

令和元年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
活動記録集

第 1 年次

令和 2 年 3 月

宮城県古川黎明中学校・高等学校

目 次

高校3年生課題研究

身近なもので電池を作ろう	1
フィボナッチ数列から見る美しさ	4
英会話時におけるジェスチャーの影響	6
日本と海外の道路標識の違い	8
現代の若者に人気の曲とは?	10
黎明百人一首	11
バスケットボールにおけるバックボードの役割	13
デザインを中心とした災害に強い家	14
水と生きる	17
宝くじの当選確率	21
ビートルズの歌詞を解明しよう	23
John von Neumann のアルゴリズムとその改善に関する考察	25
どうすれば面白いストーリーを書けるか?	30
インターネットショッピングでのコツ	32
日本人は本当に英語が苦手なのか	34
日韓関係の変化	35
学生のための新路線開拓	37
仙台・泉方面へのバス路線開拓	39
色素増感型太陽電池効率的な製法	41
イオン化傾向の大小と金属樹の大きさについて	44
どうしてお皿は倒れないの?	46
蜃気楼	47
スマートスピーカーを用いた新しい学習方法	48
地域の観光客を増やす ～観光ルートアプリ～	50
教育の情報化	52
立憲主義	53
日本の死刑制度について	55
裁判員制度	57
クモの光に対する反応	58
グリーンヒドラの生存の最適温度について	59
PH濃度によるグリーンヒドラの反応	61
光の波長の変化並びに光の有無が及ぼすグリーンヒドラの変化	62
バスケットボールの入るシュート	67
ルーテインの効果について	68
体幹トレーニングの重要性について	69
乳酸菌を知ろう	72
納豆菌の培養研究	73

自家栽培とスーパーの野菜の腐敗の違い	74
校舎内の浮遊微生物	75
よりよい標識づくりについて	77
植物の発芽と音楽の関係性	80
好きな曲は起きやすいか	81
座右の銘の傾向	82
植物と音楽の関係性 ～植物の心～	83
方言のキャラクター性	84
紅茶の美味しい入れ方 ～温度との関係性は～	86
彗星の光度観測と色指数の測定	
～21P ジャコビニ・ツィナー彗星と 46P ウィルタネン彗星～	87

高校自然科学部

イスタンプールのお盆の研究	96
飼育環境下のドジョウにおける最適な餌の調査	97
回折格子を用いた流星の分光観測	98

タイ研修

Dagik Earth	99
Making autonomous type drive robot and development of program	103
SSH タイ王国海外研修に参加して (2年 伊藤果恋)	108
SSH タイ王国海外研修についてのレポート (2年 佐々木彩)	109
SSH タイ王国海外研修を終えて (2年 三野正太郎)	110
SSH タイ王国海外研修 (1年 佐藤優衣)	111

みやぎのこども未来博 ～学びの術～

桜と文学を結ぶ日本の心とは	112
大崎市でのインバウンド政策は成功するか	113
フェアトレードは貧困の解決に役立っているのか	114

東北地区サイエンスコミュニティ発表会

アリのコミュニケーション	115
公共施設の活用によって地域の活性化はできるのか	116

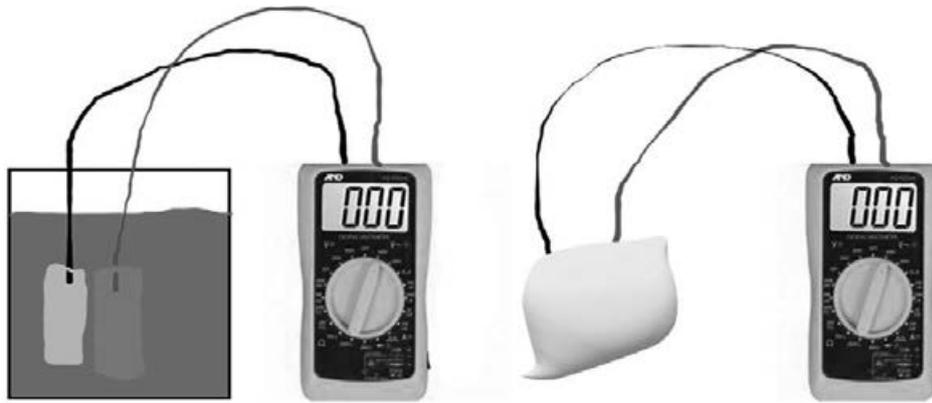


図 1

3、調査結果

豆腐に銅と亜鉛の電極を挿入したものが一番電力が高かった。

同時に実験した Monster Energy の時間による電力変化実験の結果は特にこれといった変化は見られなかった。

以下、時間を決めずに測定した結果（上が電圧 mV、下が電流 mA）

物質 \ × Cu	Zn	Pb	Al	Fe
レモン	0.15	0.05	0.06	0.09
こんにゃく	0.14	0.19	0.06	0
豆腐	2.41	0.09	0.27	0.49

物質 \ × Cu	Zn	Pb	Al	Fe
モンスターエナジー	0.71	0.03	0.1	0.11
アクエリアス	0	0	0	0
コカ・コーラ	0.12	0.25	0.03	0.46

物質 \ ×Cu	Zn	Pb	Al	Fe
レモン	963	441	474	482
こんにゃく	550	388	689	70.8
豆腐	704	204	460	80.9

物質 \ ×Cu	Zn	Pb	Al	Fe
モンスターエナジー	926	255	688	316
アクエリアス	3	3.3	3.9	4.5
コカ・コーラ	959	349	275	524

以下、時間計測時の実験結果（上から、Cu×Zn、Pb、Al、Fe）

物質 \ 時間	0s	30s	60s	90s	120s	150s	180s
V	0.58	0.48	0.45	0.41	0.38	0.45	0.39
mA	20	200	220	110	150	120	130
w	11.6	96	99	45.1	57	54	50.7

物質 \ 時間	0s	30s	60s	90s	120s	150s	180s
V	0.28	0.25	0.36	0.25	0.28	0.26	0.36
mA	0.2	0.08	0	0.14	0.01	0.13	0.32
w	0.056	0.02	0	0.035	0.0028	0.0338	0.1152

物質 \ 時間	0s	30s	60s	90s	120s	150s	180s
V	0.34	0.45	0.45	0.45	0.45	0.44	0.45
mA	0.46	0.44	0.42	0.41	0.39	0.52	0.37
w	0.1564	0.198	0.189	0.1845	0.1755	0.2288	0.1665

物質 \ 時間	0s	30s	60s	90s	120s	150s	180s
V	0.97	0.83	0.83	0.73	0.72	0.68	0.66
mA	1.34	0.94	0.97	0.97	0.94	0.88	0.96
w	1.2998	0.7802	0.8051	0.7081	0.6768	0.5984	0.6336

4、考察

豆腐が一番電力が高かった理由について、私たちは「にがり」による影響だと考えた。にがりは塩化マグネシウム $MgCl$ でできている電解質である。しかし、電解質になりうる物質はほかのものにもたくさん入っている。どうして豆腐だけが極端に高い数値になったのか、真相は今回の調査では分からなかった。また、銅と亜鉛×豆腐の組み合わせになにか電力が高くなる理由があるのかも分からなかった。

5、おわりに

今回の実験でわからなかったことの徹底的な解明、豆腐を使った電池の有効な使い方を探っていきたい。具体的には、なぜ豆腐が一番電気を通すのか、家庭での電極の入手方法、豆腐電池の実用化、について調べていきたいと思う。また、豆腐が一番電気を通す理由をもとにして、もっと身近に利用できる電池を探していきたい。

フィボナッチ数列から見る美しさ

伊藤海斗 黒澤奈央 福原歩和

要約（アブストラクト）

フィボナッチ数列が関係しているものは、本当に美しいと感じる人が多いのか証明するために実験を行った。

中学1・3年生、高校1年生を対象にフィボナッチ数列を用いた絵と用いていない絵を見せ、絵の構成をより美しく感じる方を尋ねた。

結果、フィボナッチ数列を用いた絵を美しいと回答する人の方が多かった。

よって、フィボナッチ数列を用いた絵を美しいと感じる人の方が多い。

1、はじめに

〈目的〉 フィボナッチ数列の螺旋は美しいといわれている。本当に美しいのか、疑問に思ったため。

〈仮説〉 フィボナッチ数列を用いた絵の方が美しいと答える人が多い。

2、実験方法

アンケート「どちらの構成が美しいと思うか」

対象：中1, 3 高1 (283)

3、実験結果

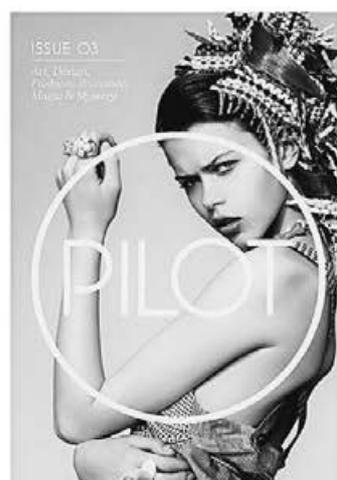
写真 2枚×3 (雑誌・猫・風景)

フィボナッチ

無



有



集計結果（表 1）

	フィボナッチ○	フィボナッチ×	合計	フィボナッチの割合
景色	173	108	281	62%
猫	234	49	283	83%
雑誌	197	83	280	70%
合計	604	240	844	72%
※無回答があったため、合計に誤差あり				

4、考察

・フィボナッチの方が多。しかし、絵によって割合が違う。

フィボナッチ数列を用いた絵を美しいと思わなかった理由

・個人差 ・好み ・木の本数がフィボナッチ数

5、終わりに

フィボナッチ数列以外の要素で選ばれた可能性がある。

→同じ被写体の配置を変えるなど、フィボナッチ数列の有無だけで比べられる実験方法を考える必要がある。

しかし、フィボナッチ数列を用いた絵を美しいと感じる人が七割以上だったので、写真を撮ったり絵を描いたりするときにフィボナッチ数列を用いると、美しいと感じるのではないか。

参考文献

- ・ 数学の面白いこと・役に立つことをまとめたサイト
<https://analytics-notty.tech>
- ・ フィボナッチ数列をわかりやすく解説！一般項の求め方をマスターしよう
<https://www.studyplus.com>
- ・ 寝相から見る猫の心理
<https://peco-japan.com>
- ・ 50 design techniques that made these magazine covers awesome[epic case studies]
<https://www.canva.com>

英会話時におけるジェスチャーの影響

小松礼奈 小笠原朱里 尾口ひかる 福原朱莉

【要約】

この研究の目的はジェスチャーが会話にあたえる影響を探ることである。私たちの仮説は、ジェスチャーは瞬時に伝わり、視覚的にも印象を与えやすいため人は言葉よりもジェスチャーを優先的に捉え、理解しようとするものである。最初に私たちは、「英文音読のみ」「英文音読+ジェスチャー（英文と一致）」「英文音読+ジェスチャー（英文と不一致）」の3つの実験を行い、比較した。その結果、正答率が英文音読+ジェスチャー（英文と一致）がわずかに英文音読のみよりも高く、また、英文音読+ジェスチャー（英文と不一致）はほかの2つに比べ、はるかに低かった。原因については、ジェスチャーを優先的に捉え、つられたためだと考えられる。よって、最終的に私たちは、ジェスチャーは会話に与える影響力があると考えた。

1. はじめに

外国に行ったとき、英語があまり話せないため手を使って説明をすると、相手に伝わるということがよくあった。コミュニケーションには、やはり、ジェスチャーが必要になってくるのかと疑問に思ったので調べてみることにした。

2. 調査方法

①ある1つのお菓子について説明する英文を作る。

②被験者に①の英文を話し、一致すると思ったお菓子を持ってきてもらう。

1回目：ジェスチャー英文不一致 2回目：ジェスチャー英文一致 3回目：英文のみ

3. 調査結果

実験を行う前に、古川黎明高校（現）2・3年生を対象とした英語学習に関するアンケートを取った。すると、「ジェスチャーがあると英語が伝わりやすくなると思いますか」という質問に対し95%の人が「はい」と回答した。しかし、その95%の人のうち「あなたは英語を話すときに積極的にジェスチャーを使いますか」という質問に対し「はい」と回答した人は32%だった。そこで実際の会話においてジェスチャーが与える影響力を知るため以下のような実験を行った。

実験1

① ある一つのお菓子について説明する英文を作る。

② ①で説明したお菓子に類似するお菓子を複数用意する。被験者に①の英文を話し、その英文に一致するお菓子を用意した複数のお菓子の中から選んできてもらう。

<一回目>

説明の英文の内容とジェスチャーを不一致にする。

<二回目>

説明の英文の内容とジェスチャーを一致させる。

一回目の実験では正解だったお菓子を選んだ人は一人もおらず、全員がジェスチャーに惑わされ類似するお菓子を選んだ。

二回目の実験では正解だったお菓子を選んだ人は78%おり、残りの22%の人は類似する他のお菓子を選んだ。実験一回目で正解を選んだ人がいなかった原因を探るため、比較実験を行った。

追加実験

英文、お菓子共に実験一回目と同じものを利用する。

<一回目>

説明の英文の内容とジェスチャーを一致させる。

<二回目>

ジェスチャーをせず、英文音読のみを行う。

追加実験の一回目では42%の人が、二回目では38%の人が正解のお菓子を選んだ。

4. 考察

以上の実験の結果より、英文音読+ジェスチャー（英文と不一致）の時はジェスチャーに惑わされ正解者が一人もいなかったが、追加で行った二つの実験では正答率が上がった

ため多くの方が言葉よりもジェスチャーを優先的に捉え、理解しようとする事が分かった。

日本と海外の道路標識の違い

狩野 鈴音 村野咲耶

[要約]

この研究の目的は、日本を訪れる海外旅行者に日本の道路標識はどのくらい認識されているかを明らかにすることです。私たちは、日本の道路標識はあまり理解されていないという仮説を立てました。そのために、日本と海外の道路標識についてそれぞれアンケートを取りました。その結果、日本の道路標識はあまり理解されていないが、色や形によっては理解される物もあるという事が分かりました。これを踏まえて私たちは、誰にでも理解できるような標識を作ってみました。

1、はじめに

(研究動機)

2020年のオリンピックにあたって、海外の人の日本の道路標識の認識について興味をもったから。

(研究仮説)

日本と海外の標識に差はなく、日本の標識は海外の人にあまり理解されていない。

2、実験方法

アンケート

日本→古川黎明高校2年生

海外→タイ (プリンセス・チュラポーン・サトゥン校)、ALTの先生の友人の方々、インターネットでの聞き込み

3. 実験結果

海外

	日本に来たことが ある	ない
	71%	88%
	36%	0%
	21%	0%
	43%	100%
	83%	100%
	71%	13%

日本

	海外に行ったことが ある	ない
	0%	0%
	98%	65%
	30%	20%
	85%	71%
	13%	13%
	0%	0%

上のことを踏まえて誰にでも理解できるような標識を作ってみました！

※今回はあまり理解されなかった日本の「横断禁止」をアレンジしてみました



どっちがいいと思いますか？

4. 考察

海外の人は色、イラストなどでだいたいの意味を考えてしまう。

日本語を知らない人が多いため、日本語で書いてある標識の意味を理解しづらい。色、イラストを多く使う事で万人に分かるようになるのではないか。

5. 終わりに

標識製作まで行ってよい結果が得られたが、カメラをかざすとその国の標識で表示されるようなアプリ開発をするのも一つの手かもしれないと思った。

6. 参考文献

特になし

現代の若者に人気の曲とは？

山村亜子 石田優奈 佐藤鈴佳 高橋慎也 森田夏姫 神山紫音

【要約】

現代の若者に人気の曲を調べることで、近年の音楽の流行や特徴について知ることができるのではないかと考える。そこで、私たちは歌詞に人気の秘密があるのではないかと推測し、本校の生徒にアンケートを取ったところ、現代の若者は歌詞よりも曲調やパフォーマンスによって好みの曲を決めると分かった。

1. はじめに

時代によって音楽は様々なトレンドが発生する。ロックグループがブームになったり、アイドルグループが支持を集めたりする。私たちは現代の若者に人気の曲を歌詞の面から調査してみることにした。仮説として、明るい歌詞の曲が人気になると考えた。

2. 調査方法

本校の生徒にアンケート調査

- ① 4種類の歌詞を生徒30人に見せ、最も印象に残ったものを選んでもらう
- ② 曲を聴く際に重視することは何かを調査

3. 調査結果

はじめに行ったアンケート調査の結果では、ポジティブで励ますような歌詞への票が回答の多くを占めた。しかし、我々は、歌詞だけがその曲の人気を裏付けるものではないと立ち返って考え、アンケートを実施したところ、曲のメロディーやパフォーマンスを重視するという回答が多く見られた。

4. 考察

上記の調査結果より、明るい曲が人気と言える。しかし、歌詞よりも曲調で判断していると言える結果であった。男性はイメージ脳である左脳が発達しており、女性は言語脳である右脳が発達しているという参考文献より、女性は歌詞を重視する傾向にあるが、男性がイメージを大切にしているという傾向が強いのでこのような結果になったと思われる。

5. おわりに

今回は若者と流行の音楽という関係を調べたが、今後は幅広い年代における音楽との関わりを研究し、社会的変化との結びつきを見出したい。

【参考文献】

The brains of men and women Are “Wired Difficulty”

黎明百人一首

高橋茉実 高橋舞 三塚陽菜 佐藤あやか 千葉百華

(要約)

この研究の目的は、百人一首の理解と興味関心を広めることである。

私たちの仮説は、親しみやすいオリジナルの百人一首を創作することによって、百人一首に興味を持ってもらえる。

アンケートで百人一首に対する興味関心を先生と生徒に分けて調査した。その結果、どの世代にもあまり興味を持たれていないことが分かったので、親しみやすさに重点を置いた『黎明百人一首』を作った。

1.研究動機

百人一首等の和歌は、少ない言葉で多くのことを伝えることができる。つまり、言葉や気持ちを簡潔に伝えることができる。

そこで私たちは、学校生活の様々な出来事を和歌にたとえてわかりやすく簡潔に伝えてみようと思った。

2.仮説

百人一首はあんまり生活になじみがない→現代風に作り替えれば気軽にふれあえる。

3.調査方法

黎明高校の現3年生と教師を対象に百人一首に関するアンケートを行った。

4.調査結果

生徒と教師の両方ともに、百人一首自体あまり知られていなかった。知っていると感じた人の中では、授業やテレビで知ることが多い傾向にあった。

しかし、百人一首を嫌いと感じる人は少なかった。

5.考察

百人一首を受動的に覚えることが多く、まずそれ自体に触れてもらう必要がある。また、もっと魅力を伝えれば、好きになってくれる人も増えると思われる。

→黎明百人一首を実際に作ってみた！！

『若緑 のみぞ流るる 荒尾川

級友と並びて 恋を語らう』

豊かで若々しい緑を望みながら、荒雄川が流れている。そのそばに級友と肩を並べて、恋を語らっていることだ。

『黎明や 胸の白梅 しのぶれど

あまりてなどか 知性輝き』

黎明よ。生徒達の胸には白梅が燦然と輝く。いくら押し隠そうとも、我々の知性はその姿からはみ出してしまうことだなあ。

『憧れた 彼の地を目指し 学ぶ日々

身を尽くしても 叶えむとぞ思ふ』

目標の大学を目指し、日々学ぶ。この身を尽くしても、憧れの気持ちを濠標として夢を叶えたいと思う。

『嘆けとて 恩師やは学を 学ばする

かこち顔なる わが習ひかな』

嘆き悲しめと先生は私たちに学問を学ばせているのだろうか、いや、そうではあるまい。本当は先生の所為であるかのように、あてつけている私の行いの所為ではないのか。

『習ふことの 絶へてしなくば なかなか

恩師をも学をも 嫌はざらまし』

学問を習うことが一度もなかったのならば、むしろ先生のこと、勉強のこと、こんなに嫌うことはなかったでしょうに。

6. まとめ

百人一首に興味を持つ人は、現在ではとても少なくなっている。実際、私たちも今回、研究といった形でなければこうして百人一首について調べることはなかつただろう。そのためもっと百人一首と触れ合える機会を増やせるように、私たちはいくつかの方法を考えた。

1つは、イベントの一環として百人一首を楽しむというものだ。例えば、お正月などに地域で百人一首大会を開くなどである。地域の大人から子供に百人一首を引き継いでいく中で、好きな歌が見つかるなど、興味を持つ人も増えるだろう。

もう1つは、SNSなどを利用して親しみやすい形で発信する、というものだ。現代の人が古典に親しむためには、きっかけが不可欠なため、最初のハードルを下げる必要がある。ほとんどの人が利用しているSNSは、この目的に合うと考えた。

7. 感想

はじめて百人一首を作るにあたり、歌の意味や生い立ちなどを調べたことによって、百人一首を文字金物に感じることができた。しかし、和歌ならではの表現や、古典文法などの難しいものなどもあり、それらを生かして黎明百人一首を作るのはとても大変だった。

深く知らない人は、この二点があるがゆえに百人一首が敷居の高く容易に入り込めない世界になっているのではないかと思ったので、さらにほかの和歌でも作り、広めていきたいと思った。

最後に、アンケートにご協力いただきました黎明高校3年生、先生方、誠にありがとうございました！

バスケットボールにおけるバックボードの役割

伊藤圭吾 樋口忠貴 渡部光 濁沼凌

【要約】

私たちはバックボードの使用の有無によるシュートの成功率の変化について研究した。仮説は近距離シュートほどボードの使用が成功率に大きくかかわり、遠距離シュートになるにつれて成功率への影響が小さくなるというものだ。結果は、仮説通り、近距離シュートほど成功率に影響した。またボードがあることでリングにはじかれたシュートがボードにあたることで入るなど、二次的効果もあることがわかった。

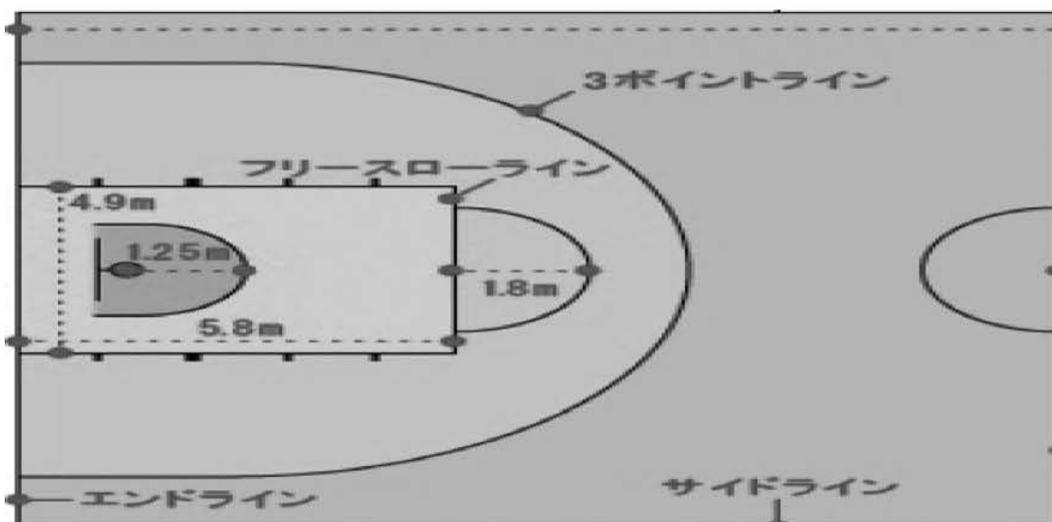
1. はじめに

(研究動機)バスケットボールのバックボードは最初からあったわけではないと知り、バックボードの出現で試合にどんな影響があったのかに興味をもったから。

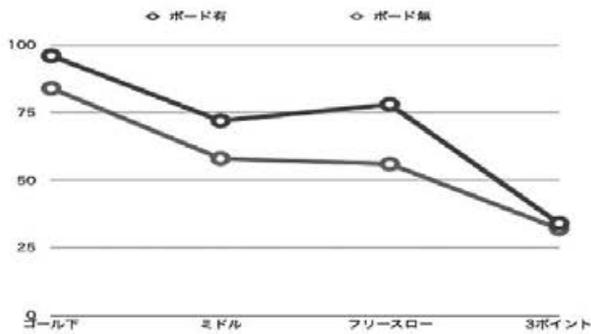
(研究仮説)近距離シュートほどシュート成功率が上がる。

2. 実験方法

別図の位置からシュートを打ち、距離によるシュート成功率を比較する。



3. 実験結果



4. 考察

バックボードは近距離シュートになるにつれ影響が大きくなる。また、リバウンドの機会の増加などシュート成功率以外でも試合に影響を与える。

5. おわりに

今回の結果の有効性を、数学を使って検証していきたい。

デザインを中心とした災害に強い家

畑杏優 早坂綺星 山崎華蓮 鈴木優貴乃 中山侑香

【要約】

この研究の目的は、災害に強いだけでなく、快適に過ごせる家の提案をすることである。私たちの仮説は、壁・柱・窓を強化することで、災害に強い家をつくることができ、日当たり・動線を工夫することで、快適に過ごせる家をつくることのできるというものである。まず最初に、快適に過ごせる家として、中庭や吹き抜けによって日当たりを良くし、玄関近くにキッチンを設置することで住む人の動線を工夫した設計にした。次に、災害に強い家として、通し柱や筋交いの配置を考えた。最後に、模型を作ることで視覚的に伝わるように工夫した。

最終的に、様々な災害に強く、住む人の具体的な情報から快適に過ごせる家を完成させることができた。

1. はじめに

(研究動機) 昨年の研究課題で学んだことを生かしつつ、デザインにも配慮した、みんなが住みたい強い家を提案したいと思ったから。

(研究仮説) 快適にするために日当たりや動線を配慮し、災害に強くするために基礎を強化する。

2. 研究の進め方

① 作る家について決める

○条件

- ・住む人…父、母、子供【中学生・小学生(ピアノを習っている)】の4人家族
- ・立地…大崎市古川

○災害に強く快適であること

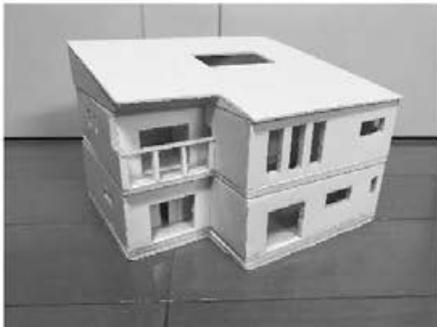
※ただし、費用については考慮しない

② 災害対策方法を調べる

③ つくる部屋を決める

④ 間取り図、模型を作る

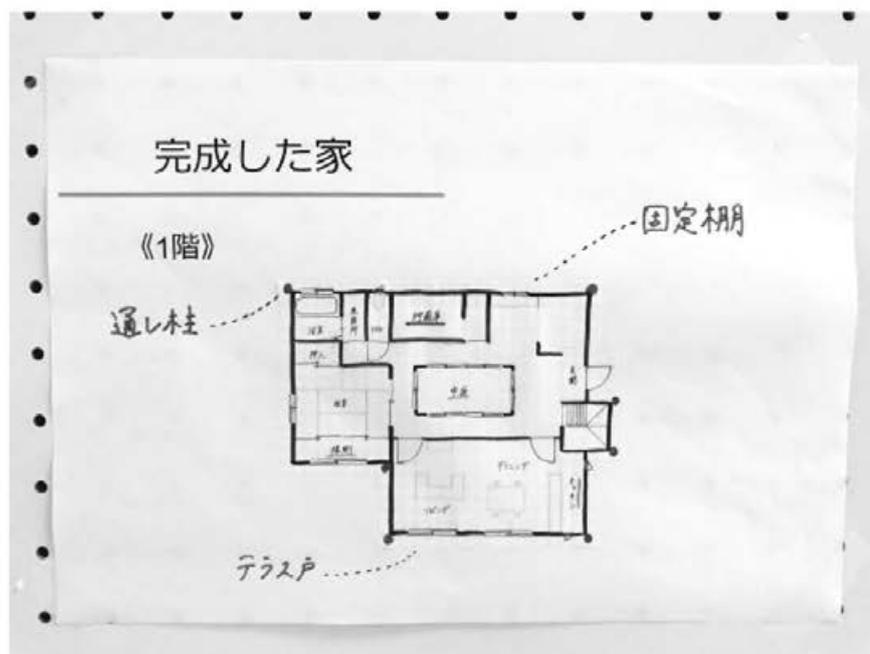
3. 研究成果



(写真1) 完成した模型



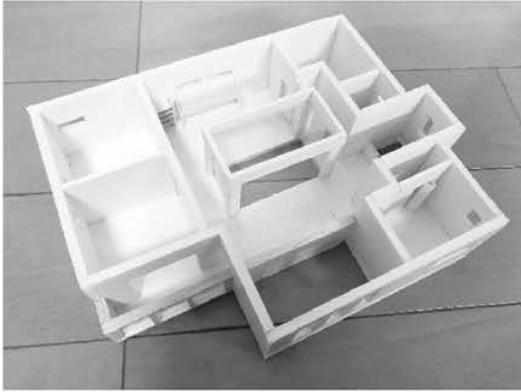
(写真2) 1階 模型



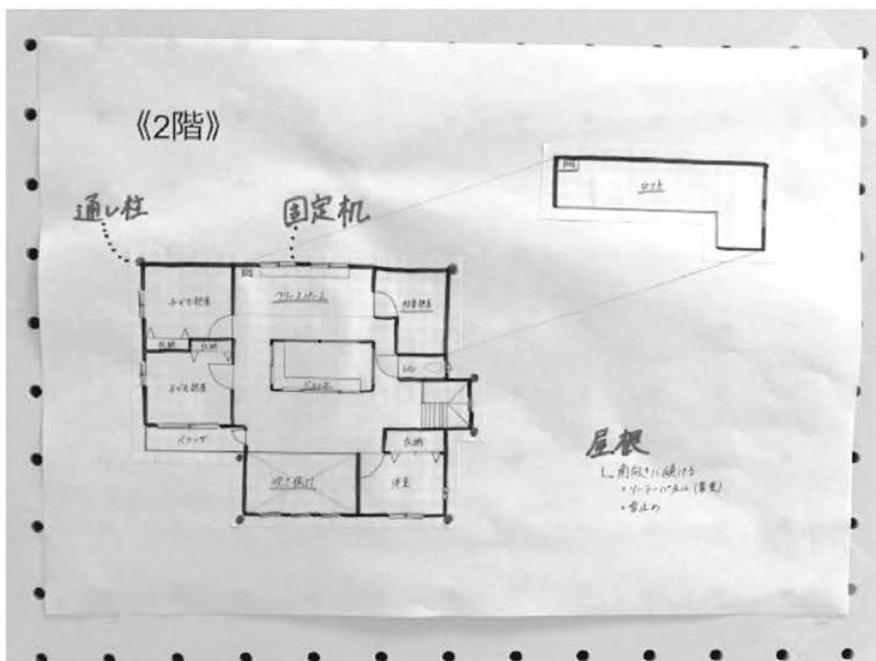
(写真3) 1階 間取り図

工夫した点

- (災害面) 通し柱、固定柵、テラス戸、貯蔵庫
- (デザイン面) 中庭、縁側、キッチンの位置



(写真4) 2階 模型



(写真5) 2階 間取り図

工夫した点

- (災害面) 通し柱、固定柵
- (デザイン面) フリースペース、防音部屋、ベランダ、吹き抜け

4. おわりに

費用について考慮し、完成した家をたくさんの人に見てもらい意見をもらう。

5. 参考文献

- ・ 建築模型の作り方
(<https://studiosakai.co.jp/data/model.htm>)
- ・ 建築模型.net
(<https://www.mokeimokei.net/>)
- ・ 営業マンが作ります！建築模型の作り方
(<http://sanwa-rc.com/blog/?p=16731>)

研究動機

去年に研究で得た堤防に依らない治水に興味を持ったことから始まる。近年の集中豪雨や洪水による河川付近の被害は増す一方である。堤防が壊れ、本来の機能を果たせないことから、従来の治水ではその減災が困難になってきていると考えた。また、堤防の建設による河川の生態系への影響は甚大だとされている。

そこで、我々は堤防に頼らず治水することについて研究することにした。

一昨年度の研究

白戸班…コンクリートを使わずに川の自然環境を守る堤防を作る

多田班…堤防の耐久性向上と工期短縮の追求

これらの先行研究から、堤防を作るコストが莫大なもので、自治体のみでは実現できないと感じた。



研究仮説

治水には何が必要かと考えた時に、第一に河川の外に水を漏らさないことである。第二に水勢を弱めることである。これらを環境に留意して小規模で実行するためには、川の中に抵抗を作って水勢を弱めるのが適当であると仮説を立てた。その仮説をもとに先行研究を調査したところ、双胴型ブロックの情報を得た。

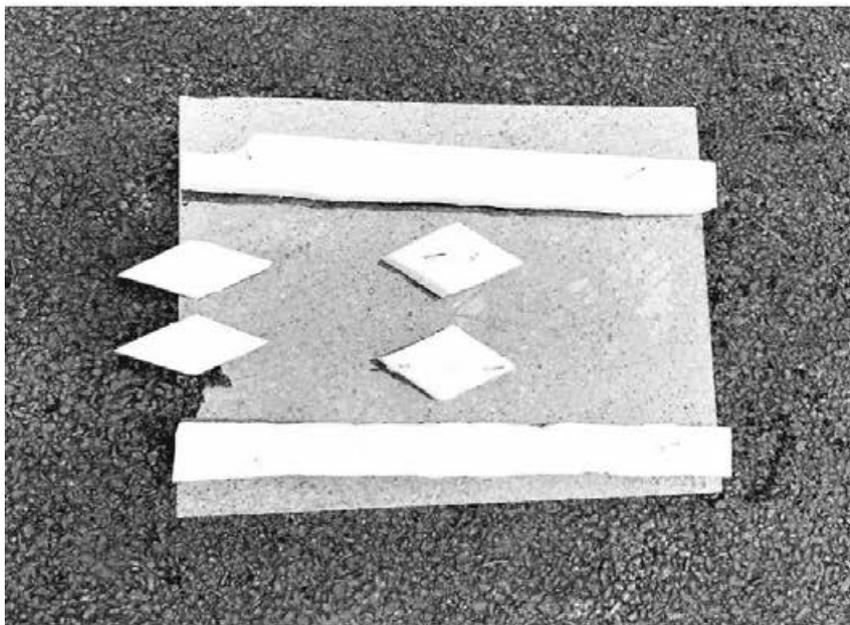
双胴型ブロックについて

双胴型ブロックは、菱形のブロックを2つ並べて川の中に設置するブロックである。双胴型ブロックでは、主に造波抵抗によって水勢を弱める。造波抵抗とは、水面に波を作ることによって、水勢を波のエネルギーに変え、水勢を弱める

はたらきのことである。また、川の中央に水を集めることができるので、堤防の損耗を防ぐことにつながる。

双翼型ブロックについて

我々の考案する双翼型ブロックは、双胴型ブロックの発展形である。双胴型ブロックの長所であった波の干渉を利用して、各ブロックを翼型にすることによって、ブロックと水の衝突の過程でも水勢を減衰させることができる。



実験方法

「計算によるシミュレーション」と「模型によるシミュレーション」の2種類の実験をした。

計算によるシミュレーションは、以下の式を用いて計算した。

抗力の式 $D = VS\rho / 2 * C$

C：抗力係数 ρ ：流体の密度 V ：流体の速度の2乗 S ：流体の断面積

この式から抗力の大きさは流体の速度の2乗に比例し、抗力係数に比例することが分かる。

流体力学の質量保存則より水圧、密度が変化しないならば流体の断面積が小さくなるほど流速は大きくなるので、双胴型ブロックのように流れを誘導し狭い範囲に多量の水を流すと流速はおおきくなり、より効率的に抗力を大きくすることが出来る。

模型によるシミュレーションは、実験装置を作ることにより行った。発泡スチ

ロールを加工して、双胴型ブロックの形にする。それらを、アクリル板に固定して実験装置の完成です。これに水を流して、流れを観察する。



実験結果

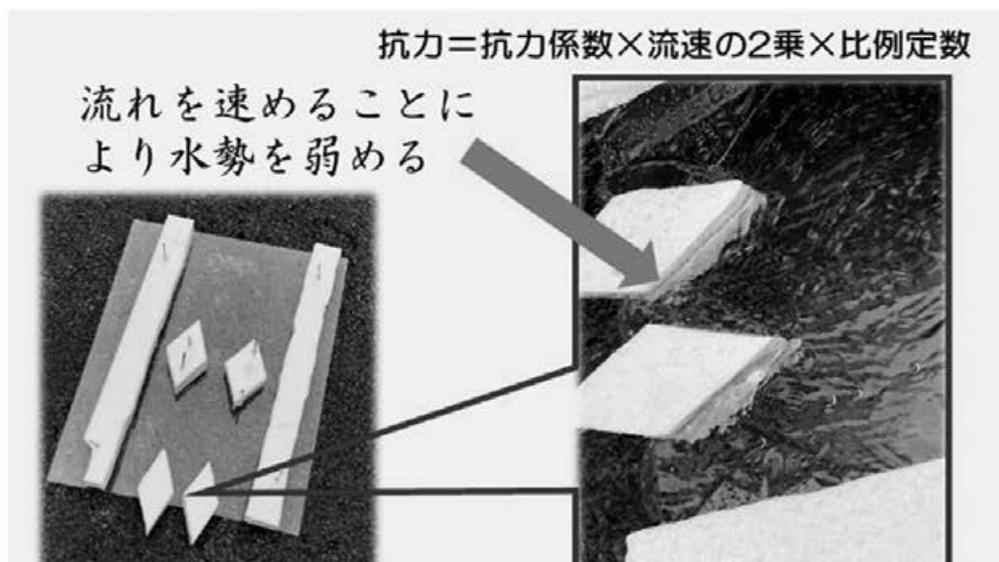
自作の実験装置を使って実験したが、流速の測定は叶わなかった。だが、予想通り流れ方と大まかな水勢は観測することができた。

結果としては、双胴型ブロックでも水勢を弱めることができる。

* 左の写真は、実験中の様子

→ 中央に水が集まり、流速が上がっているのが分かる。

→ ブロックの後方では流速が弱まり、勢いが弱まっていることが分かる。



考察

実験結果から双胴型ブロックのさらなる改良には抗力係数を増加させるのがよいと考えた。抗力係数を増加させる形として我々は航空機の翼の形に目を付けた。航空機は翼で揚力を生むために、翼は抗力係数が大きい形となっているからである。その翼の形をしたブロックを川底に垂直に並べる。これが我々の考えた双翼型ブロックである。計算上では、双胴型ブロックと同じだけのコンクリート量で、数倍もの水勢を弱める効果を得ることができる。強化コンクリートならば、これによってかかる負荷にも十分耐えうる。

使用するコンクリートの量が少なくて済む分、作業工程の人員・機材・期間を減らすことができるため、大幅なコストダウンが見込める。

以上のことから、この双翼型ブロックを実現する価値は十分にあると考える。

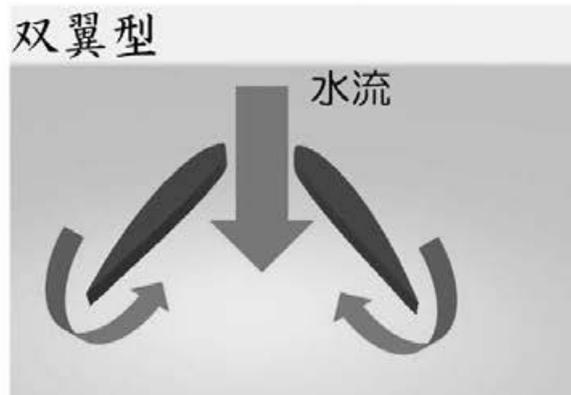


おわりに

今回の研究では、堤防を使わない治水について、自分たちのアイデアを先行研究とつなげて形にすることが出来ました。この研究の成果は実際の治水の現場で活かせるかは、より細かな試案が必要ですが、高校生らしい新しいアイデアを考えることが出来て良かったです。

参考文献

『トトンやさしい流体力学の本』日刊工業新聞社



宝くじの当選確率

阿部未岬 大野瑠那 齋藤美玖 錦戸文瞳 伊藤優那 早坂英里華

この研究の目的は、宝くじの当選確率に法則性があるのかを明らかにすることである。最初に宝くじの種類や、仕組みを調べた。スクラッチ、ビンゴなどの種類があり、バラや連番という買い方がることがわかった。その中で、ナンバーズの方式について買い方の違いで当選確率が変わるのかをモデルを作って実験した。私たちの仮説は、連番の方の当選確率が高いというものである。しかし実験の中でどれも当たることがなかった。実験の回数が少なかったからだと思われる。最終的に、宝くじの当選確率に法則性を見つけることができなかった。

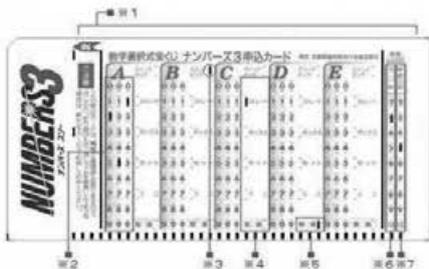
1、はじめに

研究動機は、どうすれば宝くじが当たりやすくなるのかという疑問を持ち、それを調べるために研究を進めたいと思った。そして、宝くじには法則性があり、組の中でランダムに買う「バラ」よりも、番号を揃えて買う「連番」の方が当たりやすいのではないかと考え、研究仮説とした。

2、実験方法

はじめに、1等1枚、2等2枚、3等3枚、4等4枚、5等34枚、6等50枚の合計100枚のくじを用意し、引く順番や人数を変えながら1枚ずつ引いた。次に、ナンバーズ専用の紙を用意し番号を予想した後、アプリを使って当選番号を決め、模擬的にナンバーズを行った。最後に、生徒の近親者がこれまで宝くじを買ったことがあるか、購入枚数、宝くじの種類、当選金額についてアンケートを行った。

ナンバーズ用紙 アプリアイコン



3、実験結果

100枚のくじを引く方法は、引く順番や人数を変えても確率は同じで法則性はなかった。ナンバーズは、他の宝くじよりも選ぶ数字が限定されているので当選確率が高いと考えたが、実際は実験をしても予想していた数は当たらなかった。

さらに行ったアンケート結果は図1のとおりである。

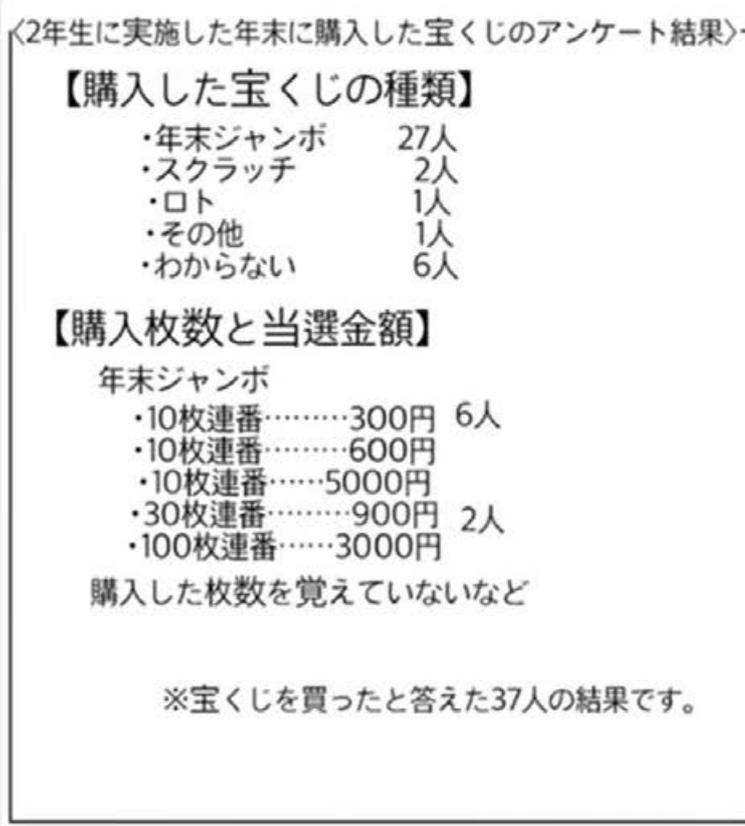
① 購入したことがある宝くじの種類は何か、という質問に対して

年末ジャンボが27人、スクラッチ2人、ロト1人、その他1人、分からない6人

② 購入枚数と当選金額はどのくらいか、という質問に対して

年末ジャンボで 10枚連番を買って300円当選した人が2人、600円当選した人が1人、5000円当選した人が1人 30枚連番を買って900円当選した人が2人 100枚連番を買って3000円当選した人が1人 その他 購入した枚数を覚えていない等だった。

図1



4、考察

実験回数が少なかったため、宝くじの当選確率に法則性を見つけることができなかった。しかし少ない実験の中で、連番の方が当たりやすいのではないかと考えた。

5、おわりに

実験回数をこなして法則性を見つけていきたい。

6、参考文献

- ・<https://www.wada-system.jp/sainou/kuji>
- ・meigen.keiziban-jp.com
- ・<https://matome.never.jp/odai>
- ・古川黎明高校2年生へのアンケート
- ・先生方

ビートルズの歌詞を解明しよう

～legend of Beatles～

佐竹真奈 佐藤綾音 伊藤七海 上野紗恵来 山内美歩 渡邊純菜

【要約】

ビートルズの歌詞を読み解く目的で「let it be」「yesterday」「strawberry fields forever」を調べていたところ曲の背景には母親の影響を受けていることが分かったため、その他の曲にも母親が関連しているのではないかと考えた。そこで、インターネットや書籍で調べたところ、特に目立った関連はなかった。それよりも、友人やメンバーのことを書いた曲が多いことから多くの時間を共に過ごしている仲間への気持ちが歌詞に表れているのだと分かった。このことから、ビートルズの歌詞の意味を調べることによって、彼らが何に影響を受けたのかを全てではないが知ることが出来た。

1. はじめに

現在でも名を残している4人組のバンドグループ「ビートルズ」。メンバーはジョン・レノン、ポール・マッカートニー、ジョージ・ハリスン、リンゴ・スター。2018年に史上最も人気のある100のロックバンドで1位を獲得したことがあり、グラミー賞も7回受賞している。ビートルズに影響を受けたグループはたくさんあるが、彼らが誕生するまでにメンバーの4人がどのようなものに影響を受けたのか知りたいと思うようになった。

有名な彼らでも、曲を作るときに必要な材料は今までの体験や経験ではないかと考えた。そこで、ビートルズの曲も彼らの幼少期の生活環境に影響を受けているという仮説を立て、調べ学習を始めた。中間発表で歌詞を和訳し、曲について調べた3曲が母親に関係するものだったため、その他のビートルズの曲は母親からの影響を多く受けているのではないかと考えた。



ジョン・レノン ポール・マッカートニー ジョージ・ハリスン リンゴ・スター

2. 調査方法

- ① 書籍やインターネットで調べる
- ② 調べた内容を基にその曲がつけられた背景をたどる

3. 調査結果

彼らの曲の作曲を担当していたジョン・レノンとポール・マッカートニーは幼少期に母親を亡くしていることが分かった。そのため、母親へ向けた曲が多いのではと思ったが、自分たちが調べて考えた中では、母親や家族のことを歌ったものは 278 曲中以下の 5 曲であった。

- ・ Let it be
- ・ yesterday
- ・ mother
- ・ strawberry fields forever
- ・ Julia
- ・ in my life
- ・ lady Madonna
- ・ Do you want to know a secret
- ・ I will

4. 考察

上記の結果から、母親や家族のことを匂わせる曲は存在しているが、調べた範囲では少なかったため、母親の影響のみが、多大ではないことが分かる。母親や家族のことを歌った曲よりも友人やメンバーのことを書いた曲が多いことから、多くの時間を共に過ごしている仲間への気持ちが歌詞に表れているのかも知れないと思った。

5. おわりに

この研究ではビートルズの曲について影響を与えたものを母親や家族にしぼって調べた。今後は、彼らが影響を与えた曲や音楽史上に名を残す人物についても深く調べ、現在の音楽にどのように関係しているのかを追求していきたい。

【参考文献】

(図書)

1. ハンター・デイヴィス 『THE BEATLES LYRICS 名作誕生』



【要約】

ノイマン型コンピュータの基礎に用いられるアルゴリズムに関して、その性質と改善を試みた。ハンガリーの数学者ノイマン自らが初めてコンピュータのシステムを構築した時のものと改善後の性質を比較することで、特にその利用効率において一定の考察を得た。

本稿は、『数学セミナー』（日本評論社）誌の 2018 年 12 月号の「エレガントな解答をもとむ」のコーナーにおける出題 1 への取り組みをまとめたものである。

I. ノイマンのアルゴリズム

ある一枚のコインを考える。コインを投げる試行について、定義として以下が成り立つ。

結果が表である確率は p 、裏である確率は q であり、 $p+q=1$

ここで、二人の参加者 A, B を想定した公平なゲームを考える。ただし、ゲームとはコインを投げる試行の結果とその直積をとる操作によって得られる任意の入力に対して、勝敗を一意に定める操作をいう。

以下、表を H 、裏を B と表す。

[方法 I]

二回の試行を行う

HT の順で出た時を A の勝ち

TH の順で出た時を B の勝ちとする。

その他の場合はやり直しである。

さて、この方法 I が公平であることを示したい。また、 H の確率を p としたとき、方法において勝敗がつくまでのコイントスの回数の期待値 $E(I)$ を求め、その最小値とそのときの p の値を求める。

方法 I は「コインを二回投げる」という試行の繰り返しによって勝敗を判定する。

ここで、それぞれの試行は独立である。

したがって、1 回の試行において A と B の勝率が等しいことを示せばよい。

A の勝率は $p(1-p)$

B の勝率は $(1-p)p = p(1-p)$

よって、1回の試行におけるAとBの勝率は等しい。
以上の議論より、方法Iが「公平」であることが示された。

以下、 $E(I)$ を求める。
勝敗を決定する機会は2回ごとに現れる。

$p(1-p)$ を P とすれば、1回の試行で勝敗が決定する確率 $p(1-p) + (1-p)p = 2p(1-p)$ は $2P$ に等しい。

ちょうど n 回試行を行ったときに勝敗がつく確率は

したがって、 $E(I)$ は

$$\begin{aligned} E(I) &= \sum_{n=1}^{\infty} 2n \cdot 2P (1-2P)^{n-1} \\ &= \frac{1}{P} \\ &= \frac{1}{p(1-p)} \end{aligned}$$

また、 $\frac{1}{E(I)} = p(1-p)$ は $p = \frac{1}{2}$ で最大値 $\frac{1}{4}$ をとるから

$E(I)$ は $p = \frac{1}{2}$ で最小値 4 をとる。

II. アルゴリズムの改善

この方法では、勝敗がつかずに何度もコイントスをしなければいけないケースが多く存在する。そこで、同じコインを用いて最短で勝敗をつける方法を考察する。

さて、ここで「有限回で勝敗がつく公平な方法」が存在しないことを示したい。また、勝敗がつくまでの試行回数の期待値が最小となる方法およびその期待値 E_0 、その最小値 $\min E_0$ を考える。

ゲームは次のような単位試行の組み合わせ、繰り返して表現される。

n を任意の自然数として、 n 回のコイントスを組み合わせてできる試行によって得られる 2^n 個の全ての事象を、グループ a とグループ b とグループ c に分類する。このとき、

試行の結果起こった事象がグループ a に属するならば A の勝ち、グループ b に属するならば B の勝ち、グループ c に属するならばやり直す。

さて、定義によると条件に合う方法が存在することは「ある n についてグループ c に分類される事象の確率が 0 である方法が存在しグループ a とグループ b の各事象の起こる確率が等しい」ことと同値である。

ここで、任意の n について、 2^n 通りの事象が起こる確率は $p^m(1-p)^{n-m}$ (ただし $0 \leq m \leq n$, m は整数) で過不足なく与えられる。また、確率 $p^m(1-p)^{n-m}$ である事象は nC_m 個存在する。

このとき、 $m=0$ の場合にのみ p の整数係数多項式 $p^m(1-p)^{n-m}$ に定数項 1 が現れ、その他の時は 0 である。

また、 $m=0$ のときの二項係数 nC_m は 1 であるから、すべての事象を二つのグループに分類した時、一方のグループの確率を表す p の多項式においては定数項が 1 であり、もう一方においては 0 である。

以上の議論により、有限回のコイントスによって決着をつけられる方法は存在しないことが示された。

以下、次の[方法 II]の期待値が[方法 I]のものよりも小さくなることを示し、またその値を求めたい。

[方法 II]

k を任意の自然数として、コイントスを $2 \cdot 2^{k-1}$ 回行ったとき、H が 2^{k-1} 回出た直後に T が 2^{k-1} 回出たときを A の勝ち、T が 2^{k-1} 回出た直後に H が 2^{k-1} 回出た時を B の勝ちとする。それ以外の場合はやり直しである。

コイントスの試行を $2 \cdot 2^{k-1}$ 回ずつに区切ったとき、 $k=1$ の時に判定できない結果 HH、TT について、HHTT、TTHH は $k=2$ の時に判定できる。

同様に、 l を 2 以上の自然数として、 $k=1$ の時に判定できない結果 (H \times 2^{l-1} 回、H \times 2^{l-1} 回)、(T \times 2^{l-1} 回、T \times 2^{l-1} 回) について、(H \times 2^{l-1} 回、H \times 2^{l-1} 回)、(T \times 2^{l-1} 回、T \times 2^{l-1} 回)、(T \times 2^{l-1} 回、T \times 2^{l-1} 回)、(H \times 2^{l-1} 回、H \times 2^{l-1} 回) は $k=l+1$ の時に判定できる。

したがって、[方法Ⅱ]では H のみが続く結果と T のみが続く結果を除いたすべての結果を判定できる。すなわち、[方法Ⅱ]はその公平さを保ちつつ判定しうるすべての試行の結果に勝敗判定を与える。

以上の議論より、題意は示された。

以下、 E_0 を求める。

j を自然数として、コイントス $2j$ 回ごとに判定の機会がある。

ここで、 $P = p(1-p)$ を利用すると、ちょうど $2j$ 回コイントスしたときに各 k の値の方法で勝敗がつく確率は以下の表で表される。

	$k = 1$	2	3	4
$j = 1$	$2P$			
2	$2P(1 - 2P)$	$+ 2P^2$		
3	$2P(1 - 2P)^2$			
4	$2P(1 - 2P)^3$	$+ 2P^2(1 - 2P)^2$	$+ 2P^4$	
5	$2P(1 - 2P)^4$			
6	$2P(1 - 2P)^5$	$+ 2P^2(1 - 2P)^4$		
7	$2P(1 - 2P)^6$			
8	$2P(1 - 2P)^7$	$+ 2P^2(1 - 2P)^6$	$+ 2P^4(1 - 2P)^4$	$+ 2P^8$

よって表より

$$E_0 = \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{j=1}^{\infty} 2^k m \cdot 2P^{2^k - 1} \cdot (1 - 2P)^{2^k - 1 \cdot (j-1)}$$

と、ここまでが私が取り組んだ成果である。

3. さらなる改善

以下、『数学セミナー』上での解説を踏まえたうえでこの問題への考察を記す。

まず、問題の原文を示す：

出題 1, 出題者：上原隆平先生(北陸先端科学技術大学院大学)

AさんとBさんは、コイントスで勝負を決めることにした。ところが手元にあるコインは、どう見ても歪んでいて、公平な勝負ができそうにない。そこで、Aさんは次の方法を考案した。まず、コインを二回投げる。表、裏の順に出たらAさんの勝ち、裏、表の順に出たらBさんの勝ちとしよう。表、表が出たり、裏、裏が出たらやり直した。

問題1：この歪んだコインの表が出る確率を p としたとき、勝負がつくまでにコインを投げる回数の期待値はどのくらいだろうか。期待値が最も小さくなる p の値と、期待値の最小値を求めてもらいたい。

問題2：Bさんは、上記の方法よりもコインを投げる回数の期待値が少ない方法を思いついた。さてそれは、どんな方法だろうか。この方法での期待値が最も小さくなる p の値と、期待値の最小値も求めてもらいたい。

問題2の答えはいろいろと考えられるが、上記の期待値の最小値が小さいものほど良いものとしよう。

まず、問題1について、解説によるとAさんの方法はどうやら“von Neumannのアルゴリズム”という名前がついており、実際に物理現象から偏りのない乱数を生成するハードウェアで使われているようだ。

問題2は、「Neumannのアルゴリズムの改善」に他ならない。私は2重総和記号で表された式をある程度簡単な形で表せることを期待して無限級数のまま求値計算を試みたが、どうやら出題者の方によると途中で止めるほかに方法はないとのことだった。（つまり、ここでいう k の値を有限のところまで止めるということ。）具体的な期待値を近似値として求めるのが適切なようだ。（たとえば $k=4$ でとめると $p=1/2$ で期待値約 3.40157）

しかし、現在ではさらに次のような改善が既に見つかっている。

HHTHはHHHTと、HHTTはTTHHと対応付けられる。したがってHHTで勝敗を分類できる。コイントス4回の際は次のようになる（ただしカッコ内は判定までの試行回数）：

改善前

HHHH：判定できない

HHHT：Aの勝ち（4）

HHTH：Bの勝ち（4）

HHTT：Aの勝ち（4）

HT-：Aの勝ち（2）

TTTT：判定できない
TTTH：Bの勝ち（4）
TTHT：Aの勝ち（4）
TTHH：Bの勝ち（4）
TH-：Bの勝ち（2）

改善後

※HHTH,HHTT また、TTHT,TTHH について、それらの対称性から3回目の結果で十分であることから改善できる

HHHH：判定できない
HHHT：Bの勝ち（4）
HHT-：Aの勝ち（3）
HT-：Aの勝ち（2）
TTTT：判定できない
TTTH：Aの勝ち（4）
TTH-：Bの勝ち（3）
TH-：Bの勝ち（2）

この結果、先ほどと同じように $k=4$ までで $p=1/2$ で計算すると期待値は約 3.10256 となり、かなり小さくなっている。しかしながら、その正確さと引き換えに試行回数が多くなるパターンが存在することを考えると、実用性という観点では少なからず課題があるだろう。

以上がこの問いに対する現時点での解であるようだ。今回の研究を通して、普段はあまり触れない数学への理解を深められたことは大きな成果であるように思う。

どうすれば面白いストーリーを書けるか？

岩井陸 相原大志 笠原史 佐藤昂介

【要約】

4人で1つのプロットを4つのチャプターに分けて作成することで、簡単に面白いストーリーを作ることができると考えた。ストーリーを作ったところ、1人でストーリーを作成した際より起承転結のはっきりした読みやすいストーリーになった。この結果から1人あたりの書く文量が少ないほうがグダグダにならず読みやすいストーリーを作ることが分かった。

【はじめに】

最初から面白いストーリーを書くことができる人間は限られている。文章力の差を埋め

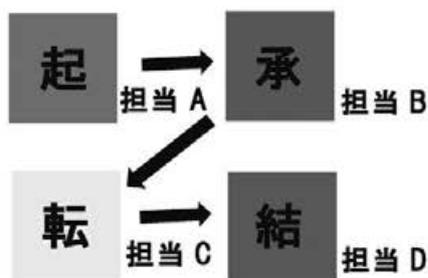
るにはひたすらにストーリーを書くしかないが、元々ストーリーを書くことが上手な人に努力だけでは追いつけないのが現実である。そこで我々はストーリーを書くことが得意ではない人間が面白い文章を作るための術はないかと考え、本研究を開始した。また、本研究においては面白い文章≡読みやすい文章と定義する。

【研究方法】

- ① 4人でそれぞれプロットを書き、感想を伝えあう。



- ② 1つのプロットを4つのチャプターに分けて作成する。



【研究結果】

研究方法①ではどのプロットも文がグダグダしておりわかりづらい文章になった。一方研究方法②では研究方法①より起承転結がはっきりとしていて簡潔な文章になった。しかし起・承・転・結の連関性は乏しくなった。

【考察】

研究方法①より②のほうが読みやすい文章になったのは1人あたりの書く文章量が少なかったためと考える。また、研究方法②において連関性が乏しくなったのは、1つの文章を4人で分けて作ったことで文章に込められた意図の一貫性を保つことができなかったからだと考える。

【おわりに】

今回は1つの文章を分担して作るという方法をとったが日頃文章を作成する際は複数人で作ることが難しい状況の方が多いだろう。そのため今後は1人で面白い文章を書くための方法について研究したいと考える。また、その際は参考文献や第三者の目を有効に活用して結果の確実性を高めたいと思う。

インターネットショッピングでのコツ

佐々木真利 佐藤真南 遠山健太郎

【要約】

インターネットショッピング（Amazon、楽天市場、その他）について研究し、比較を進めた。そうすることで様々な面からフォーカスしたコツを道家出すことが出来た。そこからグラフ化をして、買うもののジャンルでどのように買うべきかということまで突き止めることが出来た。

1、はじめに

研究動機

今、日本社会には多くのインターネットショッピングサービスが存在している。買えるものはバリエーションを増し、それに便乗してか、買い方にもバリエーションが増してきた。もちろんインターネットショッピングが利用で出来るサービスが増えているということ、言うまでもない。

そんな中私たちは、大きく変わっていない。インターネットショッピングの利用者数が圧倒的に多いのは、楽天、Amazon であり、ほとんどのインターネットショッピングサービス利用者がこの大手2つに頼っている状況だ。

これに私たちは疑問を持った。

同じ商品を買うにしても、使うサイトによっては価格であったり、その他のサービスは変わってくるのではないかということだ。ここから私たちはもっと有効的なインターネットショッピングの利用に仕方があるのではないかと思い研究することにした。

研究仮説

大手2社（Amazon,楽天）と他の企業では、大きな価格格差はないものの、サービス面で影響が出てくるのではないか。

2、実験方法

(1)インターネットショッピングを利用して買えるものを多岐にわたるジャンルから選ぶ
→客観性を出すためと、買う商品のジャンルによっては比較したときに偏りが出る可能性が出るため、多岐にわたるジャンルから比較対象を抽出する。

(2)「コツ」を定義する

→この研究で私たちは「コツ」という言葉を用いる。しかし、「コツ」という言葉には意味が沢山あり、そのまま一般的使い方では研究に不適であるためにここで定義して研究に進む。

(3) (1)で抽出した商品をグラフ化する

→下記のグラフにあてはめていく

こうすることで客観性がでるのに加えて比較しやすくなる

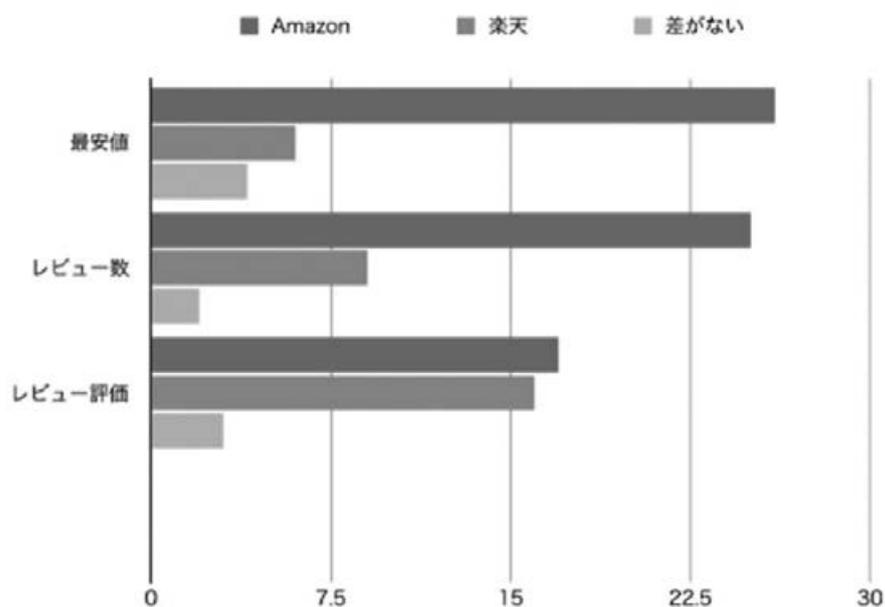
商品名	最安値	レビュー数	嗜好性	利便性
amazon				
楽天				
その他				

(4) (3)で作ったグラフから「最安値」「レビュー数」「嗜好性」「利便性」を比較する

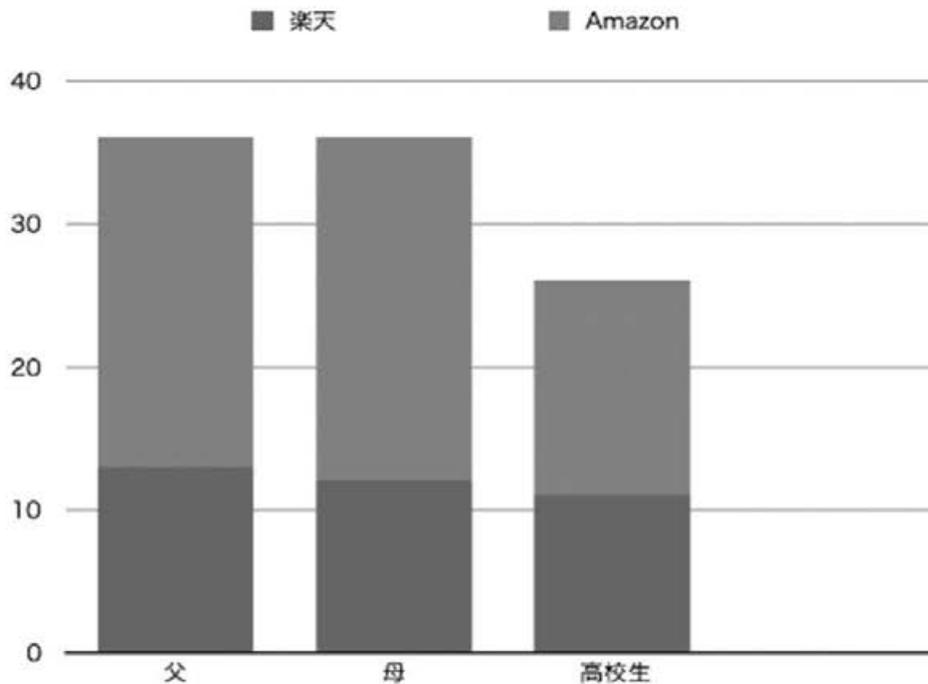
→上記に示した4つの比較対象は今回の私たちのコツの定義となり、キーセンテンスとなってくる

4、結果

嗜好性



利便性



5、考察

Amazon が優勢

→レビュー数、レビュー評価、最安値から、Amazon と楽天では Amazon が優勢であることがわかった

利便性では Amazon

→仮想家族の利便性では Amazon が優勢である。登録手続きが少ないことや、価格にその理由があると思われる。

嗜好性では差がつかず

→嗜好性や嗜好性の数などは、その商品によって変わってくるため差がつかない

6、感想

大手2社を2つのテーマで比較することしか出来なかった。しかし、コツを調べていく上で、大手2社以外にも研究の幅を広げたいと考える。

日本人は本当に英語が苦手なのか

佐藤 武田 松岡 平地 千葉

要約

日本人の英語についての意識を調べるため、アンケートを作成し、古川黎明高校の二年生を対象として英検取得級別に調査を進めた。また、「日本語と英語の歴史と語源」、「英語と他の外国語との違い」、「言語どうしの距離」そして「他国と日本との言語教育環境の違い」などを調べ、研究を深めた。

1. はじめに

(研究動機)：英語への意欲、具体的に得意不得意なところがどこなのか、また英語のルーツや言語どうしの距離、学び方によって英語の出来に違いがあるのではないかと考えたし、日本人の英語学習に対する意欲の高さ、得意な点、不得意な点に関心を持ったため。また、言語のルーツや言語どうしの距離、言語環境の違いによって、英語の得意、不得意に差があるのではないかと考えたため。

(研究仮説)

- 日本人は英語が苦手ではない。
- 英検取得級が高くなるにつれて、読む、書く、聞く、話す、のどの技能においても自信がある人が多いのではないか。
- 母国語以外に新たな言語を学ぶこと自体が誰にとっても大変な事なのではないか。

2. 研究方法

英検の取得率に応じた英語に対する意識に関するアンケート、インターネットを利用した調査。

3. 研究結果

- 全体的に「自信あり」や「自信なし」など言い切れるところに該当する人が少ない。
- 「読むこと」に自信のない人が多い。
- 英語の語彙はフランス、イタリア、スペイン、ポルトガルなどのロマンス語に大きな影響を受けているものが多い。
- 日本語と英語はルーツが全く異なり、言語間の距離が大きいため、英語は日本人には習得が難しい言語の1つといえる。

4. おわりに

英語に関する研究を行い、アンケートの対象をより増やし、より信頼できるデータを作成したい。

日韓関係の変化

小田嶋萌 鈴木涼楓 瀧本陽菜 伊藤梨那 山田美奈実

【要約】

この研究の目的は日韓関係の今と昔の変化を明らかにすることである。私たちの仮説は近年、韓国の文化が日本に流行してきているため、日韓関係は良くなっていると考えた。

最初に生徒対象に日韓関係についてのアンケートをとり、次に実際に韓国人の方と意見交換をした。

最終的に、調査の結果、両国の人々の相互の感情は良くなっており、両国の現在の関係は必ずしも悪いものではないと感じた。

お互いの悪い印象は政府やメディアが作りあげていることが多いのではないだろうか。

【研究動機】

日韓関係についての授業を受けたときに、両国間の歴史では、不幸な事件が多く起きているのに、なぜ昨今の日本には韓流文化が多く受け入れられるまでに変化したのか疑問に思ったからである。

【研究仮説】

日韓関係は歴史上、竹島問題や慰安婦問題など現代まで解決できない事件が多かったのにもかかわらず、現代では K-POP などが日本でも活躍している。そのため、私たちは日韓関係が良くなっていると考えた。

【研究方法】

- ① 生徒対象に日韓関係についてのアンケートをとり、調査する。
- ② 韓国人の方と直接意見交換する。

【韓国の文化で関心のあること】

- 1位 食べ物
- 2位 コスメ
- 3位 K-POP

Q 慰安婦問題に興味 ある・ない

A ある 25% ない 64% どちらでも 11%

Q 慰安婦を 知っている・知らない

A 知っている 60% 知らない 40%

Q 竹島問題に興味 ある・ない

A ある 11% ない 87% どちらでも 2%

Q 竹島問題を 知っている・知らない

A 知っている 67% 知らない 33%

【考察】

私たちは、当初 1位 コスメ、2位 食べ物、3位 K-POP になるのではないかと予想していた。しかし結果は、1位 が食べ物になった。理由としては、コスメは大半が女子に人気があるのに対して、男女共に人気である食べ物の方がコスメよりも興味を持つ人が多いことだと考える。違う国の歌とはいえ、最近耳にする機会や支持している人が多い K-POP が私たちの予想通り 3位 になった。

慰安婦問題や竹島問題については、興味がある人も、知っている人も、少ないと予想し

ていた。調査の結果、興味がある人は予想通り少なかったが、想定していたよりも知っている人が多かった。

【おわりに】

若者から少しずつ韓国に興味を持ってもらうために、私たちが身近なもので広めていきたい。

学生のための新路線開拓

岡本泰己 鈴木響太 深瀬隆己 門間康介 横山航佑

【要約】

この研究の目的は、古川周辺の地域から大学に通う学生のための新路線の開拓である。私たちは、日頃より古川地域から県内の大学へのアクセスの悪さを感じていた。これを研究の動機とし、大学に通いやすくなるような新路線を提案する。

このバス路線には十分な需要があるという仮説を立て、それを確認するために私たちは校内でアンケートを実施した。その結果、宮城県内に志望大学がある生徒の内、その多くは新バス路線が実現した場合には利用したいと回答した。またそうでない人もバスで大学に通える事は便利だと思える人は大勢いることが分かった。この研究結果をもとに、最終的にはバス会社や自治体に私たちの考えた新路線案を提示し、現存ルートの改良及び新路線の実現を目指している。

1、はじめに

現在古川地域には大学が充実しておらず、多くの学生は仙台市内の大学に進学している。

宮城大学や宮城学院女子大学、東北福祉大学など市内北西部には多くの大学が存在する。しかしながら古川地区より公共交通を用いて仙台市内北西部に向かうとなると、一度仙台駅まで南下してから地下鉄・路線バスなどで北上する必要がある。(市東部には東北本線、市中部にはミヤコー仙台古川線が存在するためアクセス面はよいものとする) そこで、既存のバス路線に加え、交通の便が悪い市内北西部に位置する大学を新路線に組み込むことにより、大学に通う学生のバスの利用を促し、新路線の可能性を見出せると考えたからである。

2. 調査方法

- ①既存の仙台古川間のバス・鉄道路線の停車場所など概要確認
- ②仙台市内の大学の分布確認
- ③大学の位置を念頭に置いた上での路線の策定
- ④本校生徒への策定した新路線に関するアンケート調査
- ⑤大崎市議会議員への質問
- ⑥ミヤコーバス(株)との話し合い

3. 調査結果

○アンケートの実施結果（本校生徒対象 回答数279）

1.新バス路線付近に志願する大学はあるか

ある→28% ない→72%

2.新バス路線が実現した場合、利用するか

はい→74.4% いいえ→25.6%

3.バスで大学に通学できたら便利だと思うか

はい→80.2% いいえ→19.8%

○路線のテーマ

- ・古川から仙台方面の大学へ通う学生をメインターゲットとする。
- ・既存路線(下段参照)とはルートを被らないように設定する。
- ・古川地区の停留所はミヤコー仙台古川線と同様のものとする。
- ・県道北四番丁大衡線を軸とする。

※仙台・古川間の既存公共交通機関(路線)

- ・ミヤコーバス仙台古川線(泉 i.c.・八乙女駅前経由)
- ・JRバス仙台古川線(宮城 i.c.・西道路経由)

○路線概要(仙台市内バス停一覧)

※北側から記載

- ・泉パークタウンスポーツガーデン前
→宮城大学まで徒歩 12分(900m)
- ・長命ヶ丘東
・宮城学院女子大前
→宮城学院女子大まで徒歩 1分(80m)
- ・木町
→東北福祉大学まで徒歩 18分(1300m)
- ・大学病院前
→東北大学病院まで徒歩 2分(130m)
- ・二高宮城県美術館前
→東北大学川内キャンパスまで徒歩 10分(750m)
- ・五橋
→東北大学片平キャンパスまで徒歩 7分(600m)
東北学院大学土樋キャンパスまで徒歩 7分(550m)
(仮称)東北学院大学新五橋キャンパスまで徒歩 1分(100m)
- ・鹿野公園前
→東北工業大学長町キャンパスまで徒歩 12分(900m)

○資料

Ⅰ大崎市在住の学生の通学流出状況

仙台市（1,247人）、美里町（338人）、涌谷町（139人）の順に多い。

※「大崎市地域公共交通網形成計画(案)」による

<http://www.city.osaki.miyagi.jp/index.cfm/10,14443,c,html/14443/20160322-174846.pdf>

4. 考察

上記の結果から、本校生徒のみの結果であるが、57人ほどが今回策定した路線を利用するとの値が出た。また、本校同様の生徒数である高等学校が旧古川市域では4校あり、推定値ではあるが利用者数は十分にあるといえよう。この結果から考えられることとして、旧古川市域には大学が立地しておらず、進学希望者は仙台市への通学が求められるが、交通手段が充足していないことから今回の路線への期待につながったのではないだろうか。

【参考文献】

「大崎市地域公共交通網形成計画(案)」

<http://www.city.osaki.miyagi.jp/index.cfm/10,14443,c,html/14443/20160322-174846.pdf>

参照日：2018年12月1日

仙台・泉方面へのバス路線開拓

菅原朋葉 岡田ゆり 佐藤留美 宮崎優奈 小熊優那 草野美咲

【要約】

私たちの研究目的は、古川から仙台・泉方面へのバス路線開拓である。

現在、高速バスの路線は、富谷や泉方面の商業施設と直通しておらず、交通の便が悪い状態である。そこで、古川から富谷や泉方面へ気軽に買い物等が出来るように、新たに、商業施設付近を通るようなバス路線を作ることで、より便利になるのではないかと考えた。

古川黎明高校の生徒・先生を対象にアンケートをとり、ニーズを調べたところ、バスが通っておらず、不便な場所として、富谷・タピオなどが挙げられた。希望する運賃や運行時間についても調査した。運賃は700円程度、運行便は9時、10時ごろの便がほしいという結果が得られた。

この結果を機に、バス路線を考え、実現を目指してバス会社や自治体に働きかけたい。

1、はじめに

現在、仙台と古川を結ぶバスはあるが、泉と古川間を結ぶバスはなく、泉と古川間の移動には仙台を経由しなければならない。泉には、泉中央駅前の商業施設や、泉パー

クタウン、仙台泉プレミアムアウトレットなどがあり、それらへのアクセス面でバス路線があると、交通の便が良くなる。さらに、人の移動があることによって泉と古川間の商業の発展にもつながると考えたため今回の研究を行った。

2、 調査方法

- ① 黎明の生徒と先生方にアンケートをとる。
- ② 他のバス路線との比較をする。

3、 結果

① アンケート結果

- ・ 仙台方面に行く際バスを利用する人が多い
- ・ 電車や車を利用する人が多い
- ・ 富谷やアウトレット方面への路線の需要が高い
- ・ 必要な出発時刻は9時台
- ・ 希望するバス料金は800～1000円
- ・ 買い物の平均滞在時間は5時間以上

② 既存のバス路線との比較

- ・ 宮城交通 1日12本程度
料金 三本木～仙台700円 古川～仙台1000円
- ・ JRバス東北1日26本程度
料金 古川～仙台 1000円

③ 提案する路線

古川駅→仙台泉プレミアムアウトレット→イオンタウン泉大沢→泉中央駅
往路：9～10時台に2本 復路：3～5時台に3本（土日祝のみ運行）
料金：1000円

4、 考察

今回は黎明を対象にしたアンケートだったが、対象者江尾もっと広げればより人々のニーズに合うバス路線を作れるのではないかと。

5、 おわりに

この研究では、古川黎明高校の生徒、先生方に限ったアンケートをしたが、母数を増やして古川地域全体を対象にしてアンケートをとれば地域にとってベストなバス路線がしけるのではないかと考える。

また、近年バスの運転手が減っていることから、路線のこのみでなく様々な視点から考えられたらと思っている。

色素増感型太陽電池効率的な製法

金澤美咲 菅原篤弥

【要約】

色素増感型太陽電池 (Dye Sensitized Solar Cell) の作製方法を、短時間で従来の製法と同等の精度を持つものを作ることを目標として改善策を考案し、双方の製法で太陽電池を作製し時間計測を行った。

改善点としては、サスペンションに用いる薬品の変更やアニール工程時のヒーターガンの使用が挙げられる。そしてその後、製法の違いによる発電量の差が生じるのか、テスターを用いた電圧測定も行った。

その結果、作業全体としての時間短縮はできなかったが、部分的な一工程における時間短縮は成功した。また、本研究とは別側面から DSSC 作製技術向上につながるだろうと思われる発見もあった。

1. 研究動機

本研究の先行研究として色素増感型太陽電池（以下 DSSC とする）の作製及び発電量についての研究がある。しかし、作製の工程の多さや工程一つ一つにかかる時間が原因で十分な数のサンプルを作製できておらず、発電量の評価まで至らずにいた。そこで、DSSC の作製方法を時間短縮かつ性能を下げることのないものへと改善する必要があると考え、改善策を考案した。そして、双方の製法（従来の方法と改善策）で DSSC を作製し発電量を比較することで性能変化があるのか実験を行った。

2. 調査方法

今回の調査は、以下の通り 2 パターンの作製方法で実際に DSSC を作り、経過時間と発電量を比較した。

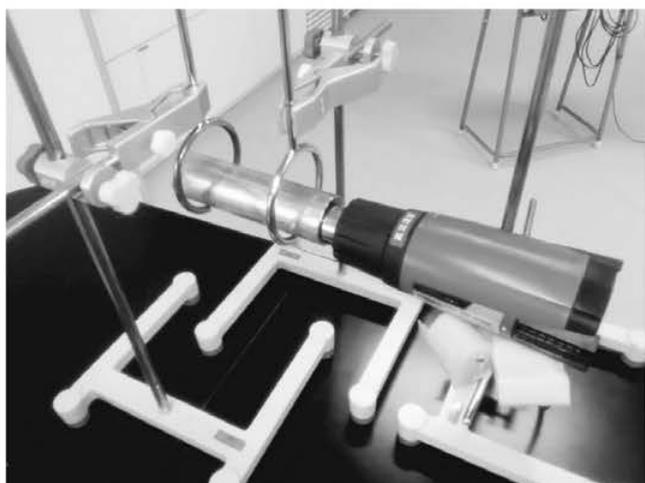
従来の方法

- ① コロイド TiO_2 パウダーと硝酸を入れ、 TiO_2 サスペンションをつくる。
- ② ガラス表面にコーティングする。
- ③ 電池形成維持のためガスバーナーで加熱してアニールする。
- ④③の工程で出来上がったものをマローブルーで染色
- ⑤ TiO_2 をコーティングしていないガラスに、鉛筆などで炭素を薄くコーティングする。

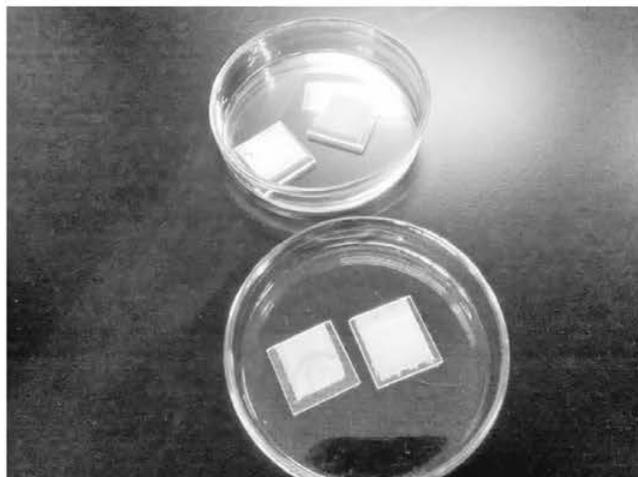
改善案

- ① TiO_2 パウダーと硝酸、エタノールを入れ、サスペンションを作る。
- ② ガラス表面にコーティングする。
- ③ アニールにガスバーナーではなく、ヒーターガンを用いる。
- ④ 染色には市販のハイビスカスティーのパックを用いる。
- ⑤ TiO_2 をコーティングしていないガラスに、鉛筆などで炭素を薄くコーティングする。

以下の画像はすべて改善案の DSSC 製作時に撮影したものである。



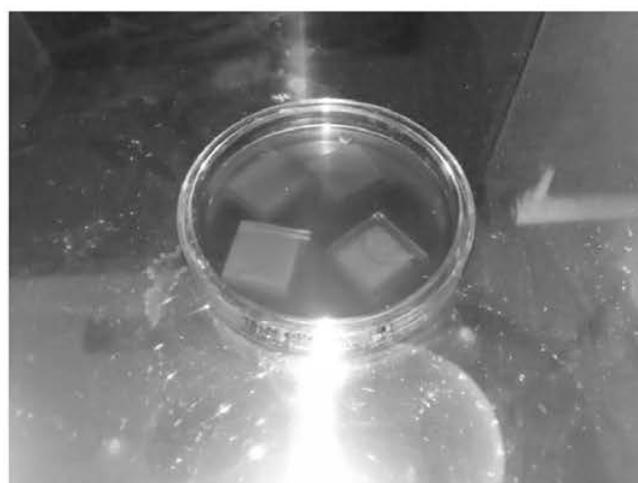
画像1 アニール装置



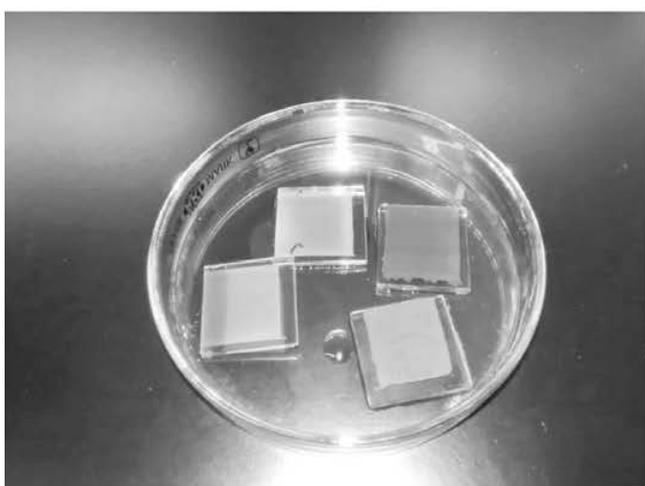
画像2 アニール後のガラス



画像3 染色液抽出 (ハイビスカスティー)



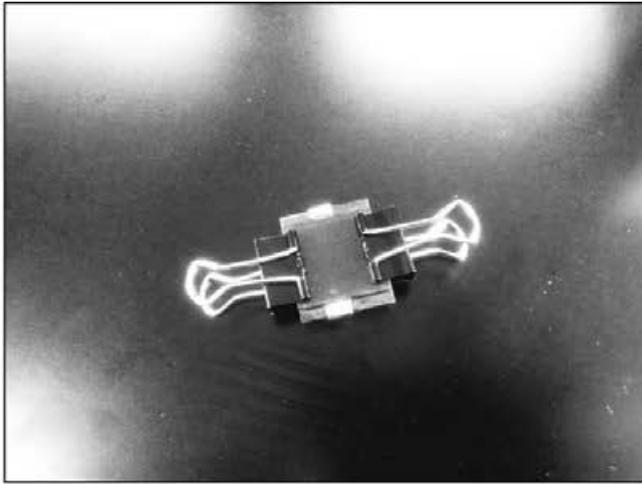
画像4 染色の様子



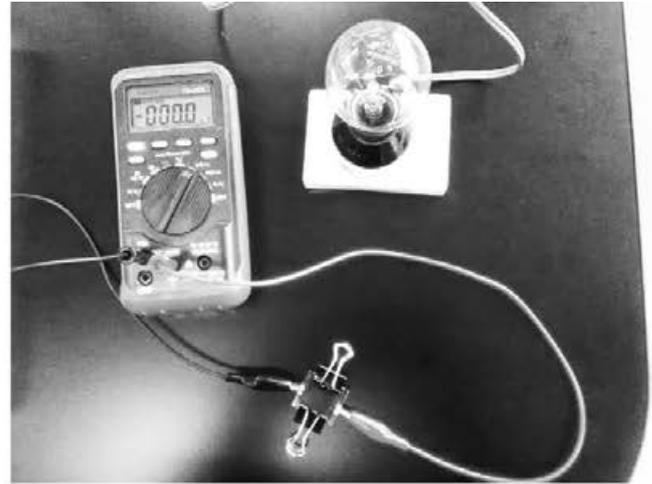
画像5 染色後の様子



画像6 対極への炭素コーティング



画像7 完成した DSSC



画像8 電圧測定

3. 実験結果

	従来の方法	改善案
サスペンション	1 2分	2分
塗り付け	30秒	30秒
アニール	15分	30分
染色	1日	1日

(表1) 作製法の違いによる時間比較

従来法と改善法でともに DSSC を作製し、工程ごとの作業時間を計測・比較したところ、上記の表1のようになった。

作業トータルの時間としては、従来法のほうが短く改善法での時間短縮という目標は達成できなかったが、特にサスペンションの工程といった、部分的な作業時間を見ると、約 83%の時間短縮に成功した。

しかし、対称的にアニールでは従来法の 15 分に対し、2 倍の時間がかかってしまった。

4. 結論・考察

改善点を見つけ出し実験を行ったが、今回の改善法による作製時間短縮は達成することができなかった。

また、作製した双方に白熱電灯を当て発電量を測ろうとしたが、瞬間的な電流は確認できたものの、安定した発電量は得られなかった。

上記の実験結果にもある通り、アニールでは2倍、染色では時間変化なしという結果であった。しかし、アニールではガスバーナーからヒーターガンに変えたことによってアニールのムラを軽減できた。これはガスバーナーでのアニールはガラスに火を当てるため、どうしても熱している中心が先に温度が上がって、ガラスの先端部までアニールが完了するまでには中心が焦げてしまう問題点を、ヒーターガンの熱風で全面を均一に加熱する方法に変更したことで解消したことが要因だと考える。

また、実験後に DSSC の染色が薄くなっていく現象が見られたため、本研究の実験結果には記載しなかったが、色落ちの原因を、色素であるアントシアニンが空気中の酸素で酸化したまたは紫外線によ

って崩壊したと考え、改善策として参考文献でみつけたうすい酢酸で抽出した染色液で染色することにした。その結果、染色後の色落ちを防ぐことができた。

これらの結果は本研究の目的とは異なるが、また別の側面から DSSC の作製技術向上につながる発見ではないかと考える。

5. 参考文献

「アントシアニンの脱色原因」 [www.airgreen.co.jp.>colorless](http://www.airgreen.co.jp/colorless)

「太陽電池とは - 太陽光発電協会」 [www.jpea.gr.jp>knowledge>solarbattery](http://www.jpea.gr.jp/knowledge/solarbattery)

「色素増感型太陽電池の屋外発電特性」 環境・エネルギー研究所

「色素増感型太陽電池の未来」 荒川裕則

「色素増感型太陽電池」 山中良亮

「色素増感型太陽電池の開発－現状と課題－」 宮坂力

「色素増感型太陽電池とそのモジュールの開発」 元廣友美 豊田竜生

6. 謝辞

本研究をご指導、ご助言いただきました本校教諭 伊藤寛明先生
また、本校実習講師 小林裕美先生に厚く御礼申し上げます。

イオン化傾向の大小と金属樹の大きさについて

加藤 結璃亜・鹿野 ほのか

《要約》

この研究の目的は、金属樹を形成する2種類の金属のイオン化傾向の差の大きさと金属樹の大きさの相関性を明らかにすることである。私たちは3つの作業を行った。まず、固体の亜鉛に4種類の金属イオンを含む溶液をそれぞれ同じ濃度・量で加え、ろ紙の上に金属樹を形成させる。次に、生じた金属樹から枝を無作為に3本選び出す。最後に、マイクロメーターを用いて枝の長さを測定し、その平均値を比較した。結果、亜鉛とのイオン化傾向の差が大きい金属の溶液との反応で得られた金属樹ほど大きいことが分かり、私たちは金属樹を形成する2種類の金属のイオン化傾向の差の大きさと、金属樹の大きさの間には相関性があると判断した。

1、はじめに

実際に金属樹を作成してみると、反応させる金属同士のイオン化傾向の差が大きいほど金属樹のサイズも大きくなるのか疑問を持ち、実際に実験により確かめようと考え今回の研究に至った。仮説として、2種類の金属のイオン化傾向の差が大きいほど金属樹の成長速度は大きくなるが、最終的な金属樹の大きさは変わらないと考えた。

2、実験方法

<使用する物>

固体の亜鉛 (Zn)、 金属イオン溶液 0.2mol/L (AgNO_3 、 CuCl_2 、 PbCl_2 、 FeCl_2)、 ろ紙
シャーレ、 顕微鏡、 マイクロメータ

<実験手順>

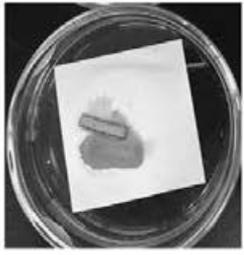
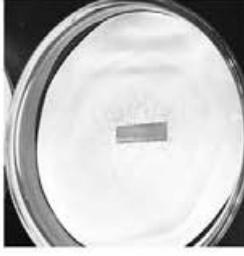
シャーレにろ紙を敷いて金属イオン溶液を加えその上に固体の亜鉛を乗せて金属を析出させる。10日後、生じた金属樹の枝を無作為に3本選び、顕微鏡とマイクロメータを用いてその長さを計測し、比較する。なお、溶液の濃度は変えずに、加える溶液の量を 1.0mL と 0.5mL のそれぞれの場合で各1回ずつ計測する。

* 亜鉛本体から、枝の先までの長さを金属樹の大きさとする。

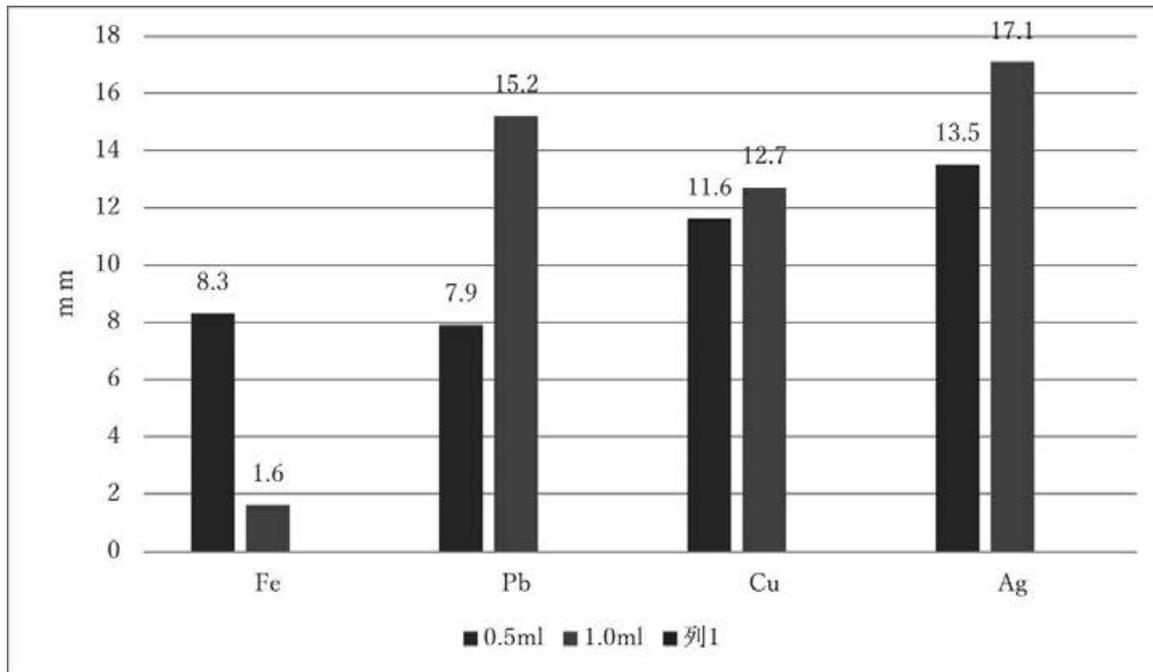
* イオン化傾向は、 $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Pb} > \text{Cu} > \text{Ag}$

実験結果

(表1) 金属樹の大きさ写真での比較

	FeCl_2	PbCl_2	CuCl_2	AgNO_3
1.0mL				
0.5mL				

※左から順に亜鉛とのイオン化傾向の差が小さい。



(図1) 金属樹の枝の長さの比較

(表1) (図1) から分かるように、亜鉛とのイオン化傾向の差が大きい金属イオンとの反応でできた金属樹ほど大きい傾向がある。同じ濃度でも大きさが異なるのは、特に小さかった Fe や Cu は、金属樹が、枝状ではなくスチールウールのような形状に成長したからだと考える。

4、考察

上記の結果から、金属樹を形成する2種類の金属のイオン化傾向の差の大きさと、形成される金属樹の大きさには、相関性があると考えられる。

5、終わりに

今回の実験では、亜鉛との反応のみしか調べることができなかったため、ほかの金属との反応も調べ、さらに実験の回数も増やさなければならないと考える。多くのデータを比較することで研究を確実性のあるものとした。

6、参考文献

三訂版 フォトサイエンス 化学図録

どうしてお皿は倒れないの？

植木聡史 千葉凌丘 小野寺 蓮 伊藤 一真 須藤 凜

要約

ピエロのする皿回しに興味を持った。回転する皿が棒の上で安定することから、回転体には、特殊な力が働いていると考える。そこで、「回転体」を代表するハンドスピナーや実際の皿回しを行ったところ

る、回転体はその中心に力が働くことがわかった。このことから、回転する皿は棒の上で安定した状態でいられると考える。

1 はじめに

(研究動機) 遙か昔、皿を回すピエロの動画を見た。なぜ棒の上で安定して皿が回るのか疑問に思った。

(仮説) 皿回しの皿が棒の上で安定することから、物体は回転することによって、その中心に力が働くと考える。

2 実験

① ハンドスピナーを利用した実験

回転させたハンドスピナーを傾けたり、紐等を接着させたりし、力の向きを調べる。

② 皿回しの実験

実際に皿回しを行う。皿が回転しているときと、していないときの安定性の違いを調べる。

3 実験結果

① ハンドスピナーを傾けると、持っている手に強い力を感じた。

4 考察

上記の結果より、回転する物体は、その中心に力が働くことが分かった。しかし、この実験では、物体の回転力やスピードを一定にすることができず、数値による正確なデータを出すことができなかった。今後改善案を考えていきたい。

5 おわりに

今回の皿回しの研究により、物体の回転には、様々な力が働くことが分かった。また、回転体はその周辺に与える影響も大きかった。このことから、「回転力」はあらゆる場面で活用可能だと考える。今後、身の回りにある「回転」について、より深く調べたいと感じた。

蜃気楼

高井華帆 佐々木福音 猪股瑛花 梅崎裕理愛 及川祥代 佐々木晴菜

『要約』

どうやったら、人工的に蜃気楼を生成できるのか

今回は環境を変えると蜃気楼ができる位置がどのくらい変わるのかを調べた。行った実験は水溶液を用いた光の屈折である。研究方法は、水 300 ミリリットルに砂糖をそれぞれ決めたグラム数を入れ同じ角度、同じ距離からレーザーを当て軌跡を調べるというものだ。研究仮説は砂糖を入れるほどレーザーの軌跡が折れ曲がると考えた。研究結果は仮説に反して 20 グラム入れた砂糖水の曲がりが一番小さかった。また、10 グラムと 30 グラムは弧を描かず、段ができていた。これらの結果から砂糖の量と軌跡の曲がり方に因果関係はなく、また必ずしも弧を描くとは限らない。今回は 1 種類の溶質による水溶液を用いたが、多くの種類の溶液でのデータを集め、その結果を応用すれば自然の蜃気楼のように、空中に蜃気楼を作ることが出来るかもしれない。

『研究動機』 蜃気楼を人工的に作りたかったから

『研究仮説』 砂糖の量が多いほどレーザーの軌跡は曲がる

『実験方法』

300g の水溶液にそれぞれ砂糖を決められた量だけ溶かした砂糖水を入れて層をつくり同じ角度からレーザーを当てて軌跡を調べる。

『実験結果』

10g 段ができた

20g 弧を描いた

30g 段ができた 10 グラムよりも大きい

『考察』

砂糖の量と軌跡の曲がり方に因果関係はなく、また必ずしも弧を描くとは限らない

『おわりに』

実際に起こる蜃気楼のデータを多く集めて生成に役立てたい。

スマートスピーカーを用いた新しい学習方法

笠原宗一郎 二階堂凱斗

【要約】

私たちは、日々進化する最新技術を、私たちの学習に利用することができないか考えました。そしてそれは、一般家庭にも普及しつつある AI スピーカーを用いた学習です。よって、私たちはこの研究を始めました。

方法…AI スピーカーの一つであるアレクサを使う。

アレクサの機能の一つ、スキル開発を利用して、
学習に適したスキルをつくる。

結果…クイズ形式で社会科の問題を出題するスキルの開発に成功。

結論…社会科以外の科目でも応用が可能だと考える。

1. はじめに

現在、徐々に普及しつつあるスマートスピーカー。音楽の再生、情報の検索、対応していれば家電や照明器具の操作など、できることは様々である。しかし、使用者によって必要な機能は様々であり、その需要全てに対応した商品を作れば多くのコストと時間がかかる。そこで我々は Amazon が発売している「Amazon Echo」を用いることで新たな機能(スキル)を個人で作成できる。その機能を使えば、我々学生にあった機能が作成できるのではないかと考えた。

対話型の音声操作に対応した AI アシスタント機能を持つスピーカーであるスマートスピーカーにオリジナルの機能を自作できる。

2. 調査方法

機能(スキル)を作る



```
1 // This sample demonstrates handling intents from an Alexa skill using the Alexa Skills Kit SDK (v2).
2 // Please visit https://amazon.design/codebase for additional examples on implementing slots, dialog management,
3 // session persistence, api calls, and more.
4 const Alexa = require('ask-sdk-core');
5
6 const LaunchRequestHandler = {
7   canHandle(handlerInput) {
8     return handlerInput.requestEnvelope.request.type === 'LaunchRequest';
9   },
10  handle(handlerInput) {
11    const speechText = 'Welcome, you can say Hello or Help. Which would you like to try?';
12    return handlerInput.responseBuilder
13      .speak(speechText)
14      .reprompt(speechText)
15      .getResponse();
16  }
17 };
18
19 const HelloWorldIntentHandler = {
20   canHandle(handlerInput) {
21     return handlerInput.requestEnvelope.request.type === 'IntentRequest'
22       && handlerInput.requestEnvelope.request.intent.name === 'HelloWorldIntents';
23   },
24   handle(handlerInput) {
25     const speechText = 'Hello World!';
26     return handlerInput.responseBuilder
27       .speak(speechText)
28       .reprompt('add a reprompt if you want to keep the session open for the user to respond')
29       .getResponse();
30   }
31 };
```

3. 調査結果

クイズ形式で社会の問題を出題するスキルの製作に成功



4. 考察

結果から、このスキルは暗記に適していることがわかる。よって社会だけでなく他の暗記科目にも代用

がきくだろうと考える。

例≫数学の公式、化学反応式など

おわりに

より高性能な機能(スキル)を作成するためにより高度な技術を身に付け、よりよい機能(スキル)を作れるようにしたい。

地域の観光客を増やす ～観光ルートアプリ～

須田理文 山本和輝

【要約】

今日、地方の観光業は衰退傾向にある。それは宮城県も例外ではない。私たちは観光客及びローカル民自身が観光地域の魅力を発信したり享受しあえるような手段があれば、地域観光活性につながると考えた。位置情報を用いた観光ルートアプリ開発及びその運用を目標に据え、運用のシミュレーションを白石にて行った。簡易的なものだが、十分に運用可能と見込みを得た。現在は実際に用いるアプリの開発・ブラッシュアップが目下の課題である。

1. はじめに

きっかけはある機会を知った宮城県白石市の高校生の悩みであった。「白石には観光業を営むのに十分な観光スポットと魅力がある。しかし、外部からの観光客はおろか地元民でさえ白石の観光スポットを認知していない」という。我々は地域の魅力が知られていないという課題に目をつけ、もし、我々の手でその魅力を知るための手段を提供出来れば、地域活性への一助となるのではないかと考えた。

2. 仮説

不特定多数の立場の人達が互いに観光先の情報共有をするために便利なスマートフォンアプリがあれば地域観光が活発になる。

3. アプリ内容

地図上に個々人が発見した観光スポットを google map でピンを立てるように登録でき、それを誰でも共有できるアプリ。

スポット登録の仕方 登録情報をいれる

場所の名前

場所の説明

位置情報



4. フィールドワーク結果

連絡用アプリ「LINE」にて、友達と位置情報と、テキストなどの付加情報を共有できる機能があり、我々の求めるものとかかなり近似していたので、「LINE」を用いて実際に活用可能か白石にて実験した。



左図は実際に白石で撮影した写真を LINE で共有したものである

5. 考察

LINE のこの機能だけでは先述したアプリとして用いるには扱い辛さを感じられたが、もし、UI などがブラッシュアップされたアプリを開発できれば相当に便利かつ実用性を認められるものになると実感を得た。また、LINE とも連携することができれば、より楽に、機能性に富んだものになるとも感じられた。

6. 課題

アプリを実際に運用して地域活性を進めていくには、アプリを中心とした利潤追求をしなければならない。そのために乗り越えなければならない問題として、

- ・使っていてストレスとならないアプリの開発
 - ・普及させるための方策及び道程
 - ・ビジネスモデルの構築
- が挙げられた。

7. まとめ

上記のアプリを運用するには、実際に使いやすいアプリの開発、普及までの道程、ビジネスモデルの構築、アプリ人口維持のためのサービス提供など課題があるが、それらを乗り越えられれば、地域活性の一助になると確信を得た。今後は実際に運用するための更なる案を練り上げていきたい。

教育の情報化

斎藤杏香 鈴木凜 鹿又恵瑠 油井義成 高橋花奈

【要約】

この研究の目的は情報化が進む現代の中で、端末を教育に活かし効率的で積極的に取り組み、理解を深めていくことである。私たちの仮説は、端末の活かし方によって授業、自習学習、部活動を充実させられるということだ。調査は主に4つに分かれて行った。それらを踏まえたうえで、私たちは授業プランを考えた。最後に私たちはICTの使い方を理解することで学習の効率を良くすることができるという結論に至った。

1 はじめに

現代社会において、様々な場面においての情報化が進んでいる。一部の地域や学校などでは、ICTを活用した教育を既に取り入れているように見える。これをもとに私たちは、端末を使った授業に視点を置き、教育の場で広く取り入れられていくためにはどのように活用すべきか考えた。端末の活かし方によっては授業、自主学習、部活動をそれぞれ充実したものにできるのではないかと私たちは思う。

2 調査方法

インターネットや本で調べる

アンケートをとる

外部の方のお話を聞く

3 調査結果

① 自主学習でICTを有効活用するために必要なこと

対象は勉強の仕方が分からない生徒と自主的に課題に取り組めない生徒の2種類である。前者は学習不足の教科や単元が目に見えて分かるように、後者は気軽に勉強できるような対策を考えた。その結果、学習動画アプリを有効活用するという考えにたどり着いた。しかし、多くの生徒は学習動画アプリをあまり利用していない。その理由を見つける事で改善につながり生徒の成績向上を手助けできると考えた。教師、生徒がICTについての理解を深め環境を整えることでより学習にICTが浸透する

と考えた。

② ICTによる部活動支援

ICT部活動支援とは、小学校、中学校、高校を対象に体育の授業や部活動の指導において学校が抱える課題を解決しスポーツを通して子供をサポートするサービスである。指導者は端末を利用してプロを始め経験豊富な専門家からオンラインによる遠隔指導を受けられる。実際に中学校の運動部の顧問の半数は競技経験がなく、自分自身の指導力不足を感じているようだ。そこでICT部活動支援を活用すると指導力不足に悩む顧問の問題を解決し、一人でも多くの子供がスポーツを楽しめる環境作りを目指している。

③ 保護者への連絡

現在、学校からの情報伝達的手段としてはプリントアウトされたものを生徒を通じるという方法がとられている。しかし、それでは家庭まで情報が行き届かない可能性がある。そこで一斉メール配信システムを用いることでスピーディに家庭まで届けることができると考えた。

④ ICTを活用した授業

授業に関連する写真や動画などをスクリーンに表示して、生徒の興味、関心を高めたり、生徒の理解度を深めたりすることが出来る。また、私たちは『Plickers』という教育アプリを活用した授業プランを考えた。このアプリは、専用の紙を端末で読み込むこむことで、簡単に解答を確認できる。生徒がその紙を教師が使う端末に読み取らせることによって教師達は生徒の理解度がその場でわかり、効率化にもつながると思う。

4 考察

教育の場でICTを取り入れる場合、課題点はいくつか生じるものの、私達生徒が得られるものは多く、現状の課題を解決することによってはICT教育を推進できるといえる。

5 終わりに

考えた内容、プランを実際に授業や学校生活に活かしていきたい。

6 参考文献

- ①佐藤昌宏 『エドテックが変える教育の未来』
- ②SoftBank 『ICT部活動支援』
- ③宮城県教育委員会『みやぎの「教育の情報化」』

立憲主義

岩佐遥介 浅野佑太郎

【要約】

この研究の目的は、「憲法をめぐる論説における立憲主義に対する認識の違い」の原因と立憲主義の定義を調べることである。

まず、私たちは憲法学者とそれ以外の著者の書籍から憲法問題に該当する主張を拾い出し比較した。次に吉野作造記念館で開催された憲法に関する講演に参加し、立憲主義に関する情報を収集した。その結果、憲法学者以外の著者の書籍には「立憲主義の定義」を示したものは無かった。一方、憲法学者以外の著者の書籍には、「立憲主義の定義：は共通であった。近年は「近代立憲主義」の「権力の分立と人権保障を通して国家権力を制限すること」が主な定義となっている。

以上により、私たちは「立憲主義の明確な定義は存在する」という結論を下した。しかし、「立憲主義の誤用が存在する」という仮説は立証できなかった。

1. はじめに

第 48 回衆議院議員総選挙に向けて「立憲主義の概念を元に政策立案を行う」ことを主張する立憲民主党が 2017 年に結党した。この時期から「立憲主義とは何か」という議論が活発化になった。しかし、憲法問題を扱う報道番組において「立憲主義の定義」にばらつきがあると感じた。この原因について、私たちは 2 つの仮説を立てた。1 つ目は、憲法学者など「法律に関する専門知を持つ有識者」と「それ以外の観点から憲法問題を論じる有識者」との間で前提となる知識が異なることによる「立憲主義の誤用」が存在するというものだ。2 つ目は、立憲主義の概念の根拠は、過去から受け継がれており「時代によって立憲主義の定義が異なるのではないか」というものだ。私たちは立憲主義に関する正しい情報を集め再構築し、仮説を立証すると共に真の「立憲主義の定義」を見つけることにした。

2. 調査方法

- ①憲法学者の著した「憲法問題に関する書籍」と、それ以外の著者の書籍とで分け立憲主義に関する記述を拾い出し、比較する。
- ②2017 年 5 月 3 日に宮城県大崎市の吉野作造記念館で行われた、国学院大学法学部教授、平地秀哉氏による憲法講話に参加し、立憲主義に関する情報を収集する。
- ③集めた情報をもとに、仮説の立証と立憲主義の定義づけを行う。

3. 調査結果

- ①憲法学者以外の有識者の書籍からは、立憲主義の定義に関する記述は以下のみであった。

篠田英明『ほんとうの憲法』ちくま新書 2017 年

「本当に立憲主義を貫くのであれば『国政は国民の厳粛な信託による』ということ(日本国憲法前文)を『人類普遍の原理』(前文より)とすべきであり、その信託により成立する根本規範の遵守を最優先すべき。」

「最高権力の保持者が誰なのかが問題ではない。根本的規範を守ることが重要なのである。」

吉野作造『憲政の本義を説いて其の有終の美を為すの途を論ず』中央公論 1916 年

「立憲主義は憲法の条文に拠って行う所の政治なる」

- ②憲法学者の立憲主義の定義は一定であった。

- ・立憲主義：国家権力を制限する思想や仕組み
- ・近代立憲主義：権力の分立と人権の保障を通じて国家権力を制限する思想

現在は「近代立憲主義」の概念が立憲主義の定義となっている。

4. 考察

上記の結果より、憲法学者以外の有識者が持つ「立憲主義」の概念は記述が少なく共通点が見いだせなかった。しかし、概念が記述された書籍には、明確な根拠提示に示がなかったため「立憲主義の誤用」とまでは断定できない。一方、憲法学者の持つ概念は共通のものであった。また、時代の経過に伴い 2

つの定義が存在していることから「時代によって立憲主義の定義が異なる」という仮説は立証できた。

5. おわりに

今後は調査に利用した書籍にも参考文献が存在しており、それらの文献を確認し情報を遡ることで異なる定義が存在する原因を探っていきたい。また、法に関する過去の文献は洋書を日本語訳したものが多くことから、翻訳のニュアンスが異なる可能性がある。翻訳されていない原本を確認し、立憲主義に留まらず「法」の性質を学んでいきたい。

【参考文献】

(書籍)

1. 篠田英明『ほんとうの憲法』ちくま新書 2017年
2. 佐々木惣一『立憲非立憲』講談社学術文庫 2016年(原本1918年)
3. 芦部信喜『憲法[第6版]』岩波書店 2015年
4. 篠原一『市民の政治学』岩波書店 2004年
5. 長谷部恭男『憲法と平和を問いなおす』ちくま新書
6. 同 『憲法とは何か』岩波新書 2006年
7. 山口二郎ほか『憲法と民主主義を学びなおす』岩波書店 2016年

(論文)

1. 吉野作造『憲政の本義を説いて其の有終の美を為すの途を論ず』中央公論 1916年

日本の死刑制度について

阿部能也 千葉大 中澤悠介 二階堂俊輔

1. 【要約】

この研究の目的は、ヨーロッパをはじめ世界では死刑制度を廃止した国が増えており、「日本でも死刑制度を廃止すべきだ」という声があることについて、どちらが良い判断なのか明らかにすることである。

私たちの仮説は、死刑を廃止するより存続させたほうが良い、というものである。その主な理由は犯罪の抑止効果があるということである。

まず、私たちは存続・廃止のそれぞれのメリットを比較してみた。存続のメリットは犯罪の抑止効果があるということである。また、死刑に値するような犯罪者を無期懲役にするより、抑留に関する費用が少なく済むということが挙げられる。しかし死刑の存置にも廃止にもメリットはあるが、いずれも否定されるのがほとんどだった。なので、税金・費用に関して様々なデータをもとに調べてみると、死刑制度にかかる費用の方が、多くの税金がかかるということが分かった。そのほかの要素も鑑みると、最終的に死刑制度は廃止したほうが良いという結論に至った。

2. はじめに

英国をはじめとするヨーロッパでは、死刑が廃止されている国が増えており、「日本も死刑制度を廃止すべきだ」という声があることについて、どちらが良い判断なのか明らかにしたいと思ったからである。

3. 研究仮説

死刑を廃止するより、存置させた方が良い。

4. 研究方法

死刑制度の存置、廃止によるメリットを比較して判断する。

5. 研究結果

死刑存置のメリットと否定

- ・犯罪抑止力→犯罪抑止力があるという証拠がない。(逆に増える場合がある)
- ・再犯防止→再犯は仮出所基準・脱走防止の問題。
- ・税金の削減→税金は死刑制度こそ無駄である。(存置・廃止どちらとも言える)

死刑廃止のメリットと否定

- ・二次犯罪防止→二次犯罪は結局防げない。
- ・冤罪の場合の救済と賠償→冤罪は操作・裁判の問題。
- ・税金の削減→死刑制度に税金がかかるというのは大げさ。(存置・廃止どちらとも言える)
- ・命の重視の国民性を養う。→殺人者の優遇によって命の重視の国民性は無い。

6. 考察 I

結果から比較してみると、死刑の存置側にも廃止側にもメリットは多数存在するが、いずれも否定されるのがほとんど。なので、私たちは税金・費用の観点から比較して優劣をつけようと思う。

考察 II

◎死刑が廃止される場合

一般懲役だと一人収監しておくのに1年で約50万円かかる。

◎死刑が存置される場合

一般懲役の約三倍から四倍かかる。また、裁判回数も圧倒的に死刑裁判のほうが多いため、無期懲役で40年収監するより死刑囚を一人処刑するほうが、3倍も4倍も費用がかかってくる。

7. 結論

考察 I II から、私たちが挙げた仮説と違い、日本の死刑制度は廃止したほうが良い。

裁判員制度

早坂直記 古市凌 大久保太智 中鉢匠 工藤真佳

【要約】

裁判員は裁判に必要な能力や良識を備えており本当に適切に評議できるのかを調べることで裁判員の本質を見極めることが出来るのではないかと考える。そこで、この学校の2年生を対象とした意識調査（アンケート）をとった。その結果、裁判員は一般人であり裁判の知識は並であるため、法廷で適切に評議できずに結局裁判官の意見に流されるのではないかと考える。

1. はじめに

現在、裁判で裁判員制度が用いられているが、その裁判員は裁判に必要な能力や良識を備えており本当に適切に評議できるのか私たちは疑問に思った。そこで、この学校の2年生を対象とした意識調査をアンケートで行った。一般の大人を対象に大規模な調査を行うのは、現実的には難しいということ、そして、高校生とごく一般の人との間に、法律に関する知識に大きな差がないと思われるので、高校生に対する調査で一般の人々についてもある程度推測可能であると考えたからである。

2. 調査方法

① この学校の二年生を対象としたアンケート

アンケート内容

1. 裁判において、職務上知り得た秘密・裁判員の意見を第三者に話してはならない。
2. 被告人が有罪か無罪の判断は、裁判員の場合日常で行っている判断が良い。
3. 被告人が有罪か無罪かを多数決で決める際、多数派に1人以上の裁判官が賛成していなければならない。
4. 裁判員は法廷や表意義においてメモをとることができる。
5. 裁判員は、自分の意思で判決を決めるため、その事件が取り上げられたテレビのニュースを見たり新聞の記事を読んだりしてはいけない。

3. 調査結果

アンケート1～5において2, 3, 4の答えを間違えている人が多くみられる。

4. 考察

調査結果から、私たちの知識にはムラがあることが見て取れる。このような状態で本当に適切な評議ができるのだろうか。

5. おわりに

裁判員制度の「適切な評議」とは一体なんだろうか。

クモの光に対する反応

小野寺晴香 佐藤亜海 小野寺菜菜 相澤沙南 管野道瑠

【要約】

この研究の目的は、2種類のクモの光に対する反応を調べることである。

実験に使用するクモは、オオヒメグモとマダラヒメグモだ。私たちの仮説は、オオヒメグモが明るい場所を好み、マダラヒメグモが暗い場所を好むというものである。

実験は試験管に黒い紙を使用して明るい部分と暗い部分を作り、その中にクモを入れて数日おき、どちらにクモがいるのかを調べた。

その結果、マダラヒメグモは暗い場所を好むことがわかった。オオヒメグモに関しては採取できた数が少なかったことで実験回数が確保できずどちらを好むかの判断ができなかった。

最終的に私たちは、少なくともマダラヒメグモは暗い場所を好む傾向があると結論づけた。

1. はじめに

研究動機 クモの種類によって、分布していた場所が異なっていて興味を持ったから。

仮説 オオヒメグモ⇒明るい場所を好む。

マダラヒメグモ⇒暗い場所を好む。

2. 調査方法

- ① 2種類のクモを採集してコオロギの幼生を食べさせ飼育する。
- ② 実験前日にえさを与える。
- ③ 試験管に黒い紙を貼って明るい部分と暗い部分を作り、その中にクモを入れる (図)。
- ④ 実験条件を揃えるため、インキュベーター (30℃) にLEDライトを入れたものの中に試験管を設置する。これにより、試験管内に明るい部分と暗い部分をつくる。
- ⑤ 1日置き、クモが明るい部分と暗い部分のどちらにいるか観察する。



図 クモを入れた試験管。上部に黒い紙を貼り、光を遮って暗部をつくる。

3. 調査結果

○→明るい場所

×→暗い場所

※クモの番号は区別するためのものですべて同じクモではありません

表1 クモの光に対する反応

	オオヒメグモ	マダラヒメグモ①	②	③	④	⑤
9月18日	×	○				
12月12日	○	×	×	×		
12月18日	○	×	○	○		
1月23日		×	○	○	×	×

マダラヒメグモは5個体計12回の実験を行った。そのうち暗い場所にいたのが7回であった。オオヒメグモは1個体計3回の実験を行った。そのうち明るい場所にいたのが2回であった。

4. 考察

実験で試験管の暗い場所にいたことからマダラヒメグモは暗い場所を好む傾向があると考えられる。オオヒメグモは明るい場所を好んでいるように見えるが、実験回数が少なく正確な結果を得られなかったため、はっきりとは断定できない。

5. おわりに

実験回数を増やして、さらに正確なデータを得られるようにしたい。また、オオヒメグモとマダラヒメグモで実験回数にばらつきがあったため、同じ回数で実験を行えるようにしたい。

【参考文献】

- 図鑑 日本産クモ類
 インターネット https://mushinavi.com/navi-insect/date-kumo_oohime.htm

【謝辞】

この研究を行うにあたり協力してくれたクモとご指導いただきました後藤宗範先生に心より感謝いたします。

グリーンヒドラの生存の最適温度について

千葉曜平 高橋心之介 佐々木 天飛 横山 雄哉

【要約】

グリーンヒドラの生死は温度変化に大きく左右されると知り興味がわいた。具体的なグリーンヒドラの生存における最適温度について知りたいと思い、本研究を行った。

18度、22度、29度の三種類の温度に設定したインキュベーターにグリーンヒドラを10匹ずつ入れ一週間経過を観察した。その結果生存数は18度が3匹、22度が5匹、29度が1匹だった。

最終的に我々は22度が一番グリーンヒドラの生存の最適温度に近いと考えた。

1. 初めに

(研究動機)

グリーンヒドラの生死は温度に大きく左右されると知り興味があった。グリーンヒドラの具体的な生存の最適な温度を明らかにしたいと思い、本研究を行った。

(研究仮説)

グリーンヒドラと同じ刺胞動物であるサンゴは温度が30度以上になると白化して枯死するという。このことを参考にしてグリーンヒドラには生存に最適な温度は存在すると考えた。

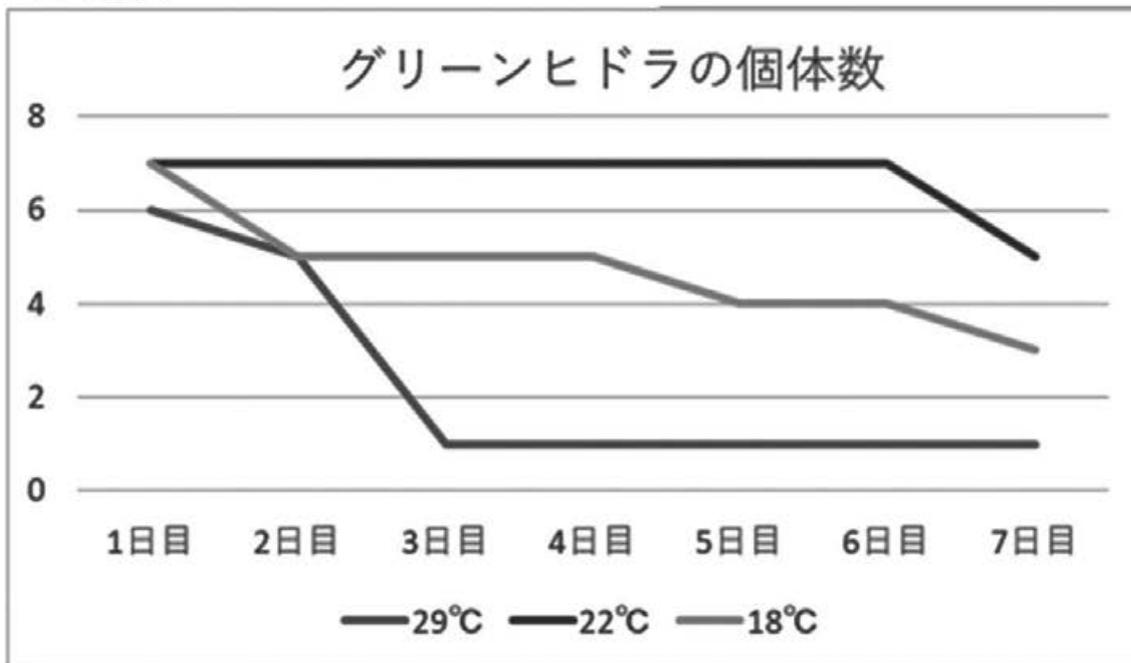
2. 実験方法

18度、22度、29度の3種類の温度に設定したインキュベーターにグリーンヒドラを10匹ずつ入れた。その後1週間経過を観察した。餌にはブラインシュリンプを用いた。



(図1) 研究の様子

3. 実験結果



(グラフ1) グリーンヒドラの個体数

4. 考察

グラフ 1 から分かるようにグリーンヒドラの最終生存数は 18°C で 3 匹、22°C で 5 匹、29 度で 1 匹だった。これらの結果から我々はグリーンヒドラの最適な生存温度は 22°C が最も近いと考えた。仮説通りグリーンヒドラの生存の最適温度は生存するものと思われる。

5. おわりに

今回の実験でグリーンヒドラの生存の最適温度について大まかに調べることが出来た。今後はより正確な生存の最適温度について得られるようにしていきたい。

PH 濃度によるグリーンヒドラの反応

川村 隼人 多田 朱花 遊佐 幸史

【要約】

塩酸溶液と水酸化ナトリウム水溶液を使ってグリーンヒドラの PH 濃度による変化を見る。

【初めに】

グリーンヒドラという生物について、ヒドラは、クラゲやイソギンチャク、サンゴなど刺胞動物の仲間である。緑色の姿をしたヒドラで、光合成ができる。その理由は、ミドリアメーバやミドリゾウリムシと同じく、細胞内に緑藻クロレラを共生させているからである。光合成ができるので、光さえ与えておけば、通常のヒドラよりは長生きするが、あくまで動物なので、餌が必要である。別に分譲するブラインシュリンプを与えるとよい。私たちがこの生物にかねてから興味があったということもあり、この生物の研究を始めた

【研究方法】

六体のグリーンヒドラを用意する。ヒドラをそれぞれビーカーに入れ、10ml の水を入れた。この時、その中に 1 滴、2mol の塩酸と硫酸を入れ、ヒドラの様子を見る。

【仮説】

グリーンヒドラの増殖速度に変化が生じる。

【研究結果】

すべてにおいて特に変化が見られなかった。

【考察】

グリーンヒドラの生存できる範囲での PH 濃度の変化では、ヒドラの増殖速度に変化は見られなかった。

【終わりに】

今回の実験は、グリーンヒドラの生態について深く考察し、また探求していくというとても難しい挑戦であったように思える。今回の実験で得られたことは長きにわたるヒドラ研究という面で見れば、とても小さな一歩だっただろう。しかしながら考えてみてほしい。もともと興味深い生物であるこのグリーンヒドラの謎に迫るこの研究は、今後の研究、解明に確かな爪痕を残してくれるのではないだろうか。

【参考文献】

無し

光の波長の変化並びに光の有無が及ぼすグリーンヒドラの変化

吉澤夏凜 後藤健吾 佐藤晴 氏家 詩織

【要約】

この研究は、グリーンヒドラが吸収する光の波長と光の有無によるグリーンヒドラへの影響を明らかにするという目的で行った。我々は赤色光を照射することでグリーンヒドラの個体数が増加し、遮光下では出芽の段階で共生クロレラの欠乏した個体がうまれると仮説を立て、取り付けた LED の色が異なる装置と、LED を取り付けしていないものの計 5 種類を作成し、その中でグリーンヒドラを飼育した。その結果、光の波長による影響は見られず、遮光下では出芽数、個体数が減少した。また遮光下で飼育したグリーンヒドラの中に共生クロレラが欠乏した個体を確認したことからグリーンヒドラが共生クロレラを体外に放出したという仮説を立て、クロレラ欠乏個体の飼育水を用いてクロレラの培養を試みた結果、培養に成功した。最終的に、我々はグリーンヒドラの育成とグリーンヒドラが吸収する光の波長に相関があるとは言えず、グリーンヒドラが光を十分に受容できないと出芽を止め、共生関係にあったクロレラを放出すると結論付けた。

1. はじめに

グリーンヒドラは刺胞生物のヒドラの一種であり、クロレラ様藻類と共生関係にある。クロレラから炭水化物の移動が行われており、クロレラを保持しているグリーンヒドラは、人為的にクロレラを除去したグリーンヒドラよりも飢餓に強いことが分かっている。このことからクロレラからヒドラへの炭水化物の提供がヒドラの成育に影響を与えていると言われている。そこで私たちは光とグリーンヒドラの関係性を調べるため、照射する光の波長がグリーンヒドラに影響を及ぼすのかを明らかにすることを一つの目的とした。また、光を十分に受容できない場合のグリーンヒドラへの影響を明らかにすることをもう一つの目的として研究を行った。

2. 仮説

照射する光の波長を変化させると、植物が赤の波長の光で光合成しやすくなり成長が促進されるように、グリーンヒドラも体内のクロレラが行う光合成が促進され出芽が盛んに行われて個体数が非常に増加する。

また、遮光下にグリーンヒドラを置くとミドリゾウリムシの研究結果と同じように、出芽していくなかでクロレラの欠乏した個体がうまれる。

3. 実験 I

[方法] ①実験用ヒドラ飼育装置(図 1)を作成した。装置内の LED の色が赤、青、緑、白の 4 つと LED を取り付けしていないものの計 5 つを、暗室状態にしたインキュベータ内に設置した。

②各装置内にヒドラ 10 体を入れた容器を入れ、10 日間飼育を行った。

水替えを日毎に行い、エサとしてブラインシュリンプを 2 日に 1 度与えた。インキュベータ内の温度は 19°C に設定し、水替えや給餌時は暗室下で行った。ヒドラの個体数、出芽している個体数、体色を確認した。



図1 実験用ヒドラ飼育装置

[結果] 最終個体数について分散分析を行った結果、赤色光、青色光、緑色光を照射したグリーンヒドラの平均最終個体数を比較すると有意差は認められず、白色光、赤色光、青色光、緑色光を比べた場合も同様に有意差は認められなかった。しかし、白色光を照射した個体と遮光条件下にて飼育した個体を比較した場合には有意差が認められた。遮光条件下にて飼育したグリーンヒドラの最終個体数が白色光を照射した個体と比べ、2/3 と大きな差が見られた。また一日当たりの平均出芽数について分散分析を行った結果も同様の結果が得られ、遮光条件下にて飼育したグリーンヒドラの平均出芽数は白色光を照射した個体と比べて1/2 と大きな差が見られた。このことから光の波長の違いによる個体数、出芽数の差異は見られず、遮光状態に置くと白色光照射時より個数、出芽数ともに減少したという結果になった。(図2, 3)

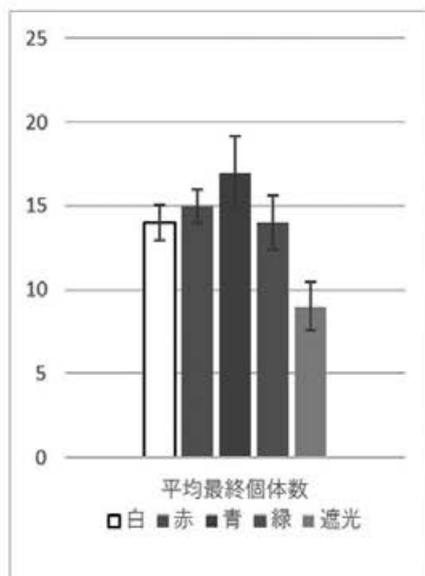


図2 平均最終個体数

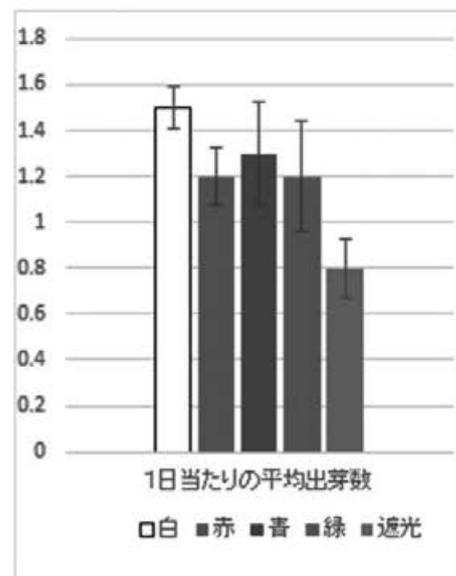


図3 一日当たりの平均出芽数

そして遮光条件下にて飼育したグリーンヒドラからは通常のグリーンヒドラよりも共生クロレラが欠乏した個体を確認することができた。(図4)

肉眼でも体色の差を確認することができた。

この結果から、共生クロレラが欠乏した個体に元々共生していたクロレラが失われた経緯を

明らかにするため、グリーンヒドラから共生クロレラが体外に放出されていると仮説立て、実験IIを行った。

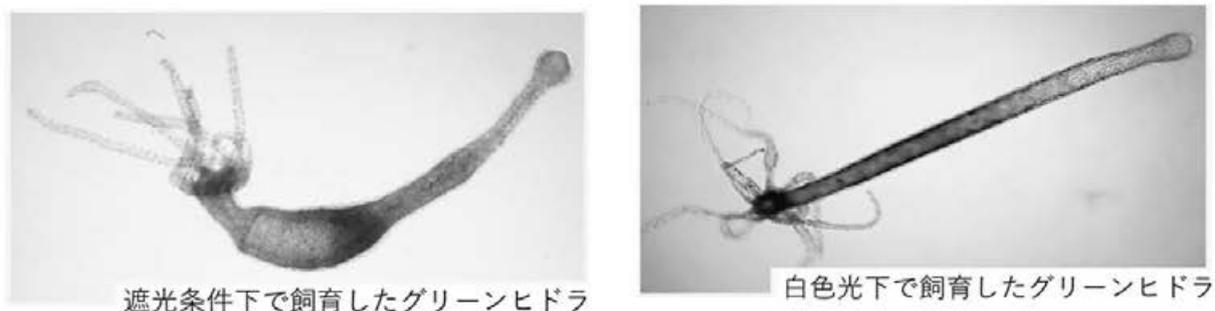


図4 遮光条件下で飼育した個体と白色光下で飼育した個体の比較画像

4. 実験II

- [方法] ①12穴シャーレを用いて10穴に未出芽のグリーンヒドラを1体ずつ入れ、遮光条件下にて10日間、飼育した。(図5)インキュベータ内の温度設定、餌やり、水換えは、実験1と同様に行った。
- ②飼育中で、クロレラ欠乏個体が発生した穴の飼育水を24時間ごとに回収し、オートクレーブにて滅菌処理をした1000倍のハイポネックス溶液に加えた。その後1日おきに、飼育水を加えたハイポネックス溶液をスポイトで採取し、遠心分離して得られた沈殿を、顕微鏡を用いて観察した。(図6)



図5 12穴シャーレにて飼育するグリーンヒドラ



図6 遠心分離後の溶液
矢印は沈殿を指す

尚、画像処理ソフト image j を用いて最伸時の画像からグリーンヒドラの全面積に占める、クロレラの体色である緑色部の面積を求めた。(図7、8)緑が全体の二割以上を占めた場合、通常個体と定義し、また2割を下回った場合、それをクロレラ欠乏個体と定義した。

(図9)

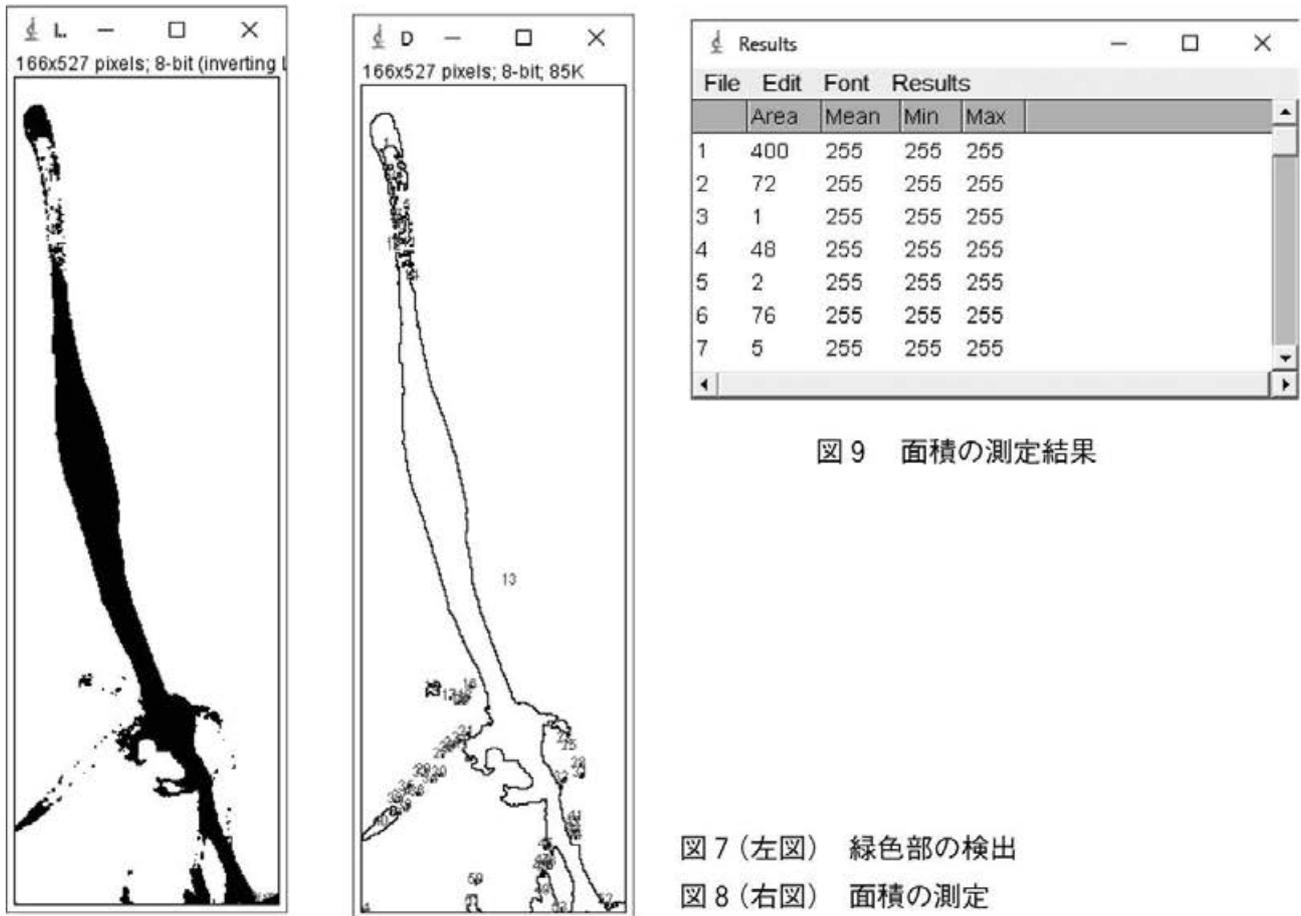


図9 面積の測定結果

図7(左図) 緑色部の検出

図8(右図) 面積の測定

[結果] 沈殿内にクロレラが多く見られた。(図10)画像に配置された矢印は、採取した沈殿内のクロレラを示している。

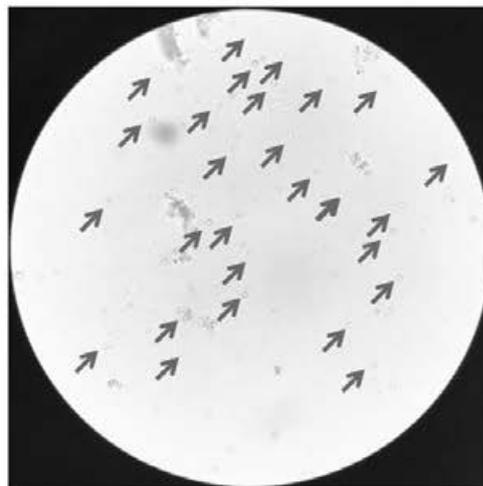


図10 顕微鏡で確認されたクロレラ

5. 考察

グリーンヒドラの成育とグリーンヒドラが吸収する光の波長に相関があるとは言えなかった。そしてグリーンヒドラは光を十分に受容できない環境下に置かれると出芽をやめ、共生関係にあるクロレラを

体外に放出すると考えられる。また、クロレラを体外に放出しクロレラが欠乏した個体が、光を十分に得られる環境下に置かれると体内に残るわずかな共生クロレラが再度光合成を行い増殖することで、通常個体に戻るということも考えられる。

6. 終わりに

実験を行っているなかでクロレラが欠乏した個体が光を十分に受容できる環境下におかれた際、2日から4日程度で通常個体に戻る個体と、通常個体に戻らずそのまま死滅する個体を確認できた。そのことからクロレラ欠乏後に、再び通常個体に戻ることが可能である、グリーンヒドラ体内の共生クロレラの残留数を明らかにしたいと考えている。またそれと同時に体内の共生クロレラの増殖を促進させる働きのある物質の有無も調べていきたい。そしてこの研究で確認された現象はサンゴやイソギンチャクの白化現象に類似する点が多く、飼育もそれらに比べ比較的容易であるため、今後サンゴ礁、イソギンチャク保護のための研究に貢献する可能性が高いと考えられる。

【参考文献】

(論文)

1. Richard W. Siegel 『1960hereditary endosymbiosis in Paramecium bursaria EXP. Cell.Res.19, 239-252』

(ウェブサイト)

1. Wayne Rasband (NIH) 『ImageJ』
<https://imagej.nih.gov/ij/> 参照日：2019年6月24日

バスケットボールの入るシュート

菊地蓮 岩淵治樹 高橋好馬 菅原健太郎 本郷笙吾

【要約】

バスケットボールの成功率の高いシュートの角度についての研究。
シュートしたボールとゴールとの角度を測り、成功率の高いシュートの角度を調べた。
結果仮説通り、成功率と角度は比例することが分かった。

【はじめに】

この論文のテーマはバスケットボールの入るシュートである。この研究では、フリースローラインからシュートした場合の成功率の高い角度を調べていく。また、この研究では身長、筋力による個人差は考慮しない。私たちがこの研究を始めた動機としては、バスケットボールにおいて一般的に言われている45度が一番シュートに適した角度であるという一般論に疑問を感じたからである。

【仮説】

シュートをしたボールとゴールとの角度が垂直に近いほど、ボールの入る面積は広がるためボールのゴールへの入射角の大きさとシュートの成功率は比例の関係にあるのではないかと、という仮説を立てた。今回はボードに当たって入ったものは考慮しないものとする。
実験方法は次の通りである。

【実験方法】

シュート地点はフリースローラインに定める。
シュートを打ち、角度を計測し、分類する。
成功率の高い角度を見つける。

【考察】

実験ではボールとゴールの入射角が大きいほどシュートの成功率は高まる傾向にあることが分かった。また入射角大きすぎるとコントロールが難しくなってしまうため成功率は低くなってしまった。シュートの成功率が低くなってしまいう入射角の角度は60°～であり、それより小さい角度ではやや比例の関係が見受けられたことからシュートの成功率が最も高まるのは55～60°であると推測できる。

【結論】

この実験ではゴールへの入射角を使ったため、身長や筋力は関係なく、個人差なく応用できるものだと考える
55～60°のシュートが最適である

ルーティンの効果について

佐藤広大 青沼航平 青木宙夢 田村一樹 加藤聖弥 佐々木泰隆 瀬ヶ沼涼太 鈴木智也

【要約】

この研究の目的は、ルーティンを行うことによって私たちにどのような影響・効果をもたらすのかを明らかにすることである。

私たちの仮説はルーティンをすること野球という競技において打率というものを高めることができるというものである。

まず初めに、運動部の人に「試合の時にルーティンを行っているか」というアンケートを行った。結果（実施者）は少なかったが、ルーティンをしている人は集中力が高まり、結果がしないときに比べて良くなるという回答が多かった。そしてその結果をもとに野球部内の試合でルーティンを行っている選手そうでない選手の三ヶ月間の結果をまとめた。

最終的にルーティンは行動に安定性を持たせるものだとわかったので競技のみならず行動の安定性を求める人には勧めたい。

1 はじめに（研究動機）

本当にルーティンを行って効果があるのか検証し、また今後の部活に活かせるから

2 研究方法

- ・ 2.3年生の運動部を対象にアンケート調査を行う
- ・ 野球部の三ヶ月間の試合の結果

3 研究結果

（アンケート結果では研究に生かせる結果が得られなかった）

ルーティンを行っている人 A	ルーティンをおこなっていない人 B
82 打数中 28 安打	72 打数中 15 安打
打率 0.341	打率 0.203

4 考察

実施したアンケートと実験からルーティンをすることで毎回結果が出るわけではないが集中力が高まり全体を通してみると効果が表れていると考えた。

5 まとめ

今回の結果を踏まえて各自がルーティンを実践し高校最後の部活で良い結果を出せるようにする。また今後の生活に活かしていけるようにする。

体幹トレーニングの重要性について

大沼花菜 菅原大翔 大和珠弓 伊藤 涼香

【要約】

この研究の目的は、体幹トレーニングと身体能力の向上の相関性を明らかにすることである。私たちの仮説は、インナーマッスルを鍛えることで身体能力の向上が期待できるというものである。実験方法は、生徒を対象とした“どのような体幹トレーニングをしているか？”のアンケートを行った。その結果から得られた体幹を鍛えることができるトレーニングを抜粋し、それを5ヵ月間行った。その結果、トレーニング前よりトレーニング後の数値の方がわずかに上昇した。その数値から、体幹トレーニングと身体能力の向上の相関性はあると結論付けた。

1. はじめに

(研究動機) 体幹を鍛えることで、身体能力の向上に繋がると考えたため、実験を通して研究したいと思ったから。

(研究仮説) 身体を支える場面では、必ず体幹が必要である。実際に現役運動部に部活内で体幹トレーニングをおこなうようになって身体にどのような変化が見られたか質問してみると、体の軸がぶれなくなった等の意見が多かった。そのため、体幹を鍛えることで身体能力の向上が期待できると考えた。

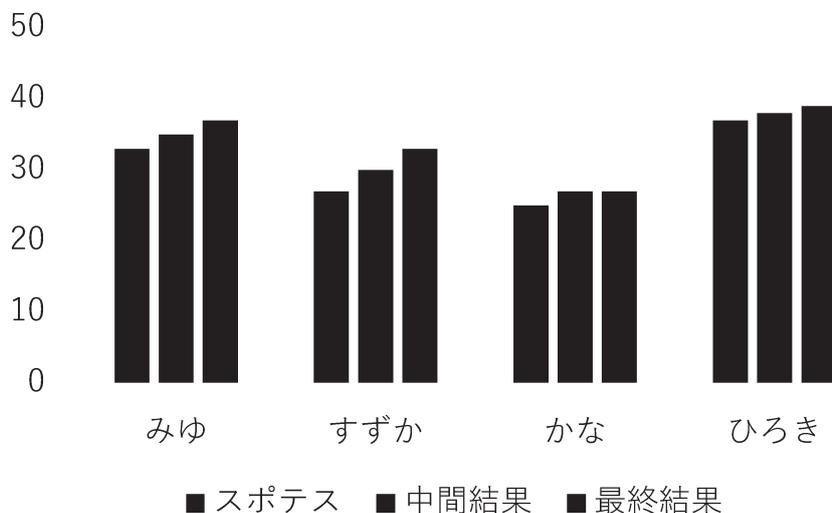
2. 調査方法

6/24~9/24 と 11/10~1/14 の約5ヶ月間で主にインナーマッスルを鍛える体幹トレーニング（プランク、腿上げクランチ、ダブルニートゥチェスト、スーパーマン）を毎日10分間メンバー全員で行い、スポーツテストをやり直し前回の結果と体幹トレーニングを行った結果を比較。また、1,2年生を対象とした体幹に関するアンケートを行った。このアンケートの目的は、運動部はインナーマッスルを鍛えるトレーニング以外の筋力トレーニングを行っている場合があるため、文化部で個人的に体幹トレーニングを行っている人と比較し、体幹トレーニングだけでどのくらい運動能力の向上に効果がでるのか検証することである。

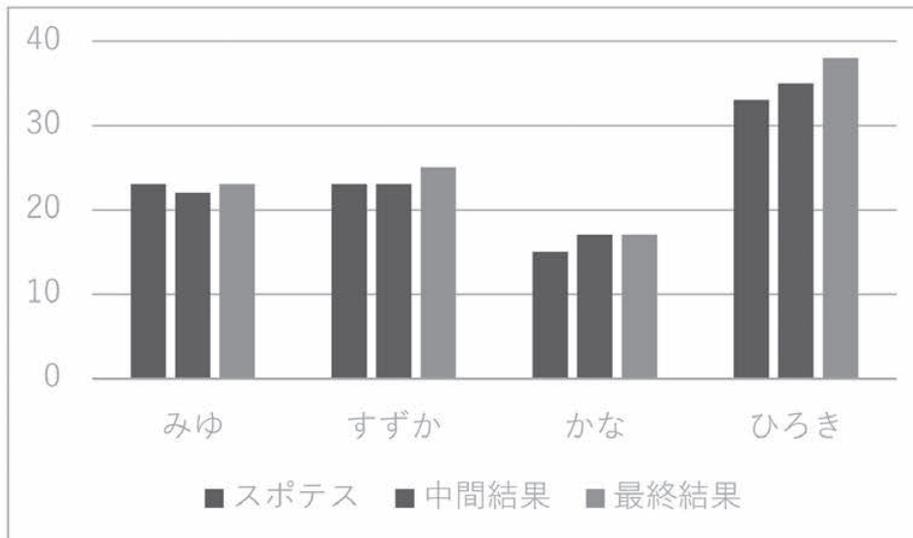
3. 実験結果

腹筋、立ち幅跳び、上体起こし、ハンドボール投げの再計測を行った結果。

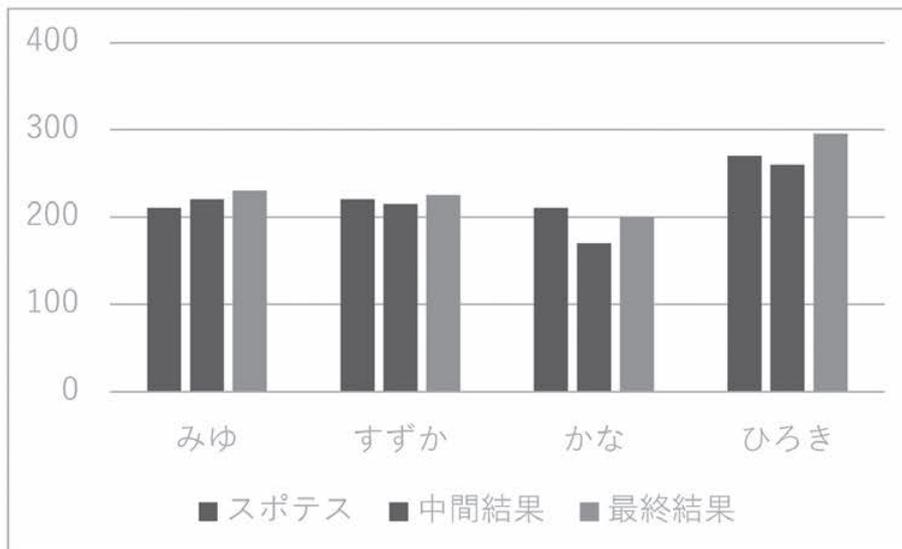
○腹筋



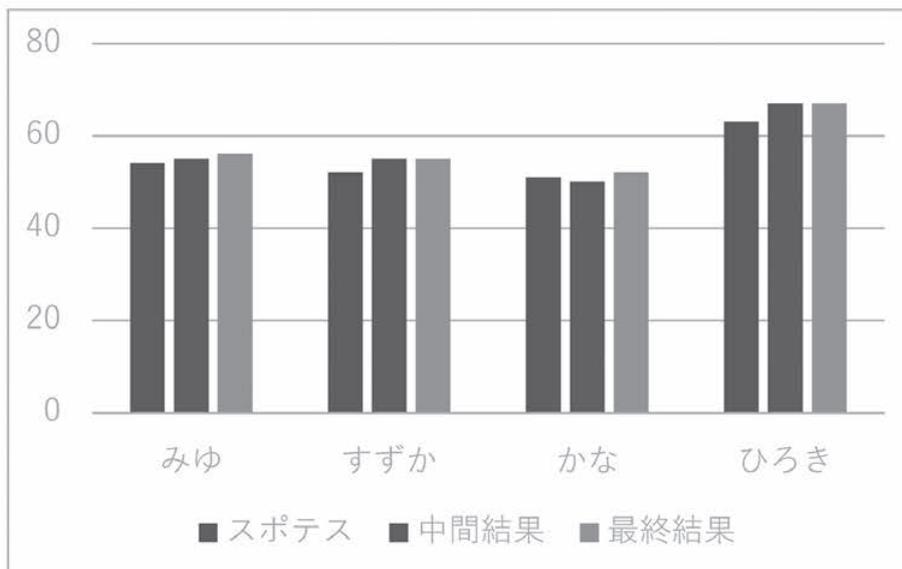
○立ち幅跳び



○上体起こし

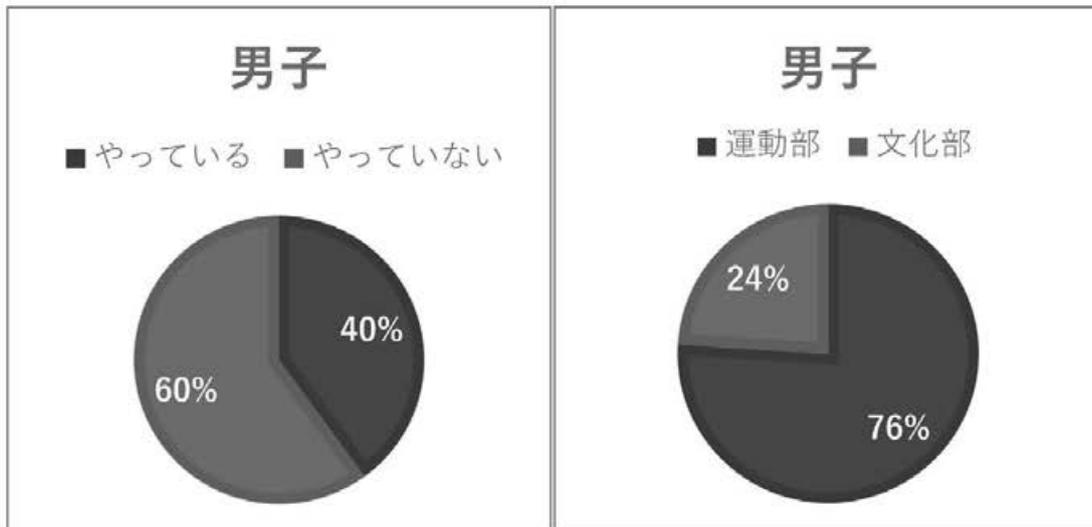


○ハンドボール投げ

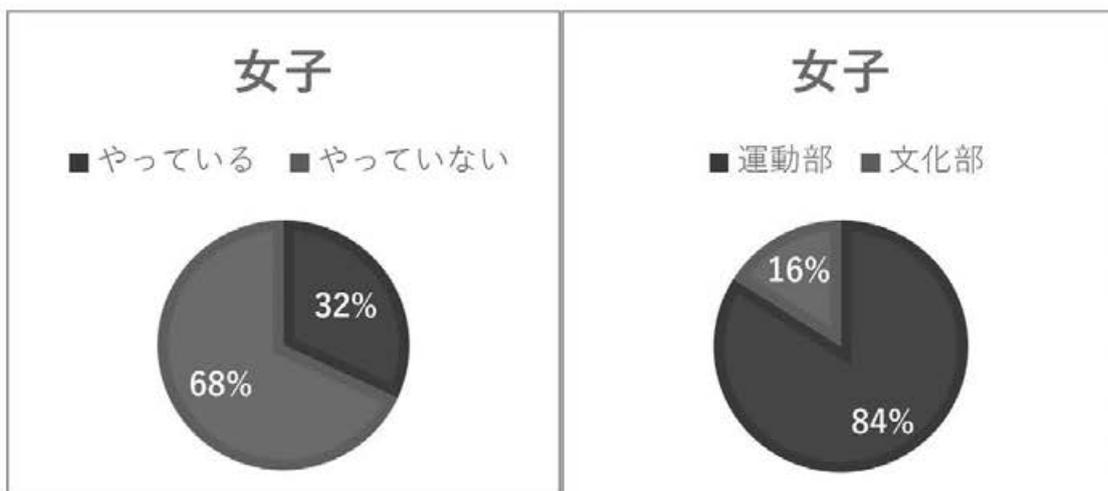


1,2年生を対象に行ったアンケート結果

・部活内で体幹トレーニングを行っていますか？効果はありますか？
効果が感じられた場合はその効果を教えてください。



男子（右）は部活内で体幹トレーニングを行っている人中の運動部と文化部の割合である



女子（右）は部活内で体幹トレーニングを行っている人中の運動部と文化部の割合である

- ・体幹を鍛えた後の効果を教えてください。
- ・軸がぶれなくなった。・安定したフォームで走れるようになった。・相手の選手に当たり負けしなくなった。・けがをしなくなった。

4. 考察

4人の実験結果から、大幅に記録が伸びた種目が無かった。しかし、スポーツテスト時と最終結果を比較するとどの種目も数値が上昇した。また、アンケート結果から多くの運動部員が体幹トレーニングを行っており、競技力の向上を感じられている人がいた。これらのことから、インナーマッスルを鍛える体幹トレーニングを行うことで運動能力の向上が期待できると考えた。

5. おわりに

体幹トレーニングを行うことで身体能力の向上は期待できるが、数値の変化が小さかったので、今回

よりも数値が上昇するためには、インナーマッスルを鍛えるほうが良いのか、持久力をつけるトレーニングの方が効果があるのかなど多方面で体に対する変化を検証したい。また、実際の実験は4人のみで行ったので信ぴょう性が低いためもっと人数を増やし実験をすることで新たな結果が出てくるように思った。

6. 参考文献

特になし

乳酸菌を知ろう

日野郁佳 佐々木未来 菊地凜 高橋 愛

【要約】

市販のヨーグルトの乳酸菌を生かし自分たちでヨーグルトを作る実験をした。そこで市販と手作りを比較してその特徴を確認したところ、味や食感などの多くの違いが見られた。この結果から、添加物や発酵の働きによって性状や味に違いが出ると考えられる。

1. はじめに

発酵食品は生活の中でよく見かけることや口にすることが多いが、詳しいことはよく知らなかった為、調べてみようと思った。そこで私達は市販のヨーグルトを用いて牛乳からヨーグルトを作った。市販と手作りを比較することで、味や食感の違いから添加物や発酵の働きが見えてくるのではないかと考えた。

2. 調査方法

市販のヨーグルトを用いて牛乳からヨーグルトを作る。

3. 調査結果

市販のヨーグルトよりも舌触りがざらざらしていて、酸味が強いものができた。

4. 考察

上記の結果から、市販のヨーグルトは添加物により固さを調節することができるが、手作りのヨーグルトはその役目が不足しているため、固さにムラがあった。また、手作りのヨーグルトの酸味が強いことに関しては、まほうびんを使用したため温度が一定に保たれ、発酵が進んだからだと考える。

5. おわりに

この研究では乳酸菌に焦点を当てて、ヨーグルトを作る実験を行った。今後は様々な種類の牛乳とヨーグルトを組み合わせることで、性状や味に違いが出るかを明確にしたい。

【参考文献】

(図書)

1. 後藤 利夫『あなたの知らない乳酸菌力』2011年
2. 法政大学自然科学センター『ようこそ！理科レストラン』2015年

納豆菌の培養研究

遠藤蒼空 達彩音 戸羽優依

【要約】

納豆菌は、高温や腸内の環境での耐性も高いことから、賞味期限が切れた納豆の菌数について研究した。私たちの仮説は、賞味期限が過ぎても納豆菌数の低下に差がなく、それぞれの納豆菌の数量はほとんど変わらないというものである。方法として、賞味期限の異なる納豆を複数用意し、常温で培養して納豆菌の数量の違いを比べることにした。結果は、それぞれ培養した納豆菌の数量に大きな差はなかった。

1. はじめに

納豆菌が高温や体内環境でも長く生存ができる耐性をもつという特徴から、私達は興味を持った。そこで、一般的に、賞味期限が過ぎた食品の質、栄養価が低下すると言われているが、納豆菌を含む納豆なら下がりにくいと考えた。そこで、賞味期限が異なる納豆の納豆菌数の違いについて研究した。

2. 研究方法・仮説

賞味期限の異なる納豆4種〔期限切れ3週間後、2週間後、1週間後、期限内〕を用意し、寒天を培地として、それぞれ2つずつ計8種類を常温（25℃）で1週間培養する。その後、納豆菌の量を比較する。

仮説として、納豆菌の耐性の高さから、賞味期限が過ぎても納豆菌数の低下に差がなく、それぞれの納豆菌の数量がほとんど変わらないとした。



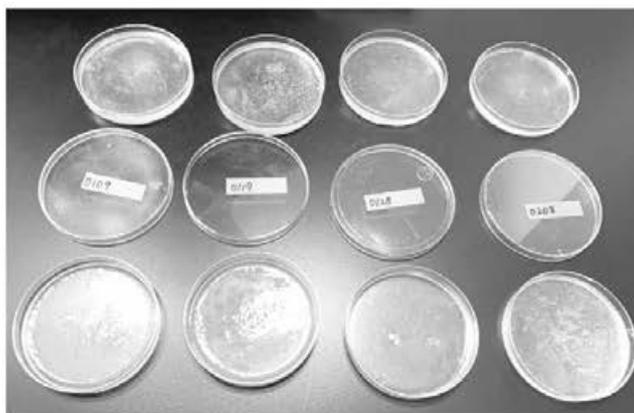
【図1】寒天の制作



【図2】納豆菌の採取

3. 研究結果

図3のように、培地での反応は起きたが、かなり大まかであり、それぞれの培地の納豆菌の量の差を比較することが出来なかった。



【図3】実験結果

4. 考察・展望

今回の研究では、いくつかの培地に納豆菌が現れ【図3】、その培地のみで比較すると、大体の量が同じであった。よって、今回の実験が成功したならば、仮説通りの結果になったかもしれない。

今回の反省点として、使用した寒天は自分たちで作ったため、寒天の解け残りが納豆菌と混ざってしまい、正確な結果が出なかったと考えた。全ての培地で納豆菌が観察出来なかったため、今後は納豆菌を標識する方法を調べ、付着する納豆菌の量を増やす等の工夫をしたい。

5. 参考文献・謝辞

寒天培地で微生物を育てよう

<https://resemom.jp/article/2018/7/11/45586.html>

研究に協力していただいた先生方、誠にありがとうございました。

自家栽培とスーパーの野菜の腐敗の違い

山内七海 石川華澄 小高彩奈 伊藤紗那 山内花恋

【要約】

この研究の目的は自家栽培と買った野菜の腐り方の違いを明らかにすることである。1つ目の実験は、トマトをそれぞれ瓶に入れ、常温で10日間放置をした。しかし、あまり違いが見られませんでした。最終的に、10日間の実験では違いを見つけることはできないと結論づけた。実験の期間が短かったことと室内の気温は変化が多いため腐る温度に適していなかった。2つ目の実験は、タマネギによ

る腐り方の違いを調べた。実験方法はそれぞれのタマネギを食料保存パックに入れ、30度の温度で2週間放置した。結果、農薬有りは一部しか腐らず、農薬無しはほとんど全ての部分が腐った。最終的に農薬が使われている野菜の方が腐り方の度合いが少ないと結論づけた。

1. はじめに

私たちの研究動機は、自家栽培とスーパーの野菜の腐り方の違いを調べたいと思ったからである。研究仮説は、腐り方の度合いが違うというものである。

2. 調査方法

二つの実験を行う。

- ① 自家栽培とスーパーのトマトをそれぞれ瓶に入れて室内に放置。
- ② 自家栽培とスーパーのタマネギをそれぞれ用意し、二等分にしたものを食料保存パックに入れ、温度が30度で一定のインキュベーター、常温の場所、一般的な冷蔵庫の中に入れて二週間放置。

3. 調査結果

- ① 温度と見た目、腐り方に違いは見られなかった。
理由として、放置する時間が短かったことが挙げられる。
- ② 自家栽培の野菜には全体的に黒いカビが付着、スーパーの野菜には一部に白いカビが付着した。

4. 考察

- ① はっきりとした違いは見られなかった。
原因として、実験が短期間であったため、気温の変化があったため、腐る条件に満たしていなかったことが挙げられる。
- ② 腐り方の違いが見られた。
しかし、どのように育てた野菜であるかが分からず、腐敗の詳しい違いを調べられず、結果として不十分であった。

5. おわりに

次は自分たちで野菜を作り、肥料や野菜を育てる環境を変えてできた野菜の腐敗の違いを研究していきたい。

校舎内の浮遊微生物

小谷菜月 鈴木榛夏 高橋穂嘉 武田明日香

【 要約 】

校舎内の様々な場所で培地を作成し、微生物を採取した。私たちは、人が多い場所に微生物が多く存在すると仮説する。また、校舎内には様々な微生物が浮遊していて、場所ごとに種類や数は異なる。結果は校舎内では5種類の微生物が採取できた。また、各場所によって採取できた数が違った。この結果から空間が区切られていない場所(廊下、階段など)は、微生物が少なかったが、空間が区切られている場所(教室など)は、空気の循環が多く、微生物が多かった。

1. はじめに

私たちが生活している校舎内の中に、どのような細菌・菌類が浮遊していて、どの場所に一番多く存在しているのか知りたかったため調べようと思った。私たちの仮説では、微生物が多く存在しているのは、空気の汚い場所(ごみの多く発生している場所)ではないかと考え、砂やほこりが多くある教室に一番微生物が存在しているのではないかと考えた。また、校舎内には様々な種類の微生物がいるのではないかと予想する。

2. 実験方法

① 細菌・菌類を採取するために培地をつくる

今回の培地をつくるのに使用したものはペプトン・かんてん・食塩を 500ML の蒸留水で溶かしたものをシャーレに流し込み、固めたものである。

② 培地をアリーナ・階段・教室・アリーナ・廊下・流し・昇降口・生物室に置く。各場所 30 分、1 時間と時間をわけて、日時を変えて 2 回行う。

3. 実験結果

	1 回目(30 分)	2 回目(30 分)	1 回目(1 時間)	2 回目(1 時間)
アリーナ	10	7	1	10
廊下	1	1	2	1
教室(2-2)	18	15	6	9
流し	1	5	1	3
階段	10	9	32	18
昇降口	2	4	2	6
生物室	1	0	1	0

【採取した微生物】

『酵母菌』

○カワキコウジカビ

- ・黄色くて湿度が 65%以上になると発生する。

採取場所→教室・廊下・階段

○セラチア菌

- ・水や土壌に広く分布
- ・ピンクでぶりぶり

採取場所→流し

『カビ』

○黒カビ

・一般環境に最も多く、家庭内でもいたるところに発生する。

・黒く広がる

採取場所→昇降口

○白カビ

・食べ物や建材など、いたるところに発生する。

・白くふわふわしている

採取場所→アリーナ、階段

4. 考察

○数値として時間は長い方が多く微生物が採取できる訳ではない。

○生物室は微生物が少ない

→人の出入りが少ないので、空気が循環せず、微生物が浮遊していない。

○階段は微生物が多い。

→昼休みの人通りが多い時間に採取したため、空気が循環し、微生物が浮遊していた。

○教室の微生物は多く、昇降口や廊下、流しは少ない。

→教室は人の循環が多いのに加えて、特にアリーナの器具庫は、昇降口や廊下、流し等よりも空間が区切られているため、浮遊できる面積が狭い。よって高濃縮された。

○微生物は校舎の中の場所によっても種類が異なる。

【 参考文献 】

① TASKLE

② 北里大学

よりよい標識づくりについて

石ヶ森佳月 五十嵐凜 伊藤 駿

・要約

私たちは、現在使われている交通標識の改善点について調べることにした。

研究動機は、交通事故がなくなる原因が交通標識にあるのではないかと考えたからだ。

今回私たちは、標識の色とデザインに着目して研究を進めることにした。色やデザインを変更することによって、標識の見やすさや意味の伝わりやすさが変わるのではないかと仮説を立てた。そこで、私たちの普段の経験や、調べたものから、分かりづらいと感じた標識を3つ挙げ、その改善案を色やデザインの面から考え、アンケートを実施した。

・研究動機

交通事故を減らすために、標識という側面から何か出来ることはないか考えようと思ったから

・研究仮説

標識のデザインを変えることによって、視認性が上がり、交通事故を減らすことができる。

・実験方法

自分たちで既存の標識を元に、

- ① 色を変える
- ② デザインを変える
- ③ 文字を入れる

といった案を作った。そして今使われている標識とこれら、合わせて4種類の案を並べ、どの案がもっとも標識の意味が伝わるかというアンケートを作成し50人に聞いた。

A



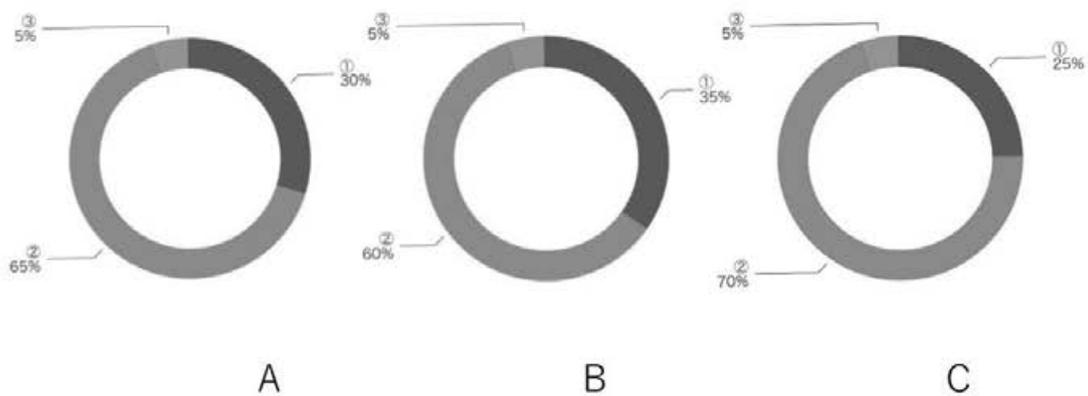
B





・実験結果

従来の標識のデザインに文字を取り入れた案だと意味がわかりやすいと答えた人が多かった。



・考察

上記の結果から、意味の伝わりやすさは、文字がいちばん高いと言える。

・おわりに

今回のようなアンケートのほかに、違った形でのアンケート調査や、違った標識でのアンケートをとるのもよいと思った。

・参考文献

EPS フリー素材集-道路標識の一覧

<http://freesozai.jp/itemList.php?category=roadsign&page=index&type=sozai>

植物の発芽と音楽の関係性

澁谷唯 鶴谷明樹 岩渕しず花 大泉涼花 佐藤 麗奈

【要約】

私たちは「植物の発芽と音楽の関係性」について研究した。研究目的としては、テレビや本で植物に音楽を聴かせることにより、その発育状況に影響を及ぼすという話題を耳にするが、では成長ではなく発芽という点ならばどうなるのだろうかという疑問に思ったためにこの実験を行った。内容は、ルッコラの種を対象とし、曲の種類はロック・モーツァルト・無音の三種類。1日3時間聞かせることを4日間続け、部屋の温度は平均約15度前後という状況で行った。私たちの考察は、モーツァルトが一番発芽が早いのではと思ったが、結果、無音・ロックはほとんど発芽せず、モーツァルトだけが発芽した。感想兼反省として、実験状況に多少の誤差があったことや、予想以上にモーツァルトの発芽・成長が良かったために、正確な実験ができたかどうか少し不安があるが、結果からして、種の発育にも音楽は関係性があると考えていいだろう。

【研究動機】

テレビや本で植物に音楽を聴かせることにより、その発育状況に影響を及ぼすという話題を耳にするが、では成長ではなく発芽という点ならばどうなるのだろうかという疑問に思ったためにこの実験を行った。

【研究仮説】

モーツァルトが一番発芽が早いのではないかと思う。

【研究方法】

ルッコラの種を対象とし、曲の種類はロック・モーツァルト・無音の三種類。1日3時間聞かせることを4日間続け、部屋の温度は平均約15度前後という状況で行った。

【結果】

無音・ロックはほとんど発芽せず、モーツァルトだけが発芽した。

【考察】

種の発育にも音楽は関係性があると考えてもいいだろう。

【おわりに】

実験状況に多少の誤差があったことや、予想以上にモーツァルトの発芽・成長が良かったために、正確な実験ができたかどうか少し不安があるが、結果が出てよかったと思う。

【参考文献】

<https://school.gifu-net.ed.jp/ena-hs/ssh/H23ssh/sc2/21149.pdf#search=%27%E9%9F%B3%E6%A5%BD%E3%81%8C%E6%A4%8D%E7%89%A9%E3%81%AB%E4%B8%8E%E3%81%88%E3%82%8B%E3%81%88%E3%81%84%E3%81%8D%E3%82%87%E3%81%86%27>

好きな曲は起きやすいか
木村琳音 斎藤凜 鈴木芽実

【要約】

好きな曲とサウンドではどちらが起きやすいか調べることで、好きな曲は起きやすいのか知ることが出来るのではないかと考える。そこで起きやすいと思うサウンド上位3つを選出し、冬休みにその3つと自分達の好きな曲をアラームに設定してどちらが起きやすいかを比較したところ曲調によって起きやすさが変わりうるさい音に目が覚めやすいという傾向がみられた。この結果から好きな曲だからと言って必ずしも起きやすいという訳ではないと考えられる。

1. はじめに

(研究動機)

- ・人はどのような音が起きやすいのかを知りたかったから
- ・好きな音楽は実際には起きやすいのか知りたかったから
- ・曲によって一日の気分は変わるのか知りたかったから

(研究仮説)

好きな曲とサウンドでは、好きな曲の方が普段から聴いていて気分が上がるのでそれを目覚ましに利用したら起きやすいのではないかと考えた。また、一日の気分も同様に曲によって変わると仮説を立てた。

2. 実験方法

- ・好きな曲(アップテンポ限定)と起きやすいサウンドを比べるためにサウンドの種類を調べてそれをもとに起きやすいと思うサウンド上位3つを選出した。
- ・冬休みに起きやすいサウンド上位3つと自分たちの好きな曲をアラームに設定してどちらが起きやすいか、またその時の気分はどうか実験した。

3. 実験結果

好きな曲	vs	サウンド
アップテンポ1		びっくり9
アップテンポ8		さわやか2
アップテンポ5		にぎやか5

*好きな曲

- ・そのアーティストを思い出して気持ちよく起きれた
- ・好きな曲は目的(そのアーティストの動画を見たくなくなった)ができて起きやすかった
- ・やはり眠気が勝った

*サウンド

- ・にぎやかとアップテンポは似ていると感じた
- ・びっくりするようなサウンドの方がうるさくて起きれた
- ・さわやかは静かすぎると感じた

4. 考察

- ・好きな曲は起きやすいと思ったが好きだからと言って起きやすいとは限らない
- ・曲調によって起きやすさは変わる

- ・人間はうるさい音に目が覚めやすい傾向がある

5. おわりに

この結果から自分の好きな曲を何曲か登録すると傾向を読み取りその中からアップテンポな曲だけを自動で選出し、朝に自分の設定した時間に流してくれるアプリがあればいいなと思った。

座右の銘の傾向

吉岡佳澄 川鍋里菜 金子杏衣

【要約】

この研究の目的は、世代によって座右の銘に対する考え方や印象にどのような違いがあるのか。また、アニメやマンガの名言を座右の銘にすることについて世代間での意識の違いはあるのか。以上の2点を明らかにするものである。

私たちの仮説は、世代によって違いがあり、若い世代の高校生の方がアニメやマンガの名言を好む傾向があるというものである。

そこで私たちは高校生と教師を対象に、アンケートを実施した。その結果、生徒よりも教師の方が座右の銘を持っている人が多く、かつ、言葉の意味を重視して選ぶ人が多いということが分かった。そしてアニメやマンガの名言を用いることについては高校生だけでなく、教師も予想以上に肯定的だった。また、共通して「座右の銘を何にするかは個人の自由」という意見が多数派であることが分かった。

1. はじめに

世代によって座右の銘に対する考え方や印象にどのような違いがあるのか気になったため、調査をすることになった。

2. 実験方法

教師と高校生を対象にアンケートを行う。

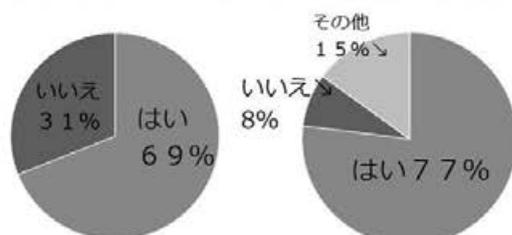
- ・座右の銘を持っているか
- ・アニメと漫画の名言を座右の銘にすることをどう思うか

3. 実験結果

生徒よりも教師の方が座右の銘を持っている人が多く、且つ、言葉の意味を重視して選ぶ人が多いということが分かった。そしてアニメや漫画の名言を用いることについては高校生だけではなく、意外なことに教師も肯定的だった。

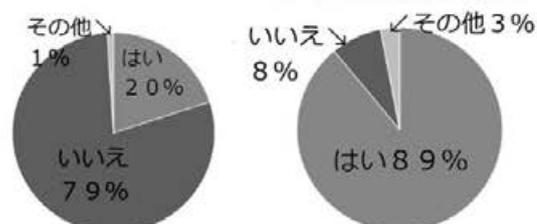
アンケート結果 教師ver. (26人)

座右の銘を持っているか アニメを座右の銘にすること



アンケート結果 生徒ver. (411人)

座右の銘を持っているか アニメを座右の銘にすること



4. 考察

生徒・教師双方に、共通して「座右の銘を何にするかは個人の自由である」という意見が多数あるということが分かった。

5. 終わりに

今後は年齢別・男女別・地域別など、たくさんの人にアンケートを行い、座右の銘に対する意識がどのようなものであるかを知りたいと思った。

植物と音楽の関係性 ～植物の心～

天童春菜 朝倉なつみ 田口美夢 秋元美沙希 當摩優彩里

【要約】

もやしに音楽（モーツァルト）を聞かせることによって成長の進度は変わるのではないかと考えた。そこで私たちは音楽を聞かせたものの方が早く更に美味しく育つと仮定して実験を行った。その結果を今後の農家の発展につなげることができるのではないかと考えた。

1 はじめに

現在、日本の農家の人が減ってきているので楽しく早く育てられる方法を見つけようと思った。

2 調査方法

ペットボトル A

- ① もやしを5時間水につける
- ② ガーゼをひいたペットボトルの上に20粒程度置く
- ③ 24時間中4時間連続で音楽（ノクターン）を聞かせる
- ④ ③を1週間繰り返す

ペットボトル B

- ① もやしを5時間水につける
- ② ガーゼをひいたペットボトルの上に20粒程度置く

3 調査結果

3日後 A,B 共に芽が出た。

5日後 A は 0.3 cm、B は 0.7 cm になった。

7日後 A,B 共に 1 cm になった。

4 考察

上記の結果から、音楽を聞かせても聞かせなくてもあまり変化がないということに気づいた。また、今回の実験において計測する期間が短かったことや糖度など実験の結果がもっと明確になる数値を調べなかったことが反省点としてあげられる。

今後このような実験をする機会があれば、今回上がった反省点をふまえていきたい。

5 終わりに

もやしを育てる期間が短かったのもっと計画たてて取り組むべきだと思った。
実験するときは季節や植物の種類を考えてやっていきたいと思います。

6 参考文献

音楽が植物に与える影響

<https://school.gifu-net.ed.jp/ena->

[hs/ssh/H23ssh/sc2/21149.pdf#search=%27%E9%9F%B3%E6%A5%BD%E3%81%8C%E6%A4%8D%E7%89%A9%E3%81%AB%E4%B8%8E%E3%81%88%E3%82%8B%E5%BD%B1%E9%9F%BF%27](https://school.gifu-net.ed.jp/ena-)

方言のキャラクター性

高橋萌美 早坂莉歩 勝然美涼 小笠原和 岩淵夢奈

〔要約〕

私たちは、人々が各地方の方言に対して持っているイメージ、またそのようなイメージを持たれるようになったことに興味を持った。実際に印象の強い方言の音声を使い、アンケートを行った。アンケートの結果をもとに、方言の地方の歴史との結びつきが強いという結果がでた。

1. はじめに

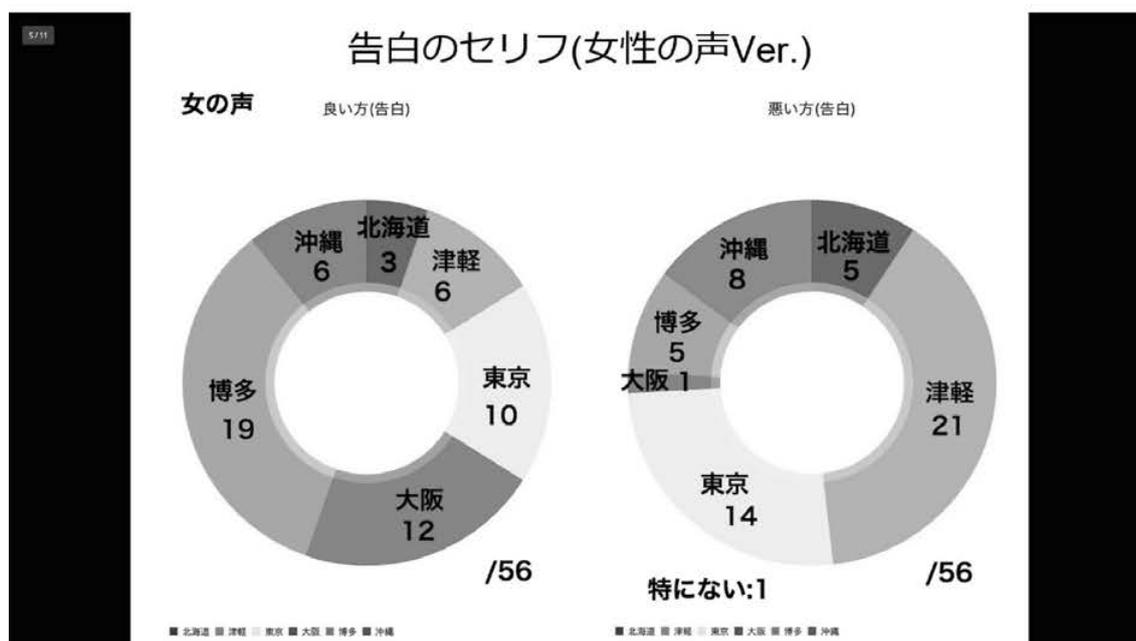
(研究動機) 人々が各地方の方言に対して持っているイメージはどのようなものか。また、なぜそのようなイメージを持たれるようになったか知りたかったから。

(研究仮説) その地方の歴史によって、方言のイメージが決まってきた。

2. 実験方法

印象の強い方言の音声を録って、その音声でアンケートを行う。アンケート結果から特に印象の強い方言を選び、その方言が使われてきた地方の歴史と照らし合わせる。

3. 実験結果



告白のセリフ (男性の声Ver.)

男の声

良い方(告白)

悪い方(告白)



■ 北海道 ■ 津軽 ■ 東京 ■ 大阪 ■ 博多 ■ 沖縄

■ 北海道 ■ 津軽 ■ 東京 ■ 博多 ■ 沖縄

怒るセリフ (女性の声Ver.)

女の声

良い方(怒る)

悪い方(怒る)



■ 北海道 ■ 津軽 ■ 東京 ■ 大阪 ■ 博多 ■ 沖縄

■ 北海道 ■ 津軽 ■ 東京 ■ 大阪 ■ 博多 ■ 沖縄

4. 考察

その方言に対して、持っているイメージはその地方の歴史と人柄に大きく関係していることが示された。

5. おわりに

同じ県内の中での方言の違いについても調べていきたい。

6. アンケートにご協力いただいた皆さんありがとうございました。

紅茶の美味しい入れ方 ～温度との関係性は～

今野里南 吉野亜子 青木彩花 大場瑞 佐々木楠月 中鉢みなみ 緒方美麗 岩田胡菜千
岩渕晴夏 鈴木乃綾 吉野結香 秋葉南紅

【要約】

この研究の目的は、より美味しい紅茶を淹れるために必要とされるジャンピングの条件を見つけることにある。ジャンピングとは茶葉の上下運動のことである。容器の形やお湯の温度を変えることで、ジャンピングに最適な条件が見つかるのではないかというのが私たちの仮説である。まず、最初にピーカー・三角フラスコ・丸底フラスコで温度を92℃に設定し、ジャンピングの発生状況を調べた。その結果一番ジャンピングしたのが、ピーカーだったため、実験対象をピーカーだけに定め、よりジャンピングする温度を調べた。結果は、

97℃が最適だった。次にジャンピングには対流が関係しているのではないかと考えて、ピーカー内の上下の温度差をつくるためにアルミホイルの蓋や保冷剤を用いた。しかし、結果に有意な差は見られなかった。残念ながら、ジャンピングを確実に発生させる方法は発見できず確実に美味しい紅茶を淹れる方法は分からなかった。

1. はじめに

今、様々な家庭で紅茶を楽しむことができる。身近にある紅茶をより美味しく淹れるにはどうしたらよいか興味を持った。そこで、ジャンピングがすればするほど紅茶が美味しくなることを知ったので、ジャンピングがしやすい条件を見つけるために実験を行った。

2. 調査方法

- ①ピーカー・丸底フラスコ・三角フラスコの3つでジャンピングしやすい容器は何かを比較する。
- ②注ぐ熱湯の温度を変え、一番ジャンピングしやすい温度を探した。
- ③容器内で対流させるため、アルミホイルの蓋を用いその上に保冷剤を乗せ、ピーカー内の上下の温度差を作った。

3. 調査結果

下図は、各温度の時のジャンピングの結果を容器別に表したものである。

	三角フラスコ	丸底フラスコ	ピーカー
93℃	×	△	△
94℃	×	△	△
95℃	×	△	○
96℃	×	○	○
97℃	×	○	◎
98℃	×	○	○

三角フラスコは、ジャンピングに適していない。

丸底フラスコは、少しの温度で結果が変化したが、ビーカーよりはいい結果がでなかった。

一番適しているのは、ビーカーだということが分かった。上下の温度差が必要だと考え、保冷剤を用いた。

	ビーカー (保冷剤)
93°C	△
94°C	△
95°C	△
96°C	○
97°C	○
98°C	○

上記の結果から、96°Cから 98 くらいがジャンピングをしたが思うような結果がでなかった。

考察

この実験結果から、ジャンピングがしっかり出来る条件は容器の形・茶葉の大きさ・温度に関係があると言える。

おわりに

この研究では美味しい紅茶を入れるために、温度・容器・茶葉の大きさに関係があると考えた。しかし、さまざまな条件で実験を行ったが、実験結果が明らかにならなかった。原因としては、うまくビーカー内で上と下の温度差が作ることが出来なかった。今後はこの過程をもとに、結果につなげていきたい。

【参考文献】

なし

彗星の光度観測と色指数の測定

～21P ジャコビニ・ツィナー彗星と 46P ウィルタネン彗星～

伊藤颯矢

要約

この研究の目的は、彗星の光度を波長域ごとに観測し、色指数を用いて彗星の特徴を考察することである。

昨年度は1月に46P ウィルタネン彗星を観測した。その結果、Vバンドは11.86等、Rバンドは11.30等と測定でき、V-Rは0.56であった。2015年のC/2014 Q2 ラブジョイ彗星のV-Rは0.4、2017年のC/2015 VL62 レモン・楊・パンスターズ彗星のV-Rは0.7であった。

このことから、ウィルタネン彗星は当時のラブジョイ彗星より赤く、レモン・楊・パンスターズ彗星より青い彗星であると考えられる。一般に彗星において、赤が強いと塵が多く、青が強いとガスが多いといわれるので、ウィルタネン彗星はラブジョイ彗星より塵が多く、レモン・楊・パンスター

ズ彗星よりガスが多いと考えられる。

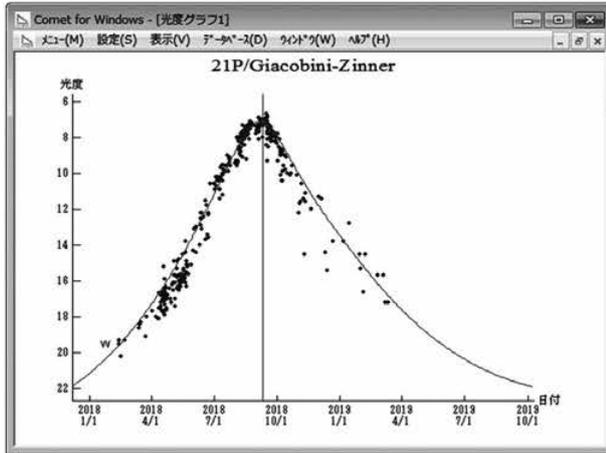
1.はじめに

・21Pジャコビニ・ツィナー彗星(以下 21P)

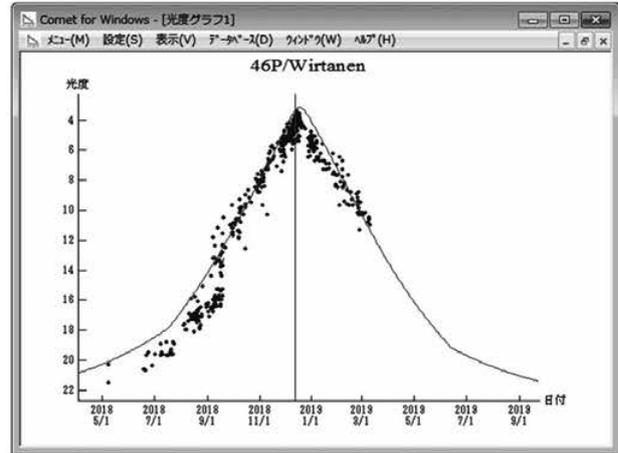
6.5年の周期彗星で1900年に発見された。2018年の9月に地球に最接近して、同月に近日点を通過し、アマチュア観測家の間で話題になった。10月上旬極大のりゅう座流星群の母天体。

・46Pウィルタネン彗星(以下 46P)

5.4年の周期彗星で1948年に発見された。木星族彗星の一つ。



21Pの光度変化予想



46Pの光度変化予想 (吉田誠一のホームページ)

2.目的

21Pと46Pの光度を波長域ごとに観測し、色指数を用いて、また他の彗星と比較することで、それぞれの彗星の特徴を考察する。

3.観測機材&画像処理ソフト

30cm カセグレン式望遠鏡 (f12100mm・F/7)

冷却 CCD カメラ SBIG・STL1001E (1ピクセルあたりの解像度 2" 37)

自動導入システム TENMA2M

天文シミュレーションソフトウェア ステラナビゲータ(アストローツ製)

天体画像処理ソフトウェア ステライメージ(アストローツ製)

位置測定ソフト Astrometrica

4.観測方法

①補正用画像の撮影：

まず冷却 CCD を冷却し、カメラを望遠鏡に繋げる。

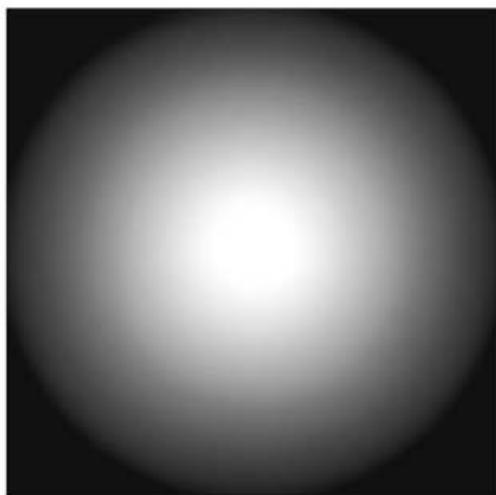
その後、フラット補正用の画像(以下フラット画像)を撮影する。撮りたての画像は望遠鏡の周辺減光の影響を受けていたり、レンズにつくゴミが写っていたりするので、それらを画像上から取り除く必要があるためにこの補正作業を行う。これは、I(赤外線)、R(赤)、V(可視光)、B(青)それぞれのフィルターごとに撮影する。

さらに、ダーク補正用の画像(以下ダーク画像)も撮影する。普通に撮影した画像には小さくノイ

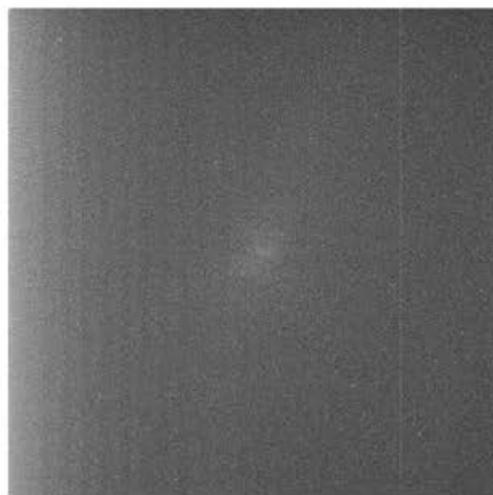
ズが多く写っており、数値測定の際にノイズを含めた値が出てしまう。そこで、ノイズだけの画像を撮り、天体画像からノイズを取り除けるようにする。

また、それらの画像は複数撮っておき、同じ種類の画像をコンポジットし(画像を重ね合わせ)てなるべく正確な補正画像とする。

Iフィルターのフラット画像



ダーク画像



②天体の撮影：

彗星の撮影を行う。撮影にはI, R, V, Bと異なる波長域のフィルターを使用し、東の空か西の空かを考慮した順で撮影した。露光時間は彗星の動く速さ(天球上の移動量)に合わせて、21Pでは60s、46Pでは90sとし、各フィルターで21Pでは5枚ずつ、46Pでは10枚ずつ撮影した。こちらも撮影した画像をコンポジットしておく。

また、同時にランドルト標準星の画像も撮影する。

③画像補正

このとき①で得たフラット画像、ダーク画像と②で得た天体画像を使用する。なお、天体画像に合わせてフィルターごとのフラット画像も変える。ダーク画像は暗電流によるノイズを取り除く画像のためカメラと冷却温度が同じであれば使い続けても問題ないが、フラット画像はそれぞれのフィルターによって光の取り込み方が異なるため画像ごとに合わせる必要がある。同じようにランドルト標準星でも補正作業を行う。また、この作業ではStellaImageを使用する。

④光度測定

CCDデータを用いた光度計算(鈴木雅之氏)のページで彗星の各フィルターでの光度を計算する。

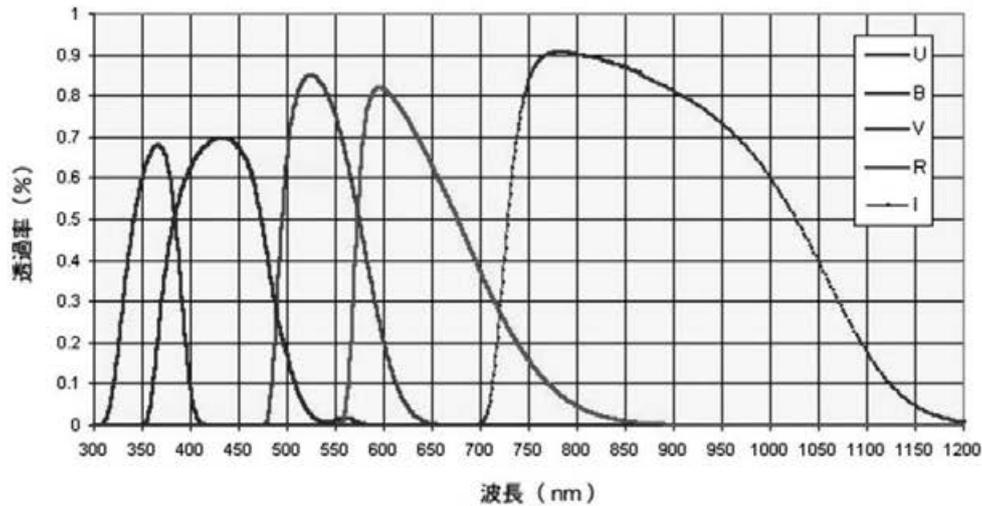
補正した彗星画像から天体のカウント値合計、その時の測定範囲のピクセル数、スカイのカウント値平均を測定する。ランドルト標準星でも同じように測定する。こうして得られた値とそれぞれの露光時間、ランドルト標準星の光度(等級)を用いて、彗星の光度を求める。今回光度を測定するのは、彗星のコマの部分とする。

⑤色指数の計算

④で測定した等級値をもとに、青い方の波長域の等級値から赤い方の波長域の等級値を引いた色指数を計算する。色指数は、その値が大きいほど赤いことを示し、小さいほど青いことを示す。Iフィルターで撮ると塵からの光の波長をよく捉える。しかしRフィルターやVフィルターで撮るとその波長の範囲からずれ、ガスのからの光を捉えるようになる。そのため画像に違いができて比較することができる。

ex) B-V, V-R, V-I

ジョンソンフィルターによる各フィルターにおける透過率の違い
光電測光用ジョンソンフィルター



『ニューステージ 新地学図録』 浜島書店

5.観測結果

ここで、自身が行った2015年度、2017年度の観測結果を示す。

観測時期	対象彗星	B光度	V光度	R光度	I光度	B-V	V-R	R-I
2015年10月	C/2014 Q2 ラブジョイ彗星	-	16.3	15.9	15.5	-	0.4	0.4
	C/2015 F4 ジャック彗星	-	-	16.2	16.1	-	-	0.1
2017年7月	C/2015 VL62 レモン楊パンスターズ 彗星	-	15.4	14.7	13.9	-	0.7	0.8

ここから、2018年度の観測結果を示す。

・21P

2018年7月観測

観測時期	対象彗星	B光度	V光度	R光度	I光度	B-V	V-R	R-I
2018年7月	21P ジャコビニ・ツィナー 彗星	12.97	12.43	-	-	0.54	-	-

Iフィルター



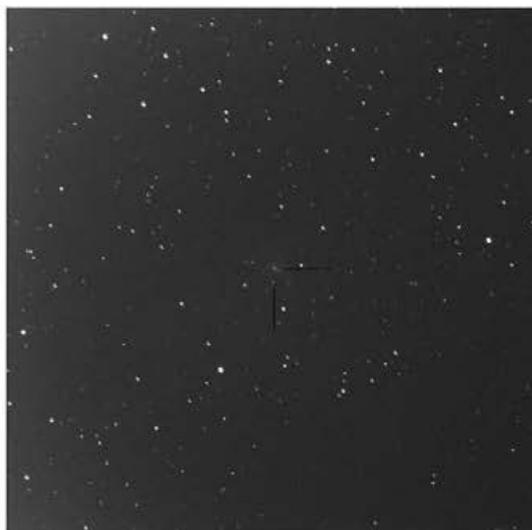
Rフィルター



Vフィルター



Bフィルター



RGB 合成(R,V,B フィルター使用)した 21P



・ 46P

2019年1月観測

観測時期	対象彗星	B光度	V光度	R光度	I光度	B-V	V-R	R-I
2019年1月	46P ウィルタネン彗星	-	11.86	11.30	10.38	-	0.56	0.93

I フィルター



R フィルター



V フィルター



RGB 合成(I,R,V フィルター使用)した 46P



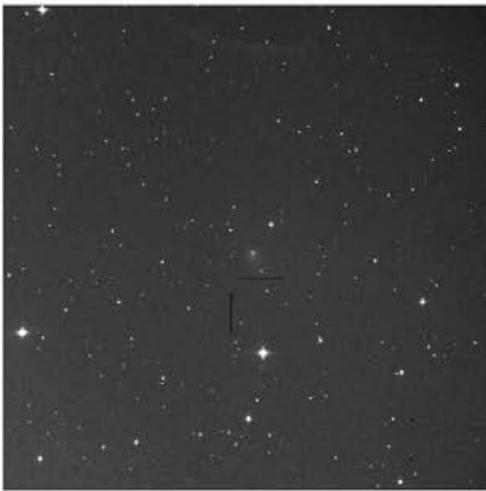
・46P

2019年2月観測

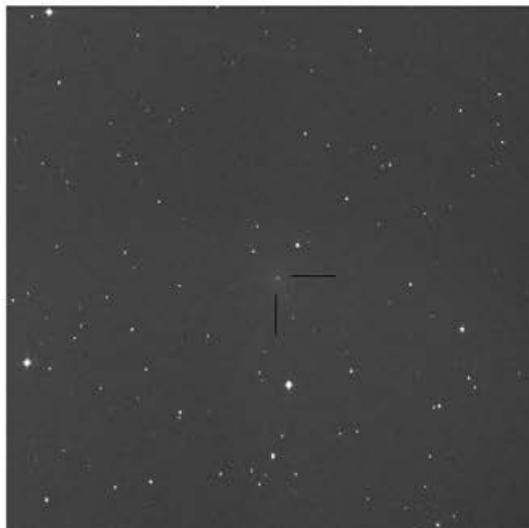
観測時期	対象彗星	B光度	V光度	R光度	I光度	B-V	V-R	R-I
2019年2月	46P ウィルタネン彗星	-	16.06	15.40	14.59	-	0.66	0.81

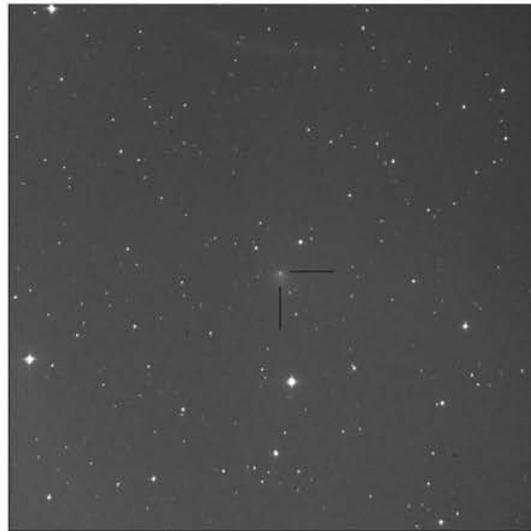
I フィルター

R フィルター



V フィルター





6.考察

①:46P は V-R で過去のデータと比較できた.

観測時期	対象彗星	B光度	V光度	R光度	I光度	B-V	V-R	R-I
2015年10月	C/2014 Q2 ラブジョイ彗星	-	16.3	15.9	15.5	-	0.4	0.4
2017年7月	C/2015 VL62 レモン楊パンスターズ 彗星	-	15.4	14.7	13.9	-	0.7	0.8
2019年1月	46P ウィルタネン彗星	-	11.86	11.30	10.38	-	0.56	0.93

2015年の C/2014 Q2 の V-R は 0.4, 2017年の C/2017 VL62 の V-R は 0.7 であった. それに対し, 2019年1月の 46P の V-R は 0.56 であった.

この数値から, 46P は当時の C/2014 Q2 よりも赤く, 当時の C/2017 VL62 よりも青い彗星であると考えられる.

一般に, 赤い彗星は塵の成分(太陽の反射による光)が多く, 青い彗星はガスの成分(ガス自体の発光)が多いといわれている. このことから, 46P は当時の C/2014 Q2 よりも塵が多く, 当時の C/2017 VL62 よりもガスが多い彗星であると考えられる.

②:46P は 2019年の1月と2月に V-R で比較できた.

観測時期	対象彗星	V-R
2019年1月	46P ウィルタネン彗星	0.56
2019年2月	46P ウィルタネン彗星	0.66

1月の V-R は 0.56, 2月の V-R は 0.66 であった.

また、この彗星の近日点は2018年の12月だった。

この数値から、46Pは太陽から遠ざかるごとに赤みを増す彗星であることがわかる。そのため、太陽から遠ざかるごとにガスの成分の割合が小さくなった彗星だと考えられる。

7.課題

彗星の塵やガスの成分について考察をしたが、それらは全て地球から見た彗星の一面のことであり、地球から反対側の彗星の面では、コマ付近のイオンテイルやダストテイルの位置関係から、異なる色指数の値を示す可能性もある。長期間にわたって観測をすれば、彗星を複数の方向から観測できるので、より精度が増すだろう。

さらに、フラット画像の撮影も失敗することがあるので、フラット画像の撮影にさらに時間を割けたらよいと考える。

また、今後の他の彗星を観測する際に領域ごとの光度、色指数測定も行っていきたい。

8.参考文献

- ・吉田誠一のホームページ(2019/4/5 最終閲覧) <http://www.aerith.net/index-j.html>
- ・大崎生涯学習センターパレットおおさきプラネタリウム館(2017/10 最終閲覧)
<http://www.palette.furukawa.miyagi.jp/space/default.htm>
- ・『ニューステージ 新地学図録』 浜島書店
- ・伊藤颯矢 「ラヴジョイ彗星(C/2014 Q2)とジャック彗星(C/2015 F4)の光度観測」
- ・佐藤優衣 「パンスターズ彗星(C/2016 M1)とレモン・楊・パンスターズ彗星(C/2015 VL62)の光度観測」

9.謝辞

この研究を進めるうえでお世話になった
大崎生涯学習センター 遊佐 徹 様
古川黎明中学校 自然科学部天文班の皆様
に感謝申し上げます。

イスタンブールのお盆の研究

宮城県古川黎明高等学校

2年 大宮壯太

1年 菅野怜士 黒澤稀青 佐藤凌

早坂大樹 宮本樹

1 研究動機

この研究は、本校課題研究と並行して進めている。前後左右に揺らしてもお盆の上に乗っている容器に入った液体がこぼれない、「イスタンブールのお盆」と呼ばれるものがある。このお盆を揺らしたときに液体や容器にかかる力どういったものがあるのか、そして慣性力や液体の粘性などと関係があるのかについて興味をもち、研究を始めた。

2 研究内容

イスタンブールのお盆の模型を実際に揺らして、どのような力が液体や容器にかかっているのかを研究する。現段階では、ボールを浮かせる、粘性を強める、二層にするという3つの実験を行った。

3 研究方法

お盆に穴をあけ、ひもを3点にかけ、イスタンブールのお盆の模型を製作する。ひもの上部を持って揺らし、液体の動きをカメラで撮影する。また、スーパーボールを用いて水面の動きや力を見る。水に洗濯糊を注いで粘度を高めたり、水に油を注いで2層にして条件を変えたりして、力の加わり方の変化の様子を確かめる。

4 研究仮説

お盆が左右に振れる時には、慣性力により液体全体が外側に引き寄せられており、それによって容器にはたらく重力が相殺されて、安定してお盆の上に乗っているのではないかと思う。遠心力も関与し、結果的に合力が0になるように自然と調整がなされているのではないかと考えた。

5 研究結果

イ) 水道水にスーパーボールを浮かせた場合

右上写真1・2のように、振れた方向と同じ方向にボールが移動した。印をつけて観察したところ、回転していることが分かった。

ロ) 選択糊を混ぜて粘性を高めた液体にスーパーボールを浮かせた場合

イ)の時と同じ動きをした。スーパーボールの動きがイ)に比べて小さかった。

ハ) 水道水のみを揺らした場合

振れた方向に波が立った。

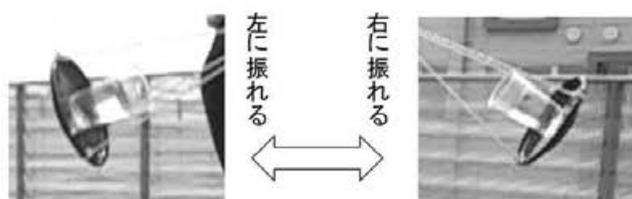


写真1

写真2

二) 二層にした場合

水と油の二層にした場合、油面は動かず、水と油の境界面のみが大きく動いた。(下写真3・4)

水に片栗粉を入れて二層にして行った実験でも同じ動きをした。

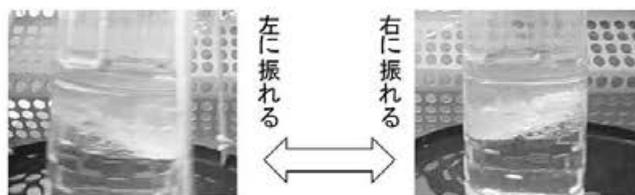


写真3

写真4

6 考察

イ)より、水面付近に何らかの力が加わっていることが分かる。スーパーボールが回転していることから、水が動いていることが予想される。また、イ)とロ)より、粘度も影響していることが分かる。そして、二)より、水面のみならず水中にも力が加わっていることが分かる。慣性力が水全体に働いているのならば水全体が移動するはずである。そのため、水の移動が無いことから、スーパーボールや境界面の動きは単純に慣性力によるものではないと考える。

7 展望

この研究はまだ進行途中であり、本校課題研究でも継続して研究していく予定である。その中で、水中にはたらく力についての検証をさらに重ねていきたいと考えている。まだ力の加わり方に関して大まかに分かった程度に過ぎないので、今後は様々な力を考慮し、また、観察方法を工夫しながら、研究を進めていきたい。

8 参考文献

<https://www1.hus.ac.jp/~gisisougu/kanseitokans/eiryokunotigai.html>

慣性と慣性力の違いについて

飼育環境下のドジョウにおける最適な餌の調査

宮城県古川黎明高等学校 自然科学部 魚班

2年 池上 昇太 氏家 真人

1年 佐藤 晴琉 松田 淳孝

1、研究目的

近年、著名な在来種であるドジョウがその個体数を減らしているらしい。外来種の侵入や護岸工事の影響によって希少な在来種が絶滅の危機に瀕していることは多くの人々に知られている事実だろう。しかしながら、ドジョウについてもその例外ではなく、個体数減少という現状に置かれているようだ。また、ドジョウと一概に言っても、複数の種が存在している。その中には、一部の地域種は著しく個体数を減少させており、すでに絶滅危惧種に指定されているものもあるのだ。実際には先述の通り、ドジョウは著名な在来種である。そのことは、ドジョウが長らく日本の生態系の一角をなしてきたことの証明と言えるのではないだろうか。

そんな中、わが校の文化祭で毎年行っている当班の展示において、一人の来場客からとある情報が提供された。「昔は採捕したドジョウに大豆を与えていた」というものだ。

この2つの状況から、我々はドジョウが大豆を捕食するのか、また最適な餌は何かという調査を行うに至った。この研究結果によってドジョウ養殖や保護活動に活用が可能なのではないかと考える。

2、調査方法

今回、比較に用いたのは以下に示す2つである。川魚の主食（株式会社イトスイ）と砕いた茹で大豆（以下、大豆）である。続いて、比較の方法を示す。今回、調査対象とした個体は本校附属中学校自然科学部魚班が一昨年に採捕し、飼育している個体である。この中から体格に差のある3個体を別水槽に移し、調査に入った。調査では、餌を与える時間を17:10と定め、それ以後5分間で捕食が目視で確認された回数をカウンターで記録する。ここにおける、捕食の概念は餌を口に含むこととし、その後吐き出した場合もカウントする。また、与える餌の量は共に菜さじ2杯を基準とする。なお、先述の2つを調査対象としたのは、前者が日頃与えている餌であることから、現状飼育している個体にとって最適な餌だと考えられるからである。後者については生の状態での捕食が困難だと想定されること、また前者のサイズに近づけるため加工を施したものである。



3、結果

調査の結果は以下の通りとなった。

	1回目	2回目
大豆	8	2
川魚の主食	8	25

また、捕食の際に見られたことがいくつか挙げられる。まず、最も小さい個体が最も多くの餌を捕食していたことが見られた。また、捕食の際、口に含んだ餌を吐き出すことがあるが、大豆の際には鰓から排出されていたが、川魚の主食の際には口から直接吐き出すという差異が見られた。3日目以降の調査については大豆の腐敗が進み、悪臭が放たれていたため中止、終了の措置を取った。

4、考察

1日目の調査においては両者ともに同数、2日目においては川魚の主食が大豆の捕食数を3倍以上上回る結果となった。この結果から、1日目の時点においては捕食回数と同じだったことから、空腹の状態においては餌だと認識できる。かつ、口に含める大きさの物体であれば、捕食行動を行うものだと考えられた。しかし、2日目の結果は大豆がドジョウに餌として認識されなくなった可能性を示唆するものとなった。但し、この時点で大豆は腐敗に近い状況にあり、それを認知したドジョウが捕食行動をやめたものとも考え得る。また、最も活発な捕食活動を行っていたのが最も小さな個体であったことから、ドジョウは成長すると栄養の保持能力が上昇する可能性が考えられる。それを裏付けるもう一つの結果として2日目に小さなドジョウ以外も捕食行動が活発化していたことが挙げられる。また、考えられることとしては老齢のドジョウの方が複数の餌を知っており、捕食に対して慎重になっているとも考えられる。続いて、吐き出す際の差異についてだが、経験則に基づく多くの魚類は口から直接吐き出すものだと認識していた。そのため、ドジョウの体が大豆を餌ではなく異物と認識している可能性を大きく支持し得る。

5、結論及び課題

結果と考察からこの研究の結論を述べると、飼育環境下のドジョウにおいて大豆を与えることは最適でないということになる。推測にはなるが、長期間飼育し、同一の餌を与え続けている場合、その餌がその飼育環境下のドジョウにおける最適な餌と言えるのではないだろうか。そのため、もし野生のドジョウの繁殖を餌に配慮して試みるのであれば、長い期間その餌を与え続けることでその捕食数は増加するものと考えられた。

続いてこの研究の課題点を述べる。小型のドジョウのみが多く捕食したため、投じた餌の量に対して捕食される餌の量が大幅に少ないため、日毎の清掃が必須となった。また、大豆を常温で保存したため、腐敗を早める結果となった。さらには、もともとこの研究においては別の餌も調査対象とする予定だったが、一切の捕食が確認できなかった、捕食可能な大きさでなかったため候補から除外した。以上3点について改善の余地があったものと思う。

6、参考文献

・環境省レッドリスト2017 <https://www.env.go.jp/press/files/jp/105449.pdf>

回折格子を用いた流星の分光観測

宮城県古川黎明中学校・高等学校 三野正太郎(高2)・佐藤優衣(高1)

【目的】

- 流星の分光観測を行い、分光画像の輝線から流星に含まれる元素を推測する。
- 同様に分光画像から、各輝線の時間経過による輝度の変化を計測する。
- 多地点同時観測を行うことにより、流星の発光高度を推測する。

【仮説】

- 流星の発光は、複数の元素が起因しており、流星群によって母天体が異なるため、流星群毎に流星物質に含まれる元素の種類や割合は異なる。
- 各輝線によって輝度の変化が異なることが、流星の色の変化の原因である。
- 酸素禁制線(558nm)の輝線が確認できた場合、高度観測を行えば、酸素禁制線が大気中の酸素で発光したのか、流星の本体に含まれていた酸素で発光したのか特定できる。

【観測方法・解析方法】

○観測機材

表1: 観測機材一覧

機材番号	デジタル一眼レフカメラ	レンズ	撮影視野	回折格子	赤外線 Vcam がートフル赤外線 望遠鏡 ホウシニ	画像1: 回折格子
①	Canon EOSKiss x8i	単焦点レンズ		透過型プレー	有	
②	Canon EOSKiss x4	SIGMA DC 40.7×27.8	40.7×27.8	SD回折格子	無	
③	Canon EOSKiss x5	30 mm F1.4	(対角)	(格子数 300	無	
④	Canon EOSKiss x5	HSM	48.1°)	本/mm)	無	

○観測方法

ブレード回折格子(画像1)を用いて製作した分光装置をデジタル一眼レフカメラに取り付ける(画像2)。

流星群の活動時期に、流星がカメラの画角に対して縦に写るようにカメラを設置し、連続撮影を行う。

画像2: 分光器とカメラ



図1: 観測地



○解析方法

1: 校正

画像上で流星と同じ位置に特定の元素を発光させ、回折格子のスケールを求めます。



画像3: 校正

2: 元素の推測

校正で得た数値を基準に、流星画像での輝線の波長を求め、元素を推測する。



画像4: pixの測定

3: 各輝線の輝度変化
複数の輝線上に輝度測定
の範囲を指定し、各輝
線の輝度の変化をグラフにする。



画像5: 輝度の測定

【観測結果】

2017年のふたご群では、28枚の分光画像が得られた。その内、画像6では、5種類の元素を推測することができ、流星痕も確認できた。

画像6: 2017年ふたご群の一例



2018年のペルセウス群では、10枚の分光画像が得られた。その内、画像7では、8種類の元素を推測することができ、流星痕も確認できた。

画像7: 2018年ペルセウス群の一例

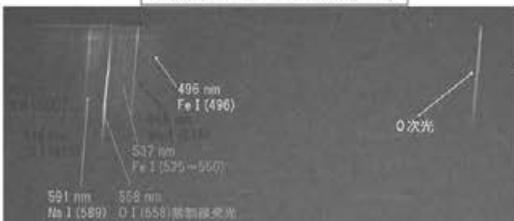


表2: 観測結果一覧

観測日時	流星群	観測地点	観測機材	観測結果
2017年7月12日 21:00	ふたご群	仙台市	Canon EOSKiss x8i	Ca II (396 nm), Mg II (448 nm), Fe I (496 nm), Mg I (518 nm), Fe I (525~550 nm), O I (558 nm), Na I (589 nm), O I (615 nm), Si II (634 nm), N I (648 nm)
2018年8月8日 22:00	ペルセウス群	仙台市	Canon EOSKiss x4	Ca II (396 nm), Mg II (448 nm), Fe I (496 nm), Mg I (518 nm), Fe I (525~550 nm), O I (558 nm), Na I (589 nm), O I (615 nm), Si II (634 nm), N I (648 nm)
2018年10月10日 21:00	オリオン群	仙台市	Canon EOSKiss x5	Ca II (396 nm), Mg II (448 nm), Fe I (496 nm), Mg I (518 nm), Fe I (525~550 nm), O I (558 nm), Na I (589 nm), O I (615 nm), Si II (634 nm), N I (648 nm)
2019年4月4日 21:00	こと座群	仙台市	Canon EOSKiss x5	Ca II (396 nm), Mg II (448 nm), Fe I (496 nm), Mg I (518 nm), Fe I (525~550 nm), O I (558 nm), Na I (589 nm), O I (615 nm), Si II (634 nm), N I (648 nm)

【考察】

表3から、2017年のふたご群の観測で推測された元素では、Mg I よりNa I が少ないことが分かる。このことから、ふたご群の母天体であるファエトンでは、他の母天体と比べてNaが減少しており、流星物質の生成された時期は、他の流星群よりも時間が経過していると考えられる。

表3: 各流星群から推測できた元素一覧

	ふたご群(28枚) 2017/12	ペルセウス群(10枚) 2018/08	オリオン群(5枚) 2018/10	こと座群 2019/04
Ca II (396 nm)	○(1枚)			
Mg II (448 nm)	○(6枚)	○(1枚)		
Fe I (496 nm)	○(2枚)	○(1枚)		
Mg I (518 nm)	○(27枚)	○(4枚)	○(4枚)	○
Fe I (525~550 nm)	○(6枚)	○(1枚)		
O I (558 nm) 禁制線発光	○(11枚)	○(9枚)	○(5枚)	○
Na I (589 nm)	○(18枚)	○(4枚)	○(1枚)	○
O I (615 nm)	○(5枚)	○(2枚)		
Si II (634 nm)	○(3枚)	○(1枚)		
N I (648 nm)	○(2枚)			

画像8: 2枚に亘って写った流星の合成



画像8上の流星の途切れている間隔から、この流星の速さが一定と考えた場合、この流星は、およそ2.6秒間発光していたと推測することができた。

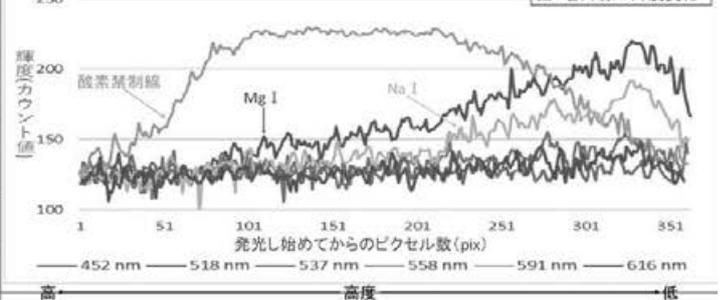
表4: 主な流星群の対地速度一覧

流星群名	対地速度(km/s)
しし座	40.5
こと座	47.1
みずがめ座η	65.3
みずがめ座θ南	38.4
ペルセウス座	58.6
おうし座南	29.6
オリオン座	64.5
おうし座北	29.6
ふたご座	32.9
りゅう座	19.3
しし座	70.4

酸素禁制線の輝線を推測することができた。酸素禁制線発光は他の発光と比べて多くのエネルギーが必要のため、発光の条件が限られ、流星の対地速度が速いこと、大気密度が薄いことがある。ペルセウス群とオリオン群で多く酸素禁制線の輝線を推測できたのは、これらの流星群が、他の流星群と比べて流星の対地速度が速いからだと考えられる。

図2から、各輝線の輝度の変化は異なっている。酸素禁制線は、他の輝線と比べて発光の序盤で輝度のピークがくるのに対して、Mg I やNa I は発光の終盤で輝度のピークがきている。酸素禁制線については、大気が薄くないと発光できないため、このように高度の高い所でピークを迎えたのだと考える。また、各輝線の輝度が異なっているため、流星の色が変化していると考えられる。

図2: 各輝線の輝度変化



【展望】

撮影できた各流星の分光画像から発光に由来する元素を推測することができた。今後さらに流星群の観測を行い、データを増やし流星群毎の元素の傾向を調べ、母天体が流星物質を撒き散らしてからの期間などを考察する。

2017年のふたご群の結果からファエトンについて考察をしたが、そもそもファエトン自体にはNaが少ない可能性もあり、今後もふたご群の観測を継続し、検証していく。

酸素禁制線を推測できたが、発光に関与している酸素は大気中のものなのか、流星の本体に含まれていたものなのかは分からない。そのため、高度観測によって高度を特定し、大気に由来しているのか、流星の本体に由来しているのかを調べる。

高度観測へ向けて観測の計画・準備を行い、実施する。

Dagik Earth



Miyagi Prefecture Furukawa Reimei High School
 Shotaro Mino
 Yui Sato
 Advisor : Koichiro Saito

Abstract

Dagik earth is an educational project to enjoy the scientific outputs on the earth and planets with three-dimensional digital globe in classroom, science centers and home, and led by Dr. A. Saito. It is by the visualization group of the Earth science hub of Kyoto University.

In our school, we display Dagik Earth at our school festival and use it in science classes. In the school festival last year, we had visitors operate it, connecting various devices such as a trackball, a joystick, a controller, a balance board and so on, so that visitors could do more than look at the screen. We are also creating an original content for projection on a screen and making a simple manual that everyone can use it.

Keywords : Dagik Earth, earth, planets, screen

Introduction

Dagik earth is a three dimensional digital globe. It is used to enjoy earth and planet sciences in classrooms, science centers, and at home. At the beginning, someone tried projecting the earth on a fitness ball, so you can make it without any special device. Since the system is simple, it is easy to project in various ways. There are many sizes of screen so we can use depending on places and purposes. We can create a screen and project an original content. You can project image of the earth in correct shape and position on a sphere screen.

Contents type

We introduce a part of Dagik Earth contents.

[Recent cloud and rain distribution]

White shows the result of cloud observation by infrared rays. Blue and red color show the estimated distribution of rain by satellite data of JAXA (Japan Aerospace eXploration Agency). It is displayed every hour in nearly real time, near real time 4 hours after observation. On Dagik Earth's homepage, the content is provided as real time content.

[Change in the amount of ozone]

This content shows the amount of ozone observed by low orbit satellite. You can find that there is an ozone hole above Antarctica from winter to spring.



Figure 1. This is "Change in the amount of ozone" contents

[Jupiter]

You can see stripes and great red spots. You can understand that the stripes are concentric circles by looking down from the pole

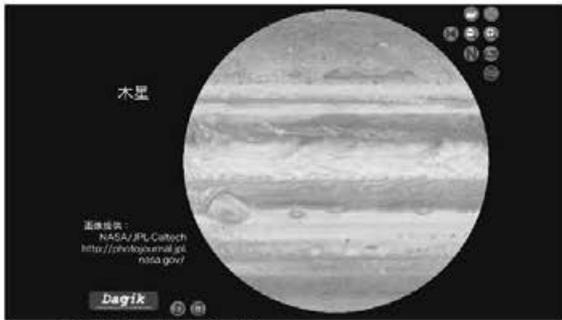


Figure 2. This is “Jupiter” contents

[Global earthquake distribution (by depth)]

This content shows the distribution of the sites where the earthquakes at magnitude 5 or more occurred from 1900 to 2015. The magnitudes are indicated by sizes of the circles. The depths of the epicenter is indicated by colors.

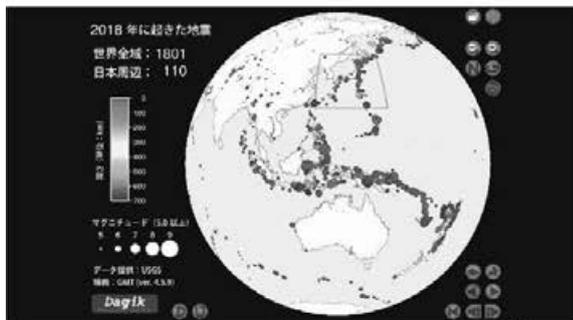


Figure 3. This is “Global earthquake distribution” contents

[Aurora seen from space]

We can see the aurora observed by the IMAGE satellite. When you see it from space, you can understand that the aurora is like a ring surrounding the north pole and the south pole.

Operation device

As well as moving the cursor with the mouse and using the trackball, there are also methods using the Wii remote control and WiiFit balance board.



Figure 4. This is trackball

Screen

There are many kinds of spherical screens in size and shapes. Not only the whole sphere but also the hemisphere in available.

[Styrofoam type]

It is easy to prepare because you don't have to inflate it but it is easy to be broken.

- 8 cm sphere and 15 cm hemisphere: this is a desktop style and a mini projector can be used
- 60 cm hemisphere: it does not get in the way even if it is exhibited indoors

[balloon type]

You can inflate it anytime you use, so it is convenient to carry and store

- 60 cm sphere: suitable for viewing from near because it is just the size
- 1 m hemisphere: it can be attached to the blackboard with a magnet because the backside is flat
- 2 m sphere: one projector projects only half of the globe, but it is just the size to handle
- 4 m sphere: suitable for exhibitions and classes in large places such as halls. It can be used outdoors, but be careful not to be blown away
- 8 m sphere: you need a dim hall and you need to prepare a strong projector



Figure 5. This is balloon type screen

[acrylic plastic type]

It is stronger than Styrofoam type but more expensive. It is suitable for permanent exhibition.



Figure 6. This is acrylic plastic type screen

How to use Dagik Earth

You need a PC, a sphere screen and a project for Dagik Earth.

1. Inflate the screen.
2. Start Dagik Earth up on your computer and connect it to the projector.
3. Adjust the projector so that the image matches the screen.

Activities at the school festival

We display Dagik Earth at school festival every year. Visitors were operating it with the mouse and the controller. But many visitors including small children didn't know much about the earth or planets. So we planned for them to operate it while moving their body with the Wii Fit balance board so that people can learn while enjoying it.

The balance board was connected to the personal computer by Bluetooth. Also, we changed some of the Glove PIE settings to make the operation easier to understand.

The image below is part of a modified Glove PIE.

【Before the Change】

```
if var.FRFlag = 1 and var.FLFlag = 1 then
if var.BRFlag = 0 and var.BLFlag = 1 then
  Key.Up = false
  Key.Down = false
  Key.Right = false
  Key.Left = false
else
  Key.Up = false
  Key.Down = false
  Key.Right = false
  Key.Left = false
end if
end if
```

【Revised】

```
if var.FRFlag = 1 and var.FLFlag = 1 then
if var.BRFlag = 0 and var.BLFlag = 0 then
  Key.Up = false
  Key.Down = false
  Key.Right = false
  Key.Left = true
else
  Key.Up = false
  Key.Down = false
  Key.Right = false
  Key.Left = false
end if
end if
```

This change enabled people on the balance board to operate the Dagik Earth easily.

On the day of the event, visitor were able to choose what they wanted to watch from six

contents: Earth, Moon, Venus, Mars, and Jupiter.

[Little Kid's]

Many children worked hard to move them. They seemed fun because they were able to use their own body to rotate the earth and planets.

[Junior and senior high school student's reaction]

Many students have used the balance board before so many of them were interested in it. There were many people who operated it while thinking, so some people seemed to have difficulty using it.

[Adult responses]

Many people were interested that they could use the people game machine had known in that.



Figure 7, 8. This is the exhibition at the cultural festival

Practical example-1 use in science classes

Dagik Earth can be used in science classes.

Mr. Koichiro Saito, a science teacher of Furukawa Reimei junior high school uses it to teach the earth and planets in science classes, for example about weather, earthquake cloud movement etc.

He made a program to make students consider the depth of epicenter and of the plate sinking into the earth.

Create an original content

You can create an original content to use

“Demic”, which is an image processing software.

We created a partial eclipse content to use continuous images of the partial eclipse of January 6, 2019.



Figure 9. This is screen being created in Demic

Make a manual

The existing manual has too much information. We wanted many people from students to adults to use Dagik Earth so we made a basic manual for them.

Conclusion

Many people learned about the earth and planets by using Dagik Earth in classes and school festival. Also it is not yet widely known so I want more people to use it by making a manual.

Acknowledgments

This activity was supported by Mr. Saitou and Ms. Sugita Dagik Earth study group. I appreciate their patience and supports.

References

Dagik Earth home page : <https://www.dagik.net/>



Making autonomous type drive robot and development of program

Miyagi Prefecture Furukawa Reimei High

Schoolsecond year

Aya Sasaki

Karen Ito

Abstract

In recent years, Artificial Intelligence (AI) has been developing quickly, and applications for AI are being explored. The technologies in making robots and programming are becoming important. In order to improve the technologies, competitions of various robots built by amateurs are being held around the world. We also wrote programs to control our robots, and we have been practicing in the Robo Cup Junior Japan since 2015. Our goal is to win a soccer game in which 2 robots fight each other for the high score. Furthermore, we have visited a primary school and taught children how to make and control a robot. We hope that our work will inspire children to study the technology of robots and programming.

Keywords: robotics, programming, education

First of all

Today that life style changes suddenly, something of various is been autonomic. Almost of them are used technology of robotics, and AI, need of program and robot are increasing every year.

Around the world, a robot contest is held for spreading and improving the need. We participated in one of their: Robo Cup Junior Japan. In this contest, it needs that we make the body of robot running by itself and we develop program of control of robot. We use “C-style” as software to develop program, and

developed program and make the body which can move exactly and quickly in small field.

Also, we knew that schoolchildren have to take class of programming from 2020 in Japan, we visited nearby elementary school, we make of use our experience to hold a programming class for schoolchildren, and we have been planning spread of programing and making robots.

Objection

Science club students learn skill that making robots and programming of robots for Robo Cup Junior Japan Soccer contest. Moreover we communicate with our generation who treat same robots. Also, we make schoolchildren interested in programing, because we plan that we set class to experience programing for their.

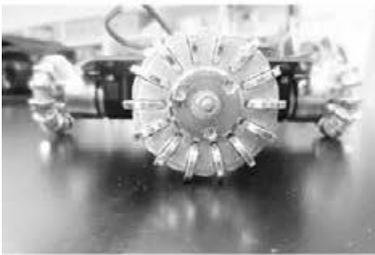
Hypothesis

(1) Using an Omni wheels (figure 1, 2) can grow the speed.

(2) Fixing a compass (figure 3) to robots can prevent them from scoringown goal.

(3) We can contribute to spread skill of programing by visiting elementary school to teach school kids how to try simple programing, which can promote their interests.

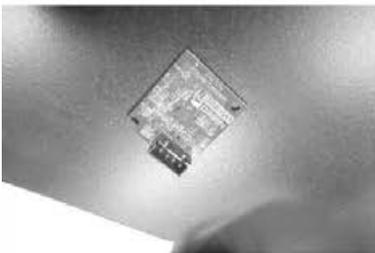
(4) Each kids ability for understanding is different, so instructing depending on their proficiency is important.



(Figure 1)



(Figure 2)



(Figure 3)

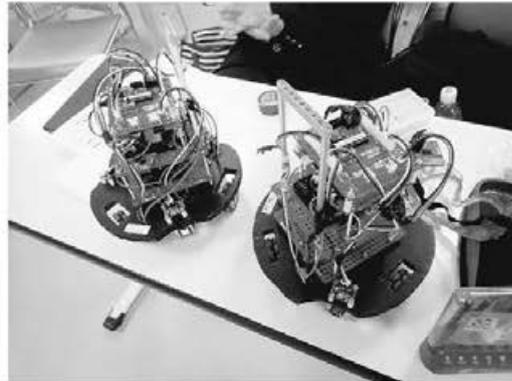
Way

- Fix a compass and an Omni wheel to the body of robots.
- Putting plastic circular cardboard around the body of robots keeps the impact minimum and prevents the robots from getting tangled when they touch opponent's robots.
- Putting 8, 4 volt of a nickel-metal hydride battery and 1, 2 volt of a nickel-metal hydride battery on our robots grows the power.
- Putting three reflective pulse ball sensors on the body, so that robots have no blind spots and can react to all direction balls. Moreover, we make robots move to the direction with the biggest reflection.

- Programs should be simple in order not to conflict with each other.

In these ways, we made robots and a program.

Robot we made ↓



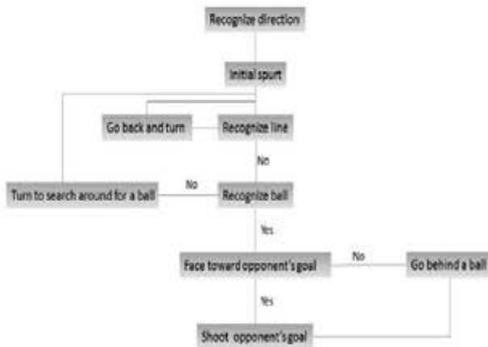
A program we made ↓

```

001 ABC A = 0x0000
002 AIN B = 0x0000 + 010
003 AIN C = 0x0000 + 010
004 000 000 000 000 000 //20-3000
005 000 000 000 000 000 //20-3000
006 000 000 000 000 000 //20-3000
007 000 000 000 000 000 //20-3000
008 000 000 000 000 000 //20-3000
009 000 000 000 000 000 //20-3000
010 000 000 000 000 000 //20-3000
011 000 000 000 000 000 //20-3000
012 000 000 000 000 000 //20-3000
013 000 000 000 000 000 //20-3000
014 000 000 000 000 000 //20-3000
015 000 000 000 000 000 //20-3000
016 000 000 000 000 000 //20-3000
017 000 000 000 000 000 //20-3000
018 000 000 000 000 000 //20-3000
019 000 000 000 000 000 //20-3000
020 000 000 000 000 000 //20-3000
021 000 000 000 000 000 //20-3000
022 000 000 000 000 000 //20-3000
023 000 000 000 000 000 //20-3000
024 000 000 000 000 000 //20-3000
025 000 000 000 000 000 //20-3000
026 000 000 000 000 000 //20-3000
027 000 000 000 000 000 //20-3000
028 000 000 000 000 000 //20-3000
029 000 000 000 000 000 //20-3000
030 000 000 000 000 000 //20-3000
031 000 000 000 000 000 //20-3000
032 000 000 000 000 000 //20-3000
033 000 000 000 000 000 //20-3000
034 000 000 000 000 000 //20-3000
035 000 000 000 000 000 //20-3000
036 000 000 000 000 000 //20-3000
037 000 000 000 000 000 //20-3000
038 000 000 000 000 000 //20-3000
039 000 000 000 000 000 //20-3000
040 000 000 000 000 000 //20-3000
041 000 000 000 000 000 //20-3000
042 000 000 000 000 000 //20-3000
043 000 000 000 000 000 //20-3000
044 000 000 000 000 000 //20-3000
045 000 000 000 000 000 //20-3000
046 000 000 000 000 000 //20-3000
047 000 000 000 000 000 //20-3000
048 000 000 000 000 000 //20-3000
049 000 000 000 000 000 //20-3000
050 000 000 000 000 000 //20-3000

```

Flow chart ↓



Spreading activity for elementary school.

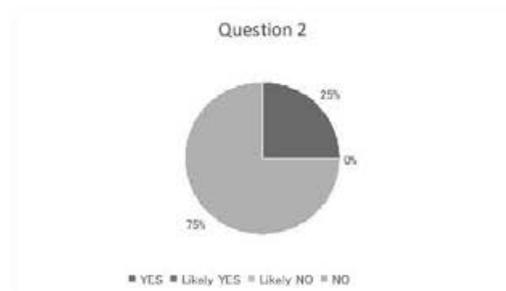
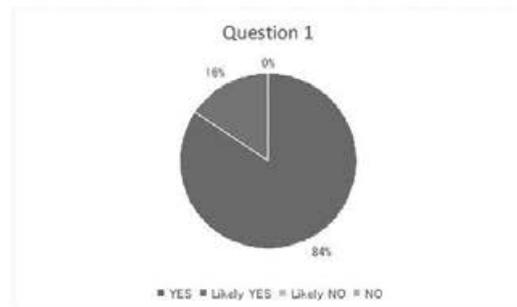
We taught basic programming using C-style (for example “moving forward” “moving back” “turning”) to children. In addition, we instructed them how to program a bit complex moving, by assembling these actions.

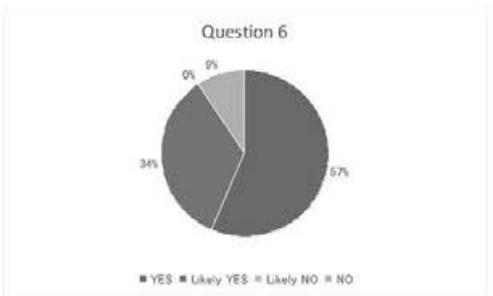
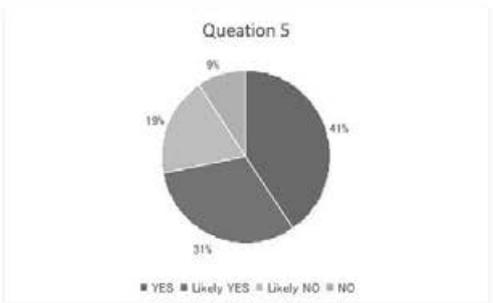
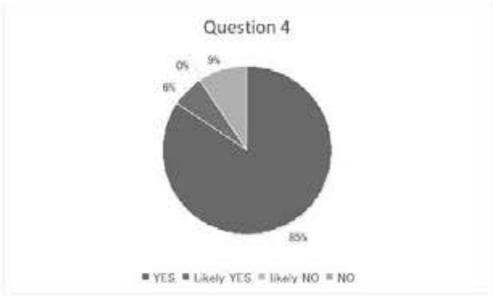
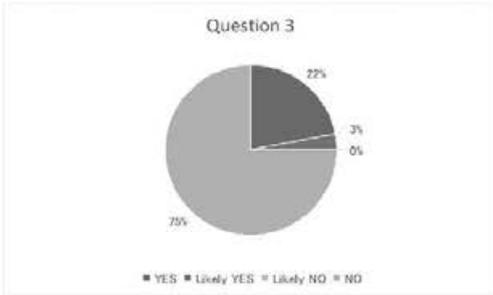


After the class, we took questionnaires to children (32 students grade 4~6) who took this programming class.

Questions are following:

- (1) Did you enjoy the class today?
- (2) Have you ever done programming?
- (3) Have you ever worked robots or others with program?
- (4) Will you try to do it again if you have an opportunities like this?
- (5) Do you think programming is easier than you imagined?
- (6) Are you interested in programming and controlling robots?





Consideration

[1]: about

The compass works well moves, but the robot’s body touches the ball in the process of going behind the opponent and the robots do some own goals. We need not only to make the robots recognize directions by the compass, but also to

improve the program to go behind the opponent.

[2]: about

Own wheels were effective to grow the speed. We are planning to keep using then in the future.

[3]: about

More than about 90 % children answered that got they interested in programing and controlling robots, so we believed we were able to make children interested in programing and contribute to spread in elementary schools.

[4]: about

This time, we though that we divided children into groups by grade we taught simple programing to all grade 4 kids and a half of grade 5, more challenging programing to all grade 6 and the other half of grade 5. However, many grade 4 kids answered that they thought it easier than they had imagined, and many students grade 6 kids answered that they thought more difficult than their thinking. Therefore, next time, we will divide them into groups by their programing skill and motivation, regardless of their grades.



Conclusions

We will visit elementary schools to spread programming aggressively.

About aspect of robots.

Using Omni wheels grew the speed, and the robots could move smoothly in a small field. However, we couldn't get good results in the Robo Cup Junior Japan.

We thought that we had done our own goals and the robots couldn't move on the line because programming wasn't correct. Also our robots got out of the way when the opponent crashed us. This was because we thought that speed was more important. We found that lightness could be a disadvantage.

So we have to improve the program and make opponents unable to get points by preventing our own mistakes such as own goals, freezing and so on. Also we thought that reinforcing around the wheels is important.

About spreading activity to elementary school children.

All schoolchildren answered that "yes" or "I would say yes" to question 1 in spreading activity in elementary school, so we found they enjoyed programming.

Answer of question 2 pointed out that 25% of the children had experiences of programming, so it means our spreading activity was not enough. However, answer of question 6 pointed out they got interested in programming, and we can say that we could also contribute to spreading to some extent. We hope programming will spread more and more in the future.

私は中学校から自然科学部に在籍しているが、5年間ずっとロボットの大会出場がメインの活動であったためポスター作成の経験はあるものの、論文を書く、さらに英語でなければならないというのは全く初めての経験だった。私は論文の作成においては主に日本語原稿を担当した。書く上で特に後々英訳するにあたって英訳しにくい表現を使用していないかについては書きながら細かくチェックした。また、書き終えた後も自分たちが行った研究の最も大事なところはどこかを考え、説明を省いても問題のないところは省き加えるべきところは加えてよりわかりやすい論文となるように心がけた。

アブストラクトは英訳後の論文から抜粋しながら書いたのだが、研究の概要をいかに短くまとめられるか、抜粋したためにおかしな英文になっていないかなどを確認しながら作成した。高校2年生の課題研究でもアブストラクトを書かなければならないので、その際にこのアブストラクトを書いた経験は役立てられると思う。

ロボットの大会が重なってしまい、その準備と並行しての慣れない英語でのポスターやスライドの発表の準備はとても大変で日本では思うように練習をすることができなかった。私は英語が得意でないしそれらのこともあって研修が近づくにつれて不安が増していった。しかしサトゥン校最寄りの空港に到着して先生たちに歓迎されて不安が軽減されたような気がした。サトゥン校の方々を始めタイの人々はみな優しく、また暖かく接してくれて英語が不得意で人と話すことが苦手な自分でも分からないことを積極的に質問したりすれ違った人とあいさつを交わしたりできるようになった。

前半のサトゥン校での研修を終えてタイという国にも慣れてきたところで、ムクダハン校に移動しICTフェアに参加した。前述のとおり私は日本語ですら人前での研究発表の経験がないのに、英語で発表というのが不安で仕方がなかった。さらに準備不足や寮生活というのも重なり正直フェアに参加したくないという気持ちが湧きあがってしまった。サトゥン校では自分でもコミュニケーションを図ってはみるものの結局は先生方に甘えて通訳してもらうことが多々あったのだが、寮生活は完全に先生方とは別行動なので当たり前のことではあるがサトゥン校以上に英語を使う機会が多かったと思う。しかしムクダハン校の運営の生徒さんは何度聞き返してもちゃんと答えてくれて特に大きな問題もなく寮生活を終えることができた。

さて、このフェアの目玉とはやはり研究発表であるが、端的にいうと不甲斐ない発表になってしまったと後悔が残っている。私はどちらの発表も前半部分を担当したのだが、自分ではかなり端折って話しているつもりがどうにも時間がかかってしまい、ポスター発表では最後まで聞いてもらえることは少なかったし口頭発表では時間切れとなってしまった。今になって思えば時間内に収めるためにこれを話す必要はなかったかなと思うところが多々ある。自分では情報の取捨選択をしていたつもりが実際は上手くできていなかったのだと思う。アブストラクトでも同じようなことをしたのだが、時間をかけて何度も推敲ができるアブストラクトと対人で一発勝負で話すポスター発表や口頭発表とではわけが違っていると痛感させられた。自分の発表における反省点がたくさん見つかったので、将来大学に入学して研究発表するときその反省を生かしたい。

今回の研修ではこれから研究をしていくことについて多くの改善点が発見できた。また、タイの人々の語学力にも驚かされた。同学年でもまるで母国語であるかのように英語を話していて、苦手だからこそ自分もこのくらい英語を使いこなせるようになりたいと思った。やはり海外研修はいい刺激になるし、10日間という短い期間ではあるが将来のために様々な経験ができて参加して本当に良かったと思う。研修の報告ができる機会にはこの研修やタイという国の魅力を時間の許す限り話して、この研修に興味を持ち来年度参加したいと思ってくれる後輩が増えてくれればと思う。

初日は古川黎明高校との提携校であるサトゥン校に到着後丁寧なもてなしを受け、異国の地という不安が和らいだ。その後、サトゥン校を見学。サトゥン校内の図書館は日本とは異なり、リラックススペースという空間があった。蔵書も様々なジャンルがあり、日本語学習用の本もあった。さらに、賞状などを保管する部屋を見学、それぞれの賞状についての説明などを受け、改めてサトゥン校の学力の高さを実感した。午後は伝統菓子作りをサトゥン校の生徒の方々と共にし、作り方などを教えてもらいながら会話したのでコミュニケーションを多く実践できた。サトゥン校の全体的な設備は快適に勉学に励んでほしいという思いが感じられた。思いは実践しなければ意味がないと分かった。後日生徒の方々と共に植生の調査をした。学生でもできるほど調査方法は簡単だったが、実際に行ってみると体力が必要なのことが分かった。しかし、私がさらに衝撃を受けたことはサトゥン校の植生の調査方法を説明していた方々のプレゼン能力の高さだった。使っているソフトは見る限り我々と同じパワーポイントやエクセルだが、その場で考えながら説明していた。視線もほとんどがスクリーンか我々に向けていて、理想のプレゼンテーションのようだった。

次の日に同じ学生の方々と共にムコベトゥラ国立公園の見学をした。ムコベトゥラ国立公園はとても歴史が古く、公園内の地形は数億年前のものもあるらしく、地球の歴史と自然の壮大さを感じられた。その後、漁業開発センターに行き、どのように海の生態系が働いているのかというレクチャーを受けた。実際に触ったり、食べたりもしたがこのような経験が重要になったと思う。そしてサトゥン校を離れムクダハン校に移り、研究をポスター発表した。途中で日本の高専の方々と話す機会があり、我々の研究に対してのアドバイスと意見を頂いた。このような話し合いができたのはSSHならではの貴重な話し合いができたと思う。

研修7日目に口頭での研究発表をした。しかし時間制限内に終了することができず、最後まで自分たちの考えを伝えられなかった。その際、国が異なるとパソコンの仕様も異なるなどのようなプレゼンテーションへの改善点も多く見つけることができた。口頭発表の場には、他のタイや日本の先生方も多く立ち会っており、何か質問があれば積極的に尋ねることができた。午後はフィールドトリップごとの人たちが集まり、C言語によるプログラミンを作った。作る際にC言語の講座はなく、お互いに考え試し合うような場だった。全体的にタイでのイベントは生徒主体で学びに対して能動的な環境だった。学ぶ意欲が刺激され、勉学には効果的だと思うのでこれからは試してみたい。

翌日にエメラルド寺院及び周辺王宮を観光した。世界各国から観光客が訪れており、とても賑わっていた。エメラルド寺院はタイ王国の歴史と深く関わっており、また仏教国でもあるので、仏教に興味がある私にとっても楽しかったイベントだった。ムクダハン校での最終日は午前、プーパートゥープ国立公園フィールドトリップした。タイの学生の方々だけでなく、他の日本人学生の方々も共にいたので、お互いに英語と日本語で講演について話しながら歩いた。今まではスピーキングに対して、時間制限やテストというイメージしかなかったので緊張しかなかったが、今回のフィールドトリップでは相手の方は自分が話し終わるまで待っていてくれたので、落ち着いて話すことができた。スピーキングに対する意識も変わったと思う。午後はフィールドトリップで見つけたことを手書きポスターにして発表した。時間が決まっているので準備時間に、より重要なことを考え見分ける力が付いたと思う。

9泊10日のタイ王国海外研修が終わった。タイ王国で過ごした時間は、驚きの連続であり、非常に充実した研修を送ることができた。今すぐタイ王国に戻りたい気分である。

研修中に行う研究発表のために、アブストラクトや論文、プレゼンを事前に作成しなくてはならなかった。今回の研究発表は、普段行っている研究と内容が異なり初めての発表だったため、それらの準備の段階からこずってしまった。また、その時期は大会など色々と忙しく、しっかりと時間を作成や準備に時間を割くことができなかった。反省するべき点は多々あるが、日本語をかみ砕き、分かり易い英文を心掛けて作成することができたと思う。

そして12月16日、タイ王国に入国した。タイ語で書かれた読めない看板や、日本では見ることのない光景に不安を抱いたが、姉妹校である Princess Chulabhorn Science High School Satun の方々に温かく迎えて頂き、その不安は消えていった。姉妹校では、フィールドワークをはじめ、授業への参加などたくさんお世話になった。特にフィールドワークでは、日本では見ることのできない景色に興奮したのを覚えている。良い思い出になった。

その後、名残惜しみながら姉妹校を離れ、第二の目的地である Princess Chulabhorn Science High School Mukdahan へ行った。そこでは、Thailand - Japan Student ICT Fair 2019 というものに参加し、研究発表を行った。発表は口頭発表とポスター発表の二種類であった。口頭発表では、思うように発表をすることができず、準備不足さを痛感させられたが、なんとかやりきることができ安堵した。ポスター発表では、日本人とタイ人で伝わったことに差があるように、国や文化の違いを感じた。また、個人的な見解であるが、タイ人の方々は日本人よりも積極的に質問をしてきており、見習わなくてはならないと思った。

英語でのアブストラクト、論文作成をはじめ、口頭発表やポスター発表を通して、伝えようとする意志の重要性を改めて感じるすることができた。伝わらないことが多々あり、その中で「なんとかしてでも伝えてやろう」という気持ちが強く芽生えていった気がした。これまでは、伝わらない人がいた場合は諦めることの方が多かった。最終的に伝えることができたのかは正直よく分からないが、訴えかけることは確実にできたと思う。今後も発表をする機会はある。発表だけでなくコミュニケーションにおいても分かり易く説明することはもちろんであるが、しっかりと伝えようとする気持ちをもって挑みたいと思う。たくさんを経験でき、たくさんのことを学べた良い研修であった。感謝をすると共に、今後の生活に活かせるようまた気を引き締めていきたい。

論文や発表スライドを作成した経験はありましたが、全てを英語で書くことはもちろん、ポスターを独力で作成することも初めてでした。日本語で文を考えてから英語に訳すといういつもより時間がかかる作業でしたが、先輩と協力して完成させることができました。

アブストラクトや論文を作成する際に「日本語で読んで難しいと感じる文を作らない」ということを意識しました。難しい単語を英語に直すと、より小難しい文ができてしまうことが分かったからです。これまでは先輩のまねをするように専門用語ばかり並べていて、読み手への配慮が欠けていましたが、英語に直すという特別な工程を踏まえることで大切なことに気が付くことができました。また論文を提出した際に、科学的な文章に直すようにという指摘が送られてきました。私たちの発表を科学的に話すことは不可能でしたが、少しでも科学的な説明に近づけるためにきちんと考えました。そこで論文の基本構造について学びなおすことができ、論文を作成する力を上げることができました。

ポスターセッションでは最初はどこからどうやって説明すればいいか分からず戸惑いましたが、三野先輩の説明を参考に、簡単な英語でとにかく伝えようという意思を持って臨むことができました。口頭発表では直前まで上手くできずに先生にたくさん迷惑を掛けましたが、先生のアドバイスを頭に入れながら自分のものをしっかり出すことができましたと思います。

また自分の英語力に自信がなく、もともとコミュニケーションをとることも苦手だったため、交流することをとても不安に思っていたのですが、初日の空き時間に1月に黎明に来る4人と話したことで少しは会話できるのではないかと希望を持ち、趣味の話で盛り上げられたことですっかり不安はなくなりました。慣れてきたら英語ということをあまり気にせずに話すことができている、自分でも成長したことを実感しました。

今回の研修を通してタイの人たちの優しさにたくさん触れることができました。つたない英語でも私たちに興味を持って話しかけてくれたり、たくさんのことを教えてくれたりしていただけたことは本当に感謝の気持ちでいっぱいです。また、タイの人たちや参加していた高校生たちはたくさんアイデアを持っているのだと感じました。TJ-SIFのプログラミング企画で自作していたゲームや発表のポスターを見て、同じ高校生とは思えないほど壮大なことや難しいことをしていて感心しました。その驚くようなアイデアや教えてもらったことを活かして、これからの研究を歴代の先輩に負けられないものにしていきたいです。

とても有意義な経験をすることができました。このような機会を与えていただけたことにとても感謝しています。

桜と文学を結ぶ 日本の心とは

2322 進藤 美翔
2325 竹林 伽羅

研究動機

- ▷桜を題材にした文学を通じて、桜の儚さに心を揺さぶられる日本人の心を読み取りたかったから。
- ▷日本文学における桜との関係性を解き明かしたかったから。

調査方法

- ①高校二年生にアンケートを実施し現代の桜に関する印象を知ることで、桜の存在が日本人にどのような影響を与え、時代によって感じ方は変化したのか調査することにした。
- ②梶井基次郎『桜の樹の下には』 坂口安吾『桜の森の満開の下』二つの近代小説を中心に、文学における桜の存在について考察した。
- ③中西進『花のかたち』 小川和佑『桜と日本人』二つの文献を参考に意見をまとめた。
- ④軍国歌謡『同期の桜』『古今和歌集』より紀貫之の一首を読み、考察を重ね、更なる理解を目指した。

現在の高校生の桜に対する価値観とは

「桜は好きですか？」
この質問に対して、
150人中144人が「はい」と回答。

理由としては…

- ・美しいから
- ・春を感じるから
- ・日本の「和」の象徴であるから
- ・美しい時に散る姿が儚いから

「桜はどんな時が好きですか？」

圧倒的に「満開」と答える生徒が多かった。しかし、「散り際」と答える生徒もいた。

このことから…

満開の桜の華やかさに美を見出す人
桜の花びらが散っていく儚さに心を打たれる人
同じ高校二年生の中でも、桜に対して抱く感情については少々異なるものがあるということがわかった。

また、桜に対する印象を聞くと…

希望、青春というポジティブな感想から、
儚い、切ないというネガティブな感想まで
幅広い回答が寄せられた。

梶井 基次郎
『桜の樹の下には』
「桜の樹の下には屍体が埋まっている！」

どうして桜の花は
あんなにも見事に咲くのか

桜の美の正体は『**生**』や『**死**』

坂口安吾

『桜の森の満開の下』

「桜の林の花の下に人の姿がなければ怖いばかりです。」
ある峠の山賊と、怪しく美しい残酷な女との
幻想的な怪奇物語。

桜の森の満開の下を歩いていると、
何やら気が変になる。

満開の桜の木の下に張り詰めているのは
冷たい**虚**だけ。

桜の森の満開の下の**秘密**は誰にも分からない？

—桜とはⅠ—

二つの作品を比較すると

梶井基次郎『桜の樹の下には』
坂口安吾『桜の森の満開の下』

どちらの作品でも
桜は**恐怖**の象徴とされていた。

桜に『**生**』という印象が強すぎたあまり、
その周囲に死への**恐怖**や**畏怖**と似た感情を
抱いたのではないだろうか？

二つの物語の中の桜

生と死のコントラスト

畏怖と憧憬

桜の残酷さと人間らしさ

- I 桜が美しく咲く
 - II 美しさに強い情念で惹き付けられる(魅せられる)
 - III 甦る生命(桜)のために人が命を落とす
 - IV そのおかげで桜が美しく咲く
- 以下繰り返す

『古今和歌集』
桜花 散りぬる風の なごりには
水なき空に 波を立ちける
卷第二春歌 紀貫之

過ぎゆくとうとする
花の季節の一瞬を表現。

空には水がないけれど、
桜が舞う風の名残のために波が見えた。

散りゆく桜の花に**無常感**を見出し、**風流**を感じた。

同期の桜

「散華の思想」

太平洋戦争時、戦意高揚のため
好んで歌われた軍歌。

桜の花びら=**兵士**

桜の散り方が見事なことから、
散ることに**意義**を見出す。

桜が散る儚い姿が「死」を連想させた。
散る=**死**と云って良いのか？

二つの歌の中の桜

桜の散る姿に対する**感動**

桜の**無常感**

散華に感じる**意義と風流**

—桜とはⅡ—

人は桜が散る**儚さ**に惹かれる

時間や季節が流れゆく、人が死にゆく
というような**無常感**

どの時代も、満開と同じくらい
散る姿が評価されていた

研究結果

日本人の心

桜の花は短命で、散る姿が儚いことから
無常感を好む日本人の心に合っていた。

文学との関係性

桜の花の美しさに**恐怖**する作品や、
散る姿に**儚さ**を感じる作品など、
文学における桜の姿は**多種多様**である。

ご清聴ありがとうございました

参考文献

梶井基次郎『桜の樹の下には』
坂口安吾『桜の森の満開の下』
中西進『花のかたち』 日本人と桜』四季社
小川和佑『桜と日本人』新潮選書
西条八十『同期の桜』

大崎市でのインバウンド政策は成功するか



2101 相澤悠衣
2229 佐藤真衣
2412 今野里徳
2625 千葉優馬

①研究動機

日本には、毎年多くの外国人観光客が訪れる。外国人を対象にしたイベントや、観光ルートを提供して地域経済が活性化しているところもある。また、東京オリンピックが間近に迫り、更なる観光客の増加が予想されることから、外国人観光客への新たな対策を行なっている自治体もあると聞く。では、ここ大崎市で外国人観光客に焦点を当てた場合、今よりも地域活性化につながるのだろうか。

②実験・調査方法

- ・インターネット
- ・石巻専科大学内図書館での調べ学習
- ・企業への質問
 - ↳ 一般社団法人みやぎ大崎観光協会
 - ・鳴子温泉郷観光協会
 - ・オニコウベスキー場

③調査結果

〇インバウンド政策とは

インバウンド = 「訪日外国人旅行」

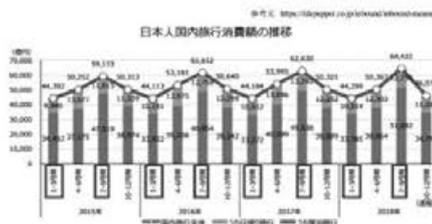
→ 外国人客に訪れてもらうための取り組み

〈目的〉

外国人による国内消費

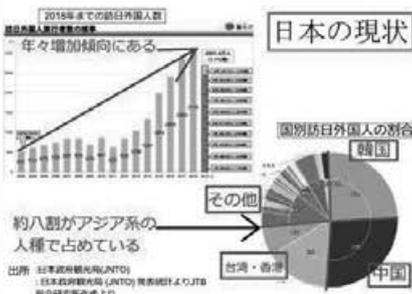
〈背景〉

少子高齢化の影響により、労働人口の増加による消費促進が期待されない



2018年 国内旅行消費額の最盛期
2019年 国内旅行消費額の最盛期
中国人 春節の時期

日本人と休暇時期の異なる外国人観光客をうまく生かすことで、日本の国内旅行消費額が上がる。

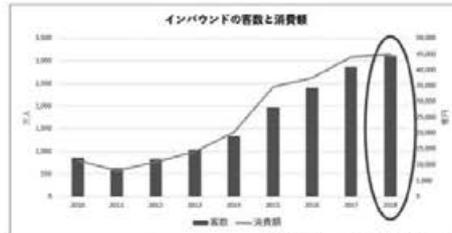


平成29年出身地別利用外国人

地域	人数(人)
アジア	39811
北アメリカ	4098
ヨーロッパ	3441
オセアニア	762
南アメリカ	222
アフリカ	73
不明	45
計	48452

オセアニア
ヨーロッパ
北アメリカ
アジア

*みやぎ観光NAVI 観光統計概要より作成



2018年 客数3000万人・消費額4兆5千億円を突破
→国内のお菓子類や酒類の市場を超える規模にまで発展

日本の取り組み

政府の取り組み

- 1観光立国推進基本計画の閣議決定
国際国立観光の拡充と充実
- 2訪日外国人観光客の動向
平成32年までに訪日外国人観光客を約8割、消費税を4割増やす
- 3国際観光旅客税の創設
- 4国際観光の振興に関する法律案の閣議決定

その他

多言語対応のウェブサイトの設置やネット環境
公共交通機関の整備

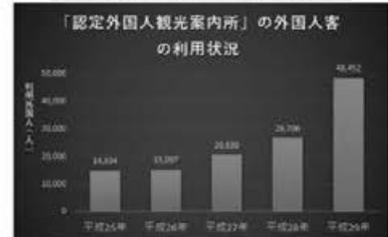
宮城県の現状

*飛行機の海外発・日本着の予約状況の比較において

人気急上昇エリアランキング 1位(+267.2%)

- 仙台空港
- 2016年から LCC の誘致を強化
 - ⇒2017年9月ピーチ空港が拠点化
 - ⇒仙台～台北・桃園線就航
 - ムスリム向けの礼拝堂 設置
- 仙台市内
- 「SENDAI EXPERIENCE」の提供

宮城県に来る外国人観光客



大崎市の現状

*アンケート結果より

一般社団法人みやぎ大崎観光公社 鳴子温泉郷観光協会

181名→180名 (11月30日時点) 年間来客数 1843名→1759名 (11月まで)

10~11月が多い 時期の傾向 10~11月が多い

台湾、中国、タイ 出身国 台湾、香港

インバウンド 対応の工夫

- インバウンド 接遇セミナー
- 旅行展(台北、タイ)
- 外国語表記
- ポケットブック使用の案内サービス
- JNTO認定外国人観光案内所 カテゴリー1の認定

調査結果から

- ・自分達が予想していた以上に、大崎市には多くの外国人観光客が訪れていることがわかった。
 - ・大都市ではなくても、インバウンド政策を上手く利用すれば多くの外国人観光客が地方でも訪れると分かった。
- 今後の展望や方向性について
- ・大崎市でインバウンド政策を行っている茶房クレインへ聞き込み。
 - ・結論として、大崎市でインバウンド政策が成功するかどうかが考える。
 - ・自分達なりの大崎市でのインバウンド政策のプランを考えてみる。

参考にしたサイト

- 〇LIFE PEPPER
<https://lifepepper.co.jp/inbound/inbound-essays/>
 - 〇インバウンドMAN
<https://inboundman.jp/contents/2018/03/20180320/>
 - 〇JTB総合研究所
<https://www.jtb.com/jtb/research/databases/inbound/>
 - 〇国土交通省観光庁
<http://www.mlit.go.jp/kankoucho/contents/001317152.pdf>
 - 〇TRIP EDITOR
<https://tripeditor.com/245190/>
 - 〇みやぎ観光NAVI 観光統計概要
<https://www.pref.miyagi.jp/kankou/stat/stat.html>
- 一般社団法人みやぎ大崎観光公社
鳴子温泉郷観光協会
オニコウベスキー場
- アンケートのご協力ありがとうございました！

フェアトレードは貧困の解決に役立っているのか

古川黎明高等学校

越智大輝 橋元大輔 齋藤真満 宮林利玖

～フェアトレードの現状～



～アンケート結果～



フェアトレードとは...



～携わっている組織～



国際フェアトレードラベル機構
～通称FLO～



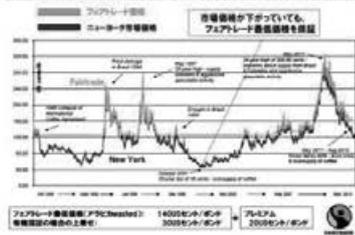
WFTO

～フェアトレードを利用している国々～

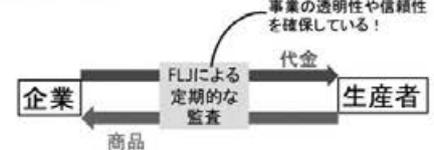


● 発展途上国が利用している

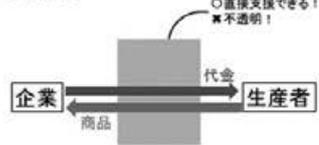
国際市場とフェアトレード価格の比較 <PRICE> (1989-2012)



FLO・WFTO



直接取引



～FLOと独自基準の違い～



～仮説～

独自基準によるフェアトレードは基準が企業ごとに異なるため、本来のフェアトレードの理念とはかけ離れているものもあり、結果的に貧困の解決には役に立っていないと言えない

～独自基準の問題点～

- ① 基準があいまいであること
- ② 透明性が確保されていないこと
- ③ フェアトレード基準に満たなかった場合の罰則がないこと

独自基準を導入している企業と動向①

～企業A～
この企業が導入している仕組みがC.A.F.E.プラクティスである
【仕組み】・労働環境の改善
・児童労働の規制をはじめ、土壌侵食や汚染防止などの生物多様性の保全に対する取り組みを含めた包括的かつ測定可能な基準を作っている。
基準の設け方は...

～どのような改善案が必要か～

- ① 基準があいまいであること
 - ② 透明性が確保されていないこと
 - ③ フェアトレード基準に満たなかった場合の罰則がないこと
- を改善しつつ...
- 独自基準の良い点を残したまま悪い点を改善していく

独自基準を導入している企業と動向②

～企業B～
企業Bは自社プライベートブランドの紅茶商品からフェアトレード認証ラベルを外し、「Fairly Traded」と名付けた
【問題点】
● 認証制度に頼っていない→第三者の目が入らない。
● 生産者側は財団にわざわざ申請を出し、許可されないと対価を受け取ることが出来ない。



～ランク付けの基準案～

- ① 消費者への報告義務
- ② ホームページへの明確な情報の掲載
- ③ 長期的な取引の保証
- ④ 労働環境の整備と徹底

～今後の展望～

独自基準でフェアトレードを行う企業に提示できる改善案を考案し、フェアトレードを今よりもっと普及させることができるよう働きかけていきたい。

～結論～

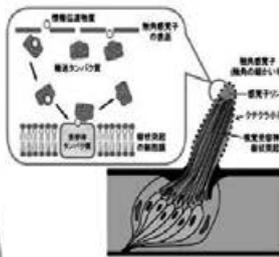
フェアトレードは貧困の解決に役立っているが、まだまだ問題点があり、企業による独自基準がその発展を妨げている。その解決のためには独自基準を統一するシステムの構築が必要である。



アリのコミュニケーション

宮城県古川黎明高等学校2年 高水俊貴 宮澤直樹
岡部理秋 佐々木悠太

アリの触覚構造について



▶ アリはコロニーで生活する新社会性昆虫で、少なくとも500種類近くの情報伝達物質を識別している。アリは情報伝達物質を触覚で検出する。触覚で受け取られた情報伝達物質は、輸送タンパク質によって目的の細胞に存在する化学感覚受容体タンパク質まで伝達され、情報を伝える

研究動機

▶ アリは私たちの生活の中に多く存在している。そのアリたちは別の種類や同じ種類でも巣が違うものなどが会うことがある。そんなときにアリたちはどのようにして個々を敵か味方かを識別しているのか、どのような反応をするのか疑問に思いこの研究を考えた。

サムライアリの生態

▶ クロヤマアリの巣にサムライアリの女王が一匹で侵入しその巣の女王を殺し巣を乗っ取る。そしてその巣にいるクロヤマアリを奴隷のように扱う。サムライアリの女王は上記で説明したタンパク質の性質を利用して殺した女王の体液などを体に塗り乗っ取っている。またトゲアリやヒラアシクサアリ等のクサアリ類もサムライアリと似ていることをしている。

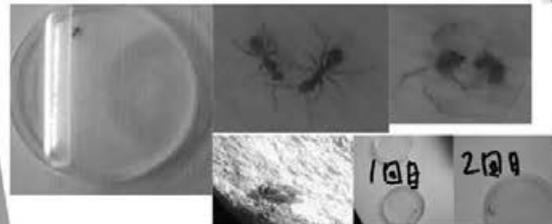
アリとアブラムシの共存



▶ アリはアブラムシを食べるムシから守る。そしてアブラムシはアリにくっつくことで繁殖範囲の拡大成長を早める。
▶ アブラムシを食べる主なムシ
・テントウムシ類
・寄生バチ
・アブ、カゲロウ、ハエ、カメムシ

実験・調査方法

- ▶ 1. 採取してきたアリaとbを1匹ずつシャーレの中に入れ反応を見る。
- ▶ 2. アリアをアリとは違う生物と一緒にシャーレに入れて反応を見る。
- ▶ 3. 別の種類のアリを1匹ずつシャーレに入れ反応を見る。



結果

名前	実験結果
クロヤマアリa	時間経過で片方が餌に見えて寄る
クロヤマアリb	
クロヤマアリa2	上に同じ
クロヤマアリb2	
クロヤマアリa3	a3がb3の巣に接触をかけた時噛みついた
クロヤマアリb3	
クロヤマアリa	接触と同時にaが噛みついた
オオヒメグモ	
クロヤマアリb	上に同じ
オオヒメグモ	
クロヤマアリ	触覚で確認行動をしてから噛みつき、接触をかける行動をした
トビイロケアリ	
クロヤマアリ	接触と同時に噛みついた
チャタテムシ	
クロヤマアリ	アブラムシは甘露を出すのが噛みついた
アブラムシ	

現在までに得られた成果

▶ 実験からアリは触覚を用いて同じコミュニティの仲間を識別している。加えて、相手を敵と認識すれば噛みつきや蟻酸を出すといった行動が見られた。しかし、アブラムシにも同じことをすることがわかった。

今後の展望や方向性について

▶ ・これからの実験
異なる種のアリで同じ実験を行い結果をまとめ相違点を挙げていく。
・アリの出すフェロモンについて詳しくする実験が必要。

・考察
異種でも同じ実験結果が求められるとは限らない。また実験の過程により別の実験が必要になってくると思うしている。しかしアリという大きな種から見れば同じ結果が出るとも考えられる。

参考文献

- ・昆虫のケミカルコミュニケーションの生物学—社会的適応行動の発現機構
- ・アリのケミカルコミュニケーション
- ・アリのコミュニケーション 触角に秘密 (共同利用研究成果)
- ・化学物質でつながる昆虫社会
- ・科学と生物 Vol.43, No.12

https://katosei.jsbba.or.jp/view_html.php?aid=323

公共施設の活用によって 地元の活性化はできるのか

宮城県古川黎明高等学校
長谷川 侑那 高橋 美月
藤日内 よし乃 氏家 真人

研究動機

地域の商店街ではここ数年でシャッターを閉める店が増え、町の中を歩く人の数も少なくなってきているように感じる。

そのような中で、「図書館」と「道の駅」という公共施設が新しくつくられた。そこで、私たちはこれらの施設を活用することで、地元を今よりも活気あふれる街にしていきたいと考えた。

調査方法

- インターネット・本
 - ・地域における図書館と道の駅の役割について
 - ・公共施設を活用した地域活性化の先行研究について
- アンケートの実施
 - ・実際に図書館を利用する全年齢者対象
- 公共施設への訪問や電話での質問
 - ・利用者層（人数や世代など）
 - ・利用者の多い時間帯や曜日
 - ・運営方針

調査結果

宮城県大崎市古川について

大崎市中心市街地復興まちづくり計画

- 目的
 - ・東日本大震災を機に、かねてからの問題であった中心市街地における人口減少や商業衰退などが著しく進行したため、再生と復興を目指す



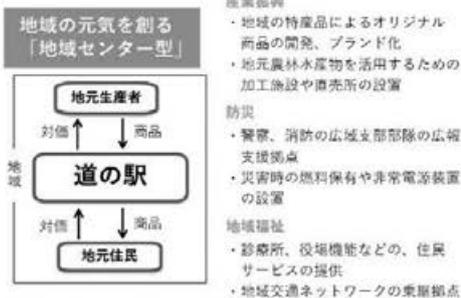
この取り組みの一端で、図書館や道の駅が整備されたと考ええる

道の駅と図書館の関連性

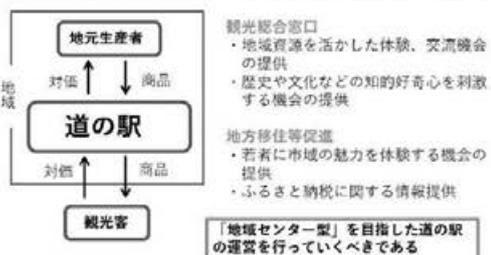
道の駅	図書館
〈目的〉 ・休憩機能 ・情報発信機能 ・地域連携機能	〈目的〉 ・図書や記録、資料の収集、整理、保存 ・地域住民の知識や調査、またレクリエーションの手助け
〈地域における役割〉 ・災害時の避難場所 ・農産物の販売や郷土の伝統食、伝統菓子などの提供 ・伝統文化や行事の活動拠点、様々なイベントの開催	〈地域における役割〉 ・地域住民への資料提供を援助 ・自治体の各部局、学校等の機関、農工商業所やJAなどの民間団体、住民グループなどがサービス対象

●人々が関わりを持ち、地域社会やコミュニティを形成する役割を担う

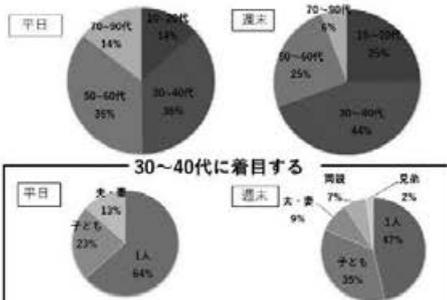
道の駅の2つのタイプ



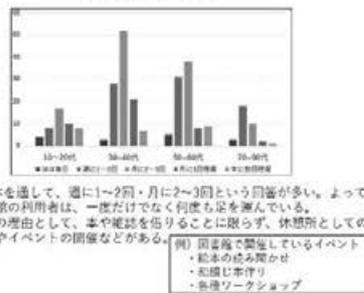
地域外から活力を呼ぶ「ゲートウェイ型」



利用者の年代



利用頻度について



現在の道の駅の状況

道の駅おおさき

施設概要
 2019年7月5日オープン
 駐車場101台完備
 防災（イベント）広場
 24時間利用可能トイレ

利用者状況
 利用層層：平日→高齢の方
 週末→家族連れ
 利用時間帯：10:00~13:00
 15:00~17:00

まちなびカードについて
 大崎地域内で使えるクーポンで、誰もが自由に持って帰ることができる
 →地域活性化の一環として行う

結果

図書館と道の駅という2つの公共施設は、全く違った用途のためにつくられているものと考えられるが、「地域づくり」という面から見ると、多くの類似点が見つかった。

また、図書館で実施したアンケートと、道の駅へ行った質問の結果、利用状況（利用者層や利用日など）に同じ傾向が見られた。加えて、両方の公共施設で地域づくりへ繋がる取り組みを行っている。

これらのことから、公共施設を活用することで地域の活性化を成すことができると考えられる。

考察

日常生活を営んでいく中で、公共施設を利用することは、地域住民間での交流のきっかけをつくり、さらにコミュニティの拠点となっていることから、地域の活性化につながっていくと考えられる。

展望

今回、私たちは図書館のみアンケートを実施したが、実際に道の駅を利用する人への調査も行い、公共施設を継続して利用する人を増やしていきたいと思う。大崎市としても、中心市街地の衰退は問題視されているため、さらに発展するための取り組みやイベントを考え、提案していきたい。

参考文献

- ・大崎市ウェブサイト
<https://www.city.osaki.miyagi.jp/>
- ・国土交通省、道の駅案内
<https://www.mlit.go.jp/road/Michi-no-Eki/outline.html>
- ・秋山 聡 国土技術研究センター、「道の駅」による地域の活性化、2015年
- ・地方純一郎 巨野大地 村田山 山本和希 「道の駅」による地域活性化—ビジネスモデルの観点からの分析—、2016年
- ・嶋田 学 地域活性化に寄与する公共図書館の役割 情報の科学と技術 65巻6号、2015年
- ・道の駅おおさき
<https://www.michinoekiosaki.jp/>

**令和元年度指定スーパーサイエンスハイスクール
活動記録集（第1年次）**

発行日 令和2年3月17日

発行者 **古川黎明中学校・高等学校**

〒989-6175 宮城県大崎市古川諏訪1丁目4-26
TEL 0229-22-3148 FAX 0229-22-1024

