えられる。 ・未色を使用した2 斑と5 班の方将の参照的なく注 意力が敬濃になったからだと考えた。 \* 青色を使用した3 斑と 4 班でも、同じ理由で所要 時間に大きな差が出たと考えられる。 ・2 斑と3 班が1 班よりも所要時間の平均が低 かった。これは有彩色の範囲が少なかった為。赤色 や青色が注意をいくための色として作用したのだ と考えた。 と考えた。

4. 今後の展望 学習時は多くの色を使うと効率が悪くなり、白を 基調として少し有彩色を使うと効率が良くな ると考えられる結果だった。 しかし、今回の研究だけでは被験者が少なかった こともあり、所要時間の長さが色の影響によるもの のか 個、巻によるよのたのかわかたたかった

なのか、個人差によるものなのかわからなかった。 今後は被験者を増やし、より精度の高い実験をして

っては1000年1月10日の1000年度をしていたかった。 また、赤や青以外の色での実験をしていなかったので、次回は他の色での影響も調べてみたいと思う。

<u>5.参考文献</u> 1.柴山茂夫(1968)「鏡映描写の早さと正

・ 柴山茂美(1960)「健鉄抽写の早さと正 確さにおける勤機付の効果」愛知工業大学4, 255-259
 2・桜野道約(2003)「知覚の可塑性と行動適応」ブレーン出版
 3・泡谷石(2011)「受鉄脳の作り方―脳科学で考 える効率的学習法―」新淑文庫
 4、三谷恵一(1971-72)「両眼性転移における中枢 説と末梢説の統計」の理学研究4(2)、1)、31-37-141
 5、山脇恵子(2010)「史上最強カラー図解色
 彩心理のすべてがわかる本」ナツメ社

#### 228. 文京学院大学女子高等学校

<b>分野/Areas</b> 当てはまる分野に○をして下さい。	
物理/Physics 化学/Chemistry 医学·生物/Medical S	Science · Biology 地学/Earth Science
数学・情報・コンピューター/Mathematics・Information・Compu	uter その他 Others(音響学)
参加者/Participant's Information	
【学校名/School Name】 <b>文京学院大学女子高等学校</b>	
【代表者名/Representative's Name】鈴木 真幸	
【メンバー/Member】 菅井 遥菜	
指導教員/Supervising Teacher	
【お名前/Name】岩川 暢澄	
発表内容/Abstract of the Presentation	
【タイトル/Title】音の響き方の変化	
【背景/Background】	
拍手は歴史がとても長く、音が出る仕組み確立・解明されて	いるにも関わらず、具体的なたたき方と
それによってどのような音が出るのかをまとめられていると	:ころは少ないです。
【目的/Purpose of the research】	
I,たたき方により、そのたたき方の特徴・どのような音が	「出るのかをまとめる。
Ⅱ,性格や手の大きさによって音が変わるのかを調べる。	
【研究計画/Research plan】	
Iの実験方法	
6 通りのたたき方を片手を固定してたたくのと両手を動かし	、てたたくたたき方を2m離れたところで
IPad の FFT アナライザーで周波数解析を行う。	
Ⅱの実験方法	
クラス(30人)を対象としてアンケートを行い、条件の合う	う7人に実験Iと同じことをしてもらう。
条件	
・手の大きさが最大・平均・最小の三人	
・性格診断で、でたそれぞれ反対の性格の四人	
【研究結果または予測/Results of the study (Report	of progress can also be
acceptable)	
実験Iの結果	実験Ⅱ
手と手の中に含ませる空気の量によって音が変わります。	性格によって音が変化しないが、
手と手の接着面を減らすことで手が痛くならないです。	手の大きさにより変化します。
【今後の展望/Future study plan】	
実験を計画通りに行い、結果が出次第それをまとめて、今	`後に続けていきたいと思います。
【参考文献/References】	
https://doi.org/10.15017/1650617 拍手の起源を探る : 西洋	<b>古代史の史料を中心に</b> 九州大学
大学院芸術工学研究院	

団体名	高エネルギー加速器研究機構(KEK)	_
タイトル	宇宙はどこまで解ったか?	
講師	栗原 良將	高エネルギー加速器研究機構
言語	第1部:日本語 第2部:日本語 定員数 第1部:30	名 第2部:30名

20世紀の初め、私たちが知っている宇宙とは太陽系と太陽系の属する銀河系だけでした。 その後の観測の進歩により、銀河系の外にも無数の銀河が存在することが分かってきました。 さらに、遠くの銀河ほど早く遠ざかっていることから、宇宙全体が膨張していることもわかりました。

一方、理論面ではアインシュタインの一般相対性理論の発見により、ブラックホールとう奇妙な 天体の存在が予言されました。また、宇宙全体が膨張していることが、アインシュタインの理論か ら導かれることから、現在のビッグバン宇宙論が提唱されるようになりました。私たちは、宇宙の 構造や歴史について科学的に研究することができるようになったのです。

私の講演では、人類の宇宙理解の歴史から、現在までに解っていること、まだわかっていないことについて、易しく解説します。



Belle II 測定器

ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge
 Scie

団体名	筑波大学	<b>A</b>
タイトル	人類とゲノム編集技術の共生を考える	<b>资源</b>
講師	筑波大学 生命環境系 准教授 有泉 亨	University of Tsukuba
言語	第1部:日本語 第2部:日本語 定員数	第1部:50名 第2部:50名

人類は生きるために食べ物が必要です。2020年現在、世界人口は70億人を超え、30年後の2050年 には100億人に迫ると言われています。全ての人に安定した食料を供給するという課題は国連サミットで採 択されたSDG(Sustainable Development Goals・持続的な開発目標)の目標の中で「飢餓をゼロ に」として掲げられています。一方で、世界規模の気象変動の影響により、世界各地で農業を取り巻く環境 が悪化の一途を辿っています。そのため、栄養価や収量性に優れた農水産物の一刻も早い開発が重要で す。では、優れた農水産物を今よりも迅速に開発するためにはどのような技術が必要でしょうか?

近年、ゲノムの効率的な改変を誘導するゲノム編集技術が登場しました。この技術は育種期間を劇的に 短縮できるため、実際の品種改良に適応させる試みが世界中で進められています。このワークショップでは、 この技術の最新情報やこの技術によって開発された作物の開発状況について紹介します。そして、この技術 と人類との共生について議論します。



ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge
 Scie

団体名	東京工業大学物質理工学院、地球生命研究所(ELSI)	
タイトル	「21世紀の新しいサイエンス」 - 生命の起源と「化学進化」、知性の起源と「自然知能」 -	TKT CAMPUS Asia
講師	東京工業大学物質理工学院、地球生命研究所(ELSI) 教授原正彦(TKTキャンパス・アジア構想責任者)	Tokyo Institute of Technology TKT CAMPUS Asia Consortium
言語	第1部:英語 第2部:英語 <b>定員数</b> 第1部:50名	第2部:50名

本ワークショップでは、分野を限らない、21世紀の新しい科学技術の方向性を考えます。

#### ■生命の起源と「化学進化」

生命の起源、それは未だに謎の多い分野です。今までに多くの仮説と実験が提唱されて来ましたが、結論にはまだ至っていません。生命の起源の解明を目指した個々の分子レベルに至る化学進化実験を紹介します。

#### ■知性の起源と「自然知能」

現在の最先端のコンピュータや人工知能だけでは出来ないことが沢山あります。一方で自然界に存在する生物や物質には、回路のような構造を持たなくても、情報処理や機能変換などの、知的機能を発現する可能性があります。その全く新しいコンセプトである「自然知能」を紹介します。

■サイエンスとアートの融合「思索的デザイン」

「自然知能」は「科学技術」だけではなく「文化芸術」にも大きな影響を及ぼすと考えられます。既存の学問分野の枠内や延長線上にはない、 社会的価値を創出する新しいアプローチの一つとして「思索的デザイン」を議論します。

# ScienceEdge 2020 ScienceEdge Scie

団体名	東京農業大学 生命科学部 分子生命化学科	
タイトル	創薬の決め手は、生命現象を化学の視点から理解すること	豊東京農業大学 ⋒⊒129 #
講師	東京農業大学 生命科学部 分子生命化学科 教授 冨澤 元博	TOKYO UNIVERSITY OF AGRICULTURE FOUNDED IN 1891
言語	第1部:日本語 第2部:日本語 定員数 第1部	:40名 第2部:40名

現代人は「化学物質」という言葉に大変敏感です。化学物質というと、医薬品、農薬、食品添加物などの化成品を思い浮かべる人が多い かもしれませんが、食材の中にある栄養成分や機能性フードファクターなどの天然由来物質も含まれます。意識が高いのは大変いいことです が、天然のものならすべて安全で、化成品は危ないのでしょうか? 化学物質は本当に体に悪いのでしょうか?

単なるイメージや感情に振り回されず、科学的根拠をもって安全やリスクを確認し、正しく使うことで安心につなげていくことが大切です。本講 義では、化学物質の安全性やリスクについて考える学問分野を紹介します。一方、優れた機能性と高い安全性を兼ね備えた医薬品や農 薬のような生物機能制御剤を作り出すことは可能なのでしょうか?

そのためには、生命現象を化学の視点(ケミカルバイオロジー)から理解することが大切です。すなわち、体内で化学物質が作用する場所であるタンパク質と化学物質との相互作用についても考えてみましょう。

ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge 2020
 ScienceEdge
 Scie

団体名	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(JAEA)	_
タイトル	原子核の「世界地図」をのぞいてみませんか? - "核図表"を使いこなすためのワークショップ-	
講師	先端基礎研究センター 先端理論物理研究グループ 研究主幹 小浦 寛之(茨城大学大学院 客員教授)	(JAEA)
言語	第1部:日本語 第2部:日本語 定員数 第1部:30名	第2部:30名

皆さんは化学の授業などで「元素の周期表」を目にしているかと思いますが、「陽子」と「中性子」からなる原子核は、その組み合わせによって周期表以上にいろいろな種類が存在します。

原子核の最新研究データは世界中の研究機関で共有されています。そして、それらのデータを抽出して並べたものが「核図表」です。 皆さんにも是非、この「核図表」の世界を知っていただきたく、今回のワークショップでは、核図表を使ったクイズを交えて、実際に「核図表を使 いこなす」体験を実施します。

例えば、次のようなことを皆さんと一緒に考えてみたいと思っています。

1) 宇宙で合成されたとされる元素を「周期表」ではなく「核図表」で見ることで、その成り立ちが理解しやすくなります。宇宙誕生のビッグバンに おいて、水素、ヘリウム、リチウムしか作ることができなかった理由や、ウランが地球に存在することの不思議さなどを核図表から視覚的に考えて みましょう。

2) ニホニウムなどの超重元素は核図表ではきわめて辺境に位置することがわかります。 そして超重元素の研究者が何を目指しているのか、一緒に考えてみませんか。

原子核の性質は私たちの生活に大きな影響を与えています。



私たちが体の内部を調べる際に用いる画像診断装置「ペット(PET)」は、原子核の崩壊事象から出る反粒子を利用したものです。古代の木造遺構の調査では、遺構に含まれる炭素の原子核崩壊を調べることで、数千年単位にわたって過去を探ることができます。 今回のワークショップを通して、元素の起源についての理解を深めてみませんか?

# 

団体名	日本大学理工学部	
タイトル	宇宙開発と惑星開発に応用する最先端宇宙エレベーター技術について	· 二· 二· 二· 二· 二· 二· 二· 二· 二· 二· 二· 二· 二·
講師	日本大学理工学部 次長 教授 青木 義男	
言語	第1部:日本語 第2部:日本語 定員数 第1部:80名	第2部:80名

ロケットに代わり多くの人が宇宙旅行ができる夢の宇宙往還機として半世紀前に考案された宇宙エレベータ(軌道エレベータ)は、近未来の 実現にむけて日本の企業や海外の研究機関などで様々な基礎研究が開始されています。しかし、全長10万kmにも渡るケーブル軌道とケー ブルを昇降するクライマー(昇降機)の開発には多くの課題があり、従来の宇宙機開発技術だけでは実現が難しいですが、先端ロボット技 術や建設技術にこれらの課題を解決するヒントがあることが分かってきました。宇宙エレベーター実現までの道のりを皆さんと一緒に考えたいと思 います。今回は宇宙空間内で大量物資輸送を実現する軌道エレベーター開発や、火星コロニー開発と資源輸送に宇宙エレベーター技術を 導入するお話も紹介させていただきます。

■宇宙エレベーターの仕組みを理解する

宇宙エレベーターは人や物資の宇宙空間への輸送をわずかなエネルギーで実現する合理的な仕組みです。どのように宇宙まで行って帰ってくるのか、宇宙空間でどのように移動するのかについて動画や資料を使って説明します。

■宇宙エレベーター開発の現状を知る

日本の企業による開発計画、米国、ドイツなどで行われている競技会や製作したクライマーとその昇降実験、2018年にこうのとり7号機で打ち 上げられた宇宙エレベーター実証衛星などの事例を示して開発の現状を紹介します。

■宇宙エレベーター実現までの様々な課題について考える

宇宙エレベーター実現までに実験で確認することや克服しなければならないことが沢山あります。日本の科学者グループが研究開発しているハ イブリット宇宙エレベーターやテザー衛星技術,海外で検討が進められている火星エレベーターなどの説明を通じて、実現までの技術ロードマッ プについて考えてみましょう。

# Science Edge 2020 Science Edge

団体名	国立研究開発法人物質・材料研究機構 磁性・スピントロニクス材料研究拠点		
タイトル	世界最強ネオジウム磁石性能を極限まで引き出す革新技術 ~電子スピン操作とハルバッハ磁気回路構築~	49	<sup>国立研究開発法人</sup> 物質·材料研究機構
講師	物質·材料研究機構 主任研究員 磯上 慎二	NIMS/	National Institute for Materials Science
言語	第1部:日本語 第2部:日本語 定員数 第1部:30名	第2部	: 30名

永久磁石は、家電製品から自動車、大型放射光実験施設のビームラインに至るまで、あらゆるシーンで使用 されています。反発力を利用した磁気浮上輸送システムにおいては、摩擦による発塵やエネルギー消費が原理 的にゼロであることから、精密装置やエネルギー制約を受ける宇宙開発に適切と考えられています。さらにモー ターにおいては、今後の電気自動車普及に伴って大量の需要が見込まれるため、最も重要な用途の一つです。 永久磁石の中でネオジウム磁石の磁束密度は今のところ最高です。しかし従来の性能を超える製品開発に貢 献するためには、磁束密度をさらに極限まで強化することが求められます。我々はハリルバッハ磁気回路に着目し て磁石を試作したところ、同じ原料、体積でありながら従来比1.5倍の磁束密度強化に成功しました。これ は使われる製品の性能が1.5倍に改善すること、または磁石コストを1.5分の1にできることを意味してい ます。また永久磁石開発の分野で1.5倍という値はインパクトが高いうえに、量産に適合する技術であること もポイントです。以上の技術革新の鍵は、磁石の根源である電子スピンの配列操作にありました。 当日の講義では、磁石の起源を電子(粒子)のスピンという量子力学の概念まで掘り下げて説明し、磁束 密度強化に必要なアイデアに迫ります。次にハリルバッハ磁石方式モーターの模型を用いたデモンストレーションを参 加者(2人で1機)に行って頂き、ハリルバッハ磁気回路の利点を体感してみます。最後に電子スピン操作を 用いた最新の研究動向であるスピントロニクスを簡単に紹介します。



ハルバッハ方式モーター模型のフレーム部

# S <

団体名	つくばScienceEdge2020実行委員会(協力:QST次世代放射光センター)		
タイトル	身近に、そして暮らしに広がる放射線の利用		
講師	QST次世代放射光施設整備開発センター 鈴木 國弘		
言語	第1部:日本語 第2部:日本語 <b>定員数</b> 第1部:25名 第2部:25名		

皆さんは「放射線」や「放射能」と聞いただけで、何か怖いというようなイメージを持っていませんか? よく分からないものには、そんなイメージを持ってしまうのですが、例えば放射線は、様々な特徴を活かして、私たち の暮らしを豊かにしたり、安全・安心なに生活を向上させるため、いろいろな分野で利用され役に立っています。 きっと放射線などをよく知ることで、イメージが変わることでしょう。





₩⊃<#ScienceEdge 2020

◎放射線って何?危険ではないの?

興味のある方のご参加をお待ちしています!

◎私たちの身近で、どのようなことに利用されているの?

などについて、わかりやすい説明をしてくれることで有名な講師が楽しくお話をします。 また、参加者に、放射線の性質や利用がよくわかる簡単な実験をしていただきます。

ワークショップでは

団体名	GEG Tsukuba (Google Educator Groups Tsukuba)	
タイトル	Chromebook で Google G Suite を学ぼう!	1
講師	GEG Tsukuba Founder 遠島 充 GEG Tsukuba メンバー	<b>GEG</b> Tsukuba
言語	第1部:英語/日本語 第2部:英語/日本語 <b>定員数</b> 第1部:各20名	第2部:各20名

G Suite は、Google が提供するクラウド型グループウェアです。メールやカレンダー、ビデオ会議、 ファイル共有など、教育やビジネスに最適な基本機能がインターネットの接続環境さえあればデバイス を問わずどこでも利用可能です。

G Suite は、Google 社が提供するクラウド型グループウェアツールです。Google の様々なソフト ウェアがパッケージングされています。これには、Gmail、Google ドライブ、Google ハングアウト、 GoogleカレンダーおよびGoogle ドキュメントなど一般的によく使用されているGoogleのウェブアプリ ケーションが含まれています。

これらの製品は無償で消費者に提供されていますが、Google for Education には、学校ドメイン (@yourschool.ac.jp・@yourschool.ed.jp)を使用した学校法人向け電子メールアドレス、 無制限のストレージなどのサービスを受けることができます。

Google for Education 以外の G Suite は G Suite for Work や G Suite for Nonprofits があり、世界で500万社を超える企業や団体が G Suite を使用しています。 今回のプログラムでは、G Suite の様々な魅力を紹介するとともに、G Suite 専用デバイスである Chromebook を実際に操作しながら、Google ドライブ・Google ドキュメント・Google スプレッド シート・Google スライド などを体験していただきます。

# Google for Education

# No<ldScienceEdge 2020

# オーラルプレゼンテーション選抜審査委員

◆宮本宏博士(バイオ/つくば国際会議場コーディネーター)、◆岡田雅年博士(金属工学/(国研) 物質・材料研究機構名誉顧問)、◆西村暹博士(医学/筑波大学生命科学動物資源センター客員研 究員)、◆太田敏子博士(分子生物学・生化学/筑波大学名誉教授)、◆宮崎修一博士(数理物質/ 筑波大学数理物質系・物質工学域名誉教授)、◆丸山清明博士(生物/元農研機構理事)、◆板東義 雄博士(化学/(国研)物質・材料研究機構国際ナノアーキテクトニクス拠点エグゼクティブアドバ イザー)、◆小玉喜三郎博士(地学/(国研)産業技術総合研究所特別顧問)、◆古屋一夫博士(物 理、電子顕微鏡、材料科学/(国研)物質・材料研究機構名誉研究員)、◆鎌形洋一博士(農学/(国 研)産業技術総合研究所生命工学研究領域招聘研究員)、◆阿澄玲子博士(化学/(国研)産業技術総 合研究所電子光技術研究部門副研究部門長)、◆八瀬清志博士(物理/(国研)産業技術総 合研究所電子光技術研究部門副研究部門長)、◆八瀬清志博士(物理/(国研)産業技術総合研究所機 能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター)、◆豊玉英樹博士(工学/(国研)科学技術振興 機構開発主監)、◆林純一博士(生命環境/筑波大学名誉教授・筑波大学生存ダイナミクス研究セ ンター長)、◆溝口健作博士(膜工学/静岡大学名誉教授・前つくばサイエンスアカデミーコーデ ィネーター)、◆神本正行博士(エネルギー/弘前大学学長特別補佐)、◆久野美和子氏(薬学/電 気通信大学客員教授)、◆朝倉省二博士(生物・毒性学/エーザイ株式会社グローバル安全性研究 部部長)