

普通科 2 年次生 課題研究論文集

令和 3 年 1 2 月

岡山県立倉敷天城高等学校

巻頭言

校長 白神敬祐

普通科2年次生がこれまでの課題研究の成果をまとめた「普通科2年次生課題研究論文集」を刊行するに当たり、一言ご挨拶申し上げます。

本校は、平成17年度に文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受けて以来、17年間にわたって理数教育についてのカリキュラム開発や人材育成、国際性の育成の充実などに努めてまいりました。本年度は、SSH指定第Ⅳ期の2年目となりました。新型コロナウイルス感染拡大につきまして、未だ収束の気配も見えませんが、本年度は「普通科課題研究発表会」を第1体育館をはじめ各HRや理科室での分散開催として6月に無事実施することができました。ただ、例年ですと保護者にもご参加いただいておりますが、今年度は理数科・普通科2年次生のみ参加としました。

普通科課題研究につきましては、SSH指定Ⅱ期目（平成22年度から平成26年度まで）では、指定Ⅰ期目に培った理数科での課題研究のノウハウを活用し、2年次の「総合的な学習の時間」（火曜日の7限）を活用して実施しました。Ⅲ期目（平成27年度から令和元年度まで）では実施時期を早めて1年次からの取組とし、新たに学校設定教科「サイエンス」・科目「AFP研究」（週2単位時間連続）と「AFP実践」（金曜日の7限）を開設し、「科学的・統計的な課題解決学習」を1年団を中心として実施してきました。Ⅳ期目ではこれを引き継いで新たな科目「AFPエクスペディション」（火曜日の7限）、「AFPリサーチ」（水曜日の3・4限）とし、人文・社会・体育・芸術系の教員も課題研究に深く関わるよう、カリキュラムを改善して実施しています。

本年度は、外部の発表会などで、普通科2年次生のめざましい活躍が見られました。岡山県統計グラフコンクールでは、出品した10作品のうちの4作品が入賞したり、早島町英語暗唱コンテストで英語のモデルプレゼンテーションを行ったり、県教委主催の高校生探究フォーラムで発表したりするなどの活躍がありました。普通科課題研究の成果を英語で発表する取組は、今年度が初めてで、本校における長年の科学英語の研究成果が活かされた形となりました。

この論文集は、現2年次生が昨年度及び今年度の2年間にわたって取り組んだ課題研究の成果をまとめたものです。今年度、総合的な探究の時間（金曜日の7限）を活用して、論文の完成度を高めてまいりましたが、まだまだ不十分なところも多々あるかと思えます。ご高覧いただき、御指導・御助言をいただければ幸いと存じます。

最後になりましたが、本校SSH研究開発事業を推進するに当たりまして、日ごろから御指導・御助言をいただいております、文部科学省初等中等教育局教育課程課、同省科学技術・学術政策局人材政策課、国立研究開発法人科学技術振興機構、管理機関であります岡山県教育庁高校教育課、本校運営指導委員の皆様には厚く御礼申し上げます。

普通科課題研究 AFP Re・AFP Ex (Amaki Future Project)



学校設定教科「サイエンス」・科目「AFPリサーチ」: 水曜日3・4限

- 【目的】 科学や技術に関する基礎的な知識・技能を身に付け、客観的なデータから物事を分析する能力を養う。また、情報モラルや情報機器活用能力の育成を図る。
- 【内容】 情報モラルの学習や情報機器を活用して先行研究の調査を行う。自ら課題を設定し、観察、実験、調査を行い、論文、ポスターを作成する。

学校設定教科「サイエンス」・科目「AFPエクスペッション」: 毎週火曜日7限

- 【目的】 理数に関する課題解決学習を通して、プレゼンテーション能力やコミュニケーション力の育成を図る。
- 【内容】 「AFP研究」との連携を図り、課題研究に必要な先行研究のレビューを行うとともに、研究、発表の準備を行う。

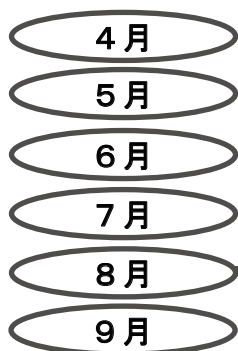
研究の内容

各班で課題を設定し、科学的、統計的な方法に基づいて課題を解決する。内容については、身近な自然現象や社会現象、文学、芸術作品などを中心に課題を設定する。課題解決へ向けての確かな見通しがある場合は「仮説」を設定してもかまわない。課題解決のプロセスを、根拠に基づいて論理的に一貫性のある形にまとめ、発表する。各班で課題を設定し、科学的、統計的な方法に基づいて課題を解決する。

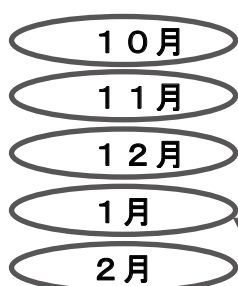
「科学的・統計的な方法に基づく課題解決」とは

「実証性」と「客観性」が担保された解決方法。設定した課題が自然科学の場合は、これらに加えて「再現性」が担保される必要がある。客観的な評価が可能な指標（入力変数と出力変数）を設定し、実証的なデータを用いて一貫性のある論理を展開し、課題を解決する。データの処理と解釈については統計的な手法を用いる。

研究のプロセス



- ・情報通信機器の使い方、情報モラル
- ・プレゼンテーションの基本
- ・基礎統計 (ここまでに4回)
- ・先行研究のレビュー
- ・テーマ設定
- ・研究計画の策定
- ・調査研究科活動、実験



- ・調査研究活動、実験
- ・データの統計的処理
- ・中間発表とそれを受けた軌道修正
- ・論文作成
- ・ポスター作成
- ・発表練習

2021年6月18日 6・7限
普通科課題研究発表会(第1体育館)
本年度は新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から理科室、HRも利用して分散開催

- ① 5人程度のグループを編成し、研究テーマを設定する
- ② 研究計画を策定する(必要に応じて副担任及びアドバイザーの助言を得る)
 - ・先行研究の調査
 - ・評価可能な指標(入力変数と出力変数)の設定
 - ・課題解決までのプロセスをデザイン
- ③ 「ロードマップ」の作成と「ロードマップ発表会」
AFPエクスペッションの時間【7月下旬】
調査研究活動を行う
 - ・アンケート調査
 - ・実験(理科室が使用可)
 - ・聞き取り調査
 - ・文献調査
- ④ データを整理し、統計的に処理して結果を導き出す
- ⑤ 中間発表会【10月下旬】必要に応じて軌道修正
- ⑥ ディスカッションにより、考察し結論を導く
- ⑦ 論文(2ページ)、ポスターを作成する
※「中間論文」の締め切り
【12月18日(金)】
※論文とポスターの最終締め切り
【2月12日(金)】(年度末考査発表の日)
※「最終発表会」: 各HR
【2月17日(水)3・4限】
- ⑧ 研究発表を行う 【2年次の6月の予定】
- ⑨ コンテスト等への応募, 学会での発表
【1年次後期~3年次:希望者】

令和3年度 普通科2年次生 「総合的な探究の時間」研究テーマ一覧
 (前年度の普通科1年次の教科「サイエンス」・
 科目「AFPエクスプレッション」「AFPリサーチ」と同一のテーマ)

分野	テーマ	ページ
物理	P01 スライドガラスに貼った粘着テープによる衝撃吸収	1
	P02 窓ガラスの飛散防止のための補強の提案	3
	P03 紙飛行機の紙質と加える力が滞空時間に与える影響	5
	P04 ダイラタント流体の溶媒とダイラタンシーの発生の関係	7
	P05 渦電流による電磁ブレーキの基礎研究 ～磁石と銅板の間隔と移動速度の関係について～	9
	P06 睡眠の質について	11
	P07 机上でスイングバイ航法を再現した装置の製作	13
	P08 バックウォーター現象の発生と飛騨川の関係	15
化学	C01 次亜塩素酸ナトリウム水溶液の有効塩素濃度における殺菌効果	17
	C02 次亜塩素酸水とアルコールの殺菌効果	19
	C03 食品のバクテリアに対する抗菌効果	21
	C04 おにぎりの保存方法	23
	C05 植物栄養素たっぷりなグレープフルーツを美味しく食べよう！	25
	C06 豆腐探検隊～身近なもので豆腐を作ろう～	27
	C07 建材の調湿性と吸水性の関係	29
	C08 おいしく食べてダイエット！？	31
生物	B01 ニホントカゲとニホンカナヘビの外部形態の比較と登坂能力の違い	33
	B02 納豆菌の耐えられる温度とpHを調べる	35
	B03 スクミリンゴガイ (<i>Pomacea canaliculata</i>) の行動様式と水温の関係	37
数学	M01 あとだしを加えた際の勝率	39
	M02 3D円グラフによる印象操作	41
外国語	E01 国民性と政治	43
	E02 ことわざから見る日本とアメリカの考え方の違い	45
	E03 中学英語文法の苦手分野の克服に向けて	47
	E04 流行語と国民性はどの程度関係するのか	49
	E05 高校生活における幸福感を向上させる方法	51
文学	L01 岡山の方言について	53
	L02 グリム童話と森の関係性～グリムと人と森と～	55
地歴	H01 刀の生産地を比較～備前とその他の地域～	57
	H02 当時の地図の復元から平氏の戦略を考察する	59
	H03 他国の経済上の政策から日本の問題に対する有効な解決策を提案する	61
	H04 ディズニーランドが次に建設される都市はどこか	63
体育	G01 ウォーキングで記憶力UP!	65
	G02 1000m 走と音楽のテンポの関係	67
	G03 過去に普通科で甲子園に出場した高校の事例から天城が甲子園に出場する方法を考える	69
社会学	S01 ファミコンが日本の家庭用ゲーム機の市場に与えた影響	71
	S02 ももちゃり利用者を増やそう！	73
	S03 日本でA社の製品が支持される理由	75
	S04 オリンピックが与える経済効果	77
	S05 ICT教育導入に向けた現状分析	79
	S06 神社に観光客を集める最も効果的なチラシ作りの提案	81
	S07-A 色の魅せ方 影の色について	83
	S07-B 色の魅せ方	85
	S08 インテリアとファッションの違いを色彩心理から一考案	87
	S09 パブリカはなぜヒットしたのか	89
S10 サブスクリプション方式の適性	91	

スライドガラスに貼った粘着テープによる衝撃吸収

三宅 雄貴 澤本 なつみ 山田 響 福田 大貴 若林 駿斗

要旨

本実験では、スライドガラスをスマートフォンの画面と見立て、粘着テープをスライドガラスの落とす側の面に貼った。そして、異なる高さから落下させ、スライドガラスが割れた時の高さを調べた。その結果、最も衝撃を吸収する粘着テープの種類が分かった。

キーワード：スマートフォン、ひび、テープ、ガラス

1 序論

スマートフォンを落とすと、画面にひびが入ることがある。その時私たちは気持ちが落ち込み、また操作に支障が出てしまうこともあった。そこで私たちは手軽に入手ができる粘着テープでスマートフォンを保護することを目的に本研究を行った。

2 研究方法

・準備物

スライドガラス(26mm×1.2mm×76mm)、粘着テープ(セロハン/マスキング/ビニール/養生/ガム)、直径45mmの紙筒(落下させるときのガイド)

・研究手順

- ①スライドガラスの中央に養生テープを2周巻く。(図1)
(予備実験よりスライドガラスのみを落とした時に、中央が折れるように割れてしまった。そのように割れることを防ぐために2周巻いた。)
- ②スライドガラスの落とす面に粘着テープ(表に示す5種類)を1周貼る。(図1)
- ③粘着テープを貼ったスライドガラスをクリップで挟んでガイドの中に自由落下させる。(図2)
- ④ひびの有無を確認する。目視でひびが見える場合を割れたと定義する。
- ⑤新しいスライドガラスに替え、①～④を5回繰り返す。
- ⑥落とす高さを変えて、①～⑤を繰り返す。

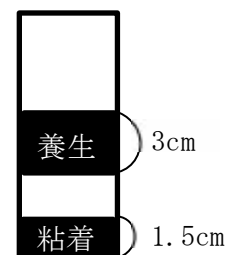


図1 スライドガラス

3 研究結果

表 粘着テープの種類及び厚さと基材

粘着テープの種類	厚さ[mm]	基材
マスキング	0.1	和紙
クラフト	0.13	クラフト紙
ビニール	0.2	塩化ビニール
セロハン	0.05	セロハン
養生	0.16	ポリエチレンクロス

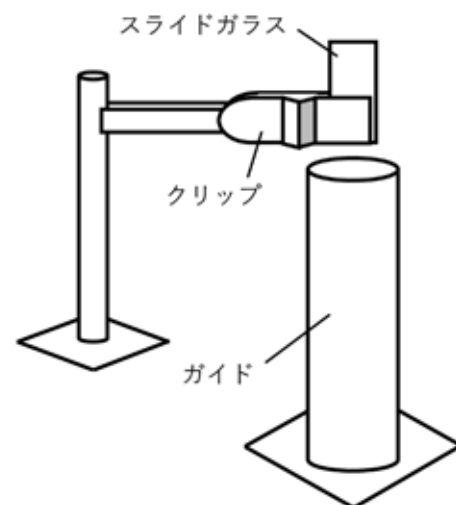


図2 実験の様子

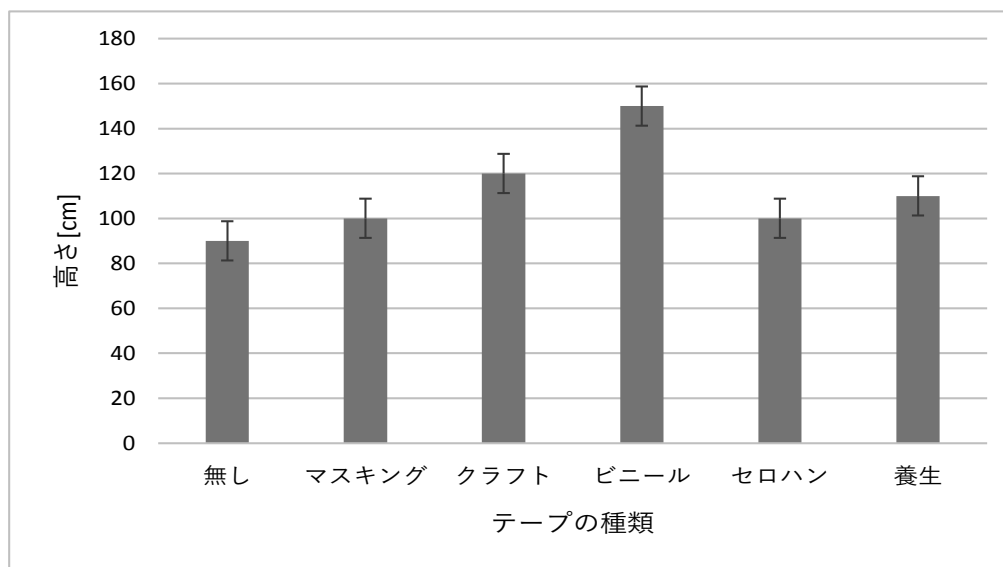


図3 テープの種類の違いによるスライドガラスの割れた高さ

図3は5回中5回割れた最低の高さと5回中1回割れた最低の高さの平均値を表している。図の「無し」の項目はスライドガラスの落とす面に粘着テープを貼っていないことを表す。

4 結論と今後の課題

(1) 結論

実験結果からビニールテープが衝撃を最も吸収しやすいことが検証できた。ビニールテープが最も吸収しやすい要因の一つとして、粘着テープの厚さが考えられる。しかしながら、クラフトテープの厚さより養生テープの厚さの方が大きいのに、割れた高さはクラフトテープのほうが高い結果となってしまった。このことについては高さごとに試行回数が5回しかなかったことが原因であると考えられる。また、ガイドとの接触による摩擦の発生も原因の一つと考えられる。

(2) 今後の課題

衝撃を吸収しやすい要因は他にも、粘着テープの伸びも大きく関係すると考えられる。しかし、本研究では粘着テープの伸びまで調査することはできなかった。粘着テープの伸びを調べるとさらに衝撃吸収の能力が高い粘着テープを見つけることができるかもしれない。このことを検証することが今後の課題である。現在、スマートフォンは現代社会において欠かせないものとなりつつある。よって、スマートフォンを落とした際に衝撃を吸収するスマートフォンカバーや保護フィルムが求められている。スマートフォンを保護する際に、手軽に入手できる粘着テープのようなものが開発できれば理想であると考えられる。

【文献】

- ・マスキングテープ(https://www.masking-tape.jp/pdf/mt2021ss_jp.pdf), 2021年2月12日アクセス
- ・クラフトテープ(https://www.nichiban.co.jp/industry/exterior/craft_lamioff_3105/), 2021年2月12日アクセス
- ・ビニールテープ(<https://multimedia.3m.com/mws/media/9890740/ele-142.pdf>), 2021年2月12日アクセス
- ・セロハンテープ(https://www.nichiban.co.jp/industry/light_packaging/cellotape_405/), 2021年2月12日アクセス
- ・養生テープ(https://www.nichiban.co.jp/industry/construction/curing_film_1840/#nav_anc2), 2021年2月12日アクセス

窓ガラスの飛散防止のための補強の提案

堀端 凜空 赤木 和太郎 細川 稜太 藤原 光 田邊 裕晟

要旨

スライドガラスにテープを貼ることで、ガラスが割れたとき、ガラス片の飛散を和らげることができる。どのようなテープの貼り方をすれば、最も飛散を防止できるか調べた。調べ方はセロハンテープの貼り方や貼る回数を変えたガラスに鉄球をぶつけて調べた。

キーワード：ガラス，飛散防止，テープ

1 序論

近年、台風によって飛んできた物が、家の窓ガラスに当たって割れ、それにより家の中にいる人がけがをするなどの事故が多発している。そこで本実験では、窓ガラスをスライドガラスに見立て、多くの人が常に家に置いてあると思われるセロハンテープを用いてスライドガラスを補強する。割れてもガラス片が飛散しにくいガラスの補強方法を提案することを目的とする。

2 実験方法

(1) 実験には図1のような鉄球をつるした振り子の装置と図2のような木枠で固定されたスライドガラスを用いる。

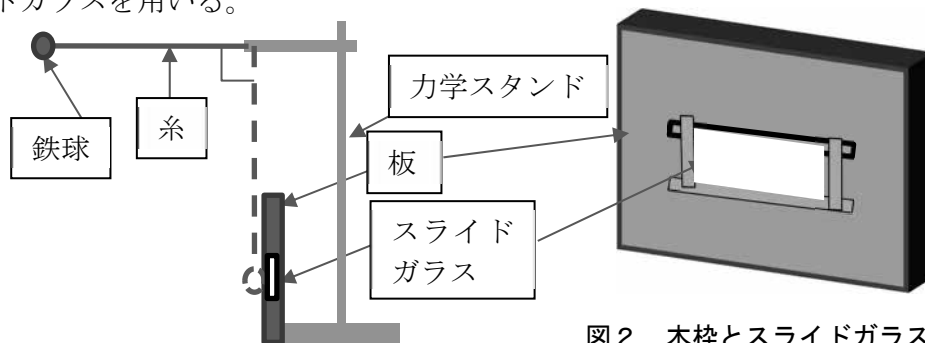


図1 真横から見た実験の様子

図2 木枠とスライドガラスの正面図

- (2) 木枠に固定されたスライドガラスにセロハンテープを様々な貼り方で補強する。
 (3) 鉄球をつるした振り子と木枠が 90° になる位置から鉄球を離しスライドガラスの中心にぶつけて割る。
 (4) セロハンテープの張り方や貼る回数を変え、割れる前のガラスの質量と割れた後のガラスの質量の差 [g] でどれくらい飛散したかを調べるセロハンテープの厚さは 0.05mm、幅は 1cm であり、糸の長さは 50cm である。条件は以下の通りである。

<テープの貼り方>

- ・交差

<テープを張る枚数>

- ・1枚 ・2枚

<テープを貼る位置>

- ・鉄球のぶつかる面に対して裏 ・鉄球のぶつかる面に対して表

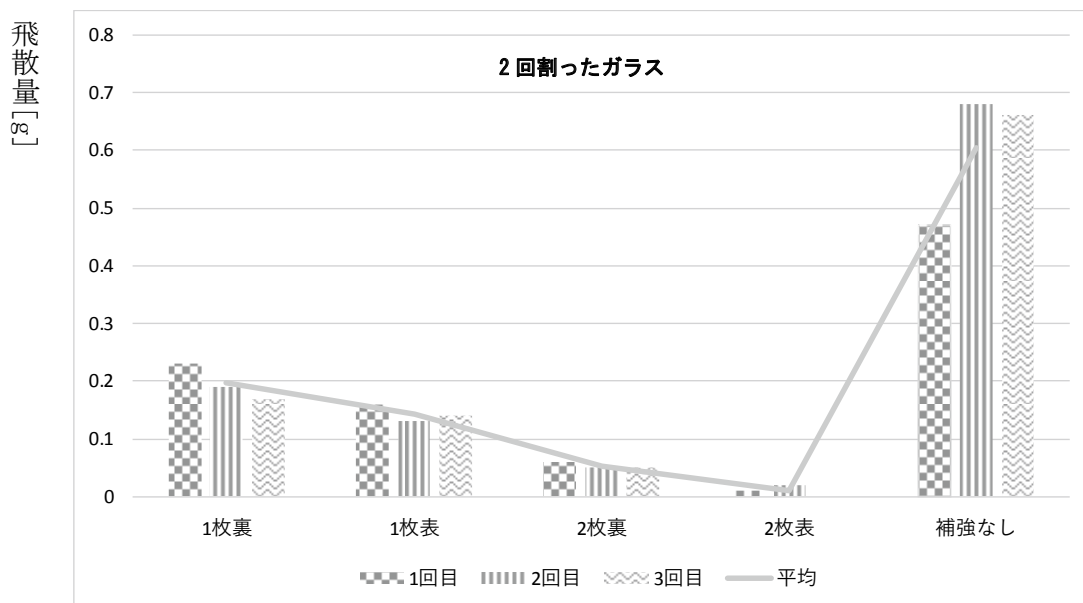
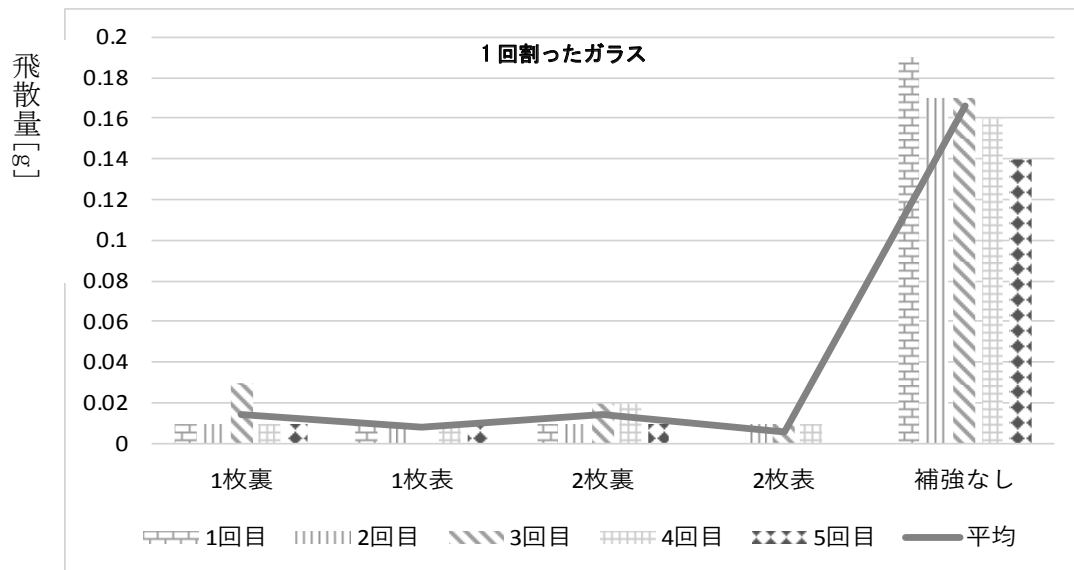
<スライドガラスを割る回数>

- ・1回 ・2回

- (5) スライドガラスとテープを合わせた質量について割れる前後の差をとって比較する。

3 実験結果

実験結果のグラフは以下のとおりである。1 回割ったときはあまり差が見られなかったが、2 回割ったときは表に 2 枚貼った場合に最も飛散量が少なく、裏に 1 枚貼った場合が補強方法の中では最も多く飛散していることが分かる。



4 結論と今後の課題

(1) 結論

実験結果から、最もスライドガラスの飛散を防げる補強方法は鉄球のぶつかる面に対して表であると分かった。この結果から考えると、窓ガラスも同様に室内ではなく室外の方に、テープを用いて補強すればよいと考えられる。よってこれを結論とする。

(2) 今後の課題

今回はセロハンテープでの補強にしたが、その他にも家庭にあって、その他の窓ガラスの補強ができるような物で実験してみたい。

紙飛行機の紙質と加える力が滞空時間に与える影響

荒井 郁人 木村 唯乃 川上 大輝 難波 駿太 加納 怜奈 尾関 亮介

要旨

本研究は、紙飛行機の滞空時間が、機体の紙質と加える力によってどう変化するか、角度を一定にした発射装置を用いて調べた。研究の結果、タント紙で作った機体を 19N で引いた条件が最も滞空時間が長いことが分かった。

キーワード：紙飛行機、滞空時間、紙質、輪ゴム

1 序論

紙飛行機を長く飛ばして小学生の従弟達を驚かせたいと思った。そこで、紙飛行機の滞空時間を長くするための条件を見つけることを目的として本研究を行った。

2 実験の方法

予備実験の際に最も滞空時間が長くなった発射角度 60° の発射装置を製作し、輪ゴムを引いた力を利用して、紙飛行機を飛ばす。本実験で用いる紙飛行機には A4 サイズの紙を使用し、2010 年に滞空時間のギネス記録を打ち出したスカイキング¹⁾と呼ばれる折り方で折る。また、輪ゴムに関する先行研究²⁾の結果、輪ゴムは 1 回目に伸ばした時の弾性力と 2 回目に伸ばした時の弾性力には大きく差が出ることが分かっている。そこで、本実験では輪ゴムの使用回数による弾性力の差を小さくするために、一度 2.0N の力で伸ばした輪ゴムを使用することにした。また、輪ゴムをひっかけるために、作成した紙飛行機から図 1 の点線部を切り取った。紙質（輪ゴムを引く強さ）を次のように設定した。

- ・コピー用紙 (1.5N/2.0N/2.5N/4.0N/5.0N/6.0N/7.0N/8.0N/9.0N/10N)
- ・トレーシングペーパー (1.5N/2.0N/2.5N)
- ・タント紙 (1.5N/2.0N/2.5N/4.0N/7.0N/10N/11N/12N/13N/14N/15N/16N/19N)

コピー用紙、トレーシングペーパー、タント紙の、それぞれについて 10N, 2.5N,

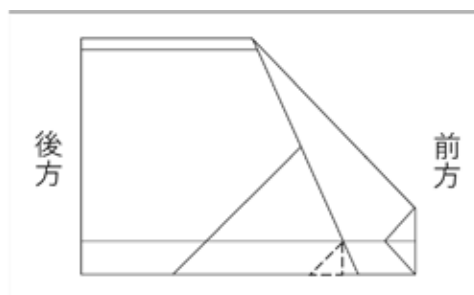


図 1 折った紙飛行機の模式図

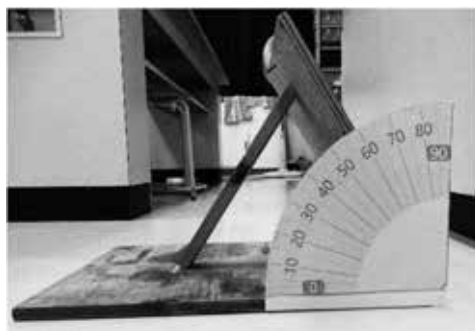


図 2 使用した発射装置

19N より大きい力で引くと破れたため測定不能であった。

輪ゴムを引く強さと紙質の変数をそれぞれ組み合わせて、各 15 回実験し、滞空時間の平均と分散をとる。

3 結果・考察

図 3 より、最も滞空時間が長くなった条件は、タント紙で作った機体を 19N で引いた条件であった。タント紙で作った機体の滞空時間が最長となった理由として、実験で使った紙質の中でタント紙が最も固く、飛行時に安定していたことが挙げられる。

また、ベルヌーイの定理より紙飛行機が速いほど圧力は低

くなる事が分かる。空気抵抗については速度が速いほど抵抗が大きくなるため、19N で引いた条件の滞空時間が最大となった理由については、発射速度が上がり、機体の速度が上がったことによる揚力と空気抵抗の増加量の差が最大になったためではないかと考えられる。

コピー用紙で作った機体については、9.0N で引いた時の滞空時間が最も長くなった。トレーシングペーパー、タント紙については、それぞれ測定できた中で引く力が最も大きい条件での滞空時間が最大となった。そのため、より強い力で引いた場合の滞空時間がより長くなる可能性がある。

4 結論・今後の課題

結果より、本実験の中では、タント紙で作った機体を 19N で引いた条件が最も滞空時間が長いことが分かった。しかし、紙飛行機が破れたことで測定することができなかった条件もあったため、強い力で引いても破れない紙飛行機を作成し、今回実験したものよりも強い力で引いた場合の実験をすることが今後の課題である。また、発射装置を人が手で飛ばした時の方法に近づけることもあげられる。

【文献】

1) スカイキング | 折り紙ラボ | 折り紙の魔女と博士の四角い時間 | NHK

(<https://www.nhk.or.jp/origami/labo/01.html>), 2021 年 1 月 23 日アクセス

2) 伸長過程におけるゴムの分子鎖のふるまい ; 岡山県立倉敷天城高等学校理数教科集録 (2019)

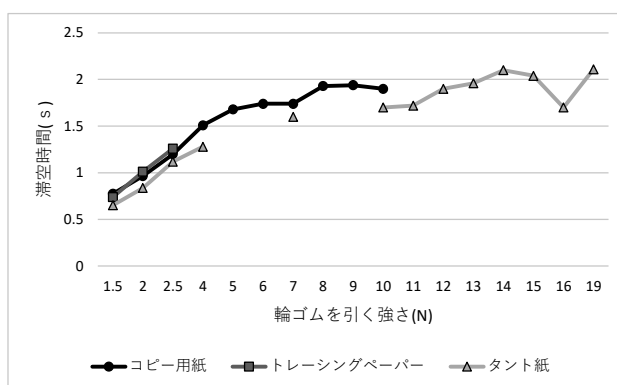


図 3 紙飛行機の滞空時間

ダイラタント流体の溶媒とダイラタンシーの発生の関係

森 一晟 篠田 光大 藤原 希海 細川 優輝 若生 幸聖

要旨

ダイラタンシーとは水と片栗粉をある一定の比で混ぜた流体のことである。この流体を叩いたり握ったりして力を加えると流体粒子同士の隙間が広がり、水がその中に吸い込まれていく。その結果、表面が乾いて固くなる現象が起きる。これをダイラタンシー現象という。

ダイラタント流体の代表的な例として水と片栗粉の混合物がある。その溶媒の割合を変えていき、変えた溶媒によってダイラタント流体はどうなるのか実験を行った。

キーワード：ダイラタンシー，ダイラタント流体，溶媒

1 仮説と序論

日本は地震の多い国であり，地震の被害の一つとして液状化現象があげられる。地震の揺れにより地盤全体が変形して隙間の水を押し出す力が働き，隙間の水圧が高くなり，砂粒同士が接触する力を弱めて「泥水」のような状態になる。これを液状化現象という。このような被害について，力を加えると固まるダイラタント流体を用いれば被害緩和につながるのではないかと考えた。

2 実験装置と実験方法について

① 流体を入れたビーカーの底に鉄球を沈める。(重さ：鉄球=45g, おもり=60g)

○溶媒

- ・水 20℃
- ・炭酸水 20℃
- ・食塩水 20℃ 質量パーセント濃度 12.5%
- ・砂糖水 20℃ 質量パーセント濃度 12.5%

○溶媒と片栗粉の質量比

(溶媒：片栗粉)=(1：1.3)

② 手でおもりを支え，下に落ちないようにする。

③ 重りを支えている手を離す。

④ おもりを離してからおもりが地面(容器の底面)に到達するまでの時間を計測する。(おもりから地面までの高さを4 cm とした。鉄球の半径は約1 cm である。)

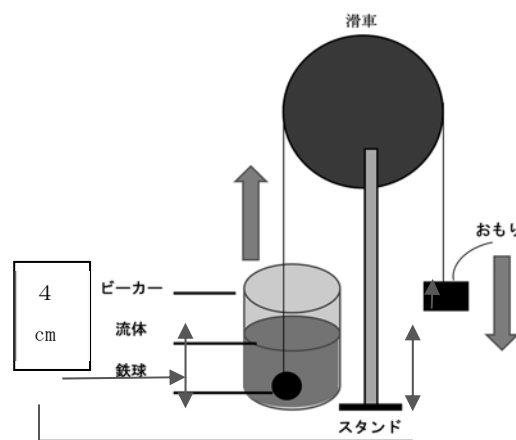


図 実験装置の模式図

表 実験結果 (おもりが容器の底面まで達するまでの時間[秒])

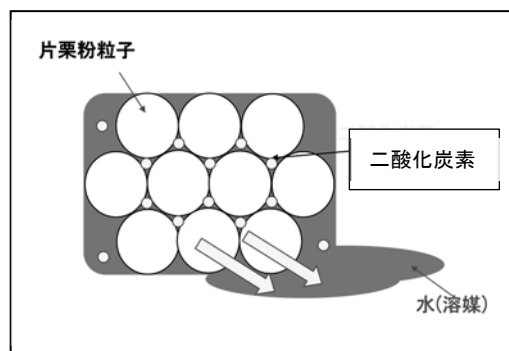
回数	溶媒	水	炭酸水	食塩水
1回目/秒		22.32	75.14	19.55
2回目/秒		21.85	66.72	19.37
3回目/秒		22.62	74.28	19.91
平均/秒		22.26	71.38	19.61

3 実験とその結果

表の実験結果から，炭酸水が最もダイラタンシーが起りやすいことが分かった。その次に水，現象が最も発生しにくいのは砂糖水と食塩水であった。

溶媒を炭酸水とした時が最も鉄球が落下するまでに時間がかかった。最も時間がかかった原因として炭酸水に含まれていた二酸化炭素の気体が片栗粉と溶媒の粒子の間に入り込み、水が不足した状態になって流動しにくくなっていると考えた（右図）。

また、食塩水、砂糖水を溶媒としたときに溶媒が水である時よりも鉄球が落下するまでの時間が短かった。溶媒が水の時よりも落下時間が短くなった原因としては食塩水、砂糖水それぞれの溶媒に含まれる食塩、ショ糖の粒子が炭酸水の時とは逆に、片栗粉と溶媒の粒子の動きを何らかの形で流動しやすくしていると考えられる。



4 結論と今後の課題

(1) 結論

実験から炭酸水を溶媒としたときが最もダイラタンシー現象が起こりやすいことが分かった。このことから炭酸水に含まれる二酸化炭素がダイラタンシー現象を促進させ、最も時間が長くなったと考えられる。

水に比べて砂糖水と食塩水においてはダイラタンシー現象が起こりにくかった。このことから、溶媒の中に砂糖や食塩などの粒子があると、流体の中の片栗粉の粒子と溶媒の動きに流動性を与えることができると考えた。

(2) 今後の課題

本実験で使用した溶媒以外のものを用いて実験すると、炭酸水よりも良い結果が得られる溶媒が見られるかもしれない。このことを検証することが今後の課題である。

【文献】

- ・高橋他：ダイラタンシーが発現する水と片栗粉の混合比の範囲，岡山県立倉敷天城高等学校 普通科2年次生課題研究 論文集（令和30年12月）

渦電流による電磁ブレーキの基礎研究 ～磁石と銅板の間隔と移動速度の関係について～

岡本 和夏 三宅 葵 大熊 愛菜

要旨

電磁ブレーキが最も効率よくはたらく間隔について研究を行った。結果として、間隔が広くなるにつれて終端速度が上昇することが確認できた。

キーワード：電磁ブレーキ，渦電流

1 序論

車の中では文字を書くことは難しい。そこで、手元での振動を抑制する機構に電磁ブレーキを用いたいと考えた。電磁ブレーキとは、新幹線のブレーキなどにも利用されている、電磁誘導を利用した「動力を止める」ための機械要素である。

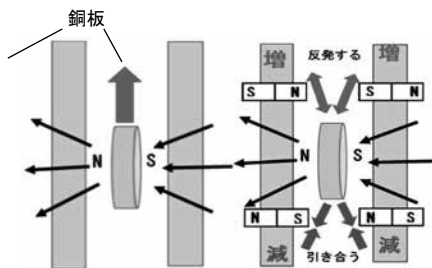


図1 渦電流の原理

2 実験

磁石を2枚の平行な銅板の間に糸で吊し、滑車の反対側に吊したおもりで引き上げる装置を作成した(図2)。高さ200mm×幅50mm×厚さ2mmの銅板を2枚、磁石は直径30mm×厚さ15mm 磁束密度500mTの円柱形で質量は79.4gのものを用いた。

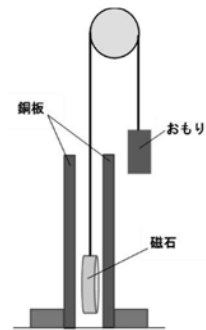


図2 作成した装置の模式図

- ① 磁石を銅板の下端に置き、反対側に100gのおもりを吊して静かに手を離した。磁石が銅板の上端に到達するまでの時間をストップウォッチで計測し、平均の速度を計算した。(図3)

間隔[mm]：0.5, 1.0, 2.0, 2.5, 3.0, 5.0

- ②①と同様の方法でそれぞれ10回ずつ計測し、動画解析ソフトkinoveaでそれぞれの間隔における終端速度を計算した。(図4)

間隔[mm]：0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0

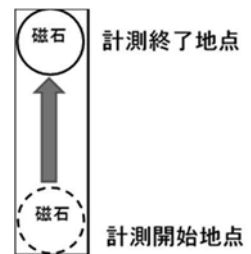


図3 計測開始地点と計測終了地点の模式図

3 結果と考察

【結果】

①各間隔 3 回ずつ計測した結果、間隔が 2 mm のときに平均の速度が 0.015m/s となり、1.0mm (0.017m/s)、0.5mm (0.024m/s) と比べても遅く、計測した 6 つの間隔の値の中で最も遅いという結果になった。この結果から、電磁ブレーキがはたらくのには最適な間隔があるという仮説を立てた。

②磁石と銅板の間隔が広くなるにつれて終端速度が上昇する傾向が確認できたが、1 回目の実験で示された最適な間隔は確認できなかった。

【考察】

磁場の強さは距離の二乗に反比例するため、磁石と銅板の間隔を広くしていくと、磁石は徐々に銅板の影響を受けにくくなる。実験結果でも間隔が広くなるにつれて終端速度が上昇しており、磁場の強さが距離の 2 乗に反比例するという傾向を示していると言える。図 5 のデータが示している波状の速度の増減については、磁石を引き上げるおもりの揺れが原因である可能性がある。おもりの揺れによる影響がなければ、終端速度に達してグラフの線が横ばいになると考えられる。

4 結論

一定の力で磁石を動かすとき、電磁ブレーキが最も効率よくはたらくためには、間隔が狭いほど良いわけではなく、最適な間隔が存在することが分かった。今後は間隔をより細かく変え、試行回数を増やすことでさらに正確なデータを得て、最適な間隔を見つけることが目標である。多くの先行研究では速度を一定にして、磁石に加わる力（制動力）を測っているが、今回の実験では磁石を引く力を一定にして速度を測っており、加わる力に関してはまだ考察できていないので先行研究とは単純に比較ができない。また、電磁ブレーキの制動力は磁場の移動速度に比例する（大山 2007）ため、今後は間隔と速度の関係だけでなく、速度と制動力の関係も調べていく。

【文献】

- 1) ろっとな. わかりやすい高校物理の部屋 (<https://wakariyasui.sakura.ne.jp/p/elec/dennji/uzu.html>), 2020 年 12 月 2 日アクセス
- 2) 大山光晴: 金属パイプに生じる渦電流に関する生徒実験の開発, 物理教育 第 55 号 第 3 号 219-223, (https://doi.org/10.20653/pesj.55.3_219), 2020 年 12 月 2 日アクセス

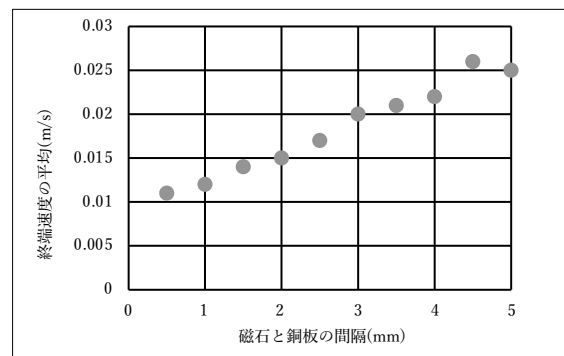


図 4 磁石と銅板の間隔ごとの平均の速度

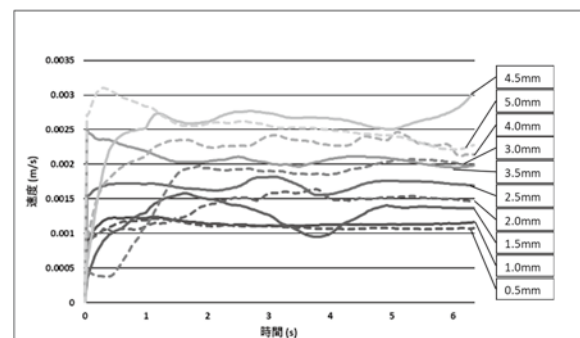


図 5 各間隔における磁石の速度変化

睡眠の質について

瀧下 鈴 中山 紗良 赤井 唯愛 赤木 智美

要旨

睡眠の質において、睡眠アプリ「Sleep Cycle」を用いた実験とアンケート調査を実施したところ、生活リズムが一定である人は睡眠の質が高くなりやすく、また、寝るまでの時間と睡眠の質には明らかな関係性は見られなかった。

キーワード：睡眠，規則性，時間

1 序論

私たちが学校生活を送る中で、勉強や部活で忙しくなると、体を休める時間である睡眠時間が短くなったり、浅い睡眠になったりしがちである。そこで、睡眠時間が短い中でも、睡眠の質を高めたいと考え、本研究を行った。

2 研究内容

- ① 本校の1・2年次生17名を対象に睡眠についてのアンケートを行った。
- ② 本校生徒の1年から9人，2年から8人被験者を選んだ。
- ③ ②の生徒に14日間「Sleep Cycle」というアプリを用いて睡眠の質を測ってもらった。(図1，2)

睡眠時にアプリを起動し、顔の横において寝てもらうことで、規則性(就寝時間と起床時刻が日ごとにどれほど一定か)と、寝るまでの時間のデータを得ることができる。
本実験では、規則性と寝るまでの時間に注目した。

- ④ ③のデータをグラフにして分析した。



図1 アプリ

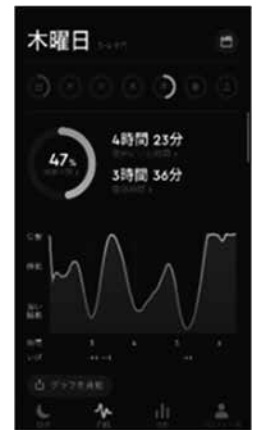


図2 データ

3 結果

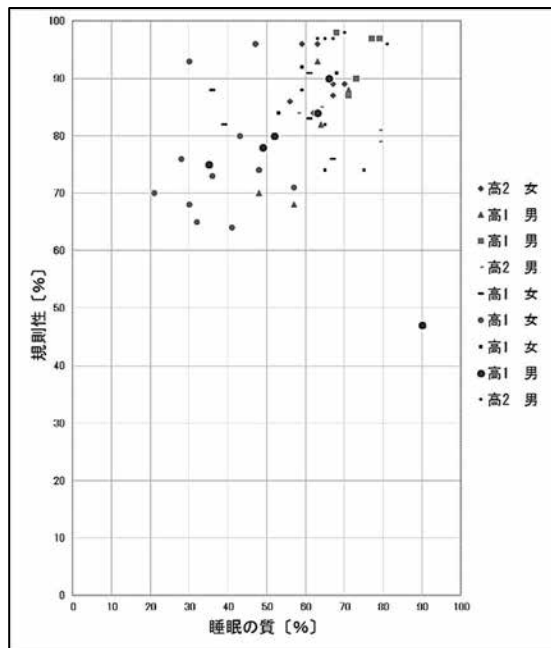


図3 睡眠の質と規則性

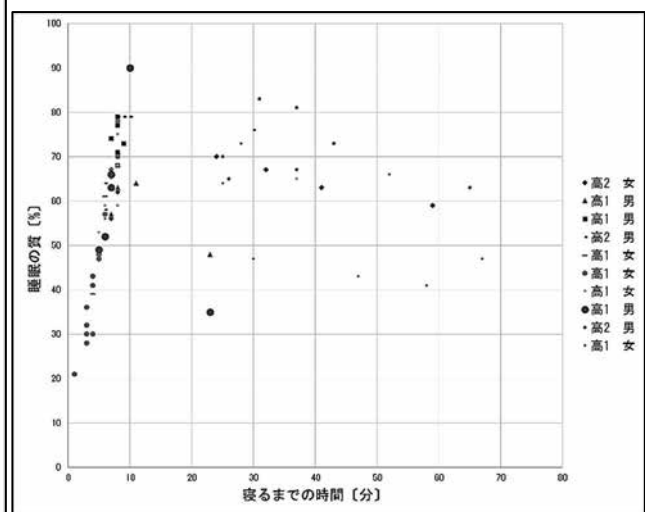


図4 睡眠の質と寝るまでの時間

表 1 睡眠の質と規則性との関係(単位は%)

質/規則性	0~20	20~40	40~60	60~80	80~100
0~20	0	0	0	0	0
20~40	0	0	0	6	3
40~60	0	0	0	7	9
60~80	0	0	0	4	26
80~100	0	0	1	0	0

実験から図3が得られた。また、表1は図3の階級ごとの点の数を数えたものである。表1から、規則性が80~100%のとき、睡眠の質が60~80%になる人が一番多いことが分かる。これより、規則性が一定であれば、睡眠の質も高くなりやすいことが考えられる。

図4より時間が短くても質が低かったり、時間が長くても質が高かったりすることから、寝るまでの時間と睡眠の質との関係性は明らかにされなかった。そこで、時間が短くても質が低かった被験者の別日のデータを調べてみたところ、睡眠時間が普段より3時間程長いと質が約45%上がっていることが分かった。これにより、睡眠時間と質には関係性がある可能性が示唆された。

4 結論

規則性が一定である人は、睡眠の質が高くなりやすいことが分かった。また、寝るまでの時間と睡眠の質には関係性は明らかにされず、睡眠時間との関係性がある可能性が示唆された。

5 展望

睡眠時間と睡眠の質との関係性や、本実験では調べられなかった照明の明るさとの関係性について詳しく調べたい。また、アンケートの結果をもとにして様々な変数と睡眠の質の関係性を明らかにしていきたい。

【文献】

- ・日本看護研究学会雑誌(https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsnr/35/4/35_20120529005/_pdf/-char/ja), 2020年12月16日アクセス
- ・睡眠アプリ: Sleep Cycle(「Sleep Cycle: スマートアラーム時計」をApp Storeで(apple.com)), 2021年1月20日アクセス

机上でスイングバイ航法を再現した装置の製作

猪原 湧大 山脇 巧巳 佐藤 有紀 山本 美緒

要旨

スイングバイとは宇宙探査機が天体の重力を用いて速度や軌道を変える航法である。本研究ではその航法を模擬的に机上で再現するための装置の作成を試みた。

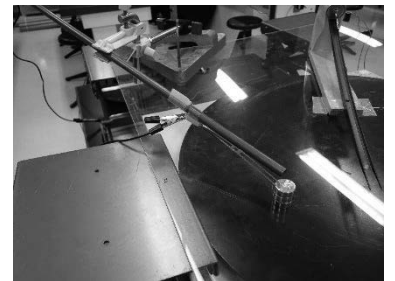
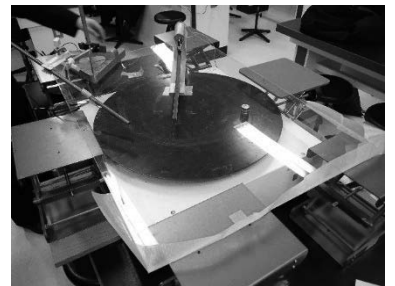
キーワード：スイングバイ，万有引力，軌道変動，

1 序論

宇宙空間での現象を机上で再現するためにスイングバイに関する速度と角度の関係性を求める。速度と角度を求めた上で教材開発を試みた。

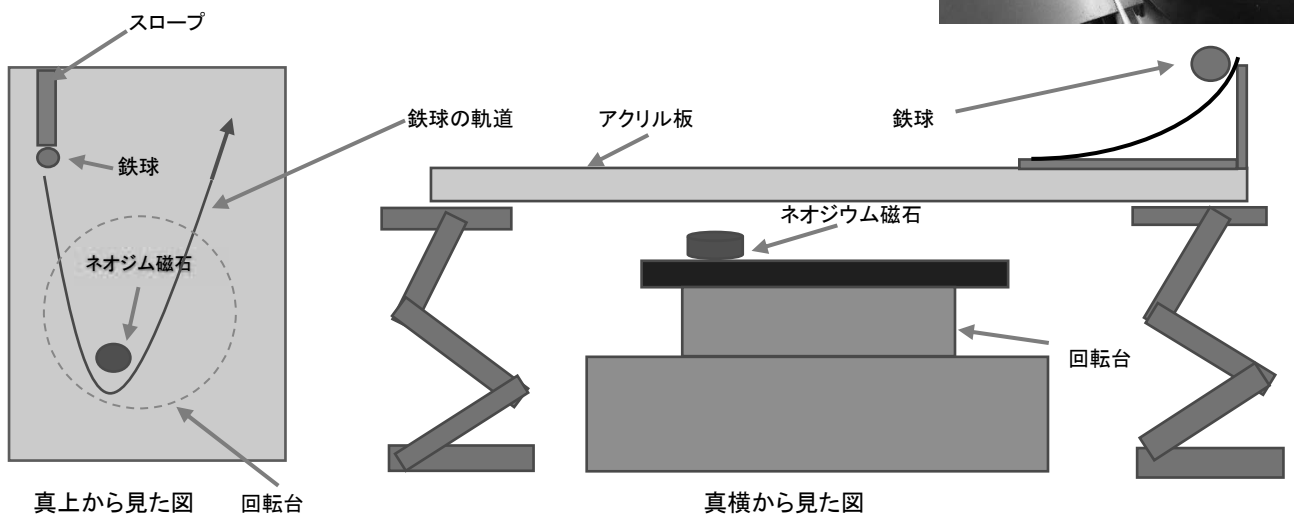
2 実験装置について

右図及び次の模式図のように電動回転台の上方にアクリル板を水平にして設置する。電動回転台にネオジウム磁石を付けて固定する。アクリル板の上に鉄球の速さを一定に保つためのスロープを設置する。また鉄球を離すタイミングを一定にするために下図のように鉄板と磁石が引き合う時に鉄球を離す装置を設置する。



3 実験方法

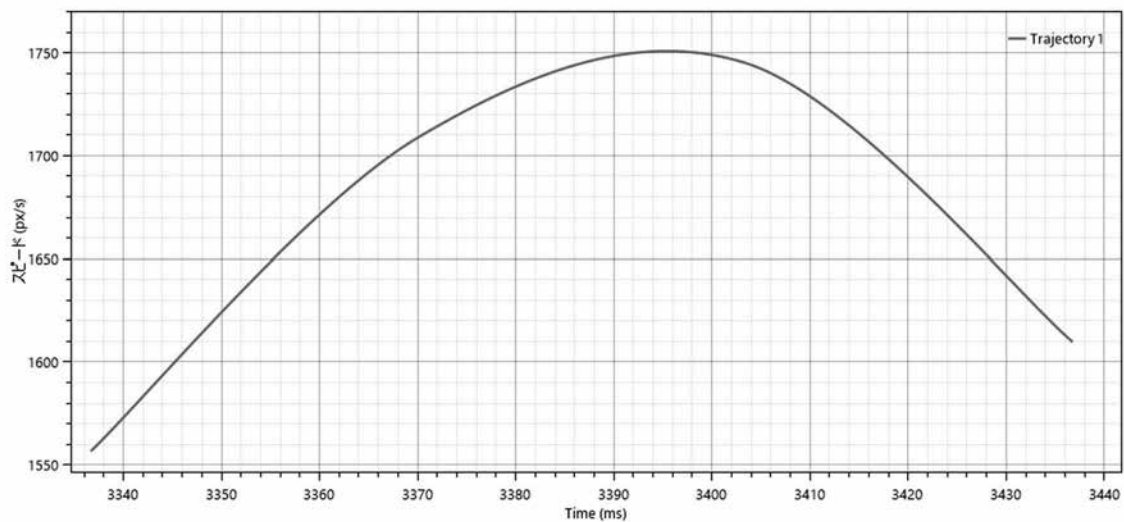
回転台を使って磁石を一定の速度で回す。回っている磁石に向けてスロープと電導装置を用いて鉄球を転がす。



4 実験結果

動画で撮影したデータを, 動作解析ソフトウェアのKinovea (<https://kinovea.org/>) で解析した結果が次のグラフである。

縦軸は毎秒のピクセル数で, 速さに相当する物理量で, 横軸は時間である。



5 結論と今後の課題

(1) 今回の装置の特徴

既存の実験装置では磁石が固定されたものが一般的だが, 本研究では実際のスイングバイに近づけるために磁石を回転させた。また, 自動で鉄球を発射する装置も開発することができた。

(2) 結論

スイングバイを卓上で再現する装置を作ることができた。スイングバイは, 磁石(天体)から見た時, 鉄球の速度は変わらず, 実験装置を上から見ると速度が変わることが分かった。また, 実験を通して鉄球を転がすタイミングのずれがあった。そのずれを小さくするために電磁石を使って鉄球を離す装置を製作した。すると鉄球を転がすタイミングを一定に保つことができた。

(3) 今後の課題

今回の実験では加速スイングバイを再現することが出来なかったが減速スイングバイは再現できた。加速スイングバイが再現できなかった原因は摩擦による減速とアクリル板のたるみによるものだと考えられる。これは改良の余地がある。

【文献】

- ・小惑星探査機「はやぶさ2」の地球スイングバイ実施結果について (https://www.jaxa.jp/press/2015/12/20151214_hayabusa2_j.html), 2020年12月2日アクセス

バックウォーター現象の発生と飛騨川の関係

水木 陽仁 若松 穂乃華 平田 直照 高橋 聖奈 谷本 明星

要旨

私たちはバックウォーター現象について調べた。バックウォーター現象とは何らかの原因で川の下流側に水位の変化があった時、その影響が上流側に影響を及ぼす現象のことを示す。私たちは飛騨川のバックウォーター現象から着想を得て、河口の幅の半径を変えて水量との関係を調べた。その結果、二つの値に比例などの特徴的な関係は見られなかったが、ある程度関係性は見られた。

キーワード：河口の幅，バックウォーター現象

1 序論

近年の豪雨災害について調べたとき、飛騨川のバックウォーター現象を知った。その時に興味を持ち、バックウォーター現象の発生条件には二つの河川の流量の比が関係しているという先行研究から着想を得て以下の実験を行うことにした。

2 実験の手順

- ・入力変数：河口の幅 (X [cm])
- ・出力変数：バックウォーター現象が起こる直前の水量 (mL/s)
- ・前提条件：定数を 水深 (2.25cm) 傾き (1度) とする。

- (1) 図2のような半径 2.25cm の半円の断面を持つ川のモデルを作る。
- (2) モデルに水を流し、バックウォーター現象が起きる直前の状態にする。
- (3) 流れ出る水が 500mL ビーカーを満たす時間を複数回測定して平均値を計算する。

3 仮説

現象が起きるときに流れ出る水の量が、河口の面積である半径の2乗に比例することを仮説とした。

4 結果と考察と今後の課題

(1) 結果

図3のグラフの通りである。河口の幅が半径 2 cm (=X/2) のときは現象が起きなかったので除外している。

(2) 考察と今後の課題

仮説に反して、明確な比例などの関係は見られなかった。しかし、一定の正の相関が見られていることから河口の面積がある程度関係していることが予測できる。

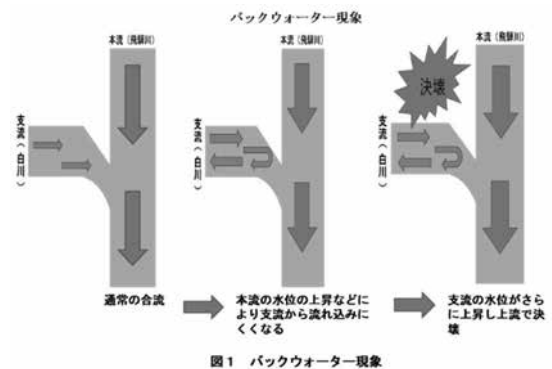
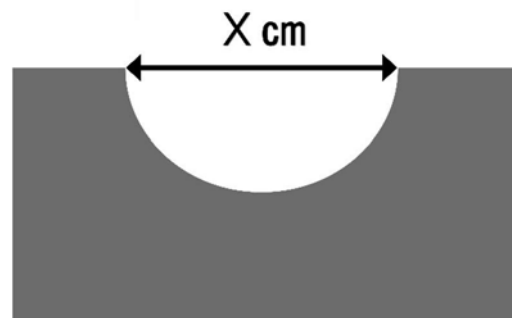


図1 バックウォーター現象



図2 実験装置



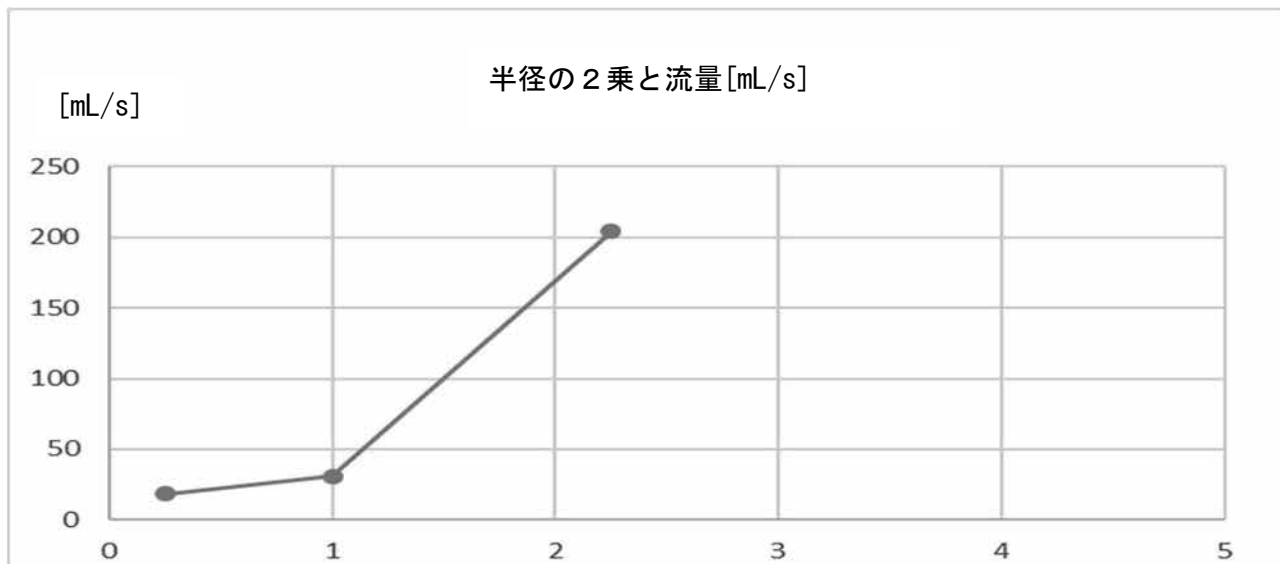


図3 実験結果 (横軸は半径の2乗[cm²])

ではなぜ、仮説に反する結果となったのかを考察したところ、一つの可能性に行き着いた。それは、半径の2乗の値が1と2.25の間に2パターンの変化の可能性があるのではないかと考えた。グラフから分かるように、この二つの値の間には大きな変化があるが、この考えを明らかにするためには二つの値の間のデータを詳細にとる必要がある。その値には大きく2パターンあると考える。一つは1と2.25の値の間の値が徐々に大きくなっていくパターンである。この場合、グラフは放物線の形を描くと予想した(図4)。もう一つは、この間の値が突然不連続に変化するパターンである。この場合、連続したグラフは存在しないことが考えられる(図5)。今後の課題としてはカギを握る1から2.25の間の値をより詳細に調べて、上記の2パターンのどの仮説に当てはまるのか、または図4、5の二つのグラフとは違うものが得られるのか調べることである。

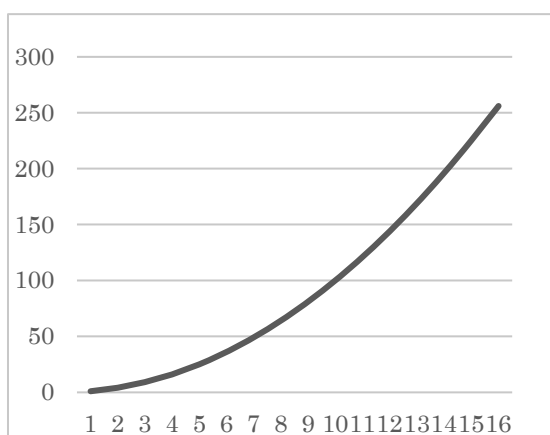


図4 一つ目のイメージ図 (放物線)

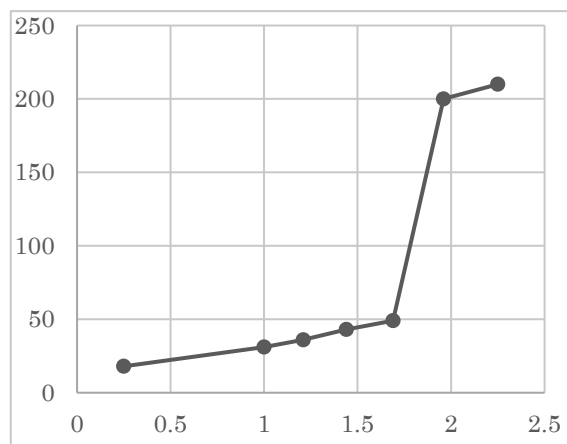


図5 二つ目のイメージ図 (不連続)

【文献】

- 岡山県立玉島高等学校：バックウォーター現象の発生条件の考察，令和元年度 第17回高大連携理数科教育研究会 第20回岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会

次亜塩素酸ナトリウム水溶液の有効塩素濃度における殺菌効果

宮岡 尚貴 庵谷 恭一郎 浦本 博永 藤原 楓斗

要旨

新型コロナウイルスの感染拡大をきっかけとして殺菌効果のある次亜塩素酸ナトリウム水溶液の濃度について調べた。結果、1%の次亜塩素酸ナトリウム水溶液が最も殺菌効果があることがわかった。

キーワード：次亜塩素酸ナトリウム, 殺菌

1 序論

新型コロナウイルスの感染拡大を通して、消毒・殺菌について話題となったためこの研究をしようと考えた。殺菌可能な有効塩素濃度を調べることで、殺菌に適した次亜塩素酸ナトリウム水溶液の濃度を明らかにする。

2 実験

【変数】

入力変数；次亜塩素酸ナトリウム水溶液の濃度/0.1, 1, 5, 10%, 何もかけない(なし)

結果の変数；カビの面積の変化(%)

【実験に用いるもの】

- ・次亜塩素酸ナトリウム水溶液
- ・シャーレ
- ・精製水
- ・寒天培地
- ・恒温機
- ・スプレー
- ・ビーカー
- ・ピペット
- ・メスシリンダー
- ・ガラス棒
- ・方眼紙

【実験手順】

- ① 製造時有効塩素濃度 10%の次亜塩素酸ナトリウム水溶液を希釈して、濃度 0.1, 1, 5, 10%の次亜塩素酸ナトリウム水溶液に調整した。
- ② 空気中のカビを一週間寒天培地に 10 個(五つの入力変数でそれぞれ二個ずつ)培養した。
- ③ 毎日, ②でつくったものにスプレーで①をそれぞれ 2 回ずつ吹きかけた。
- ④ 一週間後のカビの繁殖面積を測定し、カビの繁殖面積の変化を調べた。

*カビの繁殖面積は、図 1 の黒い円のようにシャーレの真ん中を中心とした半径 15 mm の円の内側で測定した。

また、シャーレの下にある方眼紙の目盛りを識別できないところをカビが繁殖しているとした。

⑤結果をグラフにまとめた。

3 実験とその結果

図 2 が実験結果をまとめたグラフである。また、それぞれの変数の平均をとってグラフとした。図 2 より、なしでは、カビが約 2 倍になっており、0.1%では初めのカビの量とほとんど変わらなかった。ここから、0.1%の次亜塩素酸ナトリウム水溶液で

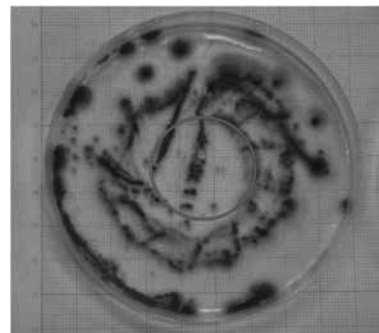


図 1

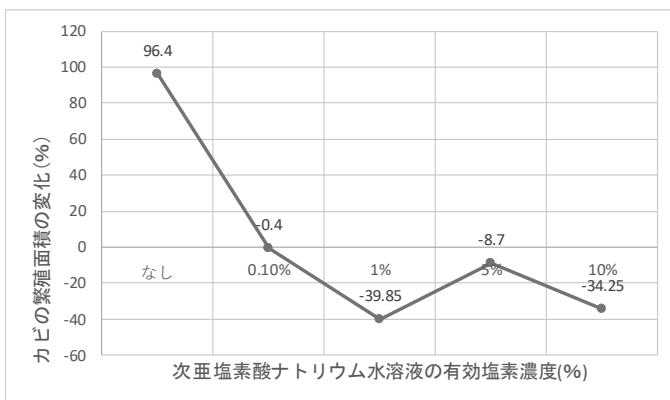


図 2 次亜塩素酸ナトリウム水溶液の濃度におけるカビの繁殖面積の変化

C 0 1

も菌の繁殖を抑えられることがわかった。また 1%, 5%, 10%の次亜塩素酸ナトリウム水溶液では, 初めよりもカビの面積が減っているため, 殺菌効果もあることがわかった。本実験の結果は, 濃度が 1%の次亜塩素酸ナトリウム水溶液をかけることが最も殺菌効果があることがわかった。つまり, 次亜塩素酸ナトリウム水溶液の濃度とカビの繁殖面積には比例関係がみられなかった。ただこの実験は一度しか行うことができず, カビの面積測定を目視で行ったために, カビの面積の測定を行う人による誤差が生まれたと考えられるため, 正しいとは言えない。さらに, カビの変化は面積だけでなく, 色の濃さにも表れていた。図 3 のように次亜塩素酸ナトリウム水溶液をかける前よりも後の方が, カビの色は薄くなっていた。

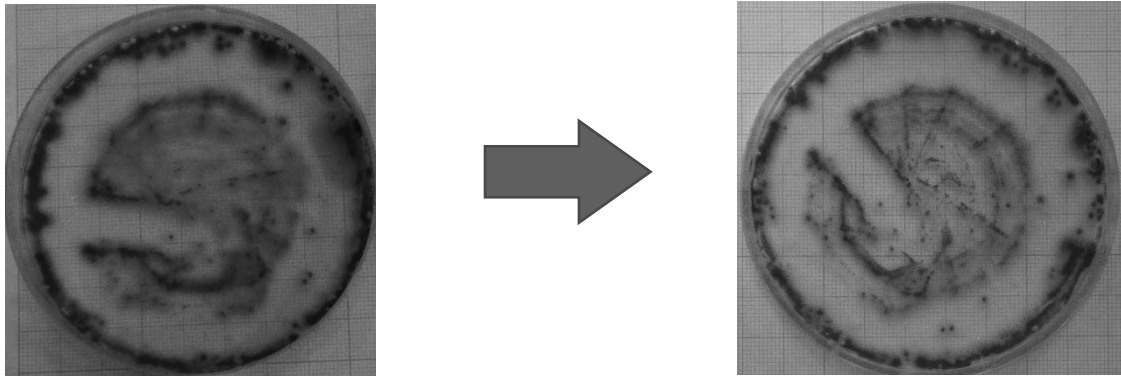


図 3 有効塩素濃度 10%の次亜塩素酸ナトリウム水溶液をかけたカビの変化

4 結論と今後の課題

次亜塩素酸ナトリウム水溶液には殺菌効果があることがわかった。また本実験では, 濃度 1 %の次亜塩素酸ナトリウム水溶液をかけたものが最も殺菌効果があることがわかった。今後の課題としては, 何度も実験を行ってより正確な数値をとることと, 確かな基準をもとに正確にカビの面積を求める方法を模索することである。

次亜塩素酸水とアルコールの殺菌効果

岡野一 皓稀 赤池 大空 高橋 要 塚本 公平 古松原 遥一

要旨

普段の生活で殺菌消毒剤として用いる次亜塩素酸水とアルコールで殺菌効果に違いがあるかを比較したかったので調べた。その結果、次亜塩素酸水の殺菌効果はアルコールに若干劣ることが検証できた。

キーワード：次亜塩素酸水，アルコール，殺菌

1 序論

新型コロナウイルス感染症の流行によって次亜塩素酸水が注目されるようになった。そこで次亜塩素酸水とアルコールで殺菌効果の違いを知りたいと思い、本実験を行うことにした。

2 実験について

実験に使用した道具

- ・アセプトシャーレ ・寒天 ・ガラス棒 ・方眼紙
- ・次亜塩素酸水 (50ppm) ・アルコール (76.9vol%)

- (1) 細菌を寒天培地に繁殖させるために、班員の手の人差し指の腹を寒天培地に押し付けた。そこから今回確認された五種類のうち、一種類の細菌を移植して培養した。
- (2) その細菌にアルコール、次亜塩素酸水を1mLずつつけた。
- (3) 20分放置した後細菌が繁殖している面積の割合を求めて、殺菌効果を確認した。

〈計測方法〉細菌が繁殖したシャーレに1cm²角の格子を3個当てて格子の面積に占める。コロニーの面積の割合の平均求め、1cm²あたりに占めるコロニーの面積の割合を求める。そしてシャーレとの面積の比を求めることで細菌が繁殖している面積を求めた。

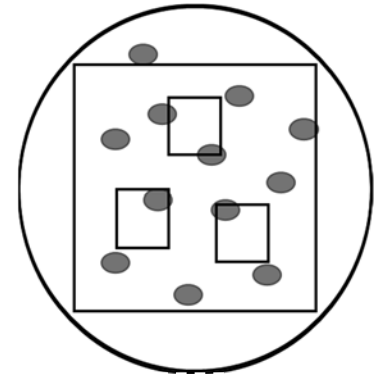


図1 シャーレに格子を当てた模式図

3 結果と考察

表1 アルコールの実験結果

サンプル番号	消毒前	消毒後
1	6.6	6.67
2	46.6	3.0
3	26.6	2.67
4	3.0	3.0
5	4.0	3.33
6	3.0	2.33
7	53.3	3.33
8	23.3	2.33
9	33.3	2.67
全体平均	3.22	2.48

表2 次亜塩素酸水の実験結果

サンプル番号	消毒前	消毒後
1	5.0	5.33
2	2.0	1.0
3	3.0	2.67
4	2.66	2.0
5	4.0	3.0
6	2.33	1.67
7	4.0	2.67
8	2.33	3.0
9	4.0	4.33
10	1.66	1.33
11	4.66	3.0
全体平均	3.24	2.72

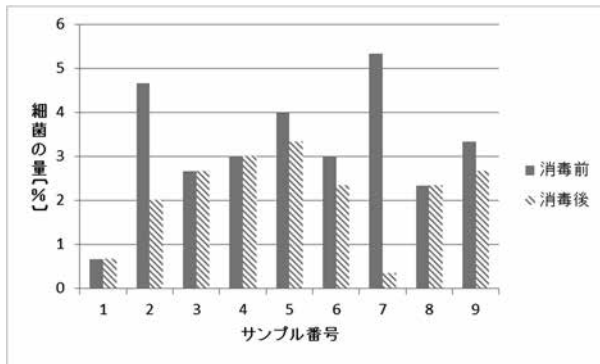


図1 アルコールのグラフ

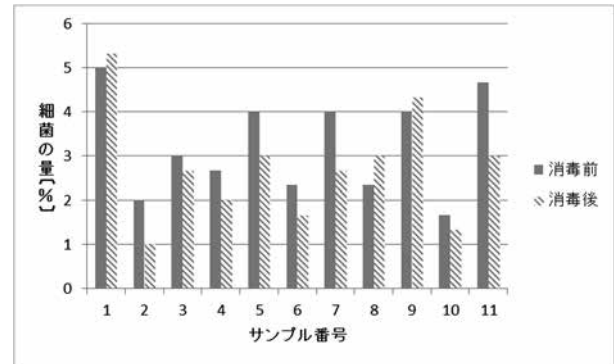


図2 次亜塩素酸水のグラフ

- ・表1よりアルコールは平均すると細菌は10.7%減少していた。
- ・表2より次亜塩素酸水は平均すると細菌は5.1%減少していた。

アルコールと次亜塩素酸水の結果を比べるとアルコールの方が多く殺菌した。そのため、アルコールの殺菌効果は次亜塩素酸水のそれよりも強いと考えられる。

4 結論と今後の課題

(1) 結論

実験から次亜塩素酸水にはアルコールに劣る殺菌効果があることが検証できた。しかしながらサンプル数が少なかったため、この研究の信頼性は低いといえる。

(2) 今後の課題

サンプル数を増やし信頼性、再現性を向上させるのが課題である。また、今回実験サンプルにした二種の消毒液のほかにも様々な消毒液があるため比較をしてみたい。さらに今回は消毒液を散布する方法を選んだが、消毒液で濡らした布で拭くなど、別の方法でも実験を行ってみたい。

【文献】

- ・新型コロナウイルスの消毒・除菌方法について

URL : (https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/syoudoku_00001.html), 2020年9月8日アクセス

- ・「次亜塩素酸水」を使ってモノのウイルス対策をする場合の注意事項 「厚生労働省・経済産業省・消費者庁」(<https://www.meti.go.jp/press/2020/06/20200626013/202006>), 2020年9月8日アクセス

食品のバクテリアに対する抗菌効果

立花 和香奈 今福 百恵 後藤 美幸 長谷川 心 田中 結菜

要旨

身近な調味料や香辛料に抗菌効果があることを知り、予備実験の結果、食酢に特に強い抗菌効果がみられた。このことから、食酢に含まれる酢酸に抗菌効果があると仮説を立て、酢酸を含む食品を用いて実験を行った。その結果、最も阻止円の面積が大きくなったのはタバスコであった。また、タバスコの希釈率を変えて実験を行ったが、希釈率による大きな違いは見られなかった。抗菌効果と酢酸の濃度には相関があるが、タバスコの希釈量には相関がないとわかった。

キーワード：バクテリア，抗菌効果，酢酸

1 序論

学校で毎日食べる弁当をできるだけ腐敗の原因となる微生物の少ない安全な状態で食べたいと考えた。そこで、身近な食品で安全に簡単に抗菌できる方法を知りたいと考えた。

目的：身近な抗菌効果のある食品の中で、抗菌効果の違いや最も強いものを見つけ生活に活かす方法を考える。

2 予備実験とその結果

＜予備実験＞

- ① 寒天培地を1つ作り、30秒間空気に触れさせた。これを30℃で7日間培養させた。
- ② ①で培養させたバクテリアを同じ量ずつ新しく作った5つの培地全体に塗布した。
- ③ 参考文献¹⁾より、抗菌効果があるとされているリモネン、食酢、わさび、コーヒーをそれぞれの培地の中心に作った直径約2mmの穴に入れて、これらを30℃で7日間培養させ、阻止円の有無を調べた。

＜結果・考察＞

阻止円の有無を調べた結果、食酢をつけた培地にのみ阻止円がみられた。ここから、食酢に含まれている酢酸に抗菌効果があると仮説を立てた。本実験では、参考文献より酢酸が多く含まれる4つの食品 {タバスコ，食酢，からし，ウスターソース} を用いて実験を行うこととした。

3 実験

(1) 実験1

- ① 予備実験①～②と同様の方法を行った。
- ② ①の培地の中心に穴をあけ、食品をつけたものと何もつけなかったものを用意し、それぞれを以下のようにした。
 - a: 培地+チリペッパーソース(タバスコ)
 - b: 培地+食酢
 - c: 培地+からし練りマスタード
 - d: 培地+ウスターソース
 - e: 培地のみ
- ③ a～eを30℃で7日間培養させた。
- ④ 培養後の阻止円の半径〔cm〕を見て抗菌効果を比較した。

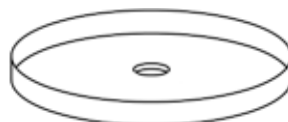


図1 寒天培地の模式図

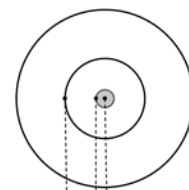


図2 阻止円の模式図

(2) 実験2

実験1より最も抗菌効果のみられた食品の濃度を変え、同様の方法で抗菌効果の違いを調べた。希釈率を1倍、3/4倍、1/2倍、1/4倍と変えた。

4 結果と考察

(1) 結果

実験1から、4つの食品のうちタバスコの阻止円の半径が最も大きくなった。

実験2から、タバスコの希釈率を変えても阻止円の半径に大きな違いは見られなかった。

表1 実験1の結果

	円の半径[cm]	
	1回目	2回目
a	1.2	1.3
	1.5	0.8
b	0.6	0.5
c	1	0.4
	0.5	0.5
d	0.3	1.2
	0.7	0.3
e	0	0
	0	0

表2 実験2の結果

	円の半径[cm]	平均[cm]	
			円
タバスコの希釈率	1倍	1.3	1.05
		0.8	
	3/4倍	0.5	0.6
		0.7	
	1/2倍	0.7	0.6
		0.5	
	1/4倍	0.4	0.5
		0.6	

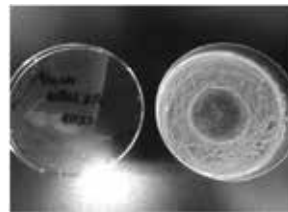


図3 阻止円が見られたもの



図4 阻止円が見られなかったもの

(2) 考察

結果より、タバスコの阻止円の半径が最も大きくなったのは4つの食品のうちタバスコが酢酸を最も多く含むからであると考えられる。このことより、酢酸を含む量と抗菌効果には相関があると考えられる。タバスコの希釈率が小さくなると大きな差はないが抗菌効果は強くなる。ただし今回の実験では酢酸以外のほかの添加物については考えていなかったため、その他の添加物の影響を受けていた可能性もある。

5 今後の課題

実験結果にばらつきがあったため回数を重ね、実験の精度を上げたい。また、食品に含まれる添加物を考慮し、酢酸との関係を正確に考察することを今後の課題とする。

【文献】

- 1) 酢酸が多く含まれる食品 (<https://nu-coco.com/component/?name=aceac>), 2020年12月16日アクセス

おにぎりの保存方法

来山 七海 細木 彩夏 小郷 穂香 宮崎 佳奈 本山 優奈 山本 恋雪

要旨

本研究では、おにぎりに巻く物を変数として作成、それぞれ5日放置し、微生物の表面積を測定することによっておにぎりに最適な保存法を考察することとした。その結果、竹皮が最も微生物の繁殖を抑制することができたが、巻く物の処理方法の違いが結果に影響したと考えられる。

キーワード：腐敗防止、保存 抗菌

1 序論

おにぎりとは一般に炊飯米を加圧成形したものをさし、携帯されることが多い食品である。そのため、「微生物の繁殖を防ぐ」工夫が必要である。本研究では、容器の種類の違いの観点から、おにぎりに対する微生物の繁殖を最も抑制する方法を考察することを目的とする。

2 研究の内容

保存には温度、湿度など様々な外的要因が関わってくるが、本研究では抗菌効果のある素材でおにぎりを覆い微生物の繁殖を抑制することにした。また覆うことで光が遮断されるため対照実験を行った。

3 実験

今回の実験では、おにぎりの作成に包装米飯を使用した。電子レンジで1分30秒加熱した包装米飯を、おにぎりの型（140mL）で成形し、図のように①～④を各2個ずつ8個作成した。

○ おにぎりの場合分けについて

- ① アルミホイルをまいたもの(光を遮る)
- ② 竹皮をまいたもの(フラボノイド色素, 高級脂肪酸, 葉緑素の抗菌効果)
- ③ 笹の葉をまいたもの(安息香酸の防腐作用)

〈笹の葉の処理〉

- ① 塩分濃度 15%の塩水に浸ける
 - ② 乾燥させる
- ④ ワサビシートをまいたもの(アリルイリチオシアネールの抗菌効果)
- ワサビは性質上、おにぎりに巻くことが元の状態では難しい。そのため、ワサビシートという製品を用いることにしたが加工品であるためワサビ本来の抗菌作用のほかにも本実験に影響する作用があると考えたため比較対象とした。



図1 成型した炊飯

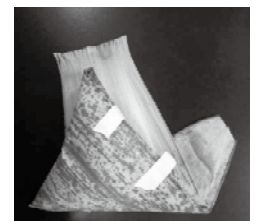


図2 竹皮を巻いたおにぎり

上記の8つを 30℃に設定した恒温槽の中で5日間放置し写真を撮りおにぎりの表面積に対するカビを含めた微生物の表面積の割合を計測した。そして最も割合の値が小さかった方法を最適とした。

4 結果と考察

表 おにぎりの表面積に対するカビの表面積の割合

	アルミホイル	竹皮	笹の葉	ワサビシート
表面積の割合	18%	1.2%	100%	0%

○ 竹皮について

竹皮は既製品を用いた。竹皮で包んだおにぎりが1.2%という結果となったのは抗菌効果のある物質が多種類含まれていたことと既製品であることで抗菌処理がより優れていたからであると考えられる。

○ 笹の葉について

微生物が発生している面が全体を占めた要因として笹の葉の処理がうまくいかず笹の葉に多くの微生物が付着していたことにより抗菌効果が十分に発揮されなかったからであると考えられる。

○ ワサビシートについて

ワサビシートで包んだおにぎりには微生物とみられる斑点などは見当たらなかった。その原因として、ワサビシートだけ既成品であり、それに含まれる抗菌物質に効果があることがわかる。寿司や刺身にワサビをつけることは、味を引き締めるとともに腐敗防止をしていることが理解できる。そのため、抗菌効果が全面で安定していたことが考えられる。

5 今後の課題

本実験ではアルミホイル、竹皮、笹の葉、ワサビシートを用いたが、ほかにも柿の葉や桜の葉など日本古来より食品の保存に用いられているものがある。そのため、今後の課題として変数を増やして実験することを提示する。また、自然のものを使用する際には処理の方法を模索する必要がある。

【文献】

- ・カビ対策マニュアル：文部科学省（mext.go.jp）
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/sonota/003/houkoku/1211830_10493.html 2021年1月19日アクセス
- ・カビQ&A - 株式会社衛生微生物研究センター（kabi.co.jp）
<https://kabi.co.jp/kabi/%e3%82%ab%e3%83%93q%ef%bc%86a/>，2021年1月19日アクセス
- ・【冷暗所保管とは？】冷暗所の定義や冷暗保存に向いている食材を徹底解説 - ぐらしのマーケットマガジン
<https://curama.jp/magazine/1116/>，2021年1月19日アクセス

植物栄養素たっぷりのグレープフルーツを美味しく食べよう！

川上 千穂 中一 心咲 永原 もも 水井 天香

要旨

グレープフルーツは他の果物よりもカロリーや糖度が低く、栄養価が高い。そこで本研究ではグレープフルーツに含まれるβ-カロテンの量に着目し、砂糖の量が増えるのに伴ってβ-カロテンの量が減ることが実証できた。

キーワード：グレープフルーツ，β-カロテン

1 序論

グレープフルーツにはがん予防や免疫力を高める効果があると言われているβ-カロテンなど健康を促進させる効果のあるものが多く含まれる。しかし、その独特な苦みから好まない人が多くみられる。砂糖や水を加えたジュースやゼリーなどに変えることで苦みが軽減されるが、参考文献より生のグレープフルーツに含まれるβ-カロテンの量より、グレープフルーツジュースにしたときに含まれるβ-カロテンの量が減っていることが分かった。そこで本実験では、ジュースよりも持ち運びしやすく簡単に食べやすい、ゼリーを用いてグレープフルーツに含まれるβ-カロテンの量をできるだけ減らさずに食べられる方法を見つけようと考えた。

2 実験とその結果

生のグレープフルーツよりも、ゼリーにすることで食べやすくなると仮定して、本実験では寒天とゼラチンを用いてゼリー、寒天ゼリーを作ることとする。

また、グレープフルーツにはホワイトグレープフルーツとルビーグレープフルーツの2種類があるが、今回はルビーグレープフルーツのみを使用した。



図1 遠心分離器



図2 分光光度計

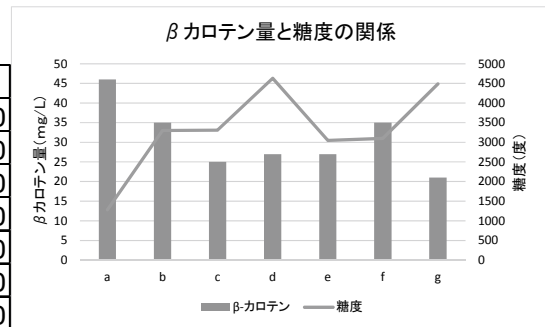
<実験の手順>

- ① ルビーグレープフルーツをしぼり、pH、糖度、β-カロテンの濃度をそれぞれ pH 計、糖度計、分光光度計で測定した。
- ② ルビーグレープフルーツの果汁 50ml と砂糖と水 50ml を合わせたものを火にかけて、ゼラチンを加えたものと寒天を加えたものに分けた。
- ③ 冷蔵庫で一日固めた。
- ④ 固めたゼリーと寒天ゼリーをそれぞれガラス棒で潰し、それぞれ遠心分離させた。
- ⑤ 遠心分離させた上清液の pH と糖度とβ-カロテンの濃度を測定した。

表1はその結果をまとめたもので、図3は実験結果をグラフで表したものである。

表. 実験結果

	ゼラチン(g)	寒天(g)	砂糖	糖度	pH	β -カロテン(mg/L)
a				12.8	3.2	4600
b	2.5		35	33	3.4	3400
c	5		35	33.1	4	2500
d	2.5		70	46.3	3.4	2600
e		2.5	35	30.5	3.3	2700
f		5	35	31	3.3	3400
g		2.5	70	44.9	3.2	2100

図3. β -カロテン量と糖度の関係

aはゼリーにしたものではなく生のグレープフルーツをそのまま測定した。

文献¹⁾より次の式を用いて計算を行った。

$$\beta\text{-カロテンの濃度(mg/L)} = -1.292A_{443} + 3.698A_{492} + 0.131$$

(ただし、 A_{443} 、 A_{492} は、それぞれ443nm、492nmの吸光度)

本研究では、 A_{443} を A_{440} 、 A_{492} を A_{490} として測定を行った。

3 結果と考察, 今後の課題

本研究では寒天とゼラチン、砂糖の量を変えて β -カロテンの濃度の変化を調べた。ゼラチンの量に比べて砂糖、寒天の量が大きく関係しているのではないかと考えた。ただ、今回は一度しか実験ができなかったため、今後の課題としては複数回実験を行うこと、砂糖の種類を変えて実験すること、原液のグレープフルーツに、水を加えて加熱したものも用いて実験を行うことが挙げられる。また、実験ではbとdの実験、それ以外の実験を別のグレープフルーツを用いて行ったので、すべて同じグレープフルーツを使って実験を行うことも挙げられる。

【文献】

- 1) にんじんのカロテノイド測定 (<http://www.alphar-net.com/labo/carrot.htm>) 2020年12月12日アクセス
 ・ β カロテンの働きと、野菜、果物に含まれる β カロテンの量<旬の食材百科
 (<https://foodslink.jp/syokuzaihyakka/Vitamin/eiyou/carotin.htm>) 2020年12月12日アクセス

豆腐探検隊～身近なもので豆腐を作ろう～

浮田 莉奈 西田 萌恵 松村 美咲 松本 沙彩

要旨

豆腐は豆乳ににがりを加えて作られている。本研究では、にがり以外で豆腐を作り、豆乳とどの材料を混ぜたら最も硬く固まったのかを調べた。結果、スポーツドリンクの粉末で作ったものが最も硬く固まった。また、にがりとスポーツドリンクの成分を比較して豆腐を固める要因としてマグネシウムイオンが効果があることが分かった。

キーワード：豆腐，硬さ，穀物酢，片栗粉，スポーツドリンクの粉末

1 序論

豆腐を作るには、にがりが必要である。しかし、にがりはやや高価でありなじみがなく、家に必ず常備していると限らない。そこで本実験では、家にある身近なものを使って豆腐を作ることとした。

本研究の目的は、実験で作った豆腐の硬さをフォースゲージを用いて測定し、どれがにがりを使った豆腐に近いかを調べることにした。また、参考文献¹⁾に「イオンが含まれていたら固まる」と表記されていたため、スポーツドリンクが最も硬く固まり、にがりを使った豆腐に近くなると仮説を立てた。

2 実験

〈材料〉

- ・無調整豆乳(大豆固形成分 10%)
- ・にがり(市販品)
- ・スポーツドリンクの粉末
- ・穀物酢
- ・片栗粉

〈物品〉

- ・オイルバススターラー
- ・フォースゲージ
- ・葉さじ
- ・ビーカー 8 個
- ・電子天秤
- ・ガラス棒

〈手順〉

○実験 1

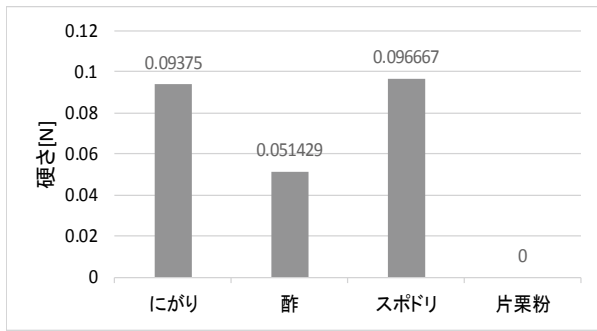
- ① 豆乳 40mL と材料(にがり／スポーツドリンクの粉末／穀物酢／片栗粉)2.5g を混ぜたものを 4 種類作った。
- ② オイルバススターラーを用いて、90℃で 5 分蒸した後、70℃で 15 分蒸した。
- ③ ②を 1 週間冷蔵庫で冷やした後、フォースゲージを用いて硬さを測定した。



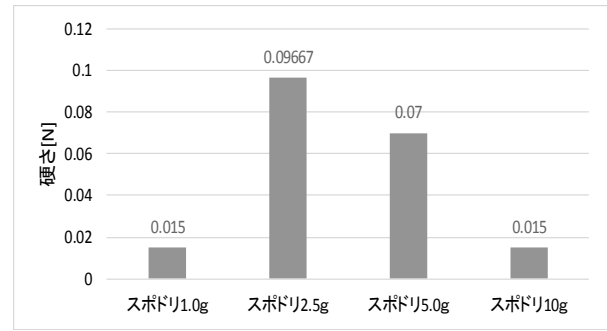
図 1 実験の様子



図 2 フォースゲージ



グラフ1 材料と豆腐の硬さの関係 (実験1)



グラフ2 スポーツドリンクの粉末量と豆腐の硬さの関係 (実験2)

グラフ1より、スポーツドリンクの粉末が最も硬く固まった。この結果から、スポーツドリンクの粉末の量を変え、豆腐の硬さの関係を見ることにした。

○実験2

- ① 豆乳40mLとスポーツドリンクの粉末(1.0g/2.5g/5.0g/10g)を混ぜたものを作った。ただし、2.5gは実験1で使用したものをを使用した。
- ② ③実験1と同様に行った。

4 結論と考察

実験1より、材料として、片栗粉以外どれも固まったが、スポーツドリンクの粉末を入れた場合が最も硬く固まり、にかりを入れたものとほぼ同じ硬度を示した。その後、スポーツドリンクの粉末の量を変えて実験2を行うと、2.5gの場合が最も硬く固まった。

スポーツドリンクの粉末の原材料を調べてみると、硫酸マグネシウム($MgSO_4$)が含まれていることが分かった。またにかりには、塩化マグネシウム($MgCl_2$)が含まれていた。参考文献²⁾によると、豆腐は豆乳と凝固剤を混ぜることによって固まることが分かった。その凝固剤として、硫酸マグネシウム($MgSO_4$)や塩化マグネシウム($MgCl_2$)が挙げられていた。よって、豆腐が固まる要因は、マグネシウムイオンだと考えた。

片栗粉は、マグネシウムイオンが含まれていなかった。

これらの実験および調査を通して、マグネシウムイオンが豆腐が固まる最も大きな要因だと考えられる。

一方、スポーツドリンクの粉末、にかりの次に固まったのは穀物酢であった。穀物酢の原材料には、マグネシウムは含まれていない。参考文献³⁾より、豆乳に含まれるたんぱく質は熱を加えると固まり、穀物酢はその固まる性質を促進する作用があることが分かった。よって、マグネシウムイオンがなくても固まったと考えられる。

【文献】

- 1) だいすきスイーツで自由研究: キッチンが実験室, 2021年1月20日アクセス
- 2) <http://www.kiriya-chem.co.jp/q&a/q29.html> 豆腐のでき方, 2020年12月9日アクセス
- 3) <http://www.osaka-kyoiku.ac.jp/~ioku/foodsite/tyoumiryou.html>, 2020年12月9日アクセス

建材の調湿性と吸水性の関係

谷口 剛士 楠 立成 木戸 颯 小橋 翔太 一瀬 秀平

要旨

家の建材に使用されている珪藻土という物質について興味を持った。珪藻土には湿度を調節する調湿性という効果を持っている。今回の研究では、この調湿性について研究することにした。その結果湿度を40～70%に保つという調湿性は効果を発揮した。しかし吸水性と調湿性の関係性は見られなかった。

キーワード：珪藻土，調湿性，吸水性

1 序論

家で使われている建材の中に珪藻土というものがあり、その性質に興味を持ち研究することにした。先行研究によると、珪藻土には調湿性というものがあり、それは珪藻土が面している空間の湿度を40～70%に保つというものであった。

2 実験装置及び実験用具

〈実験用具〉

- ・珪藻土の板（水切りマット） ・ビーカー ・温度計 ・粘土 ・木材
- ・アクリル板 ・水道水 ・湿度計 ・お湯

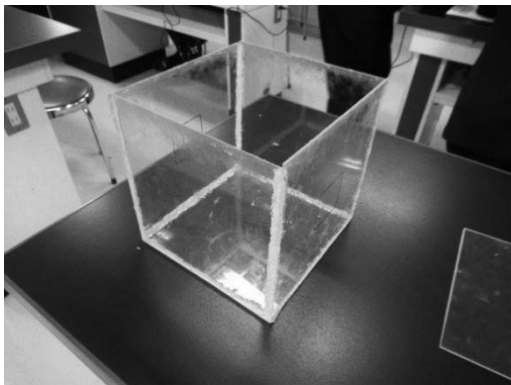


図1 実験で使用したアクリル板の箱

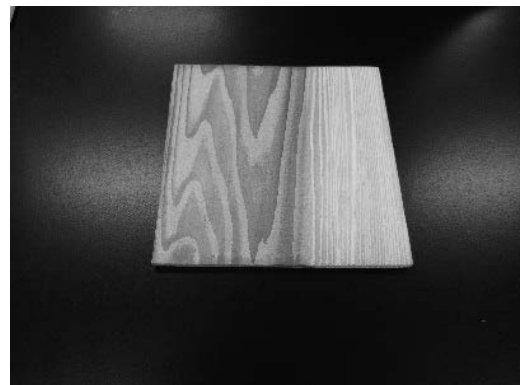


図2 実験で使用した木材

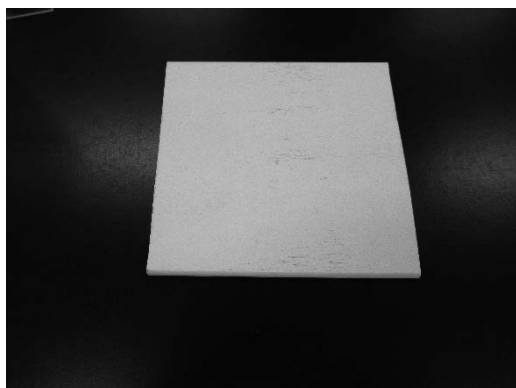


図3 実験で使用した珪藻土の板



図4 実験中の様子

3 実験過程

- ① アクリル板を切り抜き、図1のような20cm立方の箱を作成した。
- ② 珪藻土や木材を20cm四方に切り、質量を計測した。
- ③ ①の箱に25℃前後のお湯を入れたビーカーを入れ、湿度を計測した。
- ④ 天板をアクリル板、木材、珪藻土のそれぞれに変え、天板の外気に面しているところからの水分放出を防ぐため建材の上にアクリル板を置いた。また、天板と箱の間には粘土を詰め、湿度変化をしにくくしてから30分間放置した。
- ⑤ 30分後、箱の中に入れていた温湿計の湿度を読みとった。さらに、実験終了直後の天板の質量も計測した。

4 実験結果と考察

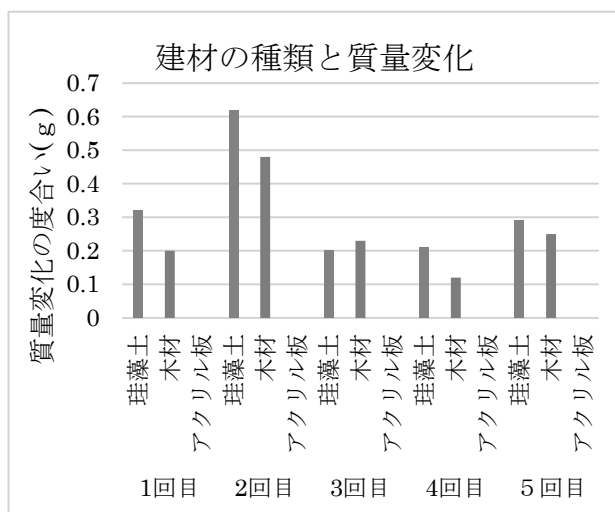


図5 実験結果（質量）

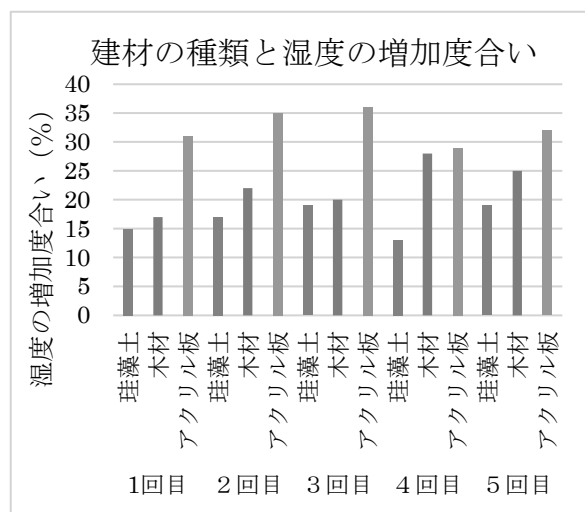


図6 実験結果（湿度）

- ・ 図5より質量変化は珪藻土が最大 0.6 g 増加していて最も大きいことが分かる。このことから、珪藻土が最も多く水分を含んだと考えられる。またアクリル板は質量変化が0だった。
- ・ 図6より湿度の増加割合はアクリル板が最も大きいことが分かる。このことから、アクリル板は空気中の水分を吸収していないと考えられる。
- ・ 図5と図6より、珪藻土が最も吸水性に長けていることと考えられ、湿度変化が最も小さかったことから調湿性にも長けていると考えられる。

5 結論

実験結果から珪藻土とアクリル板、木材とアクリル板では実験結果に大きく違いが見られたが、珪藻土と木材とでは大きな変化は見られなかった。しかしながら、実験結果の2つの表から珪藻土が最も吸水性に長けていることがわかるので、吸水性と調湿性には関係性があると考えられる。実験結果にあまり差が出なかったことから、木材にも多少なりとも調湿性があると考えられる。今後の課題としては、実験に使った建材が少なかつたため他の建材も利用することや、実験に使用した箱の密閉性を上げることなどがある。

おいしく食べてダイエット！？

中藪 風玲 那須 香音 橋本 麻紀 田中 里夏 松尾 明夏

要旨

ビタミンB群には、糖質を分解する働き、脂肪酸の代謝作用があると言われている。そこで本研究では、ビタミンB群に注目した。ビタミンB群を多く含む食品を食事に取り入れるという試行を繰り返したところ、ダイエット効果があるという結果が出た。

キーワード：ビタミンB群，ダイエット，食事

1 序論

保健の授業で、思春期の過度なダイエットは体に悪く、将来の健康に影響を及ぼすことを学んだ。そのため、食事量を制限するのではなく、ダイエット効果のある栄養素を取り入れることで体重を減らそうと考えた。先行研究によると、ビタミンB群には、糖質を分解する働き、脂肪酸の代謝作用があると分かった。そこで、食事量や運動量を変えず、ビタミンB群を多く含む食材を食事に多く取り入れることで体重の変化があるのかを調査した。ただし、本研究では、ビタミンB群はビタミンB₁、ビタミンB₂のみを示すものとする。

2 実験について

9月15日～11月15日の間、被験者5人が朝食・昼食・夕食のそれぞれで、ビタミンB群を多く含む食材を追加で摂り、毎食のビタミンB群摂取量を記録した。ビタミンB群摂取量の記録については、アプリケーションソフトを利用した。なお、本実験において日常生活の条件は、ビタミンB群を追加すること以外は変えないものとする。

表1 ビタミンB群を多く含む食品の例

食品	量	ビタミンB群の量	食品	量	ビタミンB群の量
牛乳	100mL	0.2mg	のり	3g	0.48mg
納豆	1パック(45g)	0.36mg	きなこ	大さじ1(7g)	0.33mg
枝豆	138g	3.79mg	バナナ	1本(90g)	1.46mg

3 実験の結果と考察

次のグラフは被験者5人(A～E)の体重の増減とビタミンB群摂取量を1週間ごとに示したものである。1日のビタミンB群摂取量と翌日の体重には関係がなかった。ビタミンB₁₂以外のビタミンB群はタンパク質と結合して貯蔵されることにより、体に影響を及ぼすには時間がかかるためであると考えられる。また、実験期間終盤、個人差はあるが、体重が減りにくくなり、体重が安定する傾向にあった。これは、ビタミンB群の摂取に体が慣れたためであると考えられる。また、2か月間後の体重の変化量にも個人差があることから、ダイエット効果にも個人差があると考えられる。2週目は被験者5人とも体重が減少していることから、ビタミンB群摂取にはダイエット効果があると考えられる。体重の大幅な減少効果は期待できないものの、思春期に適切なダイエットの方法の一つであると考えられる。

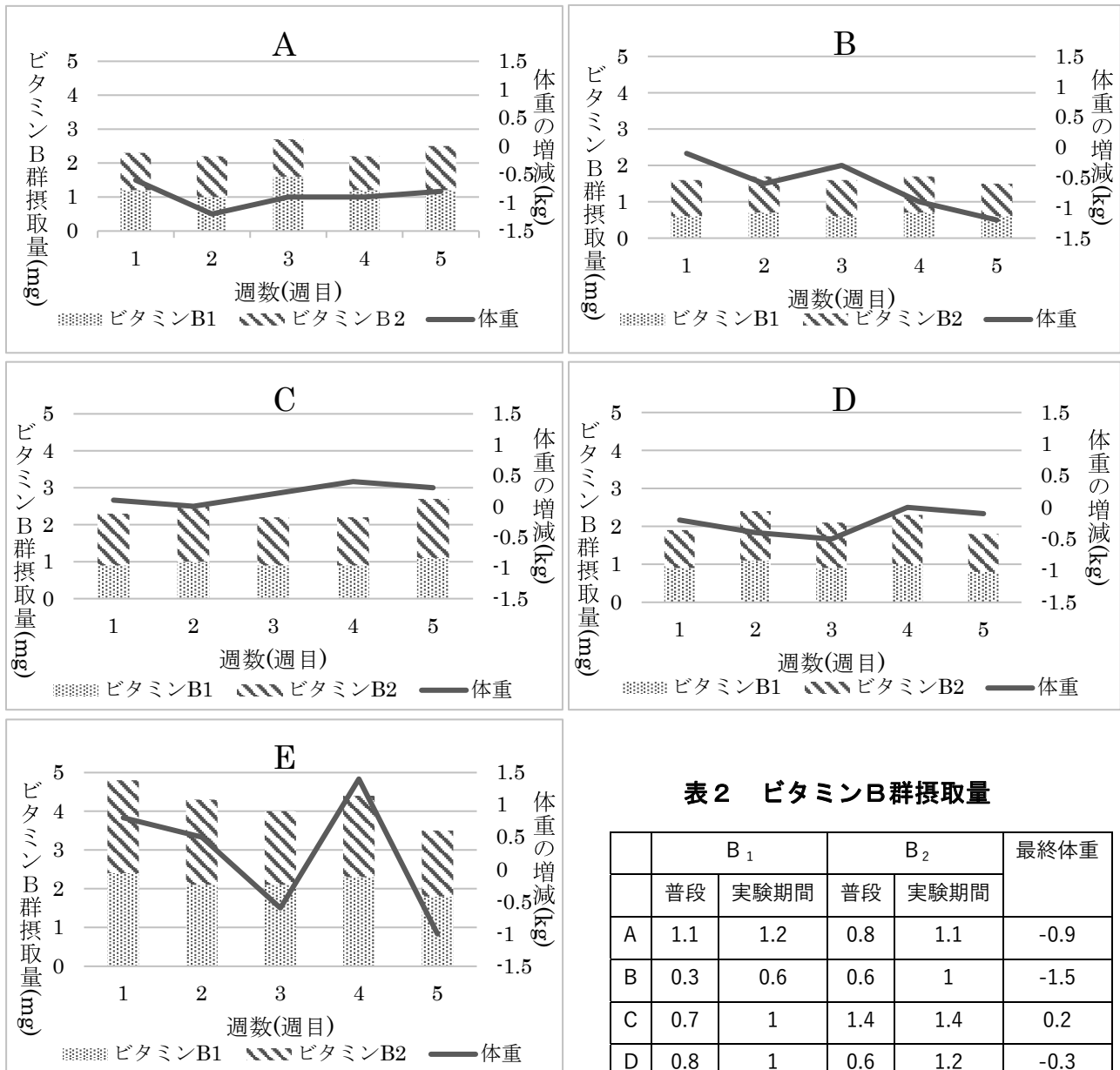


表2 ビタミンB群摂取量

	B ₁		B ₂		最終体重
	普段	実験期間	普段	実験期間	
A	1.1	1.2	0.8	1.1	-0.9
B	0.3	0.6	0.6	1	-1.5
C	0.7	1	1.4	1.4	0.2
D	0.8	1	0.6	1.2	-0.3
E	1.5	2.2	1.5	2.1	-2.8

図 ビタミンB群摂取量と体重の関係

4 結論と今後の課題

(1) 結論

ビタミンBを多く含む食品を食事に取り入れることで、ダイエット効果がある。

(2) 今後の課題

被験者それぞれが追加した食材が違ったので、一つの食材をあらかじめ決めてその食材による効果を明らかにすること、また、ビタミンB₁、B₂以外のビタミンB群の数値も含めて体重との関係を検証することが今後の課題である。

【文献】

- ・タケダ健康サイト (<http://www.takeda-.jp/タケダ/健康サイト>), 2020年11月25日アクセス
- ・ビタミンBを多く含む食品ベスト40を発表(ビタミンb食品.com), 2020年11月25日アクセス
- ・カロリーSlism-栄養成分/カロリー計算 (<http://calorie.slism.jp>), 2020年11月25日アクセス
- ・ダイエットアプリF I N C

ニホントカゲとニホンカナヘビの外部形態の比較と登坂能力の違い

佐藤 嵩太 迫田 大和 合木 健人 松本 雄太 佐々木 隆羽

要旨

ニホントカゲ(トカゲ科)とニホンカナヘビ(カナヘビ科)は、どちらもスキネク下目に分類され、生息域も非常に類似している。しかし、両種の生活様式を比較すると、ニホンカナヘビは木を登ることが非常に得意とされる。そのため、類似した生活様式を持つ種間で、登坂能力を反映した外部形態の違いがあるのではないかと推察される。本研究では、四肢、特に前肢・後肢の指の形態に着目して調べた。その結果、ニホンカナヘビのほうが登るのに適していることが考えられる。

キーワード：ニホントカゲ，ニホンカナヘビ，鱗，手指・足趾の形態，形態学

1 序論

ニホントカゲ(トカゲ科)とニホンカナヘビ(カナヘビ科)をペットボトルで飼っていた時、ニホンカナヘビのほうはよく側面に張り付いていたが、ニホントカゲのほうは一切側面に張り付くことがなかった。自然界において両種は3m程の石垣があり、ミミズやアリなどが豊富な草地のあるところにいることが多いと分かった¹⁾。また、ニホントカゲはより開けた草地でみられニホンカナヘビは樹上でみられることが知られていること²⁾から、登坂能力の違いが飼育時の行動の違いと関連があると推察される。爬虫類で登る動作が得意なもので例を挙げるとヤモリがあり、それらは指が登るのに適して特化していることから、手の形の違いがニホンカナヘビとニホントカゲとの登坂能力の差が出る要因であると仮説を立て、二種の外部形態(鱗, 左右前掌, 左右後足, 頭胴長, 尾長, 左右指長, 左右後趾長)を計測, 比較することでどちらが木登りに適しているか調べた。

2 実験における計測について

表中のニホンカナヘビの個体名を AmakiAFP-Bio-K1~6 とし、ニホントカゲを AmakiAFP-Bio-T1, 2 とする。

3 計測結果

表1 ニホントカゲとニホンカナヘビのそれぞれの部位の大きさ

ニホンカナヘビ	右前掌長(mm)	左前掌長(mm)	右後足長(mm)	左後足長(mm)	頭胴長(mm)	尾長 (mm)
AmakiAFP-Bio-K1	7	7	12	13	48	125
AmakiAFP-Bio-K2	6	6	10	10	60	100
AmakiAFP-Bio-K3	5	5	10	9	30	45
AmakiAFP-Bio-K4	5	6	9	9	34	85
AmakiAFP-Bio-K5	5	6	8	8	30	65
AmakiAFP-Bio-K6	5	5	7	8	20	75
ニホントカゲ						
AmakiAFP-Bio-T1	5	5	8	8	35	49
AmakiAFP-Bio-T2	18	19	32	36	72	67

表2 頭胴長が50mm前後の個体の指の長さ

頭胴長が50mm前後の個体	右手指長 (mm)	左手指長 (mm)	右後趾長 (mm)	左後趾長 (mm)
AmakiAFP-Bio-K1	5	6	9	10
AmakiAFP-Bio-K2	4	4	8	8
AmakiAFP-Bio-T2	5	7	10	11

表3 表2で測った指と同じ手との比率

指/手 比率	右前掌長/右手指長	左前掌長/左手指長	右後趾長/右足趾長	左後趾長/左足趾長
AmakiAFP-Bio-K1	0.71	0.86	0.75	0.77
AmakiAFP-Bio-K2	0.67	0.67	0.8	0.8
AmakiAFP-Bio-T2	0.28	0.37	0.31	0.31

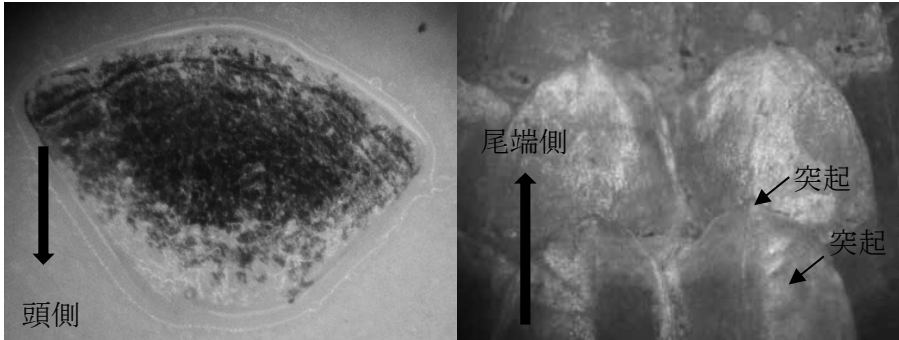


図1 ニホントカゲの鱗

図2 ニホンカナヘビの鱗

表1より、AmakiAFP-Bio-K1とAmakiAFP-Bio-K4を比べて頭胴長が同じぐらいのニホントカゲとニホンカナヘビでは、ニホントカゲよりもニホンカナヘビの方が、尾が短いことがわかる。

表2と3より、頭胴長が同じぐらいの個体を比べた時、全ての指と手の比率がニホンカナヘビの方が大きいので、同じぐらいの大きさの手の時の指の長さはニホンカナヘビの方が大きいとわかる。図1からニホントカゲの鱗は表面が滑らかで図2からニホンカナヘビの鱗の尾側端には凸状の突起があり、形状も突起状であることが分かった。

4 結論

ニホントカゲとニホンカナヘビには、明確な差が3点あることが分かった。

まず、全長に対する尾の長さである。樹上生活をする動物や木登りに適した動物は移動するときに尾を左右に動かしてバランスをとること、尾がある状態の方が、バランスがとりやすいことが分かった³⁾。よって尾の長いニホンカナヘビの方が登坂能力が高いと思われる。

次に二種の手に対する指の長さの比率の差である。表3からニホンカナヘビはニホントカゲより手に対する指の比率が大きいことが分かった。指の長さが長ければ登坂能力が高いと思われる。

最後に二種の鱗の形の差である。ニホントカゲの鱗は表面が滑らかで丸みを帯びていて、ニホンカナヘビの鱗の尾側端には凸状の突起があり、形状も突起状であることが分かった。先行研究からミナミオオガシラという蛇は鱗に凸状の突起がありそれを引っかけて登っていることが分かった⁴⁾。そのことからニホンカナヘビも突起を引っかけて登っていると考えられるため、ニホンカナヘビの方が、登坂能力が高いと考えられる。

【文献】

- 1) 佐藤 孝則：奈良市内旧陸軍墓地周辺に分布する爬虫類と両生類, p18-20 (2016)
- 2) 船越 公威：指宿市における国内外来種オキナワキノボリトカゲの生態と現状, p8 (2018)
- 3) Kevin Jagnandan & Timothy E. Higham: Lateral movements of a massive tail influence gecko locomotion: an integrative study comparing tail restriction and autotomy (2017)
- 4) Bruce C. Jayne, Steven J. Newman, Michele M. Zentkovich and H. Matthew Berns: Why arboreal snakes should not be cylindrical: body shape, incline and surface roughness have interactive effects on locomotion (2015)

納豆菌の耐えられる温度と pH を調べる

藤原 海華 黒島 紗英 永瀬 亜海 松家 沙弥佳
赤堀 志帆 加納 若奈 眞鍋 瑠璃

要旨

先考研究では納豆から取り出して培養した納豆菌には耐熱性が無いと述べられている。私たちは、この納豆菌の環境に対する耐性に興味をもち、実際、納豆菌はどこまで過酷な環境に耐えられるのか研究しようと考えた。今回は温度環境と pH 環境に対する耐性を測定した。

キーワード：納豆菌，温度，pH，コロニー，NBRC，No. 802 寒天培地

1 序論(仮説)

温度条件では納豆菌は酵素によって生命活動が維持されている。一般的には酵素の特性として高温 60℃以上で失活，強酸・強塩基での失活が知られている。このことを考慮すると，納豆菌は 60℃以上では失活すると予想される。pH は 7 を基準とし，それ以下またはそれ以上になるとコロニー数は減ると予想される。

2 実験について

〈準備〉納豆菌培地の作成

材料

- ・ポリペプトン 10 g
- ・酵母エキス 2 g
- ・硫酸マグネシウム七水和物 1 g
- ・寒天 15 g
- ・蒸留水(滅菌水) 1 L

納豆菌培地の作成

ビーカーに蒸留水 1 L に，標準寒天培地ダイゴ 23.5 g，硫酸マグネシウム七水和物 1 g を加えた。これらを加熱，溶解，滅菌した。滅菌室でシャーレに移した。

〈実験方法〉

- 1 蒸留水(滅菌水)100ml を pH の違う緩衝液に変えて作った培地を用意した。
(例：pH 2 では酒石酸，pH 9 では水酸化カリウムを蒸留水に入れて pH を変えた。)
- 2 NBRC から取り寄せた納豆菌を植え付け，1 日置いた。
※pH 2，3，5，7，9 それぞれ 5 つのシャーレを使用した。
- 3 後日，顕微鏡で培養した納豆菌を観察した。

3 結果・考察

「2 実験について」で述べた 2 つの方法により，pH の変化による納豆菌のコロニー数の変化を調べた pH 7 の時のみ納豆菌が観察された。よって，納豆菌の pH に対する耐久性は本実験では調べることはできなかった。

4 結論と今後の課題

本実験では pH の値を細かく区切って実験することができなかつたため、今後は温度を変数にして耐久の測定をしたいと考えている。また、本実験では実験回数が少なかつたので、回数を増やして、より正確なものにしたい。

【文献】

- ・「バイオテクノロジー」独立行政法人 製品評価技術基盤機構
(<https://www.nite.go.jp/nbrc/cultures/nbrc/index.html>), 2020年12月8日アクセス

スクミリンゴガイ (*Pomacea canaliculata*) の行動様式と水温の関係

浮森 愛望 大森 春佳 中村 若菜 飯盛 彩純 若林 美里

要旨

スクミリンゴガイ (以下ジャンボタニシとする) の活動が活性化する条件として水温を調べた。その結果、ジャンボタニシにとって 23°C が最適な温度であるということがわかった。

キーワード：ジャンボタニシ，活性化，水温

1 序論

夏場になると登校中に田んぼでジャンボタニシを見る機会が増え、行動様式に興味を持った。文献¹⁾より、ジャンボタニシの動きには水温が関わっている。また、文献²⁾より、ジャンボタニシの適温帯は $15\sim 35^{\circ}\text{C}$ の範囲である。私たちはジャンボタニシの活動が活性化する水温と、動きを抑制する水温を調べることにした。また、設定した水温ごとにどのような行動をとるか観察した。これにより、ジャンボタニシの行動の変化を明らかにする。要注意外来生物²⁾であるジャンボタニシの活動が活性化する水温を研究することで、農業に活かせる可能性があると考えた。

2 実験装置について

図1は実験に使用した装置の全体の写真である。①触角が2本出るまでにかかった時間、②腹足を出して動き始めるまでにかかった時間をストップウォッチで計測した。なお、ジャンボタニシはおよそ3センチの個体を使用した。

飼育用水槽の水温より高い水温で実験するときは、お湯を水道水で薄め、目標の温度にした。低い水温で実験するときは、1リットルビーカーに氷水を入れ、その中に水を入れた500ミリリットルビーカーを重ねて目標の温度にした。

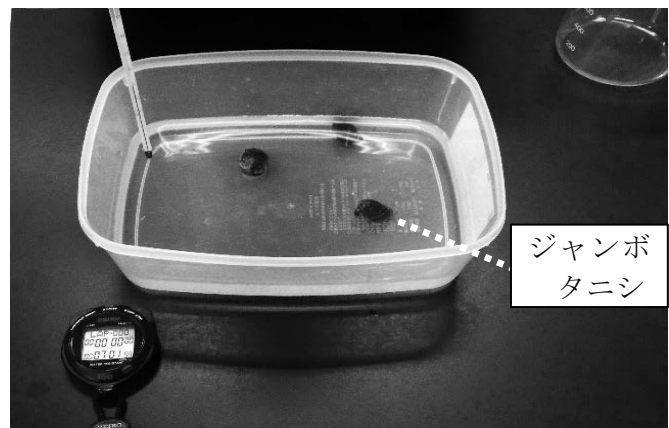


図1 実験に使用した装置

3 実験とその結果

図2は①触覚が2本出るまでにかかった時間の実験結果、図3は②腹足を出して動き始めるまでにかかった時間の実験結果を平均して表したものである。

図2、図3ともに 23°C が最も早く、 22°C が最も遅いことが分かった。

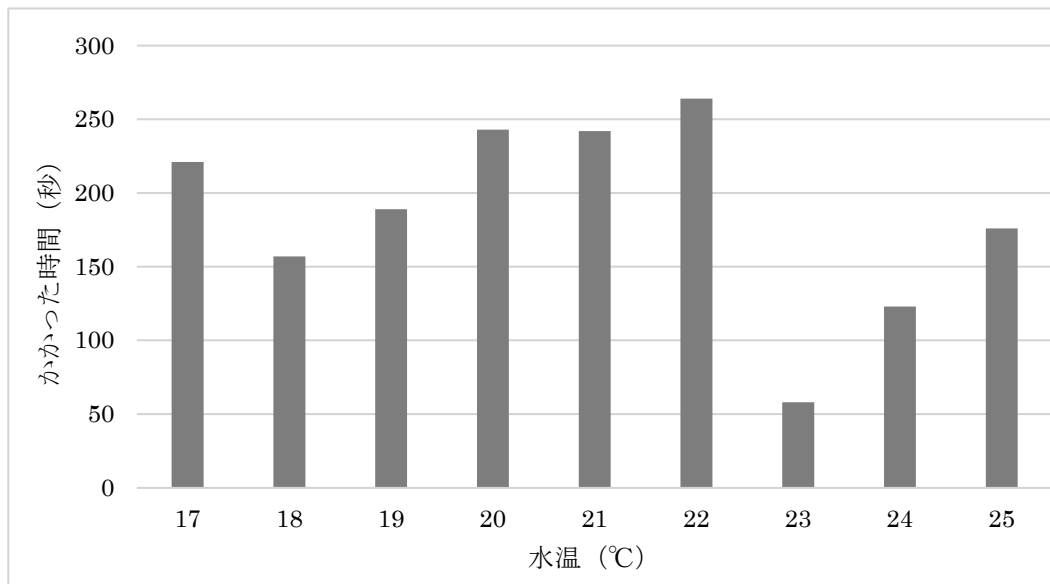


図2 触角が2本出るまでにかかった時間と水温の実験結果 (時間は平均時間を表す)

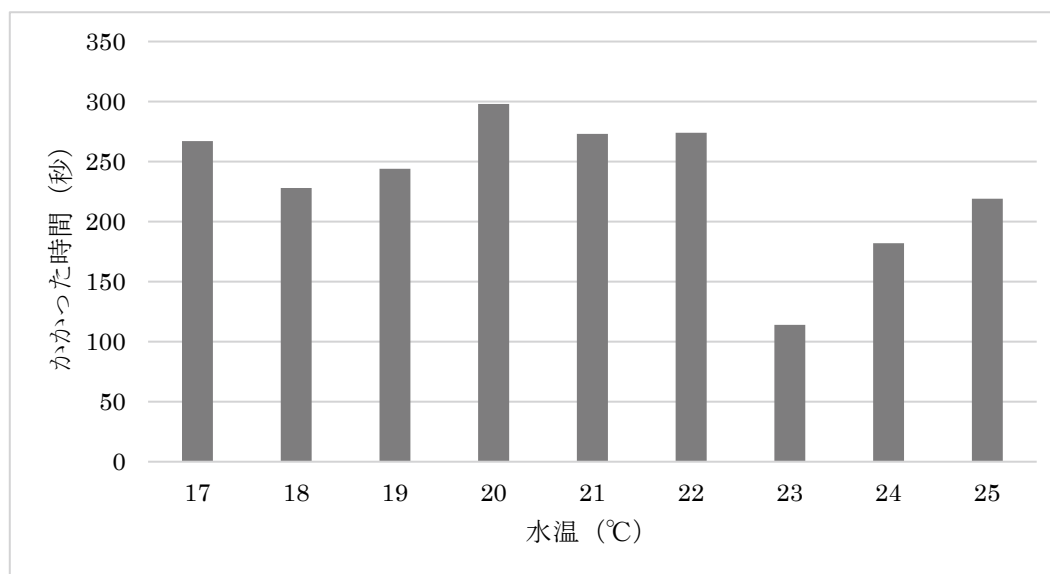


図3 腹足を出して動き始めるまでにかかった時間と水温の実験結果 (時間は平均時間を表す)

4 結論と未来への提言

本実験により、ジャンボタニシの最適温度帯は23℃であることがわかった。これは文献²⁾の見解と一致する。

最適温度帯と最適温度でない温度帯を知ることにより、注目すべき外来種であるジャンボタニシの活動を抑制しやすくなる可能性がある。

ジャンボタニシの駆除には薬剤散布での駆除する方法と、人力で駆除する方法がある。どちらの方法も、水温23℃の時取り掛かると、効率的に駆除ができる。

【文献】

- 1) 国立環境研究所「侵入生物データベース」(<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/70310.html>), 2020年11月24日アクセス
- 2) 静岡県農政部農業技術課「スクミリンゴガイの生態と防除」(<https://www.city.kikugawa.shizuoka.jp/nourin/documents/tanishi1.pdf>), 2021年2月3日アクセス
- 3) 地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部マリンネット北海道「魚介類の一般的な測定部位」(<https://www.hro.or.jp/list/fisheries/marine/o7u1kr000000dipy.html>), 2020年9月23日アクセス

あとだしを加えた際の勝率

原田 知樹 元根 正大朗 濱崎 蒼平 中山 晴葵 福地 蓮矢

要旨

じゃんけんにあとだしを加えた際、そのあとだしのテンポ数を入力変数、勝率を出力変数として両変数におけるグラフを作成したところ、 $y = 0.33 = \sqrt{3} \cdot 0.06588 x$ という関係式が得られた。

キーワード：あとだしじゃんけん、勝率

1 序論

あとだしはじゃんけんにおける必勝法とされている。あとだしじゃんけんとは、簡単にいうと、相手が手を出した後に自分が勝てる手を出すことである。その事象がいかなる場合においても成立するのかということ疑問にもち、その真偽を確かめたいと考えた。

そこで、あとだしをするまでの時間の变化における勝った回数の変化を示し、関係式を導き出す。

2 実験方法

本試験の「あとだし」の定義として次のことを挙げる。

- ・2人でじゃんけんを行う。
- ・あらかじめあとだしをする人を決めておき、その人はタイミングをずらして手を出す。
- ・上で述べたタイミングはメトロノームにおける一拍とし、メトロノームのテンポ数を変化させる。

これをあとだしのテンポ数としてBPM170などと表す。(BPM60は1拍の間が1秒で、BPM120は1拍の間が0.5秒)

①通常のじゃんけんとBPM170のあとだしジャンケンの勝率を比較する (各500回)

あとだしじゃんけんが通常のジャンケンよりも勝率が高いことを証明。

②複数の時間(0.352秒(BPM170), 0.333秒(BPM180), 0.315秒(BPM190), 0.300秒(BPM200), 0.285秒(BPM210)0.150秒(BPM400))であとだしじゃんけんをして勝率を測定する (各50回)

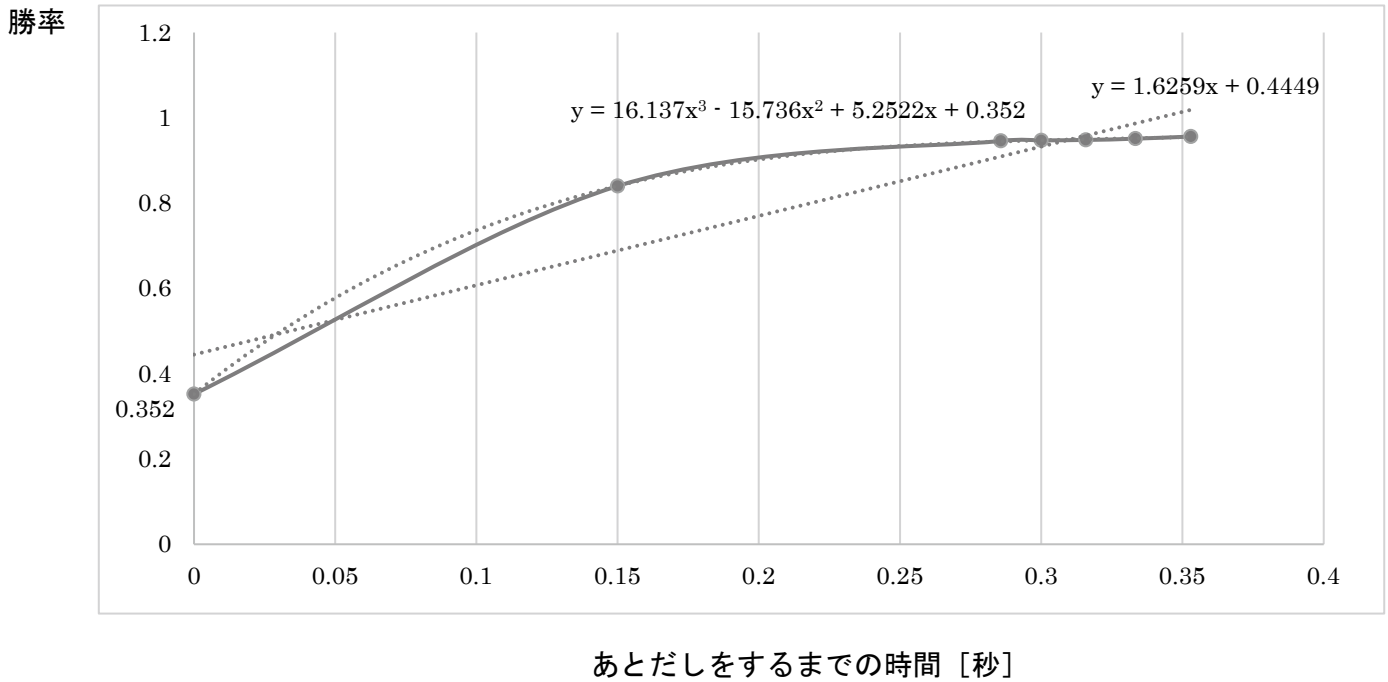
③②をもとにグラフを作成、関係式をたてる。

3 実験とその結果

表 ②の実験から、

1拍の間 (BPM)	勝率
0.352 秒 (170)	0.956
0.333 秒 (180)	0.951
0.315 秒 (190)	0.948
0.300 秒 (200)	0.947
0.285 秒 (210)	0.946
0.150 秒 (400)	0.840
0 秒 (0)	0.352

あとだしをするまでの時間と勝率を表すグラフ



4 結論

あとだしをするまでの時間と勝率を表すグラフについて横軸を x 、縦軸を y とする。上図のグラフより、1 次近似ではないことは明らかである。既習の関数としては、無理関数が最も近いと考えられ、無理関数 $y = \sqrt{ax}$ を近似曲線とした。よって、求めるグラフを理想の y 切片はじゃんけんに勝つ確率、すなわち 0.33 であるから、 $y - 0.33 = \sqrt{ax}$ ($0.33 \leq y$) とする。データによって得られた 7 つの点の座標を代入して、 a の平均値を導き出す。このとき $a = 3.06588$ になった。よって $y - 0.33 = \sqrt{3.06588x}$ となる。したがって、データの近似曲線は $y - 0.33 = \sqrt{3.06588x}$ を描く。ただし $0.33 \leq y \leq 1$ より $0 \leq x \leq 6.8139$ となる。また、 $6.8139 \leq x$ のとき $y = 1.00$ となると考えられる。すなわち、あとだしをするまでの時間が 6.8139 秒以上あれば、勝率は 100% になると考えられる。

よって $\begin{cases} y - 0.33 = \sqrt{3.06588x} & (0 \leq x \leq 6.8139) \\ y = 1.00 & (6.8139 \leq x) \end{cases}$ の近似曲線を描くと考えられる。

5 今後の課題

通常じゃんけんの勝率は一般的に $0.333\dots$ とされているが、今回実験した結果、 0.352 になった。これは実験回数の不足だと考えられる。 0.333 に近づけるため通常じゃんけんの実験回数を増やすこと。あとだしをするまでの時間を増やし、データを多くとることで、より正確なグラフを作成し、より正しい関係式をたてること。年齢によって作成されるグラフが変化するか調べることが今後の課題として挙げられる。

3D円グラフによる印象操作

原田 颯太 片山 恭平 栩平 結人 和多 翼 西川 陽菜 中村 圭佑

要旨

本研究では3D円グラフの10%ごとに区切った際の見えている部分の面積を求め、2D円グラフと見えている部分の面積比を比較することで3D円グラフの値の位置によってどの程度違いがあるか数値化した。そして、3D円グラフによる印象操作を受けた際には奥の値をある一定の倍率だけ大きく、手前の値をある一定の倍率だけ小さく捉えれば、影響を緩和できることが分かった。

キーワード： 3D円グラフ, 印象操作

1 序論

グラフにはいくつか種類があり、その一つが3D円グラフである。しかし、3D円グラフは実際の値と見えている部分の面積比が一致しておらず値を表したり、比較したりする際には不向きであることが事前研究よりわかっている。そこで本研究では3D円グラフの10%ごとに区切った際の見えている部分の面積を求め、2D円グラフと面積を比較することで3D円グラフの値の位置によってどの程度違いがあるか数値化した。その際、より多くの値の位置での面積を正確に求めるため、先に5%の面積を算出した。また、3D円グラフをみた際に正しい値を認識する必要があると考え、印象操作を受けた際に正しく認識する方法について考察した。なお、本研究ではMicrosoft社のExcel2016で円グラフから「3-D円」を選択、作成したものを3D円グラフとし、同様に「2-D円」を選択、作成したものを2D円グラフとした。また、天城高校1年生を対象としたアンケート調査の結果より、3D円グラフを見て値の大小を判断した人の約62%が見えている部分の面積に着眼していることがわかっている。そのため、本研究では見えている部分の面積比が印象操作に直結するものと考えた。

2 研究の方法

- ① 各値が5%の3D円グラフを作成した。また、この際、各値における扇型部分の中心角の角度、および2辺の長さを明確にするために、グラフの書式設定を初期設定の枠線自動から枠線なしに変更した。
- ② 3D円グラフの値の扇形部分は値の境目である2線をそれぞれ1辺、円の中心に近い角を θ として三角形の近似と捉えた。そして、それら3つの値を測定し三角形の面積を求める公式、 $S = 1/2 \cdot ab \sin \theta$ に代入して表面の見えている部分の面積を求めた。3D円グラフ各5%の値の手前で見えている部分の面積は直線2辺をそれぞれ上底、下底とし、その2辺から向かい合った辺に引いた垂線の最大値の平均を高さとした台形の近似と捉えた。そして、それら3つ値を測定、算出し台形の面積を求める公式 $S = (a+b)h/2$ に代入して手前で見えている部分の面積を求めた。その後、これら2つの面積の和を求め、その値の見えている部分の総面積として算出した。
- ③ ②で求めた、見えている部分の総面積を用いて、各値の見えている部分の総面積を全体の総面積で割り100をかけた。そして、円グラフ全体を100としたときの各5%の値の見えている部分の面積比を求めた。
- ④ ②、③で求めた値を用いて隣接する5%ごとの値2つの面積の和を求め、3D円グラフにおける10%の値の見えている部分の面積として算出した。また、その値を用いて見えている部分の面積比を求めた。
- ⑤ ④で求めた値の最大値及び最小値を2D円グラフの10%の面積と比較し割合を求めた。
- ⑥ 実際に3D円グラフを見た際に正しく認識する方法について考察した。

3 実験とその結果

①図1が作成した3D円グラフである。

②③表1が求めた各値の見える部分の面積及び、円グラフ全体を100としたときの各5%の値の見える部分の総面積比である

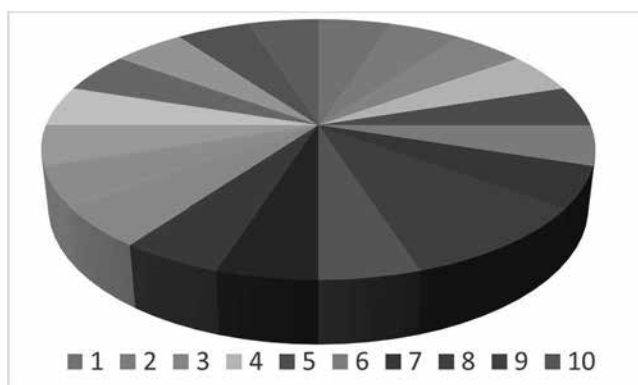


図1 3D円グラフ

表1 3D円グラフの5%ごとの面積及び面積比

凡例	値の位置	面積	面積比
1	0~5	6.56	2.52
2	5~10	6.87	2.64
3	10~15	7.05	2.71
4	15~20	8.29	3.19
5	20~25	9.78	3.76
6	25~30	10.91	4.20
7	30~35	13.82	5.31
8	35~40	18.40	7.08
9	40~45	23.34	8.98
10	45~50	24.99	9.61

④表2が求めた各値の見える部分の各10%の値の総面積及び見える部分の総面積比である。

⑤割合が最大である手前の値は約1.92倍，最小である奥の値は約0.50倍である。

表2 3D円グラフの10%ごとの面積及び面積比

値の位置	面積	面積比
95~5	13.12	5.05
0~10	13.43	5.16
5~15	13.91	5.35
10~20	15.34	5.90
15~25	18.07	6.95
20~30	20.69	7.96
25~35	24.73	9.51
30~40	32.22	12.39
35~45	41.74	16.05
40~50	48.32	18.59
45~55	49.97	19.22



図2 3D円グラフ
45~55



図4 2D円グラフ
45~55の値



図3 3D円グラフ
95~5の値



図5 2D円グラフ
95~5の値

4 結果と考察

(1) 結果

表1より3D円グラフの10%ごとの値において，見える部分の面積の最も大きい値と最も小さい値では約3倍の違いがあることがわかる。

(2) 考察

表2より一番大きい値(図2)と一番小さい値(図3)では約3倍の違いがあることがわかる。また，2D円グラフの10%ごとに区切った際に見える部分の総面積比と比較した際，手前の値(図2)は2D円グラフの同じ位置の値(図4)と比べて約2倍であり，奥の値(図3)は2D円グラフの同じ位置の値(図5)と比べて約1/2倍であることが分かった。よって，実際に3D円グラフを見た際には奥の値を約2倍に，手前の値を約1/2倍と考えれば3D円グラフによる印象操作による影響を緩和できると考える。

【文献】

・上田卓司 安田孝：グラフの3D化が読み取りプロセスに及ぼす影響，
(https://www.jstage.jst.go.jp/article/cogpsy/2009/0/2009_0_123/_article/-char/ja/)，2021年1月20日アクセス

国民性と政治

渡邊 真央 難波 ゆり 大廣 穂実

要旨

国民性が政治にどのように影響しているのかを日本、アメリカ、イギリスの3か国の危機的場面を基に考察した結果、互いに影響しているところもあったが一貫していたわけではなかった。

キーワード：世界恐慌，リーマンショック，コロナショック

1 序論

社会学と外国語学を融合したものを研究する。そこで、日本、アメリカ、イギリスの3か国を軸に国民性が政治にどのように影響しているか、時代順の危機的場面に着目して調査する。

【仮説】 各国の国民性は政治に少なからず影響している。

2 研究方法

世界恐慌，リーマンショック，コロナショックの3つの危機的場面の対応から、国民性が政治に与えた影響を考える。アメリカとイギリスを比較対象とした理由は、日本との関わりが深く、日本人が抱くそれぞれの国の国民性が対極に近いと考えたためである。

3 検証

(1) 文献^{1) 2)}を基に各国の大まかな国民性を表1のように定義する。図1は研究の流れを示している。

表1 各国における国民性の定義

国	定義
日本	保守的で団体主義で臆病
アメリカ	自己主張が強く、競争的、個人に意見がある
イギリス	保守的ではあるが社交的、計画的

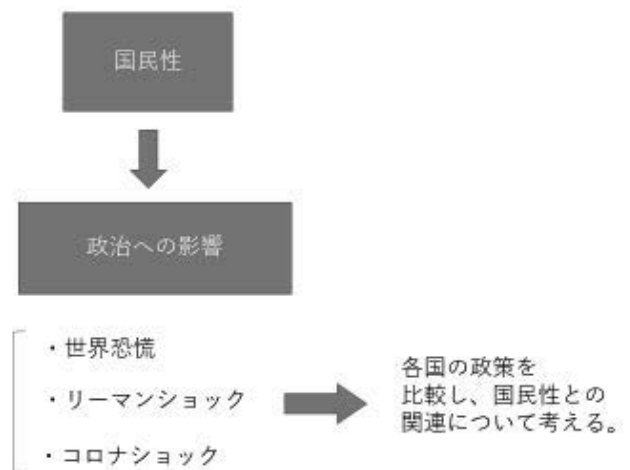


図1 研究の流れ

(2) 文献^{1) 2)}を基に世界恐慌（1929～1930年代後半）、リーマンショック（2008～2009）、コロナショック（2020～）の3つの危機的場面での各国政府の対応について調べた。それらをまとめたものが表2である。

表 2 3つの危機的場面での各国政府の対応

国	①世界恐慌	②リーマンショック	③コロナショック
日本	比較的自由に通貨を発行できるようにし、世界恐慌からいち早く脱した。	アメリカの影響を強く受け、金融機関の業績悪化による政策の遅れが生じた。	全国へ緊急事態宣言を出したものの経済と医療のどちらをとるかが曖昧であった。
アメリカ	経済を復活させるため公共事業に力を入れる積極的な政策をとった。	政策が遅れ金融不安により企業の経済活動が抑制されたため、失業率が増加した。	できる限り早くワクチンを開発させるとしていた。またいち早くロックダウンを選択した。
イギリス	自国の植民地を利用し、ブロック経済政策などのリスクの少ない保守的な政策をとった。	市場主義経済（市場に任せれば、すべてがうまくいく）規制緩和、目に見えない資本を株券などによって目に見えるものにするので、金融界に自信が生まれた。	ロックダウンなど専門家の意見に重きをおいた政策を行った。

4 結果

各国における3つの危機的場面での各国政策の結果をまとめたものが表3である。

表 3 3つの危機的場面での各国政策の結果

国	①世界恐慌	②リーマンショック	③コロナショック
日本	日本は世界恐慌の時、自国の危機を脱することに重点を置いた政策をとったため、保守的ではなく自己中心的な政策であった。	アメリカの影響をあまりに強く受けたため戸惑い慎重になりすぎ、対応しきれなかった。	経済と医療のどちらをとるか決めきれず、効果的な政策がとれていないことから、臆病な国民性が影響していると考えられる。
アメリカ	より早く自国の経済を立て直すため、大胆なニューディール政策を行い、計画的に失業者を救った。	リーマンショックの原国となり強い打撃を受けたため、当時の政策は、慎重そのものであり効果的な政策をとることができなかった。	政府がいち早くロックダウンを選択し、今現在も計画的にワクチンの開発接種を進めている。
イギリス	自国の利益のみを優先し他国への影響を考えない自己中心的な政策をとった。	お金を社会に回すことで金融界に自信をつけたり、また市場主義経済を取り入れたりして危機を脱するなど、効率的かつ画期的な政策をとった。	効果的な政策であったロックダウンを実行した。このことから大胆な政策を国民一人一人へ向けた信頼の元行った。

5 結論と今後の課題

結果より、日本人が抱いていた各国の国民性と政策は影響しているところもあったが一貫していた訳ではなかった。したがって仮説は、正しいとは言い切れない。そこには時代背景や、その時の大統領の考え方が関与していると考えられる。

今後の課題は、本研究で調査した3か国は、全て先進国であるため発展途上国についても調べていきたい。また発展途上国は国民性が定かでないため先進国の植民地であった国を調べ、その国がとる政策と植民地支配をしていた国との類似点、相違点を調べることで、また、これまでの研究から宗教は国民性に影響していると考えているので今後は宗教別で国民性に違いが現れるのかを調べていくことが挙げられる。

【文献】

- 1) アメリカ人の性格の特徴 生活百科 (<https://seikatsu-hyakka.com>), 2020年11月10日アクセス
- 2) 留学スクエア (<https://www.lieugaksquare.com>), 2020年11月10日アクセス

ことわざから見る日本とアメリカの考え方の違い

木村 悠雅 田淵 涼子 新田 光希 矢野 来和

要旨

日本人とアメリカ人には国民性に違いがある。ことわざは、その国の民衆の生活から生まれた教訓的な言葉である。そこで、ことわざにはその国特有の国民性が表れていると考えた。調査したことわざを項目別に分類・定量化し、国民性が表れているかを調査した。

キーワード：国民性，愛，お金

1 序論

各国の国民性の違いに関心をもち、「愛」と「金」の2つに関する日本とアメリカのことわざを調べ出し、そこに表れている国民性について調査・分析する。

2 仮説と調査方法

(1) 仮説の設定

アメリカ人と日本人には国民性の違いがある。そして、ことわざとはその国の民衆の生活から生まれた、教訓的な言葉である。

そこで、以下のように仮説を立てた。

【仮説】 ことわざには国民性の違いが表れている。

(2) 調査方法

① 日頃国民性の違いを感じやすい「愛」に関することわざ、「金」に関することわざの2つのテーマを定め、調査する。

② ①で調査したことわざをそれぞれ表1のように分類した。

表1 ことわざの分類

ことわざ	分類	
「愛」	ア. 男女愛	ウ. 人類愛
	イ. 家族愛	エ. 友人愛
「金」	ア. 儉約すべきである	カ. 良金, 悪銭
	イ. 金の貸し借りをしてはいけない	キ. 人間関係
	ウ. 金を使え	ク. 金持ち
	エ. 金の力は大きいものである	ケ. 金を基準とする価値の大小
	オ. 金集めの難度	

3 調査結果と考察

(1) 調査結果

項目別に分類・定量化したものは表2～表4の通りである。

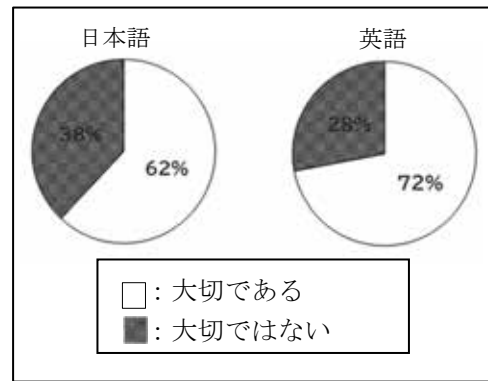
表2 愛に関することわざ

分類	日本語	英語	全
ア. 男女愛	20	25	45
イ. 家族愛	12	4	16
ウ. 人類愛	13	14	27
エ. 友人愛	5	6	11
	50	49	99

表3 金に関することわざ

分類	日本語	英語	全
ア. 儉約すべきである	8	5	13
イ. 金の貸し借りをしてはいけない	4	5	9
ウ. 金を使え	1	4	5
エ. 金の力は大きいものである	11	4	15
オ. 金集めの難度	7	3	10
カ. 良金, 悪銭	4	11	15
キ. 人間関係	7	3	10
ク. 金持ち	4	7	11
ケ. 金を基準とする価値の大小	4	8	12
	50	50	100

表4 金が大切だと考えていることわざ



(2) 考察

・「愛」に関することわざ

日本語も英語もともに男女愛についてのことわざが最も多かった。このことから、どちらも男女の愛が一般的な愛のイメージとなっていると考えられる。

日本語では家族愛の割合が英語に比べて多かった。このことは日本人が昔から外の関係よりも内の関係を重視していることが表れていると考えた。

英語のことわざは人類愛の割合が多かった。これは、アメリカが多文化多民族国家であることが理由として挙げられると考えられる。

このことから、愛に関することわざには国民性の違いが表れていると確認できた。

・「金」に関することわざ

金に関する全てのことわざにおいて表4より日本語に比べ英語の方が金を重要視していることわざの割合は少なかった。これは、日本人はお金を貯める人が多いが、アメリカ人はお金を貯めることはあまりせず使ってしまうという傾向が表れていると考えた。

金持ちに関することわざは英語のほうが多かった。また、金持ちは日本語では悪い意味、英語では良い意味でとらえられていることわざが多かった。これは、日本人は金よりも人間性を重視する傾向があると考えられる。

人間関係に分類されたことわざの中でも、男女関係に関するものは日本語の方が多く、日本人の方が男女の関係には金が必要だと考えられている。これは、日本は昔、身分の差が大きい男女の恋愛は難しかったという過去が表れていると考えた。

このことから、金に関することわざには国民性の違いが表れていると確認できた。

4 結論

「愛」に関することわざにも「金」に関することわざにも国民性の違いが表れていた。本研究では愛と金の2つのテーマについて研究を進めたため、他のテーマのことわざにも国民性の違いは表れているのかを今後調査していきたい。

【文献】

- ・安藤邦夫：テーマ別 ことわざ辞典，東京堂出版，(2008)
- ・山田雅重：日栄ことわざ文化辞典，丸善出版，(2017)
- ・weblio 英和辞典 URL (<https://ejje.weblio.jp/>)，2020年12月22日アクセス
- ・ことわざ辞典 (<https://seiku.net/>)，2020年12月22日アクセス
- ・ことわざ学習室 (<https://kotowaza.avaloky.com/>)，2020年12月22日アクセス
- ・アメリカ文化の特徴とは？生活文化から国民性まで詳しく解説 (<https://www.enworld.com/blog/2020/03/us-culture>)，2021年2月4日アクセス
- ・日本人の特徴まとめ。 (<https://smartlog.jp/150714>)，2021年2月4日アクセス

中学英語文法の苦手分野の克服に向けて

片岡 結愛 一宮 佑衣 今福 英恵 山口 明穂

要旨

中学英語の分野で苦手な分野を調べたところ、「分詞」を最も苦手としていることが分かった。そこで本研究では中学英語の範囲での分詞に焦点を当て、その克服方法を探った。その結果、物語の例文を使った説明が最も効果的であるという結論に至った。

キーワード：分詞，学習方法

1 序論

グローバル化が進む現在，将来の為に英語が必要である。しかし，中学英語でつまずき英語を苦手とする人が多い。そこで最も効果的だと考えられる英文法の克服方法を提案する。

2 調査方法

(1) アンケート調査1

目的：中学生の英語文法の苦手分野について，教員の考えの調査

対象：岡山県立倉敷天城中学校の英語科の教員4名

期間：2020年9月11日～2020年9月23日

内容：① 中学生が苦手だと思う分野 ② ①でそう考えた理由
③ 教員が思う生徒にとっての効果的な勉強方法

(2) アンケート調査2

目的：中学生の英語文法の苦手分野について，生徒の考えの調査

対象：岡山県立倉敷天城高等学校1年次生239名

期間：2020年9月29日

内容：① 苦手としている分野 ② ①でそう考えた理由
③ 普段している勉強方法 ④ 効果的だと思う勉強方法

表1 アンケート1と2の①を比較した結果

〈教員〉	〈生徒〉
1位 現在完了 (15.0%)	1位 分詞 (21.4%)
1位 不定詞 (15.0%)	2位 関係代名詞 (16.0%)
1位 一般動詞 (15.0%)	3位 現在完了 (15.2%)

(3) 調査結果

アンケート調査1から，教員は生徒が現在完了，不定詞，一般動詞を苦手としていることが分かった。アンケート調査2から，生徒は最も分詞を苦手としていることが分かった。これを受けて，調査は生徒自身の苦手分野である分詞に決定し，以下の方法で実験を行う。

この時，教員と生徒との回答に差があったのは以下の2つが要因だと考えた。

①教員は生徒が苦手としていると思っている分野は授業でよく取り入れるため。

②分詞が他の分野（現在完了や不定詞）に比べて教科書などにおいて扱われる比重が軽いため。

3 実験

(1) 実験方法

2(3)の結果から、分詞について効果的な学習方法を調べるために以下の実験を行う。

被験者：岡山県立倉敷天城高等学校1年次生18名

期間：2020年12月16日～2020年12月17日

内容：①被験者の学力を測るためのテスト1を実施した。

②テスト1の点数を基に被験者の平均点数が同じになるようにグループ分けをした。

③グループごとに以下の方法で文法を理解してもらった。

- ・方法1 一般的な例文を見せた。(例) The boy playing soccer is Ken.
- ・方法2 昔話などの物語を使った例文を見せた。(例) An old woman found a flowing peach.
- ・方法3 分詞の構造を表2にしたものと一般的な例文を見せた。(例) The boy playing soccer is Ken.

表2 分詞の構造

	現在分詞	過去分詞
1語で名詞を修飾	動詞 ing+名詞	動詞 pp+名詞
2語以上で名詞を修飾	名詞+動詞 ing+目的語 or 補語	名詞+動詞 pp+目的語 or 補語

・方法4 テスト1の解答を見せた。

④テスト1からどのくらい理解度が上がったかをテスト2で調査した。

(2) 実験結果

図1はテスト1からテスト2の得点の伸びを表したものである。

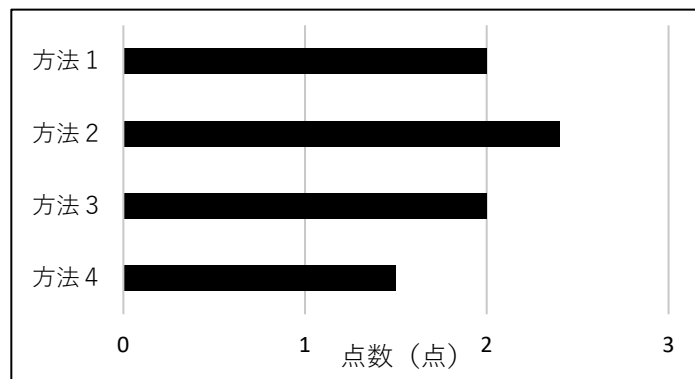


図1 テスト1からテスト2の得点の伸びの平均

4 結論

今回の調査から物語を使った方法2のグループでの得点の伸びが大きく、解答を提示し、間違えた問題だけを見る方法4のグループでの得点の伸びが小さいことが分かった。このことから英語の苦手分野を克服するために、親しみのある文章を用いた例文で文法を理解することは克服するために効果があることを検証することができた。

5 今後の課題

今後の課題は、本研究では、英語文法についての研究であったため、スピーキングやリスニングについても効果的な学習方法を調査することがあげられる。

【文献】

- ・中学実力練成テキスト中3英語 日本教材出版
- ・英文法 - 中学英語 学習サイト <https://english.005net.com/youten.php>, 2020年10月13日アクセス

流行語と国民性はどの程度関係するのか

戸田 尚希 国近 莉奈 齋藤 杏子

要旨

過去10年間の流行語を6つ（政治・差別・環境・芸能・スポーツ・文化）にジャンル分けして、3か国（アメリカ・イギリス・日本）に特徴があるか、3か国の流行語自体に類似性があるか調べた。その結果、日本は芸能に関連する流行語に偏りがあり、アメリカは文化について偏りが大きく、イギリスはまばらで特定のジャンルの偏りはないということが分かった。また、流行語と国民性にはある程度関連が見られると分析した。

キーワード：アメリカ，日本，イギリス

1 序論

外国にも流行語はあるのか、あるならばそれはどのような言葉か調査する。日本では明るく前向きな言葉が流行語になっているが、それに対して外国（英語圏でなじみのあるアメリカ・イギリス）はどのような流行語になるか研究する。

国民性の定義は、文献^{4) 5) 6)}を参考にしてアメリカは自己主張が強く、イギリスは現実主義、日本は礼儀正しいとする。

2 過去10年間（2010年～2019年）の流行語

表1 3か国の流行語の分類

	アメリカ	日本	イギリス
政治	Fake news(2017)	集団的自衛権 (2014)	Big society(2010) Post truth(2016) Youth quake(2017) Toxic(2018)
差別	Occupy(2012)	なし	なし
環境	Dumpster fire(2016)	爆買い (2015) インスタ映え (2017) eスポーツ (2018)	Squeezed middle(2011) Omnishambles(2012) Climate-emergency(2019)
芸能	なし	ゲゲゲの (2010) ワイルドだろ (2012) 今でしょ (2013) ダメよーダメダメ (2014) そだねー (2018)	なし
スポーツ	なし	なでしこジャパン (2011) トリプルスリー (2015) 神ってる (2016)	なし
文化	App(2010) Hashtag(2012) Because(2013) Black lives matter(2014) They(2015) Tender-age-shelter(2018) Pronoun(2019)	付度 (2017)	Selfie(2013) Vapc(2014) 絵文字 (2015)

3 仮説の設定と検証

(1) 仮説の設定

各国の流行語が何によるものか、次の仮説を設定し、なぜそれらの流行語が選ばれたのかを分析することにより検証を試みた。

【仮説】 流行語は各国の国民性に影響される

(2) 検証方法

過去10年間、3か国（アメリカ・日本・イギリス）の流行語のジャンル別割合を検証する。3か国の過去10年間の流行語を、表1をもとに図1～図3にまとめた。

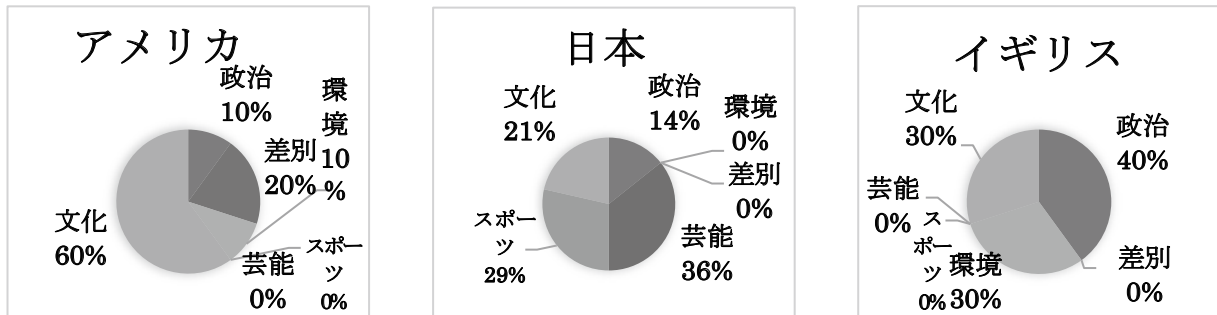


図1 アメリカの流行語の割合

図2 日本の流行語の割合

図3 イギリスの流行語の割合

(3) 分析結果の考察

これらのジャンル分けの結果からそれぞれの国で特徴が見られた。日本では特に芸能に偏りがあり、明るい言葉が多くみられた。その理由は日本では人々の関心が芸能人にあり、元々ノミネートされる言葉に芸能関係が多い傾向があるためと考えられる。その一方、アメリカやイギリスでは社会問題などの深刻な言葉が多くみられた。この2か国は国民の注目が集まった言葉が選ばれている。ジャンルごとに見てみるとアメリカは文化の割合がとび抜けて高く、日本の約3倍、イギリスの2倍になった。イギリスは政治の割合が半分近くと最も高かった。

4 結論と今後の課題

アメリカは多文化の国であり多くの人種がそれぞれ自分のルーツ（つまり文化）を「自己主張」していると考えられる。イギリスは「現実主義」という国民性から政治や環境という社会の現実性に目を向けた流行語が多いと分析できる。以上から、流行語は国民性に影響されているといえる。

今後の課題としては、国民性の他にどのような要素が流行語の決定に影響を与えるのかさらに調べることがあげられる。

【文献】

- 1) 日本過去10年間の流行語 (<https://www.jiyu.co.jp/singo/index.php?eid=00027>), 2020年9月23日アクセス
- 2) イギリス過去10年間の流行語 (<https://www.ei-navi.jp/news/737/>), 2020年9月22日アクセス
- 3) アメリカの過去10年間の流行語 (<https://knowledge-plus.com/English/834>), 2020年9月30日アクセス (whatsnew-media), 2020年9月30日アクセス (gamp.ameblo.jp), 2020年9月23日アクセス (ei-navi.jp), 2020年9月23日アクセス
- 4) 「アメリカ人の国民性や性格とは?アメリカ人を理解するための6つのポイント」, (masterlanguage.net), 2020年9月30日アクセス
- 5) 「イギリス人の国民性」 (uk-ryugaku.jp), 2020年12月15日アクセス
- 6) 「イギリス人の性格や特徴について」 (lieugaksquare.com), 2020年12月15日アクセス

高校生活における幸福感を向上させる方法

渡邊 みなみ 齋藤 愛羽 田主 莉子 服部 実佳

要旨

国連が世界の 156 カ国を対象に行った世界幸福度ランキング(2020)によると、日本の幸福度を示す順位は低迷している。毎年上位に位置する北欧国を参考にすることで日本も幸せになれると考え、アンケート調査を行い、文献^{1) 2) 3)}を参考にしながら日本と北欧国との違いを分析した。その結果、生徒自身の「自由」な面に違いがあると考察できた。

キーワード：北欧国，校則

1 序論

本研究では、高等学校 1 年次生が思う幸福感を明らかにする。そのために、幸福感が高い北欧国について調査・比較・分析を行う。

2 仮説と調査方法

(1) 仮説の設定

【仮説】 北欧諸国の校則を取り入れることで幸福な高校生活を送ることができると思う。

(2) 調査方法

1. 幸福感が高い国：北欧国（スウェーデン）についての文献調査
2. 幸福感に関するアンケート調査

目的：高校生の幸福感に対する現状を知り、北欧国との違いを明らかにする

対象：岡山県立倉敷天城高等学校(本校) 1 年次生 239 人

期間：2020 年 4 月～8 月

内容：①あなたは幸せか

②あなたはどのようなことから幸福感を得られるか

③あなたが幸福感を得られる学校生活はどのようなものか

3 調査結果と考察

(1) 文献調査

北欧国の校則をデータ化した文献は見つからなかったため、本校の高校生活をもとに 4 つの点で比較した(表 1)。日本では休憩が取れないほど忙しく働いているのに対し、北欧諸国では法律で定められた仕事や学校の合間にとるフィーカと呼ばれる休憩がコミュニケーションの場となり、リラックスできる。日本の高校 1 年生における小遣いの平均は日本が 5114 円に対してスウェーデンは 8016 円であった。高校卒業後、3 年以内に希望した大学に進学した割合は日本が 51%と低かったのに対して、スウェーデンは 76%と世界の国々の中でも高かった。

表 1 日本と北欧国との比較

	小遣い	服装	日常生活	大学進学率
日本	5114 円	制服	休憩少ない	51%
北欧国	8016 円	私服	フィーカがある	76%

(2) アンケート調査

調査結果は、図 1～図 5 となった。図 1 は①あなたは幸せか、図 2 と図 3 では、②あなたはどのようなことから幸福感を得られるか、図 4 と図 5 では、③あなたが幸福感を得られる学校生活はどのようなものか、それぞれ示している。

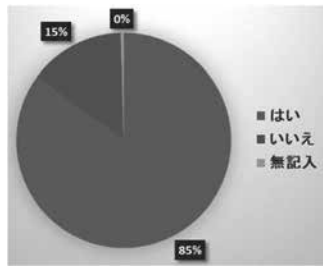
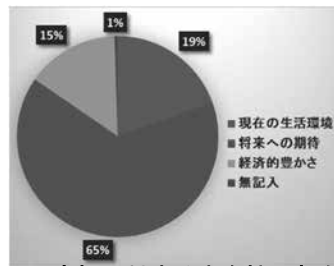
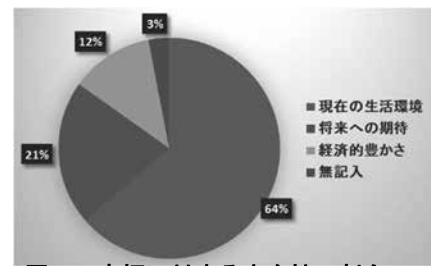
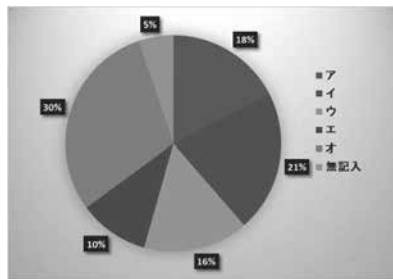
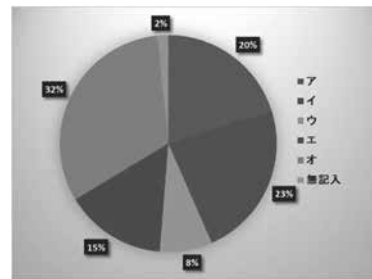


図1 現在幸せな人の割合

図2 幸福に対する志向性の割合
(①で「はい」と答えた人)図3 幸福に対する志向性の割合
(①で「いいえ」と答えた人)

①より、本校1年次生の85%が幸せであることが分かった(図1)。②では、①で「はい」と答えた人は将来への期待から幸福を感じる割合が最も多い(図2)のに対して、「いいえ」と答えた人は現在への生活環境から幸福を感じる割合が最も多い(図3)という違いがあった。このことから、幸福と感じていない人の割合を減らし、幸福と感じている人を増やすために現在の学校生活を変えることが求められていると考える。

図4 幸福感が得られる高校生活
(①で「はい」と答えた人)図5 幸福感が得られる高校生活
(①で「いいえ」と答えた人)

③では、北欧国の学校スタイルを参考に5つの質問をした(表2)。現在幸福な人もそうではない人も、「ア、イ、オ」の割合が約70%を占めている(図4)。このことから、どちらも学校生活での「服装」「授業」「金銭面」において自由さを求めているので、北欧国の学校スタイルを取り入れることで幸福感を得る割合が増えるのではないかと考える。

4 結論

校則がデータ化されていないことや文献調査より、北欧国は日本と比較して校則として定められている内容が少ないことがわかった。これは、北欧国の方が日本より幸福感が高くなっている要因の一つとして考えられる。また、アンケート調査より今幸せではない人は現在の生活環境の変化を求めていることがわかり、どちらも北欧国の校則を参考にした学校生活が良いと答えた生徒が多かった。以上のことから本研究では、日本の高校の勉学に関係しない校則を減らし、北欧国のように自由を取り入れるべきだと考える。

5 今後の課題

北欧国以外の取り組みについても調査する必要がある。

【文献】

- ・国際連合 持続可能ソリューションネットワーク「世界幸福度ランキング」(<https://happiness-report.s3.amazonaws.com/2020/WHR20.pdf>) (2020)
- ・内閣府 経済社会総合研究所 (http://210.149.141.36/jp/archive/e_dis/e_dis182/e_dis182_03.pdf) (2007)
- ・外務省 「世界の学校を見てみよう」(<https://www.mofa.go.jp/mofaj/kids/kuni/0502norway.html>) (2013)

岡山の方言について

諏訪 航晴 金山 早希 山崎 幸恵 延本 彩弥

要旨

岡山県の中でも備前国・備中国の境目の地域に着目して、命令表現を中心に方言の調査・分析をした。境目地域は他地域に比べて方言の混在が見られたことが分かった。

キーワード: 備前国, 備中国

1 序論

岡山県立倉敷天城高等学校での友人たちとの会話で、時々互いに使う方言が違うことがある。天城が今は備中地区だが、以前は備前国であったと知り、学校周辺の地域は備前・備中の境目となって、方言にも影響がみられるのではないかと考えた。文献に当たり、備前と備中の方言の違いは命令表現に多くみられると分かったので、命令表現を中心に調査する。

2 仮説と調査方法

(1) 仮説の設定

天城高校周辺をはじめ、元は備前国や他の国で今は備中地区となっている地域を、備前・備中の方言の境目と考え、次のような仮説を設定した。

【仮説】 岡山弁の命令表現において、備前地区と備中地区の境目の地域では、他地域に比べて方言の混在がみられる。

(2) 調査方法

上記の仮説を証明するために天城高校1年生239人を対象に岡山の方言に関する次のようなアンケートを行った。(有効回答数201)

- ・今まで最も長く住んでいた地域を記入
- ・祖父母と同居しているか
- ・自分を含め家族の中で岡山弁を使っている人はいるか
- ・表1に示した「早くしなさい」という意味の6つの表現について「自分でも使う」「自分は使わないが家族が使う」「自分も家族も使わない」の中から適当なものを選択

表1 調査した6つの表現

① 「はよしねー」
② 「はよしんちゃい」
③ 「はよせられー」
④ 「はよせー」
⑤ 「はよせにゃー」
⑥ 「はよせんと」

3 調査結果

表2 地域ごとの人数と言語環境

		人数(人)	祖父母と同居(%)	家族に方言話者がいる(%)
岡山・玉野(備前)		28	25.0	85.0
倉敷・総社(備中)		84	17.9	86.9
境目地域	天城・藤戸	9	0	66.0
	有城・粒浦	6	33.0	83.0
	茶屋町	22	4.6	81.0
	早島	17	23.0	76.0
	児島	22	45.0	95.0

表2から、天城・藤戸の人で祖父母との同居率が0%、家族に方言話者がいる人が66.0%、また児島の人で祖父母との同居率が45.0%、家族の人に方言話者がいる人が95.0%となっている。このことから祖父母との同居率が高ければ、家族に方言話者がいる割合も高くなると推測される。

調査の結果、「自分でも使う」「自分は使わないが家族が使う」の割合は、④「はよせー」については全地域で80.7%、⑥「はよせんと」については全地域で87.3%と、地域差がみられず使用率が高かった。⑤「はよせにゃー」については全地域で42.3%と地域差が見られず使用率が低い。②「はよしんちゃい」の使用はほとんど見られなかった。

調査した6つの表現のうち特に備前・備中での地域差がみられた①「はよしねー」と③「はよせられー」について表3・表4に示した。

表3 「はよしねー」「はよせられー」の地域別の使用状況

	「はよしねー」			「はよせられー」		
	A 自分でも使う (%)	B 自分は使わないが家族が使う (%)	C 自分も家族も使わない (%)	A 自分でも使う (%)	B 自分は使わないが家族が使う (%)	C 自分も家族も使わない (%)
岡山・玉野(備前)	39.3	25.0	35.7	32.1	46.5	32.1
倉敷・総社(備中)	40.4	25.0	34.5	13.0	32.1	53.5
天城・藤戸	22.2	44.4	33.3	0	66.7	33.3
有城・粒浦	66.6	33.3	0	16.7	66.7	16.7
茶屋町	18.3	31.8	50.0	13.6	45.5	40.9
早島	47.0	23.5	29.4	47.0	35.3	17.0
児島	54.5	18.1	27.2	23.0	31.8	45.4

表4 「はよしねー」「はよせられー」の地域別の使用状況の差

	D 「はよしねー」のAとBの計 (%)	E 「はよせられー」のAとBの計 (%)	DとEの差 (%)
岡山・玉野(備前)	64.3	78.6	-14.3
倉敷・総社(備中)	65.4	45.1	20.3
天城・藤戸	66.6	66.7	-0.1
有城・粒浦	99.9	83.4	16.5
茶屋町	50.1	59.1	-9.0
早島	70.5	82.3	-11.8
児島	72.6	54.8	17.8

4 結論と今後の課題

今回の調査で、岡山弁の命令表現(特に「はよしねー」・「はよせられー」)において、備前地区と備中地区の境目の地域では、他地域に比べて方言の混在がみられることが分かった。

児島地区以外は祖父母と同居している人が少なく、特に天城・藤戸地区では0%、さらに家族に備前・備中の方言話者がいる割合も66.0%にとどまり、これも使用表現の混在あるいは方言使用率の低下の要因として考えられる。表4のDとEで、茶屋町地区は、-0.9で、また天城・藤戸は、-0.1と、比較的0に近い値が出たことから、境目地域の中でも、特に方言の混在が見られることが分かった。この結果は、新しく建てた家が多く、備前地域・備中地域のそれぞれから引っ越ししてきた家が多いという歴史的な影響もあるのではないかと推測される。

今後の課題は、このような茶屋町・天城地区の土地干拓がどのように方言混在に影響したのかを調査することがあげられる。

【文献】

- ・蓬郷巖：岡山の県政史，岡山文庫，p.10~13，(1976)
- ・今石元久：岡山言葉の地図，岡山文庫，p.23，82~87，(2000)

グリム童話と森の関係性～グリムと人と森と～

三村 千波 宮本 恵 石山 楓 石井 裕人

要旨

グリム童話で森が描かれる話 87 話について、「森の描写のされ方」、「登場人物が森に入る理由」、「森の中の登場人物の属性」を分析した。その結果、童話成立当時の人々にとっての森には親しみやすい身近な側面と、不透明で恐ろしく近寄りがたい側面という、背反する二面性があると結論づけた。

キーワード：黒い森，ドイツ，中世

1 序論

グリム童話では全 200 話中 87 話で、森が描かれる。グリム童話成立当時のドイツは国土の約 80%が森であった。グリム童話は民間伝承や民話を拾い集めたものであり、その森の描かれ方は当時の人々にとって森がどのような存在であったかを反映していると考え、研究することにした。

2 仮説と調査方法

(1) 仮説の設定

【仮説】 よく知られる、「ヘンゼルとグレーテル」では子供が捨てられたり、「ラプンツェル」「灰かぶり」などには魔女が登場したりすることから、当時の森は人々から恐れられる存在だったのではないか。

(2) 調査方法

- ①グリム童話全集 I～IIIから、森が出てくる童話を拾う。
- ②森が出てくる童話について、以下の観点に従って分類する。
 - 観点 a 森の描写(1 大きい, 2 暗い, 3 明るい)
 - 観点 b 森に入る理由(1 自ら入った, 2 第三者に強要された, 3 偶然入った・迷い込んだ)
 - 観点 c 森の中の登場人物の属性(1 人間(良い人), 2 人間(悪い人), 3 架空の人型(良い者), 4 架空の人型(悪い者), 5 人間以外の動植物(自然のもの), 6 人間以外の動植物(架空のもの))

3 調査結果

グリム童話全集に掲載されている 200 話中の森が出てくる 87 話について、①森の描写のされ方、②登場人物が森に入る理由、③森の中の登場人物の属性について分類した。その結果が、図 1～図 3 である。図 1 は観点 a、図 2 は観点 b、図 3 は観点 c を示している。

なお、本研究では、単に「森」としか書かれていなくとも、表現上それと判断できるものはそれぞれの分類の中にも含めるものとした。

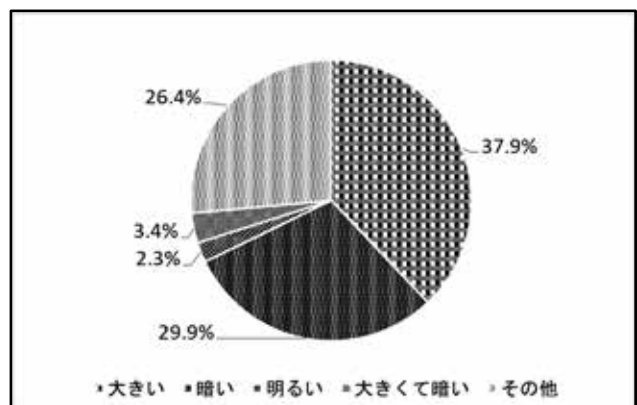


図 1 森の描写のされ方

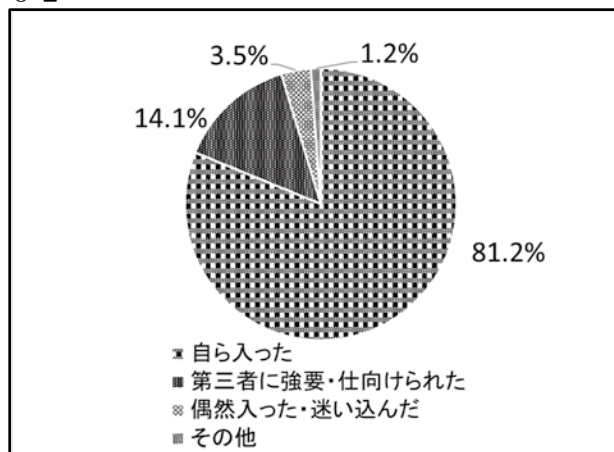


図2 登場人物が森に入る理由

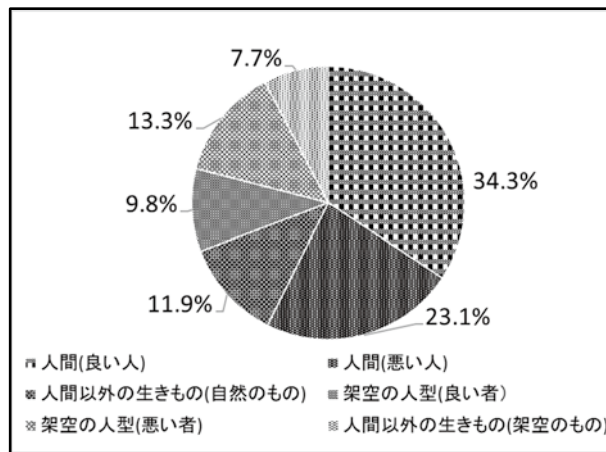


図3 森の中の登場人物の属性

4 考察

観点 a から、森の描写は「大きい (約4割)」「暗い (約3割)」が大半を占めていることが分かる。当時ドイツでは、国土の約80%が森であり、人々の居住環境にはごく身近に「大きな」森があった。一方で、ドイツには古くから「シュバルツヴァルト (黒い森)」という言葉が存在し、「森＝暗い」というイメージが定着していた。鬱蒼とした黒い森は先の見えない不透明さや恐ろしさ、近寄りたさを醸し出している存在であったともいえる。

観点 b から、物語の登場人物の8割は「自ら森に入り」、2割弱が「強要」されたり「迷っ」たりして入ることが分かる。登場人物が「自ら森に入る」のは、その目的が主に「薪を拾う」といった生活に根ざした理由であるため、ここでも森は身近な存在であったと言える。しかし、「強要」や「迷い込む」では、自らの意志も目的もなく、森は登場人物に不安や恐怖をもたらす存在になっている。

観点 c から、森の中の登場人物は現実に存在する人間・自然の生き物が7割を占め、架空のものが残り3割であることが分かる。これは森が身近な存在であることを表す一方で、森が未知で不透明な存在であったことを示している。また最も占有率が高いのが「人間 (良い人)」である。当時の人々は森を住居や仕事場とする人が多く、森は自然の恵みを与えてくれると同時に穏やかな日常生活の場でもあった。しかし一方で、盗賊などの「人間 (悪い人)」、魔女などの「架空の人間 (悪い人)」も合わせて3割弱あることから、森は近寄りたく恐ろしい存在であったともいえる。

5 結論

本研究で調査した3つの観点から、森には親しみやすい身近な側面と、不透明で恐ろしく近寄りたがい側面という二面性が見られることが分かった。

6 今後の課題

本研究では、観点 a のデータを単に「森」としか書かれていなくとも、表現上それと判断できるものはそれぞれの分類の中にも含めるものとしたため、判断の基準が曖昧だったところや、考察・結論で使用していないデータがあるところなどがあり、今後さらに研究する必要がある。

【文献】

- ・グリム兄弟：「グリム童話全集Ⅰ～Ⅲ」高橋健二訳 小学館 (1976)
- ・石井寛、岡田江里：「作家が描くドイツの森林像 - グリム兄弟とシュティフター -」日林北支論 (2009)
- ・藤本武：「1812年と1815年に出版された『初版グリム童話集』を中心にして16, 17世紀のヴァルトとフォルストに関する宗教史的視点」(http://n-seiryu.repo.nii.ac.jp/index.php?action=repository_action_common_download&item_id=1024&item_no=1&attribute_id22&file_no=1&page_id=27&block_id=90), 2020年12月16日アクセス

刀の生産地を比較～備前とその他の地域～

松田 幸太 行部 啓太 片山 拓也 高倉 玄誠 平松 訓明

要旨

国宝・重要文化財に指定されている数量が最も多い備前刀について、他の生産地の刀と、刃長と反りの値を比べた結果、備前には他の生産地と比べて大きな特徴があることが分かった。

キーワード: 備前刀, 刃長, 反り

1 序論

備前刀は国宝・重要文化財に登録された刀剣の内、全体の289口/699口で、42.3%となっていて、圧倒的な量を誇っている。

備前刀は他の生産地と比べて、何が違うのか、疑問に思い調べた。

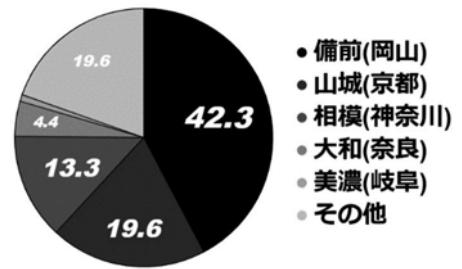


図1 地域別の多さ

2 本論

調査の手順

- 1, 文化庁の「国指定文化財等データベース」や「文化庁監修 国宝8-工芸品Ⅲ - 刀剣」から、国宝・重要文化財に指定されている太刀や刀の刃長と反りの数値をデータ化する。
- 2, データ化した値をもとに特徴を検討する。

*この論文では数値の近い、刀、太刀を対象にグラフを作成した。

*点線で囲まれているのは、データが少なかったものである。

*今回、取り上げているのは、もっとも有名な五箇伝の内、備前、山城、相模、大和の四つである。

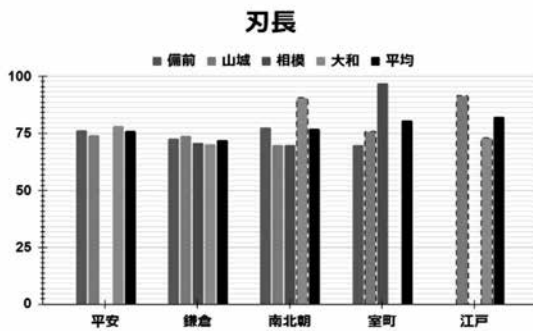


図2 刃長のグラフ

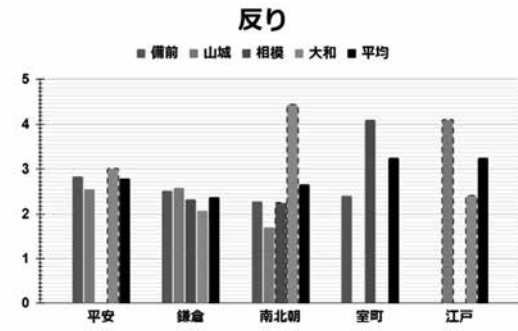


図3 反りのグラフ

3 結果

- どの時代でも備前は刃長、反りの値が全体平均に近い。
- 備前の刀剣の数は江戸以外だと最も多い。
- 備前以外の他の地域には数値のばらつきが見られる。

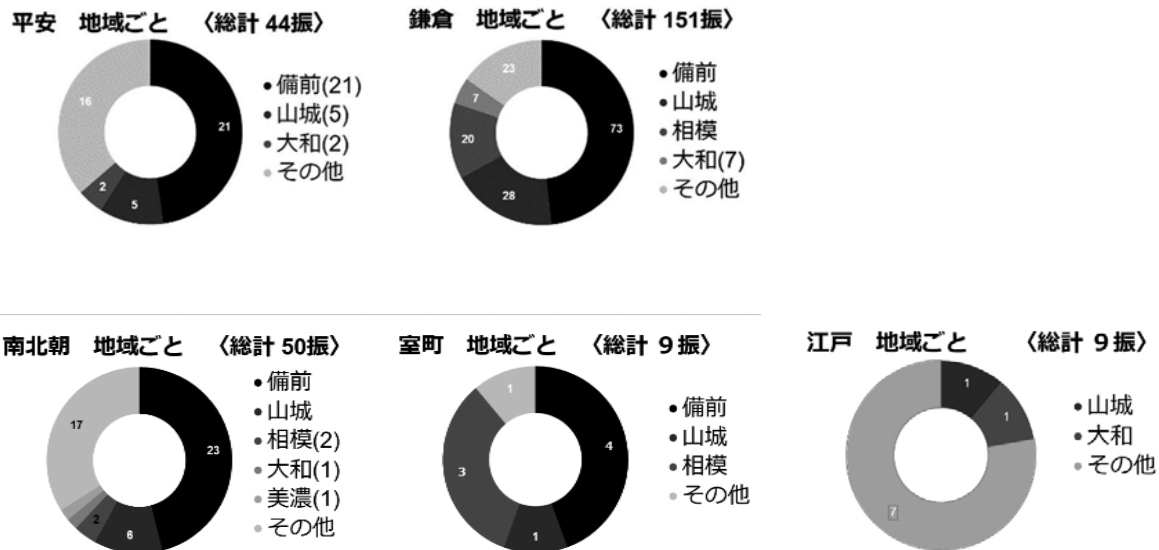


図4 時代別の刀の数

4 結論

結果から分かることは、備前は他の生産地に比べて、顕著な特徴が見られなかった。このことが特徴である。

5 考察

日本美術刀剣保存協会の小池哲氏にお話を伺うなどして次のように考察した。備前は原材料の砂鉄が多く取れる場所が近かったことや、吉井川などの運搬ルートに恵まれ、福岡の大市と呼ばれる定期市があったことから、長船辺りを中心に刀剣の産地として繁栄した。また、備前刀に、多くの刀工の銘が見られることや、御番鍛冶と呼ばれる天皇お抱えの刀工にも備前の者が選ばれていたことから、備前には多くの優秀な刀工がいたことが分かる。このことから、流行に沿った刀の注文が京や他の地域から多く寄せられることとなり、備前刀が流行の中心となったため、顕著な特徴がなくなると考えられる。

なお、江戸時代の備前刀がないのは、1950年にあった、吉井川の氾濫によって、備前の刀工が各地へ分散し、備前の刀づくりが衰退してしまった結果だと考えられる。

【謝辞】

本研究に対して、日本美術刀剣保存協会の小池哲氏から貴重なご意見をいただきました。感謝申し上げます。

【文献】

- ・文化庁 国指定文化財等データベース (<https://kunishitei.bunka.go.jp/>), 2020年12月9日アクセス
- ・刀剣ワールド (<https://www.touken-world.jp/>), 2020年11月18日アクセス
- ・名刀幻想辞典 (<https://meitou.info/index.php/>), 2020年11月18日アクセス
- ・『備前刀剣王国』, 佐野美術館・刀剣博物館, (2016)
- ・『備前刀-日本刀の王者-』, 岡山県立博物館 (2017)
- ・『国宝 8 工芸品Ⅲ』, 毎日新聞社 (1984)

当時の地図の復元から平氏の戦略を考察する

水本 溪斗 秋山 公汰 高橋 優太

要旨

藤戸合戦当時における戦場の地形を復元して、平氏の戦略を考察した。その結果、藤戸合戦における、平氏軍が源氏軍を迎撃する良い方法の一つとして、弓矢等の遠距離武器で遠巻きに攻撃する方法を考察した。

キーワード：源平合戦，藤戸合戦

1 序論

京で源頼朝・義経らが木曾義仲と戦っているとき、西国へ逃れた平氏は再起の準備を進め、京を奪還しようと東方へ進んでいた。その後、平氏は一の谷の戦いで敗れ、1184年12月7日、藤戸合戦が勃発した。藤戸合戦において平氏は船を持っていたが、源氏は船を持っていなかったため、平氏は詩歌や管弦に日々を過ごしていたが、源氏方の佐々木盛綱の奇策により攻め入れられ、応戦虚しく四国へ逃れた。そこで、合戦当時の地形を復元することで、攻め入れられてしまったが、船を持ち元々有利であった平氏が源氏に対抗するための戦略を考察する。

2 地形の復元について

図1は地形の復元に使用した現在の児島地域の航空写真である。このうちの藤戸地域をグーグルマップや航空写真、文献²⁾を利用することで、当時陸地であった地域と、海であった地域に色分けをした(図2)。

- 文献¹⁾には戦国時代末期から後の開墾地が掲載されている
- これらの開墾地に該当する現在の地名を図1中の藤戸地域にマークすると図2となり、現在の地形とは大きく異なることが分かる。

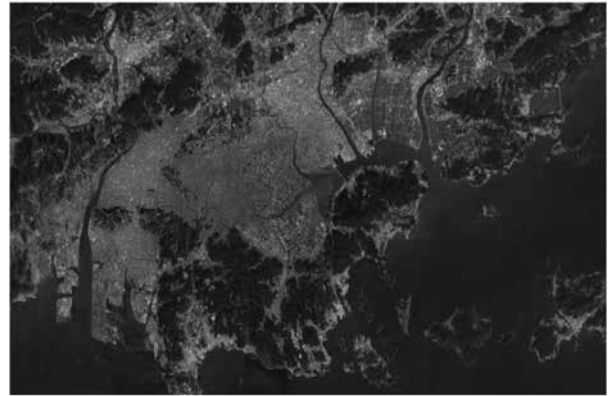


図1 考察に使用した航空写真
(Google Earth©)

3 考察

「2 地形の復元について」で復元した地形から平氏の戦略について、考察した。

下記は考察の結果を表したものである。

- ・文献¹⁾より、平氏の本陣は篝地藏(現在の倉敷市粒江)にあると示されており、図2の画像の赤色の(上側の)円(現在の篝地藏)にあったと考えられる。
- ・文献¹⁾には平氏の本陣は現在の「篝地藏」とあることから、図1にある紫丸(下側の丸)の場所である。
- ・文献¹⁾より、平氏方だけが船を持ち、源氏が船を持っていなかったのだからの間、膠着状態が続いていたと思われる。
- ・文献¹⁾より、平氏は源氏が攻めてきた際に弓矢で応戦しており、ある程度遠方からの戦力を持っていたので源氏が攻めて来る前に少しでも損害を与えるべきだったと考えられる。
- ・文献³⁾より、平氏本陣と、源氏の佐々木盛綱が海に入った乗り出し岩とは約3.4kmの距離があり、源氏が平氏を攻めるにはこの距離を渡す必要があるため、長距離の攻撃が得策であったことが分かる。



図2 考察に使用した画像
(Google Earth©を基に作成)

図3の緑で塗られているところは当時海ではなかった場所であり、白い場所は当時は海だった場所である。ピンク色（ドット）で塗られた地名は文献²⁾で書かれていた、江戸時代に開墾された場所であることから、ピンク色が少ない図3左上の白い場所は当時も陸地であったと考えられる。

○これらのことより、平氏の優位である船の所持を中心に、弓矢で遠距離からの攻撃を行うことが、平氏が源氏を迎撃するにはふさわしい戦略であると提案する。

4 結論と今後の課題

(1) 結論

平氏は自分達のアドバンテージである船の所持を中心に、遠距離から弓矢等で攻撃する戦略良かったと提案できた。しかしながら、元々圧倒的な兵力差があり、退却することが最善の策である可能性も浮上した。

(2) 今後の課題

今後の課題として、より詳しい戦略の考察や、地形の復元、可能性として浮上した「海上への退却」の戦略の考察もしていきたい。また、他の源平合戦の概略を考察して戦略の提案をしていきたい。

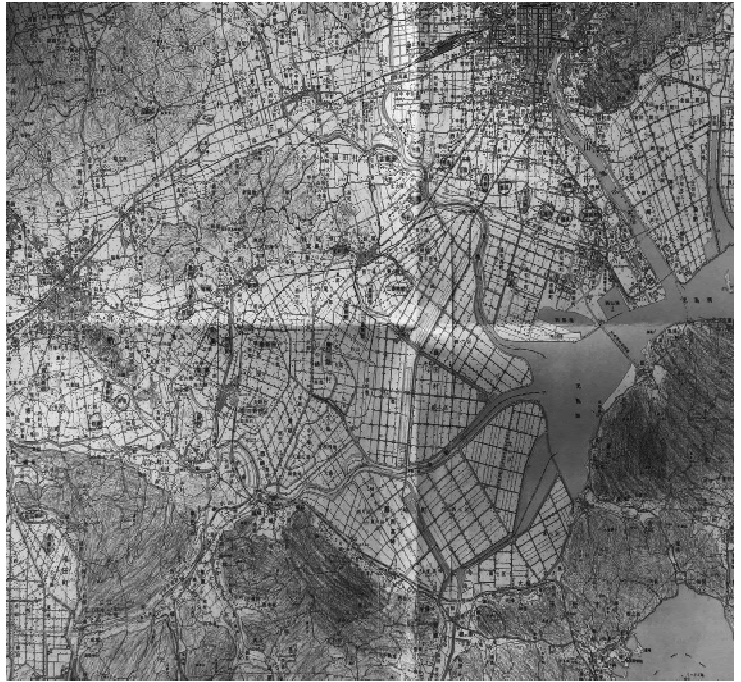


図3 考察に使用した地図
文献3)を基に作成

【文献】

- 1) 藤戸合戦の古戦場を訪ねて - トップページ
(<http://digioka.libnet.pref.okayama.jp/mmhp/kyodo/kento/hujito/genpei-hujito-index.htm>)
- 2) 井上経重：児島湾開墾史（1902年）
- 3) 昭和42年改測1：25000地形図（岡山県立図書館所蔵）

他国の経済上の政策から日本の問題に対する有効な解決策を提案する

安田 大輝 廣本 行彦

要旨

日本の財政状況は、一般政府総債務残高対 GDP 費が世界各国の中でワースト 1 位である。そこでこの状況を改善するため、財政収支が長期的に黒字である国をあげ、それらの国がどのような経済政策をとり財政黒字化を達成したのかを調べた。その結果を踏まえ、現在の日本の財政改善策を提案する。

キーワード：国債，財政

1 序論

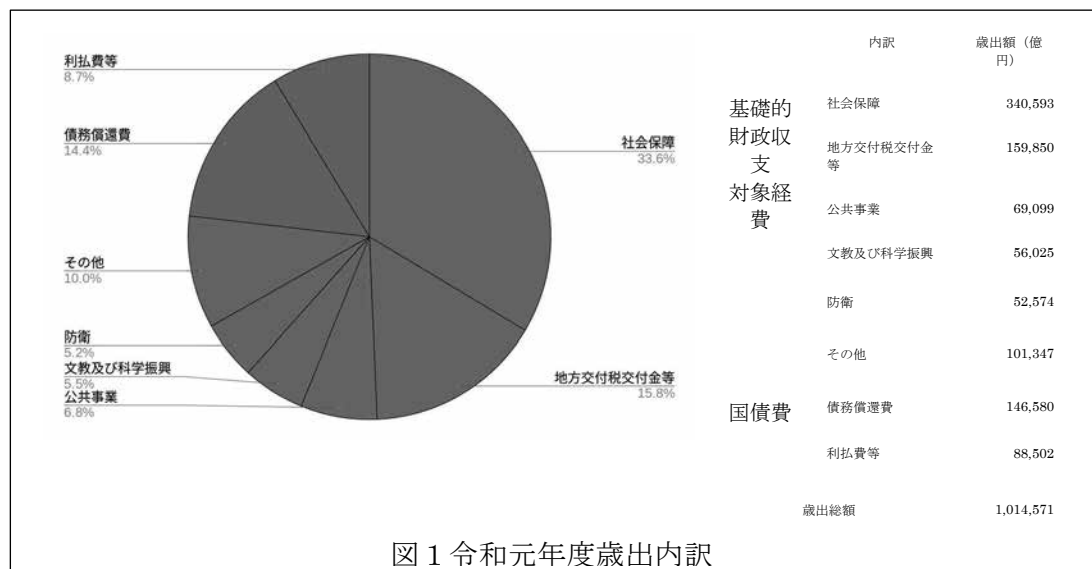
本研究では、財政状況を改善するため「国債」に焦点を当て、考察する。現在、日本には多額の国債がある。この財政状況を健全化するために他国が行っている経済政策を参考に、日本にその制度を導入できないか検討する。

2 調査方法

- (1) 「日本の財政関係資料」より、令和元年度一般会計予算の歳出内訳、歳入内訳を調べる。
- (2) 「財政制度等審議会財政制度分科会海外調査報告書」に記載がある国の中で財政収支が改善傾向にある、または財政収支が黒字である国をあげ、2007 年から 2012 年の間にその国が行っていた政策を調べる。
- (3) (2) であげた他国の政策をわが国に導入した場合どれ程の効果が出るかを考察する。
- (4) わが国に導入すべきだと考える政策を提案する。日本の場合、増税による歳入増加は世論の反対、景気の悪化で困難だと考えられるため、今回歳入を増加させる政策は考えない。

3 調査結果

(1) 調査結果



- ・図 1 より我が国は社会保障費に歳出全体の 1/3 以上、国債費に歳出全体の 1/5 以上を費やしていることが分かる。
- ・図 2 よりドイツの債務残高対 GDP 比は年々減少し、カナダ、スウェーデンは低水準で推移していることが分かる。
- ・このことから独、加、典を比較対象とする。

- (2) (1) であげた国で 2007 年から 2012 年の間に施行された特徴的な政策をあげ、比較、検討を行った。

【カナダ】 i プログラム・レビュー：6つの基準で
財政政策を徹底的に見直す

- ①公共性の基準(公共の利益に資するか)
- ②政府の役割の基準(政府が行うことが適切か)
- ③連邦政府の基準(連邦政府ではなく州・地方政府が行うべきではないか)
- ④民営化の基準(民間やボランティアに委託できなる必要があるか)
- ⑤効率性の基準(いかに効率を高めるか)
- ⑥費用負担の基準(厳しい財政状況下であえて実施する価値があるか)
- ⑦コストパフォーマンスの基準(支出に見合う価値があるか) (後に追加)

ii 景気悪化を抑制するための政策

- ①増税しない
- ②個人交付金を削減しない
- ③州政府等交付金を削減しない

※ i は戦略的目標に含まれ、黒字になっても継続的に行う。

結果：これらの政策で財政収支対 GDP 比は約3年で5%改善、その後も継続的に黒字を維持している。

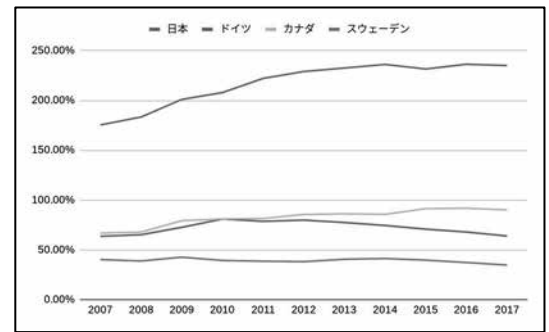


図2 各国の債務残高対 GDP 比

【ドイツ】 i 起債制限

- ①債務ブレーキ法を制定，国債は名目 GDP の 0.35%までとした。
- ②防衛・外交・警察等の一般行政サービス費，失業者対策費等を削減し新たに原子力発電等に課税して歳出を抑制，歳入を増加させた。

結果：これらの政策で財政収支対 GDP 比は約3年で4%改善，その後も継続的に黒字を維持している。

【スウェーデン】 i 歳出シーリング概算要求基準

- ①財務省が各省庁に予算額を通知
- ②中長期的な目標で黒字を目指す
- ③不況の際はそれまでの黒字を吐き出し対応する
- ④地方自治体の収支の均衡を保つ(収支均衡原則)

結果：すぐに成果は上がらなかったが，継続的に財政収支対 GDP 比を増加させる

4 結論と今後の課題

(1) 結論

各国の経済政策を比較した結果，i 徹底的に現状を見直し，ii 歳出を抑制し，iii 歳入を増加させていることが共通していた。各国のそれぞれの政策を日本に転用させ，i 日本版プログラム・レビュー(日本は地方の自治権が加より弱いため，加版の③連邦政府の基準は除く)の制定，ii 債務ブレーキ法の制定，有効的な概算要求基準の策定の2つを提案する。

(2) 今後の課題

今回は債務残高対 GDP 費という側面でのみ考察し，他国の経済史上の特徴的な政策を比較，検討した。その結果，結論を導くことができたが，今後の課題としてさらに多くのデータを集め，より多くの側面から日本の問題に対する有効的且つ具体的な解決策を提案することが挙げられる。

【文献】

- ・日本の財政関係資料(https://www.mof.go.jp/budget/fiscal_condition/related_data/201910_00.pdf)，2020年12月16日アクセス
- ・財政制度等審議会財政制度分科会海外調査報告書
(https://www.mof.go.jp/about_mof/councils/fiscal_system_council/sub-of_fiscal_system/report/kaigaichyosa2607/00.pdf)，2020年12月16日アクセス
- ・世界経済のネタ帳(https://ecodb.net/ranking/imf_ggxcn1_ngdp.html)，2020年12月16日アクセス

ディズニーランドが次に建設される都市はどこか

大谷 直也 天野 莉南 谷本 結衣子 照屋 綺乃 山本 悠太

要旨

ディズニーランドが次に建設される都市を考察し、その都市を導いた理由や、大型テーマパークが建設される条件を述べる。

キーワード:ディズニーランド, テーマパーク, GDP

1 序論

世界中で展開されているウォルト・ディズニー・カンパニーに興味を持ち、日本にあるディズニーランドを見て次はどこ都市に展開されるのかに興味を持った。そこで、ディズニーランドが建設されるための条件を文献1を参考に考え、候補の都市を導いた。

2 研究の方法,条件

ディズニーランドが建設されるに当たって重要な指標を、文献1を参考にして次の五つの指標が重要なものだと考えた。

- ①GDP: その都市において、どれほどの利潤を得られるのかという基準になるため。
- ②交通アクセス: 多くの人が訪れることのできる交通アクセスが必要だと考察したため。
- ③都市の気候: 降水量が多く、気温が過度に低いところは適当ではないため。
- ④宗教: 文化的な制限がかかる宗教がある場合問題があると考察したため。
- ⑤言語: 従業員が来場者に対応するときに様々な言語であると、対応がしづらいと考えたため。

3 考察

(1)現在のディズニーランドの検証

現在、ディズニーランドがある都市は、千葉(日本)、カリフォルニア(アメリカ)、パリ(フランス)、香港(中華人民共和国)、上海(中華人民共和国)。ただし、フロリダ州オーランドはリゾートのため考えないものとする。

- ①の条件:それぞれ1人あたりのGDPが2万ドル以上(大型テーマパークが建設されている都市のGDPを合算した結果)で、購買力がある国が多く利潤を得られると推測できる。
- ②の条件:例えば日本の場合、舞浜駅が建設された五年後に東京ディズニーランドが建設されていた。他の大型テーマパークができている都市もこれらと同様に交通網が確立されていた。以上のことから、交通網は確立されているものと断定できる。
- ③の条件:図1にあるように、ディズニーランドが建設されている都市は、平均気温35℃以上-10℃以下で年の降水量が4000ミリ以上(4000ミリ以上を被害が及ぶ値と気象庁が定めている)の気候ではない。

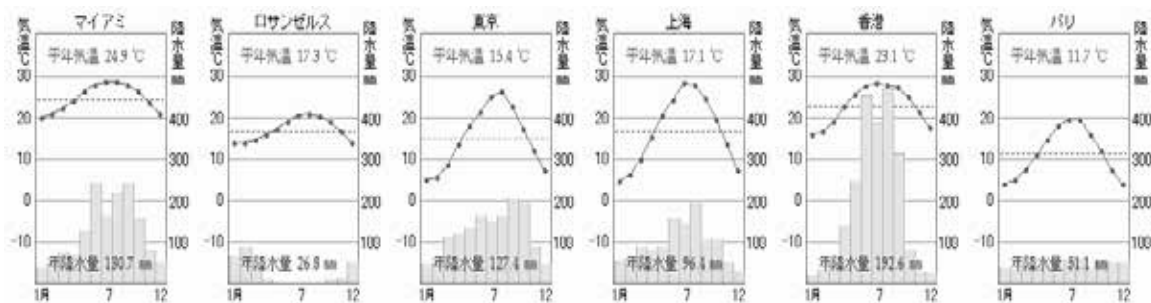
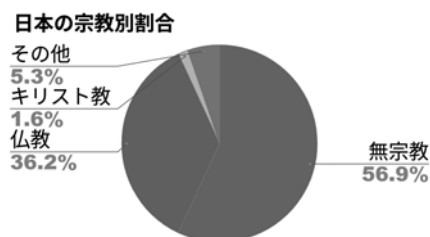


図1 1981年～2010年までの平年値を基に作成したもの

④⑤の条件:右図にあるように(ここでは日本を基本的な指標としたため日本に限り)複数の多宗教, 多言語ではなく, 食事制限や, キャストの対応に大きな影響はないため。



(2) ディズニーランド建設候補地の検討

①の全197カ国のうちの1人当りのGDPが2万ドル以下である国は候補から外し, ②は, バス, 飛行機, 電車, 車の4つがあるかどうかを判断基準とし, ③は, 平均気温がマイナス10度以下, 35度以上で降水量が年3000ミリ以上かつ温帯ではない都市も候補から外す。④は宗教が人口の60%以上が同じでないと候補から外す。⑤は, 母語が70%以上を占めなければ候補から外すこととする。

その中のすべての条件を加味していくと, 1人当たりのGDP約5.4万ドル温帯気候であり, 平均気温17.6°C, 降水量が1309mm, バス, 飛行機, 車, 電車の4つが発達していて, 言語や宗教, 半数以上はキリスト教であり, 言語は英語が過半数を占めるその全て満たす都市ということになる。

4 結論と今後の課題

今回提示した条件から考察すると, シドニー(オーストラリア)が最終的な都市として導いた。ただし, この条件以外にも別の条件を提示すれば結果は変わることも考えられる。だから今後この研究を深めるためには, 今回提示した条件を変え, 候補地の検討を行うとまた違った結果が得られるかもしれない。

【文献】

1) 中島恵:なぜ, 日本だけディズニーランドとUSJだけが「大」成功したのか, 三島出版(2017)

- ・ 世界国勢図会, 公益財団法人, 矢野恒太記念館(2020)
- ・ 交通網など google map, 2020年9月9日アクセス
- ・ 日本の気候 (<https://www.ryoko.info/Temperature/china/shanghai.htm>), 2020年10月6日アクセス
- ・ フランスの気候区分 (<https://monpetitcahier.com/archives/5937.html>), 2020年10月28日アクセス
- ・ 上海の気候 (<https://www.ryoko.info/Temperature/china/shanghai>), 2020年11月11日アクセス
- ・ アメリカの気候 (<https://schoolwith.me/countries/US/climate>), 2020年12月9日アクセス
- ・ 宗教 (<https://www2.rikkyo.ac.jp/web/taki/contents/2018/20180627.pdf>), 2020年12月15日アクセス
- ・ シドニーの気候 (<https://www.sydneynavi.com/special/5033563:~>), 2021年2月3日アクセス
- ・ 雨温図作成 (<https://www.nocs.cc/study/uonzu.htm>), 2021年2月3日アクセス

ウォーキングで記憶力 UP!

向井 彩人 森下 侑磨 樋本 大河 高取 紀希 政久 尊信

要旨

ウォーキングをしながら暗記する方法と椅子に座って暗記する方法を実際に行って比較したところ、ウォーキングを行って暗記をする方が椅子に座って暗記するより暗記テストの正答率が上がった。

キーワード：ストレッチと記憶力、ウォーキング

1 序論

私たちは、普段英単語などの暗記をしてテストに挑んでいる。暗記は学生にとって切っても切れない関係にある。暗記は量が多く、また時間がかかってしまい苦勞する学生もいるだろう。そこで本実験では、ドイツヘッセン州フランクフルト・アム・マインにあるゲーテ大学の研究で、語学学習においては、軽いエクササイズをしながらの単語や基本文法の学習は短期記憶だけでなく、長期記憶への定着率も高くなることや、前回のバランスボールとダンベルの実験で無意識に行うことができないという調査結果が多かったことから、意識せずに行うことができるウォーキングで記憶力が上がるかどうかを調べることを目的とした。

2 手順

実験では椅子に座って暗記してからウォーキングをして暗記する方法（以下**手順1**とする）また、ウォーキングをして暗記してから椅子に座って暗記する方法（以下**手順2**とする）の2パターンで行った。

〈手順1〉

- ① 椅子に座って五分間暗記
- ② 問題(数列, 英単語)を解き採点者が正答率を求める
- ③ ウォーキングをしながら五分間暗記する
- ④ ②を行う
- ⑤ 椅子に座って暗記した時とウォーキングして暗記した時の点数を比較する

暗記問題(数列) 6427549326369615721041685235682 この数列を暗記しなさい
--

図1 暗記テスト(例)

〈手順2〉

- ① ウォーキングをしながら五分間暗記
- ② 問題(数列, 英単語)を解き採点者が正答率を求める
- ③ 椅子に座って暗記する
- ④ ②を行う
- ⑤ 椅子に座って暗記した時とウォーキングして暗記した時の点数を比較する



図2 椅子に座って暗記している様子



図3 ウォーキングしながら暗記する様子

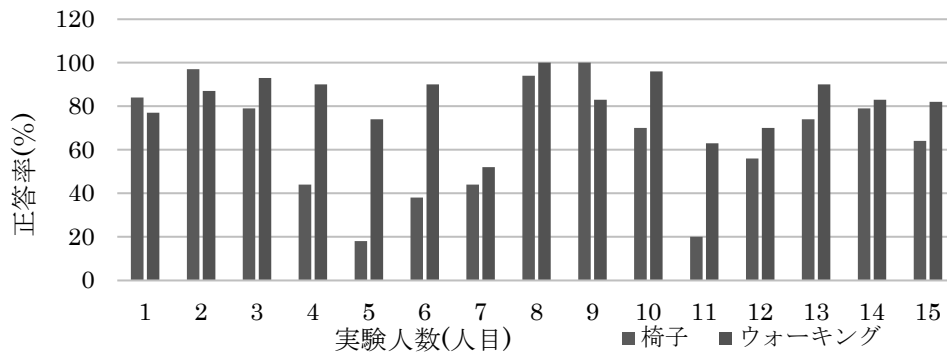


図4 手順1を行ったときの正答率

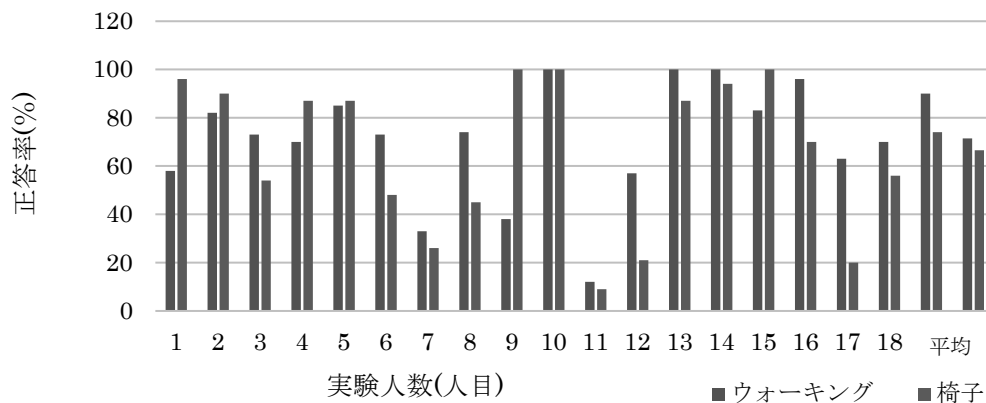


図5 手順2を行ったときの正答率

- ・手順1と手順2の表からウォーキングをするとしないとは正答率に差が出ることが分かる。
- ・暗記方法の順番を変えても、ウォーキングで暗記した方が正答率高かった。

4 結論と今後の課題

(1) 結論

本実験でウォーキングをしながら暗記をしたときの方が椅子に座って暗記をするよりも効果があるということが分かった。

(2) 今後の課題

今後は、ウォーキングだけでなく、ほかの運動でも効果があるのかを調べ、また、どのような暗記方法が最も適しているかを調べることを課題とする。

【文献】

- ・運動と勉強の関係性 (<http://studyhacker.net/columns/study-exercise>), 2020年12月9日アクセス

1000m 走と音楽のテンポの関係

五十嵐 麻花 金子 綾 林 万梨咲 片岡 叶吾 柴川 倫太郎 藤井 優多

要旨

近年、多くの人が健康のためにジョギングしたり、地域のマラソン大会に参加したりしている。また、気分を上げたり、走るテンポを乱さないようにしたりするため、音楽を聴きながら走る人が多くなっている。本研究では、走るテンポと音楽のテンポ、音楽の種類の関係性を調べることを目的に、音楽のテンポを変えて走り、テンポが速い曲を聴いたときに比較的タイムが速くなり、音楽を聴かなかったときには比較的タイムが遅くなるという結果になった。

キーワード：1000m 走, 音楽, back number, Mrs. GREEN APPLE

1 序論

1000 m を「音楽なし」、「速いテンポの曲」、「遅いテンポの曲」、「各自好きな曲」を聴きながら走り、そのタイムを計測した。

2 仮説と調査方法

(1) 仮説の設定

走る速さの大小関係についての仮説

「音楽のテンポが速くなればなるほど速いタイムが出る」

速	速いテンポの曲	→	各自好きな曲	→	音楽なし	→	遅いテンポの曲	遅
---	---------	---	--------	---	------	---	---------	---

(2) 調査方法

上記の仮説を証明するために、実際に男子 11 人、女子 4 人、計 15 人に、上に挙げた 4 つの場合で学校の運動場で走ってもらい、そのタイムを計測した。

音楽を聴かない場合と、テンポの速い曲、テンポの遅い曲、好きな曲を聴いた場合に分けて実験を行った。テンポの速い曲は Mrs. Greenapple の「青と夏」、テンポの遅い曲は Back number の「ハッピーバースデー」に設定した。これらの曲に設定した理由は一般的な曲は $\text{♩} = 140 \sim 150$ であるのに対し、「青と夏」は $\text{♩} = 192$ で「ハッピーバースデー」は $\text{♩} = 73$ であるためである。

(3) 実験結果

まず、走ってもらった結果を表にまとめた。下図より、テンポの速い曲を聴いて走った時、最もタイムが速くなるということが分かった。また、比較的テンポの遅い曲を聴くと、遅くなるということが分かった。好きな曲はあまりタイムに影響がないことが分かった。

表 1 1000m 走のの結果 タイム(s)

	音楽なし	速いテンポ	遅いテンポ	好きな曲
平均	229	222	225	224

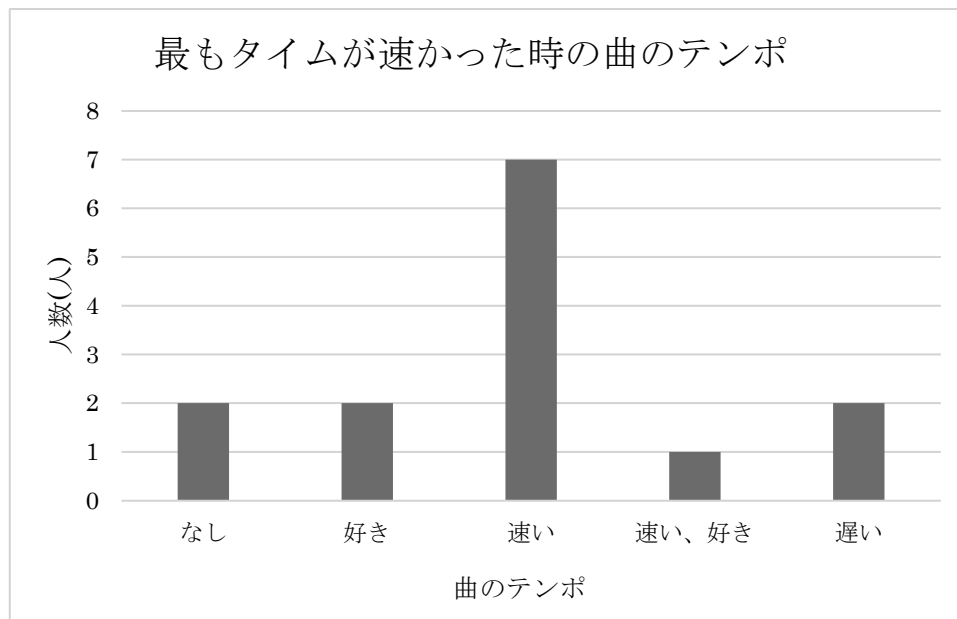


図1 最もタイムが速かった時の曲のテンポと人数の関係

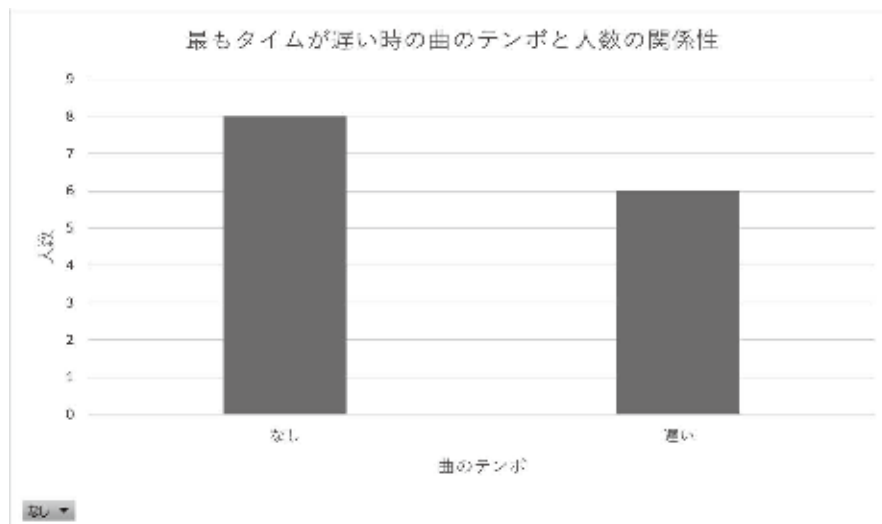


図2 最もタイムが遅かった時の曲のテンポと人数の関係

4 結論

以上の結果よりテンポの速い曲を聞くとタイムは比較的速くなった。また、曲を聴かなかったとき最もタイムが遅くなり、その次に曲のテンポが遅いときが遅くなった。これは走るペースを曲のテンポに合わせようとしたためだと考えられる。

【文献】

- ・ 走行中の音楽効果による心拍数推移と自律神経バランスについて - 重福京子, 山本幸恵
(<https://core.ac.uk/reader/286769858>), 2020年11月25日アクセス
- ・ ランニング中に音楽を聴くメリットとは? おすすめの聴き方と人気曲を合わせて紹介 2020年11月
- カラオケUtaten(<https://utaten.com/karaoke/situation/running-music/>), 2020年11月25日アクセス

過去に普通科で甲子園に出場した高校の事例から天城が甲子園に出場する方法を考える

松家 佑樹 井上 謙太郎 遠藤 壮一郎 采女 ちひろ 梶田 夏希

要旨

本校が甲子園に出場するための方法を探るため全国の高校 20 校にアンケート調査を行ったところ 15 校から回答があった。その結果、練習時間は平日 60 分、休日 260 分足りないことが分かった。練習メニューは、試合形式が多いことがわかった。

キーワード：甲子園，練習メニュー，練習時間，高校野球

1 序論

「甲子園」とは、毎年兵庫県西宮市にある阪神甲子園球場で春に行われる選抜高等学校野球大会と夏に行われる全国高等学校野球選手権大会の通称である。本校野球部では甲子園に出場することを目標としている。そこで甲子園出場に近づくためには本校と同じような普通科で甲子園に出場した高校を調べればよいと考えた。

本研究では、本校と同じような状況にあった普通科高校が甲子園に出場した時の情報を集め天城高校野球部が甲子園に出場するための方法を明らかにすることを目的とし、研究を行った。

2 実験方法

(1) 研究対象となる高校を絞る。

【研究対象にした高校の条件】

- ・第 80 回選抜高等学校野球大会～第 90 回大会または第 90 回全国高等学校野球選手権大会から第 101 回大会に出場した高校
- ・普通科または理数科，その他に学科が設置されていない公立高校

以上の条件を満たす高校の中から次の 20 校に絞った。

北海道 1 校 秋田県 1 校 千葉県 1 校 東京都 1 校 新潟県 1 校 静岡県 2 校 三重県 1 校 滋賀県 2 校 兵庫県 1 校 香川県 1 校 徳島県 3 校 愛媛県 3 校 福岡県 1 校 沖縄 1 校

(2) 質問紙を郵送する。

【質問の内容】

- ・練習時間 ・練習メニュー ・練習で重点を置いているところ
- ・冬の特別トレーニング ・テスト週間の活動

(3) データを【質問の内容】の項目ごとにまとめる。

(4) 実際に本校の練習に活かす。

3 調査結果

表 1 練習時間

(1) 練習時間

表 1 は返信があった 15 校の休日，平日の練習時間の平均，標準偏差，最大値，最小値をまとめたものである。返信データより平日の練習時間の平均は約 190 分である。

休日の練習時間の平均は約 440 分である。本校野球部の平日の平均練習時間は，約 120 分，休日の平均練習時間は約 180 分であり，アンケート調査を行った高校の練習時間には平日約 60 分，休日約 260 分も届かないことがわかった。

	平均	標準偏差	最小値	最大値
平日	188	43	90	270
休日	439	64	330	540

G03

(2) 練習メニュー・冬のトレーニング

アンケートから、次の表のような練習を各高校で行っていることが分かった。

最も多かった練習は、15校中8校のウェイトトレーニング、試合形式・連携練習であった。次に、7校のマシンバッティング、体幹トレーニングであった。

回答が多かった練習は一般的によく知られている練習が多く、さらに基本的な練習が多く取り入れられていた。特別な練習メニューや珍しい練習メニューは見受けられなかった。

打撃練習		トレーニング	
ハーフバッティング	1	体幹トレーニング	7
ロンティー	5	ラダー	1
ティー	5	坂ダッシュ	1
マシンバッティング	7	なわとび	1
ケースバッティング	2	ハードル	1
バッティング(対ピッチャー)	2	ウォーミングアップ	1
手投げバッティング	5	サーキット	6
守備練習		短距離走	3
内野ノック	6	長距離走	6
外野アメリカン	1	ウェイト	8
テニスボールノック	1	その他	
ゴロ取り	1	ベースランニング	2
バント処理	4	盗塁・牽制	1
※ティー：手で上げたボールを打つバッティング練習		試合形式・連携	8
※ラダー：梯子上の用具を使ったトレーニング		走塁	2
		ブルペン	1

(3) 練習でどこに重点を置いているか

- ・練習に対する意欲姿勢
- ・ボールに意味を持たせる
- ・失点を防ぐ練習
- ・試合に勝つための練習
- ・1つ1つアウトをとる
- ・ヒット数は少なくとも点に絡まる打撃
- ・1対1の勝負を多く
- ・一体感
- ・基本練習による守備力向上
- ・常に実践
- ・写真動画によるフォーム解析
- ・課題に対してのアプローチ
- ・グループミーティング
- ・共通意識の定着
- ・1プレーに対してとらえ方見方を合わせる
- ・逆境でこそ発揮する力
- ・プレーの約束事を全員で確認
- 練習試合で実践→試合で生かす

4 結論と今後の課題

アンケートの結果から、甲子園に行くには本校の練習時間がアンケートを取った高校に比べ、圧倒的に足りないことが分かった。さらに、実戦形式の練習の時間を多くとることが良いことが分かった。この結果から、グラウンドで練習できる部活動の時間では実戦形式の練習を中心とした練習メニューを組み、各自部員の家で約1時間の体幹トレーニングをすることを提案する。

5 謝辞

本研究は、全国15校の野球部顧問の皆様にご協力いただきました。ここに感謝の意を表します。

【文献】

- ・全国高等学校野球選手権大会100回史，朝日新聞社(2019)

ファミコンが日本の家庭用ゲーム機の市場に与えた影響

則本 航志 迫田 太一

要旨

現在の家庭用ゲーム機市場は寡占市場となっているが、その源流は 1983 年にあるゲーム機が発売されたことに起因すると考え、その根幹について調査した。その結果 N 社の考える顧客のニーズが、実際の顧客のニーズと合致していたことが分かった。

キーワード：ハードウェア，ソフトウェア

1 序論

本研究では、現代社会の授業で寡占について触れ、ゲーム機市場に関心があり、その原因をつきとめる。先行研究の結果、1987 年の時点で既に寡占市場であり、寡占市場の原因はそれよりも前の出来事であると推測される。本研究では、1987 年頃に焦点を当て、研究する。

2 研究方法

1987 年以前、家庭用ゲーム機の代名詞となったファミコン（F C）のハードウェアを中心として同年代のハードウェアや本機のソフトウェアと比較し、他のハードウェアとの違いや本機のソフトウェアとの相関を求める。ここでは、家庭用ゲーム機市場としての傾向やどのような市場であるのかを調査対象とする。

3 調査とその結果

1980 年代の F C 発売以前の最新機であった E 社製品と、F C の同年代機 S 社製品との比較を表 1 に示す。

表 1 調査結果

	発売時期	総売上（国内）	価格
F C（N 社）	1983 年 7 月 15 日	1,930 万台	14,000 円
E 社製品	1981 年 7 月 30 日	45 万台	13,500 円
S 社製品	1983 年 7 月 15 日	40 万台	15,000 円

表 1 から F C の売上台数が突出していることが分かる。価格や発売時期にあまり違いが無いことから、それ以外の要因が存在すると考えられる。ゆき(2019)によれば、「N 社には『ユーザーはハードがほしいのではなく、ゲームソフトで遊びたいからハードを買う』というソフト重視の考え方がある。」と述べている¹⁾。その考えが要因であると仮説を立て、その考えが本当に市場に反映されているか調べ、図 1 のグラフを作成した。

図 1 を見ると、2 区間移動平均の比較からソフトの売上の推移が本体の売上の推移と類似するため、前述した考えは反映されていると考えられる。また、N 社は他社が F C 用ソフトを販売する際、カセットの製造は自社で行い、ソフトの品質を維持していたことが分かった。

これらのことを経て、現在までの家庭用ゲーム機市場は表 2 のようになっている。表 2 からその他 1～5 は淘汰され、寡占市場は 1987 年から進んでいったことが確認できる。

ももちゃり利用者を増やそう！

久保 健太郎 高上 凌 中山 慈温 林 滉也 吉富 聖真

要旨

岡山県は公共交通機関の充実度が低く、全国的に見ても移動中に公共交通機関を利用する割合が低い（岡山市 HP, 2021）。そこで、岡山県の公共交通機関を利用する人を増やすために、ももちゃりに焦点を当てて、ももちゃりについてのアンケート調査を行い、ももちゃりの利用者を増やすための改善点を考察した。

キーワード：公共交通機関，アンケート調査

1 序論

岡山県をよりよくするため、公共交通機関を充実させるとよいと考えた。そこで、岡山県のももちゃりという公共の自転車を調べ、公共交通機関が多く使われるためにどうすればよいかを考察し具体的な案を提案したい。岡山県は全国的に見て公共交通機関の利用の割合が低く、移動は主に自動車に依存している（岡山市 HP, 2021）。このことから岡山県の公共交通機関が充実していないことがわかる。そこで岡山県の公共交通機関を充実させ移動に公共交通機関を利用する人の割合を増やしたいと考えた。

2 ももちゃりについて

ももちゃりのようなコミュニティサイクルには、ほかの公共交通機関にはない以下のようなメリットが挙げられる（株式会社 IHI エスキューブ HP, 2021）。

- ・環境にいい
 - ・小回りが利く
 - ・健康促進
 - ・放置自転車の削減で地域の美化と安全確保
- そこで、本研究では対象とする公共交通機関をももちゃりのみとした。

3 アンケート調査

ももちゃりの価格とサービスの魅力に関するアンケート調査を岡山県立倉敷天城高等学校1年次生 228 人に実施した。調査期間は 2020 年 10 月上旬から 2020 年 11 月下旬頃である。

質問①②は回答者のももちゃりを知っているか知らないか、ももちゃりの利用の有無について、質問③④はももちゃりの改善点を明らかにするための項目である。

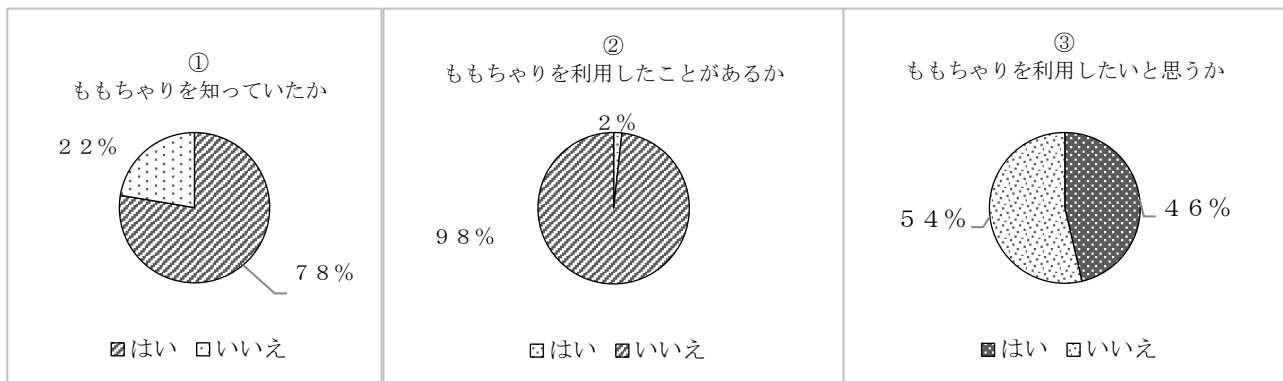


図 1 質問 1 の回答

図 2 質問 2 の回答

図 3 質問 3 の回答

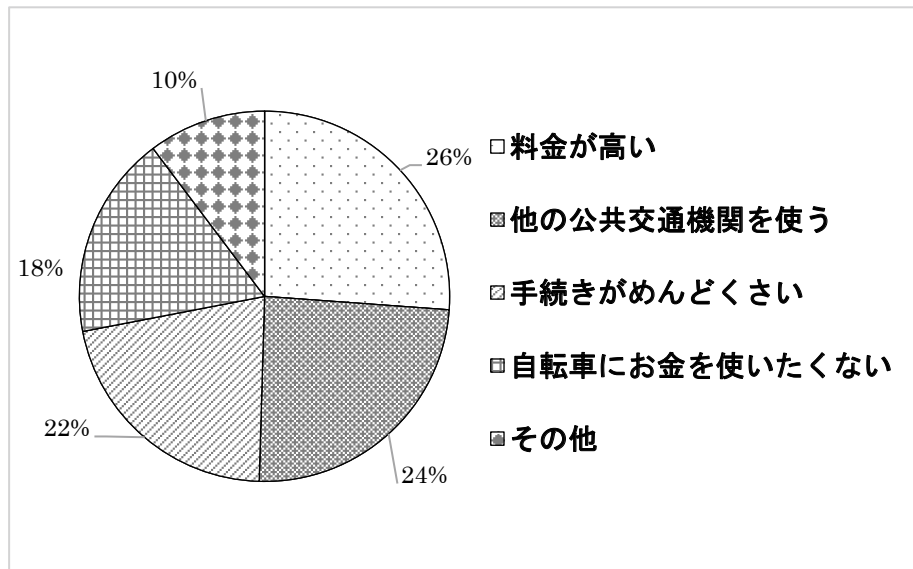


図4 ④質問③で「いいえ」と答えた人の理由

4 考察

アンケート調査の結果から改善点には以下の3つのことが考えられる。

- ①「料金を安くしてほしい」という声が多かった。しかし、ももちやりの経営は現在赤字であるため料金を安くするのは厳しく、ももちやりを黒字経営にするためにより工夫する必要があると考えた。
- ②「他の公共交通機関を使う。」「そもそも自転車を借りることにお金を使いたくない。」という声が多かった。これらの要望は自転車に魅力を感じていないことによるものだと考えられる。そこで自転車を利用するメリットをパンフレットを用いて発信すると良いと考えた。
- ③「手続きが面倒くさい」という声が多かった。これは、現在ももちやりの手続きがあらかじめ設置されているサイクルポートでしか行うことができないことが原因であると考えられる。そこでインターネットを使って、手軽に手続きを行うことができるようにすることがよいと考えた。

5 結論と今後の課題

本研究では、ももちやりの利用者を増やすための改善点を明らかにするために、アンケート調査を行った。その結果、「料金が低い」「自転車にお金を使いたくない」「手続きが面倒と考えている人が多い」ことがわかった。今後の課題は、ももちやりを黒字経営にするための具体的な案を提案する、自転車の魅力を発信するためのパンフレットを作成する、インターネットを用いたももちやりの手続きの方法を考えるがあげられる。

【文献】

- ・岡山市資料 (<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001307991.pdf>) , 2021年2月12日アクセス
- ・コミュニティサイクルとは? | 株式会社 IHI エスキューブ (<http://www.iscube.co.jp/contents/solution/cycle/communitycycle.html>), 2021年1月17日アクセス

日本でA社の製品が支持される理由

池内 颯良 石川 太一 小野 貴大 柴 欧介 田中 翔大

要旨

世界のスマートフォンのシェアと異なり，日本ではA社のスマートフォンが国内シェアの過半数を占めている。そこで，日本人にA社の製品がなぜ支持されているか明らかにする。そのため，アンケート調査を実施し，その結果，A社の製品が支持されている背景には，日本人の国民性とA社への多大な信頼があることが考えられる。

キーワード：スマートフォンのシェア，OS

1 序論

通常の生活においてスマートフォンは欠かせないものとなり，多くの人がスマートフォンを所持している。文献¹⁾によると日本国内のスマートフォンのシェアはA社が57%と過半数を占めている。しかし，文献²⁾によると世界的にA社は10.5%程度で第4位となっている。そこで，なぜA社の製品が日本国民から支持を得ているのかを明らかにし，解明する。

2 アンケート調査の実施

目的：普段使用しているスマートフォンに関する調査

対象：岡山県立倉敷天城高等学校1年次生（2020年度）

内容：・スマートフォンを持っているか

・使用しているスマートフォンのOSは何か

・なぜそのOSのスマートフォンを選んだのか

・A社の製品でその他，持っているものがあるか

3 調査の結果と考察

図1～図3はアンケート調査で得た結果をまとめたものである。

図1は「スマートフォンを持っているか」と「使用しているスマートフォンのOSは何か」の結果をまとめたものである。A社のOSを使用している生徒は154人で67%，その他のOSを使用している生徒は71人で31%，スマートフォンを持っていない生徒が5人で2%である。

図2は「なぜそのOSのスマートフォンを選んだのか」でA社のOSに着目してまとめたものである。周囲の影響，機能，デザインに関する理由の回答が多かった。

図3は「A社の製品でその他，持っているものがあるか」の結果をまとめたものである。タブレット，PC，イヤホン，音楽端末などのA社の製品を持っているという生徒がいた。

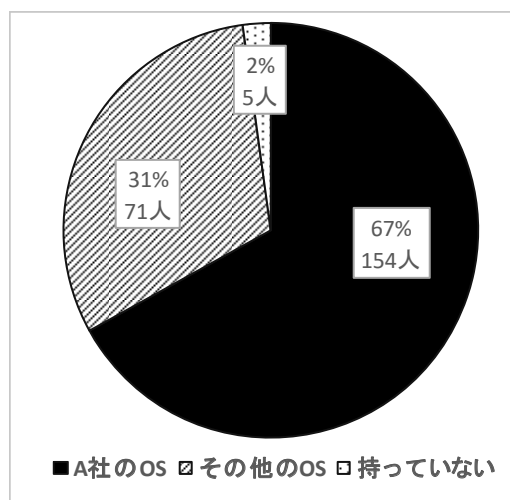


図1 スマホの所持とそのOS

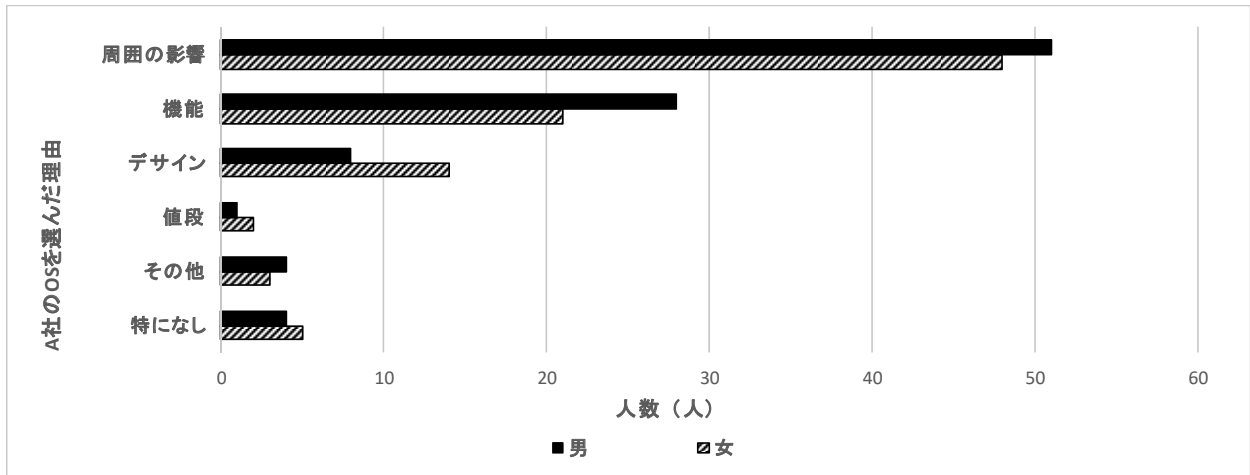


図2 A社のOSを選んだ理由

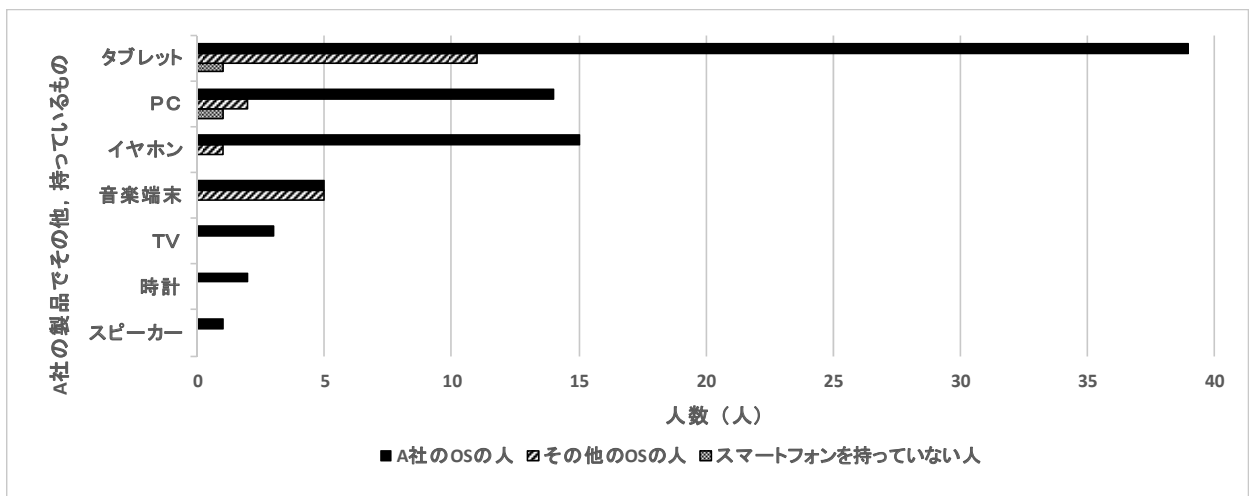


図3 A社の製品でその他、持っているもの

4 結論と今後の課題

アンケート調査の結果から、使用しているスマートフォンのOSは、A社のものであるという回答が過半数を占めていた。そして、そのOSを選んだ理由は、男女ともに「家族や友達に合わせた」や「親が買ってきた」などの周りの影響が理由として多かった。そのことから、日本人の「統一性を好む」という国民性が窺えた。さらに、男子は機能面を重視している回答が多く、女子はケースや流行などのデザイン面を重視している回答が多かった。そして、「親が買ってきた」という理由から、私たちの親の世代はA社の製品に対して多大な信頼を置いているのではないかと考えられる。

今後の課題は、「A社の製品でその他、持っているものはあるか」という質問では、A社のスマートフォンを使用しているかどうかにかかわらず、A社のタブレットを持っているという回答があったことから、A社のスマートフォンは使用しないのに、A社のタブレットは使用するという人がいるのはなぜか解明していくことがあげられる。

【文献】

- 1) スマートフォン・シェアランキング (https://webrage.jp/techblog/sp_share/), 2020年11月18日アクセス
- 2) XiaomiがAppleを抜き世界スマホシェア3位に - PC Watch (<https://pc.watch.impress.co.jp/docs/news/1292518.html>), 2021年1月13日アクセス

オリンピックが与える経済効果

尾山 智郁 中村 匠 赤澤 優斗 木下 滉貴 原 竹琉

要旨

この世界には様々な経済効果を与えるイベントがあるが、その中でも規模の大きいオリンピックについての経済効果やオリンピック観戦を目的にきた外国人観光客が使用する 1 人当たりの金額などをインターネットの情報から明らかにした。その結果、1 人当たりが使用する金額は約 314,587 円であることがわかった。

キーワード：外国人観光客，金額，国内総生産（GDP）

1 序論

オリンピックがどのような影響を経済に与えるのか明らかにする。2020 年に新型コロナウイルスが原因で、同年開催される予定だった東京オリンピックが延期になった。しかし、もし東京オリンピックが開催されることが決定したら、外国人観光客がどのくらいの金額を使うのかということに着目し、観光庁などで公開されている資料を基に調査する。

2 1 人当たりが使用する金額

表 1 は東京オリンピック目的にきた外国人観光客が、どのくらいの金額を使用するかを予測したものである。渡航費は、2019 年に日本を訪れた外国人客数が多い上位 10 か国の平均を求めた。宿泊費は、東京のホテル 2021 年の 8 月で 5 泊 6 日の 200 件の値段を平均したものである。チケット代は、各競技における席に、それぞれの人数を掛けて平均し、1 人当たりの金額を示したものである。飲食費・買い物代・交通費は、2019 年の訪日外国人観光消費額をもとに計算したものである。

図 1 は、表 1 をもとにして外国人観光客の 1 人あたりの消費量の割合を示したものである。

表 1 1 人当たりが使用する金額

渡航費	68,046.7 円
宿泊費	138,866.1 円
チケット代	89,050 円
飲食費	39,133.2 円
買い物代	52,839 円
国内の交通費	15,702 円
合計	314,587 円

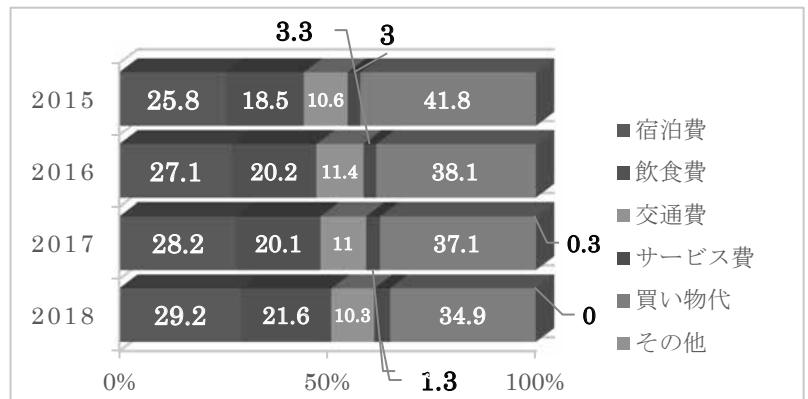


図 1 1 人当たりの消費内訳

3 開催地の国内総生産（GDP）

オリンピックによる経済成長が数字で表されていると予測しオリンピックの開催された年前後の GDP を調べた。オリンピックが開催された年は米国（ロサンゼルス）は 1774 年，韓国（ソウル）は 1978 年，スペイン（バルセロナ）は 1882 年である。その他の開催国でも、地域・世界的経済危機が起きた年以外は GDP が増加している。その結果、オリンピックが開催されると GDP が増加していることが分かった。

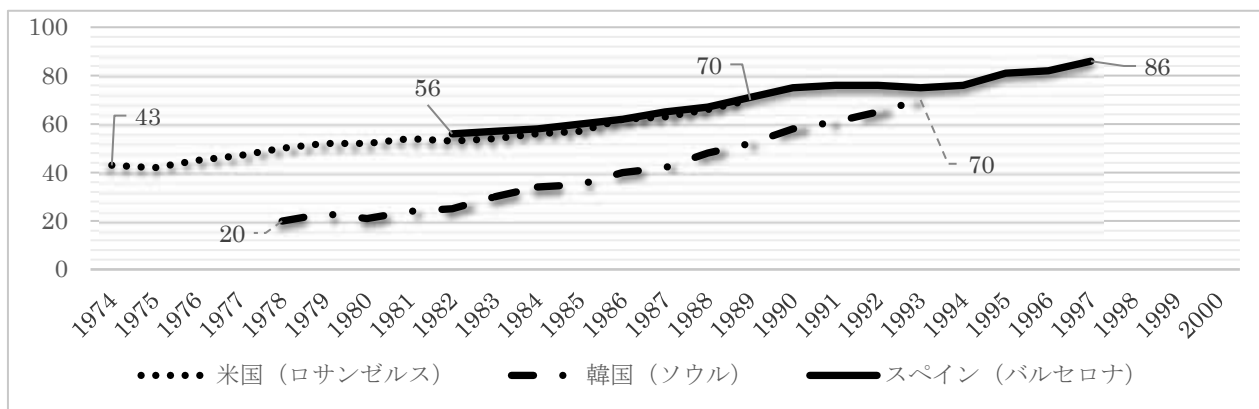


図2 オリンピックの開催国GDP

4 オリンピックの歴史

オリンピックには近代オリンピックと古代オリンピックがある。近代オリンピックは現在行われている世界平和を目的としたスポーツの祭典である。古代オリンピックはギリシアを中心として、ギリシア神話の神々を崇める宗教行事である。また、オリンピックが4年に1度開かれるのは理由がある。いくつかの説があるが、最も有力な説は古代ギリシア人が太陰暦を使っていたことである。太陽暦の8年が太陰暦の8年と3か月に等しいことから、8年という周期は古代ギリシア人にとって重要な意味を持っていた。しかし、8年ごとに開催されていたのを後に半分の4年周期となった。

5 オリンピックの利点と欠点

オリンピックの利点は、オリンピック開催地に向かう観光客の増加、オリンピック会場などの関連施設工事における雇用の増加、スポーツ人口の底上げなどが挙げられる。実際にロンドンオリンピックではスラム地域を再開発して、兆単位の経済効果を上げたと言われていますが日本でも同等以上の効果が見込めるはずである。しかし、交通混雑・テロによる治安の悪化・賄賂問題などの欠点が挙げられる。例えば、アメリカ同時多発テロの影響によってソルトレイクシティオリンピック（アメリカ開催国）では、厳重な警備が敷かれていたが、何事もなく閉会式を迎えることができた。

6 東京オリンピック

東京オリンピックの大会経費は、委員会と東京都、国の負担分を含めて約1兆3500億円となった。また、最終的な経費は3兆円を上回ると予想される。さらにオリンピックが1年間の延期による経済的損失は6千億円～2兆円、中止の場合は約4兆円～8兆円と見積もっている。

7 結論

オリンピックが直接経済に与える影響は、大きくないがオリンピックが間接的に与える影響はとても大きいことが分かった。観光業が主体の日本にとってオリンピックは経済を活性化させる大きな要因になる。しかし、オリンピックを開催することが必ずしも日本を発展させるとは限らないということも分かった。今後の課題は、実際に終わった東京オリンピックと比較することがあげられる。

【文献】

- ・観光庁 (<https://www.mlit.go.jp/kankocho/>) , 2020年12月16日アクセス
- ・2020東京オリンピックについて考える (<http://www.ina-ikigai.net/HP/okamura/waga%20seisyun/etusei/2020olintptuku.pdf>) , 2020年12月23日アクセス
- ・日本オリンピック委員会 (<https://www.joc.or.jp/sp/column/olympic/history/001.html#9>) , 2021年1月13日アクセス
- ・東京オリンピック延期影響 (<https://the-owner.jp/archives/2724>) , 2021年1月20日アクセス
- ・オリンピック経済効果 (<https://www.mizuho-ri.co.jp/publication/research/pdf/insight/jp140724.pdf>) , 2021年1月27日アクセス

ICT教育導入に向けた現状分析

高森 友華 山本 ひまり

要旨

昨今の高度情報化やCOVID-19の拡大を受けICTの活用が一つの手立てとして注目されている。この状況下で学校教育でのインターネットの活用を促進することを提案する。また、先行研究より、学校が主体となることで大きな効果が見込めると仮説を立てた。本研究では生徒・保護者・教員に行ったアンケート調査によりアプリケーションの導入は有効的であるとわかるとともに解決すべき問題点があることを確認した。その結果、学校からの連絡機能の需要が高く、また端末を支給する形式の導入が最適であると結論付ける。

キーワード：インターネット，公立高校

1 序論

近年の高度情報化やインターネットに関する社会問題，COVID-19の拡大などの諸問題により，学校教育は変革が求められている。本研究では，「Society5.0」にのっとり，ICTを活用することがよいのではないかと仮説を立てた。それにより，生徒の学習や生活のレベルを向上させる効果があるとした。また，上記の諸問題を解決するために，ICT教育のメリットを活用しながら，デメリットを抑制することが必要だと考えた。先行研究により，学校が主体となって実施することでより大きな効果が見込めるとした。

本研究においてICT教育をパソコンやタブレット端末，インターネット等の情報通信機器を使用した教育と定義する。

2 意識調査

現在のICT教育に対する意識を明らかにするためにアンケート調査を行った。

調査対象：岡山県立倉敷天城高等学校1年生徒142件，保護者121件，教員15件

調査方法：「Google Classroom」によるwebアンケート，紙媒体のアンケート

3 結果

(1) IC教育の活用について

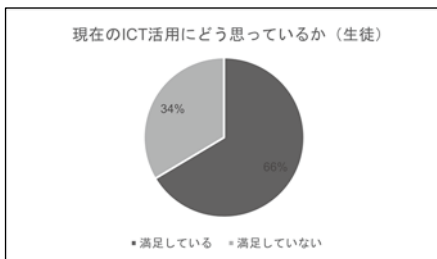


図1 「現在の学校のオンライン環境，授業でのインターネットなどの活用について満足していますか」

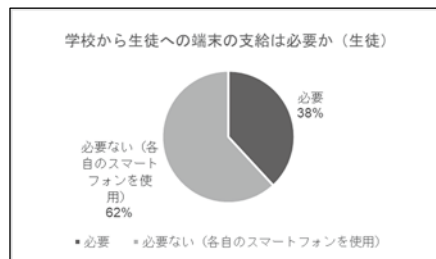


図2 「学校から生徒への端末の支給は必要だと思いますか」

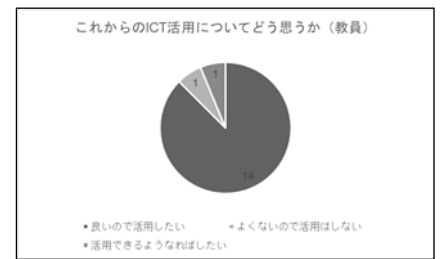


図3 「授業でインターネットを活用することに対する印象と活用したいかを教えてください」

	安全性	使いやすさ	学習をサポートする機能	インターネットの利用を管理できる機能	興味を広げられるコンテンツ
■ 学校が推奨するアプリケーションを使用する上で、重要視するものを教えてください (教員)	93.30%	86.70%	26.70%	20%	33.30%
■ 学校が推奨するアプリケーションを使用する上で、重要視するものを教えてください (保護者)	94.80%	61.90%	51.30%	21.70%	16.50%

図4 「学校が推奨するアプリケーションを使用する上で、重要視するものを教えてください」

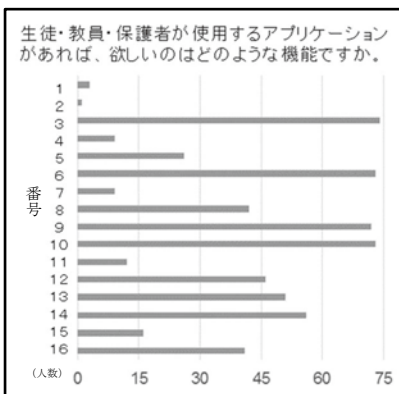


図4 生徒

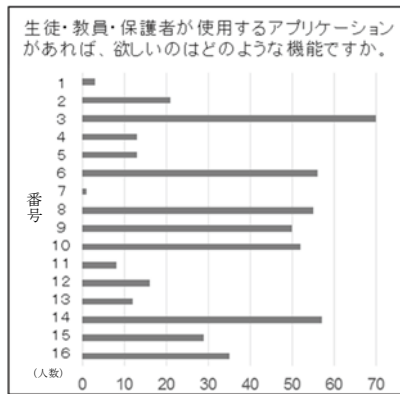


図5 保護者

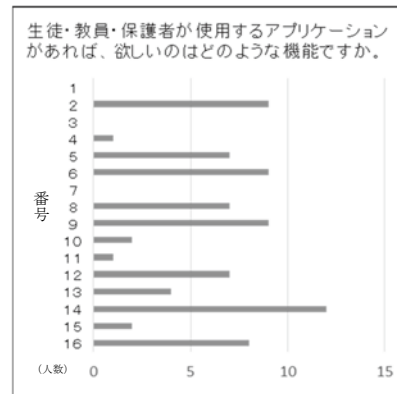


図6 教員

表1 図4～図6の番号

表1は図4～図6の番号に対する項目を示している。図4～図6より特に高い項目として、生徒は「学習機能（テスト対策や復習のための問題など）」が52.1%、「オンライン授業機能」が51.4%、「出欠・保健室利用状況の確認機能」が52.1%、「学校からの情報の受信機能」が52.9%となった。保護者は「学校からの情報受信（休校情報など）」が57.9%となった。教員は「部活・クラスなどの業務連絡機能」が80.0%、「学校からの情報受信（休校情報など）」が80.0%となった。

- | | |
|----|-------------------------|
| 1 | 勉強時間記録機能 |
| 2 | インターネットの使用時間制限機能 |
| 3 | 部活、クラスなどの業務連絡機能 |
| 4 | ノート、メモ機能 |
| 5 | 調べもの |
| 6 | 芸術鑑賞(読書など) |
| 7 | 先生への質問機能 |
| 8 | 学習機能(テスト対策や復習のための問題など) |
| 9 | オンライン授業機能 |
| 10 | 全国の学生同士が実名でつながることのできる機能 |
| 11 | 欠席連絡ができる機能 |
| 12 | 出欠・保健室利用状況の確認機能 |
| 13 | 現在地を確認できる機能 |
| 14 | 学校からの情報の受信(休校情報など) |
| 15 | 無回答 |
| 16 | 無回答 |

4 考察

アンケートの結果より学校教育にICT教育を用いることに対して以下の項目が重要であると考察する。

(1) 機能に関して

求められる機能としては「学習機能（テスト対策や復習のための問題など）」「オンライン授業」「出欠・保健室利用状況の確認機能」「学校からの情報の受信機能（休講情報）」などがあることが分かった。

(2) 導入に関して

導入に関しては保護者に対するアンケートの「学校が推奨するアプリケーションを使用する上で、重要視するものを教えてください」という項目と、生徒に対するアンケートの「学校から生徒への端末の支給は必要だと思いますか」という項目から端末支給をする導入方法がよいのではないかと考えた。

5 結論

本研究では、ICT教育の導入を目的とし、現状分析のための調査を行った。その結果、学校からの連絡機能が必要とされ、また端末を支給する形式の導入が最適であると結論付ける。

【参考文献】

- ・南澤ひまり：インターネット犯罪から児童・生徒を守るために、p. B3901, 倉敷天城中学校課題研究論文 2020
- ・文部科学省「society 5.0に向けた人材育成について」
(https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2018/11/19/1411060_02_1.pdf), 2021年1月9日アクセス

神社に観光客を集める最も効果的なチラシ作りの提案

井上 佳奈恵 猪木 実里 平石 灯 関山 叶空 小林 千紘

要旨

日本の神社の魅力を発信し、観光客を集める最も効果的な方法を探ることが目的である。アンケート調査を2回行い、1回目の調査で神社についての意識を明らかにし、それをもとに制作したチラシで2回目の調査を行った。その結果、情報のわかりやすさ、派手さがチラシとして効果的だということがわかった。

キーワード：熊野神社，日本第一熊野神社

1 序論

数多くの神社が点在し、中には、文化財で歴史的価値が高い建物が存在したり、興味深い由縁が実在していたりと個々に魅力がある。しかし、観光で訪れようとする人が少ない神社も点在する。この原因の1つとして情報発信の方法・内容が受信者と差異があると考えた。本研究では、生徒・教師に対し、神社に関する意識調査を実施し、その結果をもとにチラシを作成し、効果を確認する。

2 アンケート調査

(1) 第1回目アンケート調査

対象：岡山県立倉敷天城高等学校1年次生と教員

期間：2020年7月5日

内容：神社に対する意識調査（表1）

表1 神社についての意識

問1	あなたはどちらか？ 項) 教員、生徒
問2	行きたい場所の情報獲得手段は？(複数回答可) 項) テレビ、SNS、ラジオ、新聞、チラシ・ポスター、日常会話
問3	神社に行ったことがあるか？ 項) ある、なし
問4	どのくらいの頻度で行くか？ 項) 毎日、週一、月一、半年に一回、年に一回、数年に一回、不定期
問5	神社に行く目的は？(複数回答可) 項) 正月、祭り、参拝、観光、お守り、御祈祷
問6	どの神社によく行くか？ 項) 最上稲荷、吉備津神社、白山神社、牛窓神社
問7	問6の理由は？

この結果を図1～図5に示した。これらから、行く理由として、正月・お参り・祭りが多かったのでまだ注目されていない見どころとして第一熊野神社ではお守り売り出したポスターやチラシを私たちが作成することを決定した。また、行く頻度が低い人が多かった(年1回が42%)ため、頻度を上げる策として、SNSなどで定期的に写真を投稿し、訪れる目的を定期的に作る事が挙げられる。

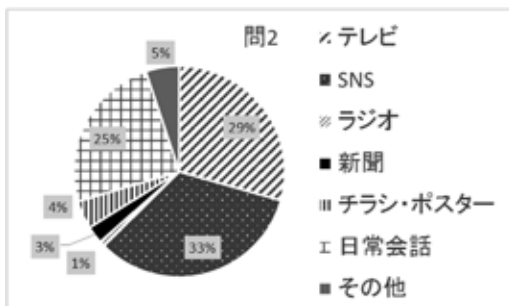


図1 問2の結果

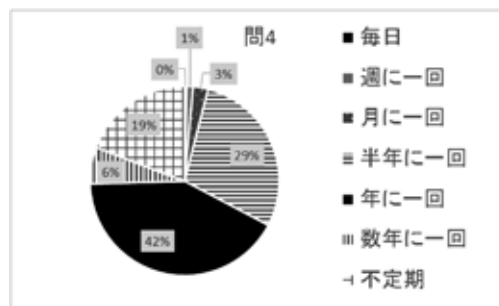


図2 問4の結果

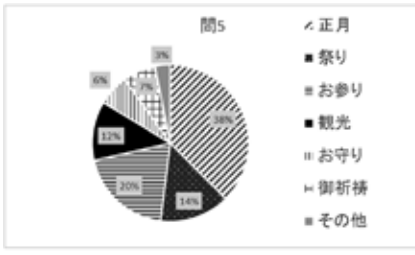


図3 問5の結果

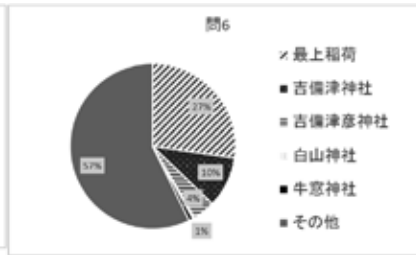


図4 問6の結果

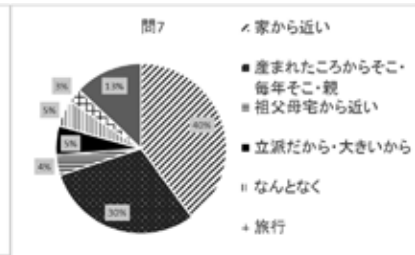


図5 問7の結果

(2) 第2回目アンケート調査

対象：岡山県立倉敷天城高等学校1年次生と教員

期間：2020年10月4日

内容：神社，作成したチラシに対する意見，作成したチラシ2枚の比較

第1回目アンケート調査をもとにチラシA（図6）とチラシB（図7）のように制作した。チラシC（図8）は神社で実際に配布されているものである。そして，第2回目アンケート調査を行った結果，図6の方が図7より情報がわかりやすいという理由で票数が多かった。しかし，地味という意見も多かった。図7は，派手なデザインだが，情報が少ないという意見がみられた。図8は，図6と同様情報がわかりやすいが，文字の量が多く読みにくいという意見が多かった。



図6 チラシA



図7 チラシB



図8 チラシC

3 考察

地域密着型の神社なので，行事予定など特別なことがあるときに行く人が多いことから，積極的に行事などをアピールしていくことが大事だと考えた。また，デザインとしては，見た目が派手な方が，観光客の目が届き好印象を与えることがわかった。よって，今回のチラシの事例でいうと，図7の背景に図6の情報をいれると良いと考えられる。

4 結論と今後の課題

本研究ではより集客効果のあるチラシ作りにおける掲載情報の取捨選択を目的とした。その結果，神社広告のチラシでは見た目の華やかさより年中行事の需要が高い事が判明した。よって，集客を目的としたチラシ作りにおいて，観光客と地域住民をターゲットにし，行事予定，所在地等の情報の選択を提案する。

今後の課題は，チラシ以外にもテレビやSNS等のメディア媒体においても同じ結果が得られるかどうか調査すること，結論をもとに新しいチラシを作成し，考察通りの結果が確認することがあげられる。

* 謝辞

本研究にあたっては，快く情報のご提供，協力していただいた日本第一熊野神社宮司 佐藤みつゆき様に感謝いたします。

【文献】

・日本第一熊野神社 (<https://kumano-jinjya.com/>)，2021年2月12日アクセス

色の魅せ方 影の色について

谷口 真名

要旨

絵画には、影に寒色が入っていることが多い。その多くは印象派と呼ばれる時代の絵画であると感じた。印象派の最大の特徴は、チューブ入り絵具が開発されたことによって自然な外の描写ができるようになったことだと考える。そこで色がついた影は色のついた光を当てたときに生じるのではないかと考えた。本校生徒を対象に質問紙調査を行ったところ、影として思い浮かぶ色は黒と灰色が多いことが分かり、理由として光が当たらない所は黒という印象があることが分かった。それを踏まえて実験したところ、影は当たっている光の補色を帯びることが分かった。

キーワード：美術，絵画，影，光，印象派

1 序論

印象派の特徴として、チューブ入り絵具によって以前より簡単に屋外をかけるようになったこと、それに伴って常に変わる景色を収めるために絵1枚に対してかける時間が短くなったことが挙げられる。それにより描写物は太陽の光を帯び、影にも色がついたのだと推測した。印象派の前主流であったロマン主義や写実主義と比較すると、印象派は自然な光や影を描写しているものが多く、また鮮やかな印象を受けた。本研究では、影として思い浮かぶ色のアンケートを本校1年次の生徒228人に実施、それを参考にライトにカラーセロハンをかぶせて実際に色のついた光を対象物に当て、影はどうなるのかを検証した。

2 質問紙調査

質問には影と聞いて最初に思い浮かぶ色とその理由を調査した。結果、以下の図1、図2のような結果を得た。

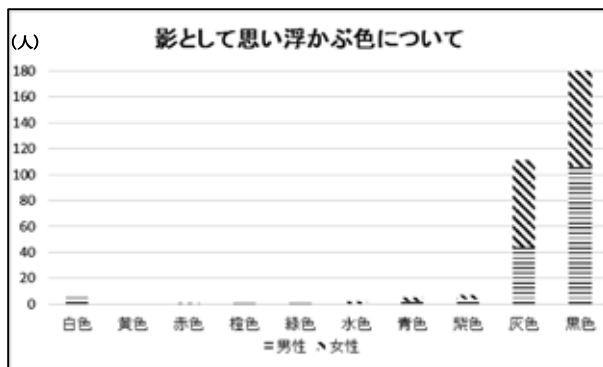


図1 影として思い浮かぶ色について

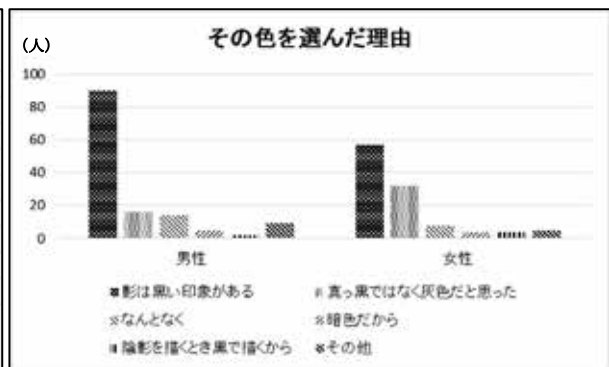


図2 その色を選んだ理由

図1の結果、多く的人是は黒、灰色の無彩色を影として認識していることが分かった。次点で紫、青などの濃い色が挙げられた。

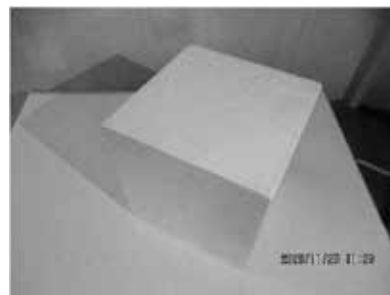
図2の結果、多く的人是は光が当たらないところは暗い、そのため影も黒、灰色の無彩色であると考えているということが分かった。

以上の結果から、影は光が当たらないため無彩色の黒や灰色と考えている人が多いと分かった。これは生徒にとって観察できる身近な影が室内に偏るためこのような結果が出たと推測する。

3 検証

(1) 検証方法

太陽の光は色相環で一番明るい黄色を帯びていると仮定し、赤、青、緑、紫、そして太陽光に見立てた黄色と類似色の橙のカラーセロファンを用意した。それを1色ずつペンライトに被せ、広げたスケッチブックの上に置いた正方形の石膏モチーフに部屋を暗くした状態で光を当て、影の色を分析する。



実験の様子

(2) 結果

実験を行った結果、はっきりと違いを認識できた赤、緑、橙の光による影の色を写真に残し、そのデータから影の色を抽出した。抽出した色から、色の表現方法の一種であるRGB値を出し、それを表にまとめた。

まず、実験した際に目視で認識した影は黒ではないことを確認した。赤の光の影は緑に見え、緑の光の影は赤に見え、橙の光の影は青に見えた。それを踏まえて写真を撮り、パソコン上でペイントソフトを使い影の色を抽出しRGB値を出した。そのデータを比較したところ、影のRGB値の差が20以内であったことが分かった。

	赤	緑	橙
R	121	126	101
G	117	122	120
B	131	120	135

表1 影のRGB値

つまり影は目視では別の色を帯びているように見えたが、色を数値化し比べてみたところ実際はどの影も色に大差はなかった。

結果として、実際の影に色はついておらず、視界から得た情報を脳内で光の補色を帯びたかのように錯覚させていることが分かった。

4 結論

今回の実験では、影はあたっている光の補色を帯びた黒色に見えることが分かった。また、今回は白い石膏モチーフを使用し、下に白いスケッチブックを置いたため影は黒に補色を帯びたように見えた。しかし、下が白ではなく別の色だった場合はその色の明度を下げた色に当てた光の補色を帯びるのではないかと、さらにモチーフの色が白ではない場合も結果は違ったのではないかと予測する。そう考えると、屋外で植物の葉の光を帯びていないところが青緑に見えるのは、緑の明度を下げた上に太陽の光を黄色と仮定した場合の補色である青紫を帯びた結果だといえる。機会があればモチーフの色や下に敷くものの色、他の光の色などもっと別の条件で実験をしたいと思った。

【文献】

・印象派 印象派絵画 西洋絵画美術館 世界の名画

(http://www.artmuseum.jp/mu_impressiontop.html), 2020年9月23日アクセス

色の魅せ方

亀山 彩音 宮地 里奈

要旨

色の彩度や明度，暖色寒色といった色の関係によって人がどのように感じるのか，また，それがどのように変化するかを明らかにする。「夏を感じさせる色」の条件について調べるためにアンケート調査を行った。その結果，青色が最も夏を感じさせると分かった。また，色を選んだ理由として夏を連想させるもの（海，太陽など）から選んだ人が多いと分かった。

キーワード：濃淡，夏，印象

1 序論

色の関係の違いによって人が感じる印象がどのように変化するか明らかにする。そこで、「夏を感じさせる色」をテーマとしてどのような条件があるのかアンケート調査を実施する。

2 アンケート調査の内容について

調査対象：岡山県立倉敷天城高等学校 1 年次生 239 人

調査期間：2020 年 9 月 30 日

調査方法：会場調査

調査目的：「夏を感じさせる色」について色，色の濃淡の 2 つの観点の比較

調査内容：(1) 白，黒，赤，橙，黄，緑，青，紫の中から夏を感じる色
 (2) 色が淡い色と濃い色では，どちらのほうが夏を感じるか
 (3) (1) と (2) で選んだ理由

3 調査結果

図 1 は (1)，(2) の結果を示したものである。

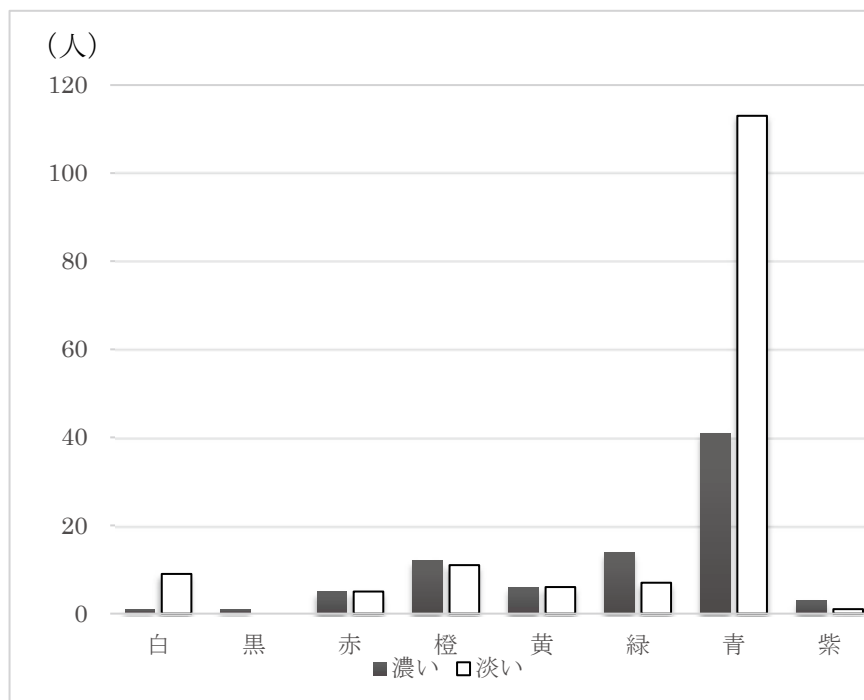


図 1 アンケートの回答結果

図2～図5は（3）の結果を示したものである。

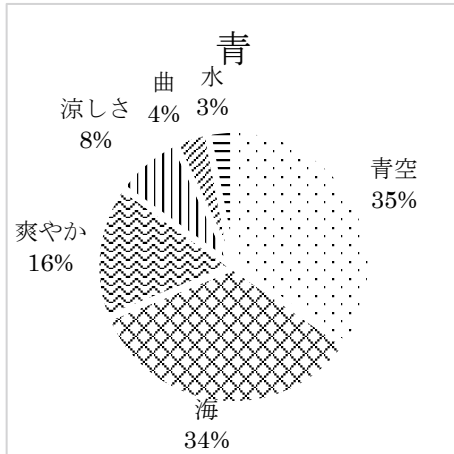


図2 「青」の回答結果

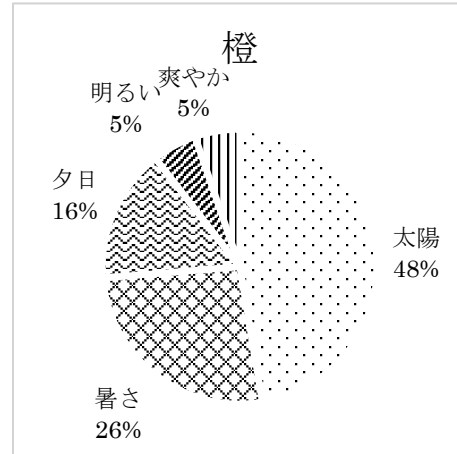


図3 「橙」の回答結果

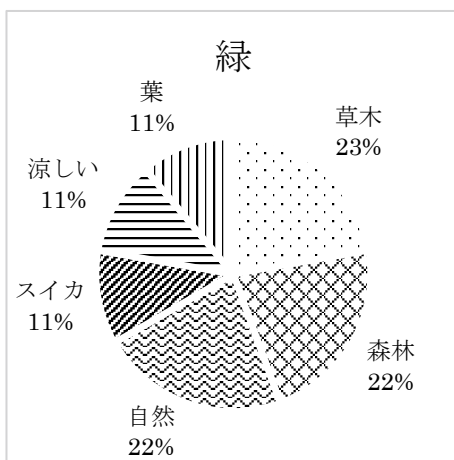


図4 「緑」の回答結果

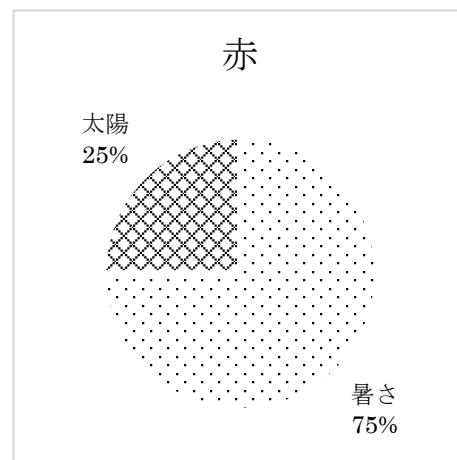


図5 「赤」の回答結果

4 考察

アンケート調査の結果から最も夏を感じさせる色は青色であり、濃い色よりも淡い色のほうが夏らしいと思う人が多いと分かった。また、色に対してもっている印象から選ぶ際、夏の暑さをイメージさせる暖色から選ぶ場合と、涼しいイメージをもっている寒色から選ぶ場合がある。そのため、暖色と寒色で意見が偏らず寒色の青などだけでなく、暖色の赤や橙を選んだ人もいた。

また、色に対してもっている印象から選ぶパターンだけでなく、海の青やスイカの緑など、夏を連想させる具体的なものから色を選ぶ意見も多くあった。特に緑を選んだ人の意見はその傾向があった。

5 結論と今後の課題

(1) 結論

色の彩度や明度、暖色寒色といった色の関係の違いによって人が感じる印象がどのように変化するかを明らかにするため、アンケート調査を行った。その結果、色によって人は寒暑を感じたり、具体的なものを連想させられたりすると分かった。

(2) 今後の課題

「夏を感じさせる色」だけでなく、それぞれの色がもたらす効果や印象の違いを調べることがあげられる。また、今回は暖色寒色の関係、濃淡の違いしか条件に変化が作れなかったため、明暗や彩度の違いによる印象の変化についても調べる必要がある。

【文献】

- ・松田博子・名取和幸・破田野智美：「色の好みとパーソナリティとの関係—色の感情的意味からの考察」, 日本色彩学会誌第43巻第2号, pp.69-80, (2019)

インテリアとファッションの違いを色彩心理から一考察

藤原 由美 大下 優 高橋 かのん 大角 碧 山本 和佳奈

要旨

身の回りには多くの色があるが、それぞれ同じ色でも異なる物体によってその印象に違いが出るのか、物体ごとの印象について質問紙調査を行った。その結果、対象者の第1印象は同じであるが、第2印象から違いが現れることが分かった。そこで、回答数が少ない選択肢を選んだ人がいることや、色の印象に違いが出るのはなぜかを考察した。

キーワード：美術，印象，質感

1 序論

本研究では、物体による色の印象の違いを、異なる物体で印象が変わることを明らかにする。そこで、物体の違いだけではなく質感による印象の違いもあるのではないかと仮説を立てる。

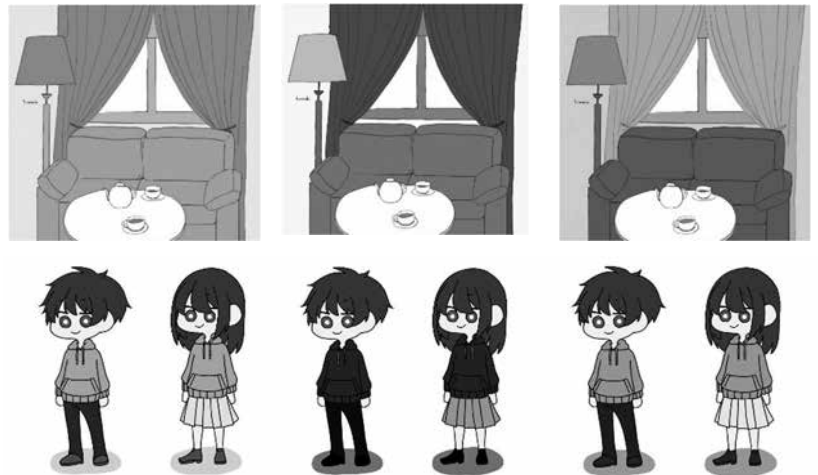
2 仮説の設定

異なる物体で印象の違いは生じるのか、次の仮説を設定し、物体による色の印象を質問紙調査することにより考察することを試みた。

【仮説】 同色でも物体が異なれば印象は変わる。

3 質問紙調査

図1のように、異なる物体である家具と服を3色ずつ用意し、2020年11月に岡山県立倉敷天城高等学校1年生全体の生徒にそれぞれの印象とその理由を記述してもらった。また、印象については表1の選択肢から選択してもらった。色については、物体ごとで印象の違いが大きそうなものを考え、オレンジ、グレー、ブルーの3色を設定した。物体については、身近なものを例に家具と服を設定した。



オレンジ

グレー

ブルー

表1 調査に使用した色の印象の選択肢

誠実	暖かい	無気力
冷たい	自由奔放	憂鬱
知性	元気	落ち着き

図1 質問調査紙に用いた画像

4 結果と考察

(1) 結果

表2 それぞれ異なる色を持つ、異なる物体の印象の割合 [%]

	オレンジ 服	グレー 服	ブルー 服	オレンジ インテリア	グレー インテリア	ブルー インテリア
誠実	0.4	4.5	14.3	0.5	2.6	3.1
冷たい	0	14	22.9	0.5	4.8	59.3
知性	0	10.3	18.8	0	9.7	9.4
暖かい	45.9	0.9	0.4	74.2	0.4	0
自由奔放	10.7	1.8	9.4	6.3	0.9	8
元気	41.6	0.9	10.3	12.2	0	5.4
無気力	0.4	14	2.2	0	9.2	1.3
憂鬱	0	5.4	0	0.9	19.8	4.5
落ち着き	0.9	48.1	21.5	5.4	52.4	8.9

表2から、次のことがわかる。

- ・オレンジ服で多く選ばれた印象は「暖かい」「元気」
- ・グレー服で多く選ばれた印象は「落ち着き」「知性」
- ・ブルー服で多く選ばれた印象は「冷たい」「落ち着き」
- ・オレンジインテリアで多く選ばれた印象は「暖かい」「元気」
- ・グレーインテリアで多く選ばれた印象は「落ち着き」「憂鬱」
- ・ブルーインテリアで多く選ばれた印象は「冷たい」「知性」

(2) 考察

質問紙調査の結果は、多数が同じ回答で意見が固まっていたところが多かったが1, 2票の少ない回答もあった。このような結果になったのは、質感が関係しているのではないのかと考えた。平面的な物体が書かれているとき、人間は脳内で今まで見てきた物体の質感を想像するため、感じ方に違いが出るのではないかと考えた。今回の調査で使用した画像は立体的ではなく、平面的なものであったため服の布地の種類やソファの素材などの情報は画像を見ただけでは判断できない。そこで過去に見てきた服やソファの質感を思い出し、画像のものがどのような質感かを想像しているのである。家具では、木や金属の硬さを想像し、服では、布の柔らかさを想像するため、例えば、ブルーの家具では「冷たい」、服では「涼しい」のような多少の印象の違いが生まれるのではないかという考察に至った。

5 結論と今後の課題

仮説として設定した「同色でも物体が異なれば印象は変わる」という点に関しては、印象の違いは少ないという結果になった。理由を細かく見てみると、様々な意見があり、印象の違いが発生していることが分かった。そして、そのような色の印象に違いが出る要因は「質感」であると考察した。この「質感」とは、木・鉄・プラスチック・布・革など、その他にも様々なものが挙げられる。本研究では最終的にこの「質感」が印象の違いをより感じさせているものではないか、という結論に至った。

今後の課題は、「同色で質感の異なる物体」で再調査することで印象の変化の原因を追究することがあげられる。

【文献】

- ・代表的な色のイメージと性質・色の意味 (<https://iro-color.com/episode/about-color/>), 2020年9月9日アクセス
- ・色彩・質感・デザインによるイメージ表現とそのとらえ方
(http://www.jstage.jst.go.jp/article/isj/47/3/47_3_174/_pdf), 2020年11月18日アクセス

パプリカはなぜヒットしたのか

岡本 和真 稲葉 大悟 森脇 駿介 生田 雅人

要旨

日本で大ヒットした「パプリカ」。多くの人がメロディから「楽しい」「明るい」というイメージを受けている。しかし、米津玄師 ver では、「暗い」というイメージをもつ人が多かった。そこで、ヒットの要因をメロディ、コード進行の観点から調査した結果、独特かつ日本人に馴染みやすい音楽になっていることが分かった。また、コード進行やメロディが違う事によって同じ曲でも受ける印象が全く異なることが分かった。

キーワード：コード進行，メロディ，曲

1 序論

近年，日本で大ヒットした楽曲「パプリカ」は，老若男女に親しまれ，聞いたことがない人はいないほどになった。このヒットには何が原因であるのか明らかにする。そのため，「パプリカ」のヒットした原因をメロディの観点から考察する。

2 実験とその結果

(1) アンケート調査

目的：アンケート調査Aでは，「パプリカ」のヒットした原因をメロディの観点から考察する

アンケート調査Bでは，フーリンの「パプリカ」と米津玄師の「パプリカ」を比較する

対象：岡山県立倉敷天城高等学校1年次生230人

期間：2020年10月中

内容：表1に示す

表1 調査内容

アンケート調査A	アンケート調査B
①あなたは「パプリカ」を聞いたことがありますか。 ②あなたが「パプリカ」を聞いたのは何の影響ですか。 ③あなたは「パプリカ」にどんなイメージを持っていますか。 ④そのイメージは「パプリカ」のどの部分からきていますか。	①米津玄師 ver はフーリン ver と比べてどんなイメージを持っていますか。 ②そのイメージはどの部分からきていますか。

(2) 調査結果

アンケート調査の結果を表2に示す。

表2 調査結果

アンケート調査Aの結果	アンケート調査Bの結果
①より，全体の98%の人が曲を知っているという結果が得られた。 ②より，テレビで初めて聞いた人が最も多かった。 ③より，「楽しい」「明るい」というイメージを持っている人が多かった。 ④より，「メロディ」から③のイメージを受けている人が多い。	①より，「暗い」というイメージを持っている人が最も多かった。 ②より，「メロディ」から①のイメージを受けている人が多い。

アンケート調査Aの結果から，テレビによって多くの人が聞き，メロディから「楽しい」「明るい」という曲のイメージを持つ人が多いことが分かった。

アンケート調査Bの結果から，メロディから「暗い」という曲のイメージを持つ人が多いことが分かった。

次にコード進行、音階の調査を行った。その結果を表3に示す。

表3 コード進行、音階の調査結果

フーリン ver Key:A	米津玄師 ver Key:F
<p>Aメロ [コード進行] Aメロは順番に下降していくカノン進行に似ている進行だった。また、Aメロではメジャーコードとマイナーコードしか使われていないためシンプルで聞きやすく感じる。</p> <p>[音階] Aメロではヨナ抜き音階が使われている。これにより、曲に懐かしさを与えていると考えた。</p> <p>Bメロ [キー] AメロではキーはAだったがBメロではF#mになっていて全体的に暗い雰囲気になっている。AとF#mは平行調の関係になっているので転調が自然である。</p> <p>[コード] Aメロでは出てきていなかった7thコードが出てきているので綺麗な響きを感じられる。</p> <p>サビ [コード進行] B→C#→C#→D#mとなっていてC#が2回でてきた。普通はB→C#→A#m→D#mという進行が一般的である。C#を2回入れているところに米津玄師の工夫が感じられる。</p> <p>[音階] 「たねをまこう」のA#とD#mの部分でメロディックマイナースケールが使われている。いきなり入れることで何とも言えない不思議な感じになっている。また後半では再びヨナぬき音階が使われている。</p>	<p>イントロ [コード進行] BbM7→Am7→Dm7→Cm7→F7→BbM7→Am7→Gm→C7→Fsus4→A という4361を基準としたコード進行となっている。7thが多く使われていて全体もLofi hip hopのような感じでとても哀愁を感じるような雰囲気になっている。</p> <p>Aメロ [コード進行] ヨナ抜き音階にはないミの音が使われている。sus4が使われている。</p> <p>Bメロ 曲の途中から入る三味線と笛がとてもよい。</p> <p>[コード進行] C#dimが使われていてとてもおしゃれ。</p>

3 結論

ヨナ抜き音階などによって、メロディの中に特徴が生まれているため、そこで注目する人が多いのではないかと考えられる。また、この違いによって、フーリン ver は人気になったのではないかと考える。

4 結論と今後の課題

アンケート調査より、「パプリカ」に対するイメージは「メロディ」に大きく影響されていることが分かった。

音階、コード進行の調査により、たくさんの工夫がなされており、日本人に馴染みやすく、独特な音楽になっていることが分かった。

フーリン ver では「明るい」米津玄師 ver では「暗い」というイメージを持ったように、メロディ、コード進行の違いによって様々なイメージを与えていることが分かった。

今後の課題として、米津玄師の他の楽曲も同じように調べて、「パプリカ」と比べた時の共通点や、違う点を調べる事が挙げられる。

【文献】

- ・<NHK>2020 応援ソング「パプリカ」ダンスミュージックビデオ (<https://youtu.be/T0valuAksuo>), 2021年1月13日アクセス
- ・米津玄師 MV「パプリカ」(Kenshi Yonezu/Paprika <https://youtu.be/s582L3gujnw>), 2021年1月13日アクセス
- ・ずっしーの音楽教室 「パプリカ」のメロディのあのちょっと怖い部分の招待【米津玄師】(<https://youtu.be/0-PwP24srXE>), 2021年1月13日アクセス

サブスクリプション方式の適性

平松 悠 大川 知範 山本 翔也

要旨

近年、メディア等で「サブスクリプション」という言葉をよく耳にするようになった。そこで、本研究では、サブスクリプションのジャンル別での適性の調査を行った。その結果、消費者側、企業側に利点、問題点があることが分かった。

キーワード：デジタルサービス、商品購入、レンタルサービス、飲食店

1 序論

近年、メディア等で「サブスクリプション」という言葉をよく耳にするようになった。サブスクリプションとは、定額料金を支払うことで一定期間のサービスが受けられることを保証するサービスである。そこでサービス形態によって適性が異なるのではないかと、文献調査を行って、問題点を調べた。

1 研究手順

文献¹⁾から、「どのような提供サービスにおいてサブスクリプション方式が望ましいか検討する議論が行われるべきだ」とあった。そこで本研究では3つのサービス形態に着目し、それぞれのサブスクリプション方式の適性を、消費者と企業のそれぞれの立場からまとめた。

2 調査の結果

<デジタルサービス>

表1 デジタルサービスの消費者と企業のそれぞれの立場

	利点	問題点
消費者	<ul style="list-style-type: none"> デジタル機器を所有していると、いつでもどこでも音楽や動画を視聴することができる。 一定の料金を支払えば無制限で視聴することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 配信されていないアーティストの曲を聞くことができない。
企業		<ul style="list-style-type: none"> 配信が増えることで、足を運ばなくても音楽を聴くことができるようになるため、CDの売り上げが落ちる。 楽曲制作に対する評価の対価が正しく支払われなくなる可能性があり、アーティストが音楽で利益を生み出すのが困難になる。そうすると、新しく良い音楽が生まれなくなってしまう。

<商品購入・レンタルサービス>

表2 商品購入・レンタルサービスの消費者と企業のそれぞれの立場

	利点	問題点
消費者	<ul style="list-style-type: none"> 何度も購入する必要がない。 高額商品を安価で借りることができる。 新しくモノをつくる必要がない。 	<ul style="list-style-type: none"> 欲しい商品を借りられないことが多くある。
企業		<ul style="list-style-type: none"> 汚れや傷に対する対応が難しい。

<飲食店>

表 3 飲食店の消費者と企業のそれぞれの立場

	利点	問題点
消費者	・一定金額で通い放題である。	・月に何回か通わなければ損する。
企業	・安定した収益が得られる。 ・リピーターの獲得につながる。 ・新規顧客を開拓できる。 ・顧客情報の収集・管理が容易になる。	・初期費用がかかる。 ・計画的な在庫管理が重要となる。 ・メニューが豊富でなければならない。

4 考察

それぞれの視点から、改善点は次のように考える。

デジタルサービスでは、アーティストが自身に対する利益の還元の仕組みを把握していないので、楽曲制作の意欲をさげさせないために、その仕組みをしっかりと把握させる必要がある。

商品購入・レンタルサービスでは、利用者がいつでもすぐに借りられるように、より多くの商品を取り扱う必要がある。また傷・汚れによるトラブルを避けるため、明確な対応の基準を設ける必要がある。

飲食店では、顧客の飽きを避けるために1つの飲食店がメニューを増やすとなるとコストがかかり、食品ロスも増えるため、様々なジャンルの飲食店が提携して行う必要がある。

5 結論と今後の課題

企業は、1人あたりから得られるお金が少なくなる場合が多いので、規模を拡大して安定した収益を得られるようにする必要がある。また、利用者は自分の利用回数を考えてどれだけ得をするのか慎重に判断する必要がある。

今後の課題として地方と都市とで、利用できるサブスクリプションサービスの量に差があったり、サービス内容が異なったりすることがある。

【文献】

1) サブスクリプション価格が消費者行動に与える影響

(https://www.jstage.jst.go.jp/article/jasmin/201910/0/201910_5/_pdf/-char/ja), (2019)

茂木 雅祥 守口 剛 著, 2020年10月19日アクセス

- ・飲食店のサブスクリプション。メリットや注意点を事例とともに紹介！

(<https://monstar.ch/omiselab/store/restaurant-subscription/>), 2020年10月19日アクセス

- ・サブスクのメリット・デメリットをまとめながら音楽の未来について考える

(https://www.kyoopees.net/entry/subscription_music_service), 2020年10月19日アクセス

- ・そもそも「サブスクリプション」ってなに？

(https://www.sumave.com/20190813_12656/), 2020年10月19日アクセス

- ・サブスクリプションとは何ですか？ レンタルの違いやおすすめのサービスも紹介！

(<https://www.nojima.co.jp/support/koneta/11406/>), 2020年10月19日アクセス

岡山県立倉敷天城高等学校

〒710-0132 岡山県倉敷市藤戸町天城269番地

TEL 086-428-1251 FAX 086-428-1253

URL <http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/>

e-mail amaki@pref.okayama.jp (学校代表)