

令和6年度

課題研究成果発表集

---

高大連携教育プログラム

# 「行政・政治への関心を高めるには」 ～生徒会活動をきっかけに～

## はじめに

近年は、投票率低下などからも分かる通り政治・行政への関心がとても低くなりつつあります。さらには政治家の汚職事件などによりそれはさらに低くなっています。

しかし私たちの生活、そしてこの国をより良くするためにも政治・行政への関心を高める必要があると考えます。そこでどうすれば関心を高められるのかを研究しました。

## 研究計画・研究方法

### ① アンケート調査

- ・調査対象：愛媛大学附属高校1年から3年の学生
- ・調査方法：オンラインアンケートで実施
- ・調査期間：2024/05/20(月)～2024/05/24(金)

### ② 文献資料調査

### ③ 愛媛大学の教授との意見交換

## 目的

- ・生徒会活動をきっかけに行政への関心を高める。
- ・生徒会活動は行政の活動と類似している
- ・生徒会活動の関心を高める方法を模索すること



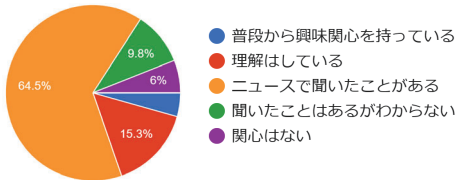
行政への関心を高める方法へ活用できる。

☆最終的に

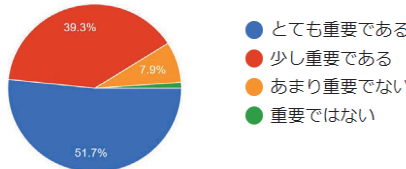
行政への関心を高める具体的な方法を見つける。

## アンケート結果

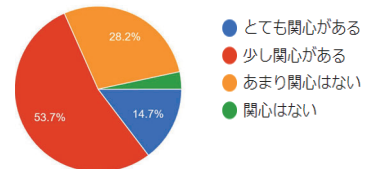
### a. 行政についてどれほど関心があるか。



### b. あなたの学校生活において生徒会選挙及び活動がどれほど重要だと思いますか。



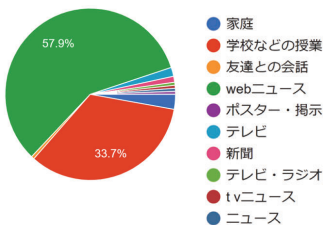
### c. 生徒会選挙及び活動にどれほど関心がありますか。



aとcは同じような結果  
⇒行政への関心⇔生徒会活動への関心  
と考える。

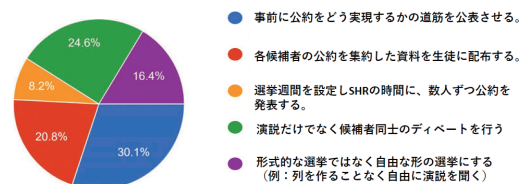
bとcの結果より  
多くの生徒が生徒会活動は重要だと考える。  
その一方で、関心はあまり高いとは言えない。

### d. どのような場面でよく「行政」という言葉を聞きますか。



webニュースが最も割合を占めている  
→スマホなどで身近に接する機会が多い  
↓  
政治・行政へ直接参加する場面がほとんどないと考えられる。

### e. 生徒会活動及び選挙への関心を高める方法としてよいと思うものを選んでください。



## 結論

本研究の結果より政治・行政への関心を高める方法として以下を提示する。

1. **公約を実現するための手順(ロードマップ)をHPなどでいつでも見られるようにしておく。**  
⇒その公約を任期中に実行しているかの確認などでさらに政治・行政へ関心を持ってもらう。
2. **候補者同士による討論会を開催する。**公約の妥当性及び実現可能性を確かめるために候補者同士で討論をしてもらう。  
⇒意義のある討論会を行うことで有権者の人たちに投票しようと思ってもらおう。
3. **行政に携わる方々に学校へ来ていただき講義や対話をしていただく。**  
政治・行政のことについてwebニュースなどから情報を得る人が多いが、webニュースはいいニュースより汚職事件などの否定的なニュースが目につくことが多い。  
⇒政治・行政に対する悪いイメージを払拭し、関心を高めてもらうために近い距離で話をしてもらおうなどして、政治・行政のことについて詳しく触れてもらう。
4. **被選挙権を18歳に引き下げる。**  
自分たち高校生の立場に近い人にリーダーになってもらうことでその波及効果によって、政治・行政への関心を高めてもらえる。さらにより若い世代の意見も反映しやすくなる。
5. **行政などが開催するイベントに参加することにインセンティブ(刺激)を与える。**  
政治・行政に関するイベントへ参加してもらって代わりに地域で使える商品券などを配布する。

※上記5つの方法は教育基本法及び公職選挙法などに反しない範囲で行うものとする。

## 参考文献

- ・ 広辞苑
- ・ 「社会意識に関する世論調査の概要」  
内閣府政府広報室  
(2024/03発表)

## 謝辞

今回の課題研究のアンケートに答えてくださった愛媛大学附属高等学校生徒のみなさん本当にありがとうございました。

# 理想の職場づくり ～私たちの将来に向けて～

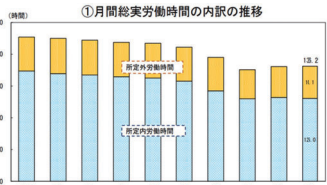
- 目的**
- ① 私たちにとっての理想の職場を考える
  - ② 私たちが働く社会への希望を持つ

- 研究方法**
- ① 文献・資料による調査
  - ② 附属高校生362人を対象にしたアンケート

## 研究結果① ～社会の動向～

### 1. 月間総労働時間について

厚生労働省 令和5年版労働経済の分析  
労働経済の推移と特徴 -労働時間・賃金の動向- より

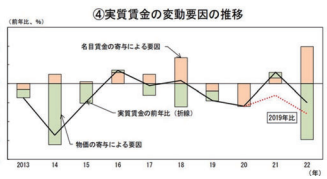


感染症の影響による2020年の大幅減から2年連続で増加した

今後も増加が見込まれるが140時間を超えると増加幅が緩やかになると考えられる

### 2. 賃金について

厚生労働省 令和5年版労働経済の分析  
労働経済の推移と特徴 -労働時間・賃金の動向- より



円安の進行や輸入原材料の価格の高騰に伴う物価上昇がみられ実質賃金は減少した

現在も物価高が続いているためこれからも賃金は高くなるが実質的には減少すると考えられる

### 3. 有給休暇取得率について

年齢・性別	1人平均取得日数	1人平均取得率	取得率
全労働者	17.9	10.2	56.7
男性	17.9	10.1	56.5
女性	17.9	10.3	57.5
20代	18.0	10.4	58.4
30代	18.2	9.3	51.1
40代	18.3	11.7	63.9
50代	17.9	10.2	57.0
60代	17.1	8.9	52.0
70代	16.7	8.9	53.3
職別			
専業主婦・専業主夫	16.1	10.9	67.5
無職	17.9	9.3	52.0
学生	18.0	11.7	65.0
専業主婦・専業主夫以外	18.0	10.9	60.6
専業主婦・専業主夫	17.9	10.4	58.1
専業主婦・専業主夫以外	17.9	8.7	48.6
専業主婦・専業主夫	18.0	11.3	62.8
専業主婦・専業主夫以外	17.2	8.9	51.7
専業主婦・専業主夫	18.0	11.3	62.7
専業主婦・専業主夫以外	17.6	8.6	48.8
専業主婦・専業主夫	18.0	8.4	46.7
専業主婦・専業主夫以外	18.0	8.9	49.4
専業主婦・専業主夫	18.0	10.2	56.7
専業主婦・専業主夫以外	18.0	8.9	49.3
専業主婦・専業主夫	18.0	10.2	56.7
専業主婦・専業主夫以外	18.0	8.9	49.3

一人当たりの付与日数は減少したが一人平均取得日数と取得率はともに増加した

有給を取得しやすい環境になりつつあるのではないかと、これからは過重労働を防止し、仕事の生産性向上のため有給取得率が増加すると私たちは考えた。

### 4. 現在の労働に関する法律について

介護休業 <法第2条、法第11条～第15条>

労働者が要介護状態にある対象家族を介護するための休業

介護休暇 <法第16条の5、第16条の6>

要介護状態にある対象家族の介護その他の世話をを行う労働者は、介護その他の世話をを行うために休暇の取得が可能

育児休業 <法第2条、法第5条～第9条、第9条の6>

労働者が、原則として1歳に満たない子を養育するための休業

子の看護休業 <法第16条の2、第16条の3>

小学校就学の始期に達するまでの子を養育する労働者は、病気、けがをした子の看護又は子に予防接種健康診断を受けさせるために、休暇の取得が可能

産前産後休業

産前: 出産予定日6週間前から出産日まで 産後: 出産日翌日から8週間まで

雇用保険法

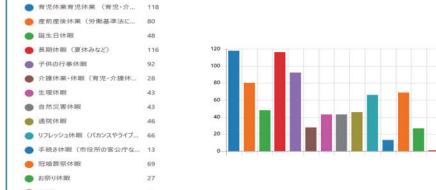
失業した人や教育訓練を受ける人等に対して、失業等給付を支給する。また、二事業を行う。

健康保険法

労働者又はその被扶養者の業務災害以外の疾病、負傷もしくは死亡又は出産に関して保険給付を行う。

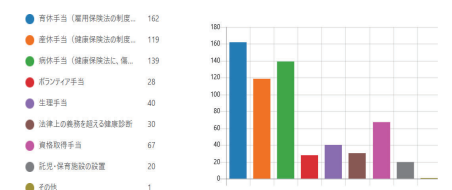
## 研究結果② ～附属高校生の理想～

### 欲しい休業や休暇(複数選択)



現行の制度を選んでいる人が多い  
→法律で決められている休暇や休業、福利厚生は働く上で重要であると理解出来る。

### 欲しい福利厚生(複数選択)



長期休暇を選択している人が多い  
資格取得手当を選択している人が多い

## 結論 ～附属高校生の考える理想の職場～

アンケートの自由記述欄やどう働くかという質問の回答から附属高校生の未来の理想図は以下のようになった。



人間関係で悩まない職場がいい

生活リズムを崩したくない

育休手当大事!  
(女子にとっては)

個性を発揮したい!

ノーリスク・ノーリターンな働き方を望む

人生=お金じゃない!

休みは大事!

・人間関係は自分でつくるものなのではないか。

・本当は海外などに挑戦したい気持ちがあるのではないか。

・変化をあまり求めていないため、夢がないように感じる。

・結局は波風を立てたくないのでは...

### 参考文献

- ・厚生労働省 令和5年版労働経済の分析
- ・厚生労働省 HP (労働経済の分析 令和5年版 P5 育児介護休業法の概略令和5年P1-3 労働基準のあらまし 健康保険法大正11年P1)

### 謝辞

本研究の実施にあたり、多くの関係者の皆様にご助言をいただきました。改めて深く感謝申し上げます。また、アンケートにご協力いただいた愛媛大学附属高校の生徒のみなさん誠にありがとうございました。

本校生徒対象のアンケート

# 自動化技術の導入と賃金の関係について

## ～私たちの将来のために～

### はじめに

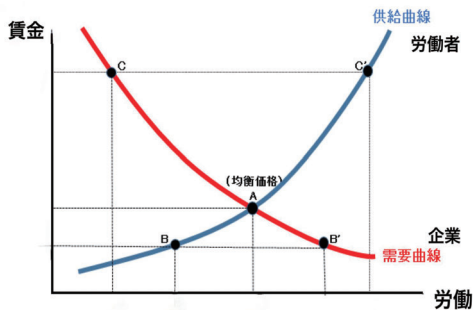
AIなどの自動化技術の普及により、将来的に人を必要とする仕事が少なくなると予想されている。この予想される労働環境を考えるため、アンケートの結果を基に、自動化技術と賃金との関係を経済学の視点から分析する。将来安定した生活を送るためにも知りたいと思った。

### 目的

- ①労働市場における賃金と労働の関係はどのように決まるのか。
- ②どのような仕事がなくなると予想されているのか。
- ③人々の賃金はどのように決まっていくのか。

### 労働市場について

- ・企業が需要方
  - ・労働者が供給方
- 需要と供給が釣り合うように賃金が決まる。

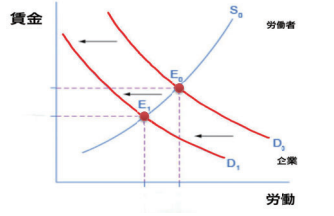


【経済入門】適正な価格とは？～需要と供給～ | はっとり塾 (amebaownd.com)

### 4つのカテゴリー職業業務に対する情報化の潜在的な影響

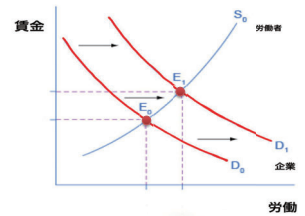
	繰り返しの仕事 (routine)	繰り返してない仕事 (nonroutine)
単純な仕事	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ピッキングやソート</li> <li>・複雑な組み立て</li> <li>→コンピュータ制御により、資本の代替が可能になる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・清掃サービス</li> <li>・トラックの運転</li> <li>→代替や補充の機会が限られている</li> </ul>
複雑な仕事	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計算</li> <li>・記憶管理</li> <li>→実質的な代替が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・医学的診断</li> <li>・説得や販売</li> <li>→強力な補充性</li> </ul>

#### 繰り返しの仕事 (routine)



- ・AIが取ってかわる仕事
  - 人or機械のどちらかで成り立つ
  - 人を雇わなくても生産できる
- ・労働需要が下がる
  - 賃金が減る

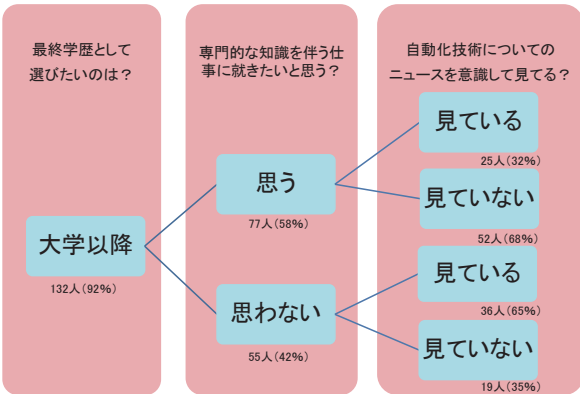
#### 繰り返してない仕事 (nonroutine)



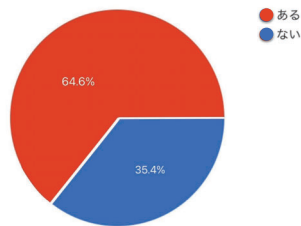
- ・AIが取ってかわらない仕事
  - 人も機械も両方大事
  - 企業はAIをうまく使える人が欲しい
- ・労働需要が上がる
  - 賃金が増える

### 考察

アンケート結果 (愛媛大学附属高校生徒142人)



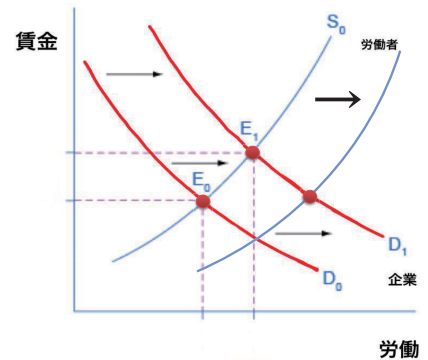
宿題や課題を行うにあたり、AI(例えばChat GPTなど)を活用したことがありますか？



- ・ある人が6割
  - ・ない人が4割
- 半数以上の人々が活用したことがある

青色の供給曲線も右側に移動すると予想される。交点がどこになるか、わからない。→相対関係で決まる！

#### 繰り返してない仕事 (nonroutine)



- ・専門的な知識を伴う仕事に就きたいと思っている人が極端に多いわけではない。
- ・就きたいと思っていない人は意識的にニュースを見ている。
  - 今は思っていない人も専門的な知識をつけざるを得ない。
  - 専門的な知識を伴う仕事に就きたいと思っている人が増えるのではないか。
- ・ChatGPTなどのAIを活用したことがある人が多く、ますますAIとの共存が現実になりつつある。

### 参考文献

- ・ [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w8337/w8337.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w8337/w8337.pdf)
- ・ ALM-May2001-v2.04.doc (nber.org)
- ・ <https://kyouiku-hattori.amebaownd.com/posts/6158423/>
- ・ 【経済入門】適正な価格とは？～需要と供給～ | はっとり塾 (amebaownd.com)
- ・ [https://mtoyokura.github.io/Principles-of-Microeconomics-2e-Japanese/chapter\\_4/4-1-Demand-and-Supply-at-Work-in-Labor-Markets.html](https://mtoyokura.github.io/Principles-of-Microeconomics-2e-Japanese/chapter_4/4-1-Demand-and-Supply-at-Work-in-Labor-Markets.html)
- ・ 4.1 労働市場における需要と供給 | Principles-of-Microeconomics-2e-Japanese (mtoyokura.github.io)

### 謝辞

この研究に関するアンケートに答えてくださった愛媛大学附属高等学校の生徒の皆さん本当にありがとうございました。



# ルワンダ内戦の起こりと背景

## ～日本から見つめた共生社会のありかた～

### はじめに

日本で平和な暮らしをしていると、平和と対義する「戦争」の存在はどこかぼんやりとして遠くにあるように感じてしまう。さらに民族戦争ともなると、普段民族意識を持つことのない私達は民族対立の感覚すらもつかむことが出来ない。そこで本研究では、民族紛争であるルワンダ内戦について、私たち自身の紛争問題を抱える世界の住民としての帰属意識を養うことを目的に研究を行った。

### ルワンダ基礎情報

【面積】 2.63万平方キロメートル 【人口】 1,378万人 (2022年、世銀)  
【首都】 キガリ (Kigali)  
【民族】 フツ、ツチ、トゥワ  
(これらを示す身分証明書を廃止している。)  
【言語】 ルワンダ語、英語、フランス語、スワヒリ語  
【宗教】 キリスト教 (カトリック、プロテスタント) イスラム教



### 内戦前について

ルワンダ内戦は、1990年から1994年にかけてルワンダで発生した紛争で、主にフツとツチという二つの民族グループの対立が原因となっている。その背景は、植民地時代の歴史や社会的な緊張があった。

#### 歴史的背景

ルワンダは19世紀末からベルギーの植民地支配を受けていた。この期間中、ベルギー当局は少数派のツチを支配層として優遇し、フツを支配される側に置いた。この偏った支配構造が民族間の緊張を高め、フツの中にツチに対する不満と敵意が蓄積されていた。

#### 独立後の緊張

1962年にルワンダが独立すると、政権はフツ主導となり、逆にツチが迫害されるようになった。独立後の政治的混乱の中で、フツとツチの間の対立はさらに深刻化した。

#### 内戦の勃発

1990年にツチ主導のルワンダ愛国戦線 (RPF) がフツ主導の政府に対抗して始まった。この内戦は、長年の民族対立をさらに悪化させ、1994年4月に大統領の暗殺をきっかけにツチ+穏健派フツに対する大量虐殺 (ジェノサイド) が発生した。

### 内戦について

#### ①概要

時期：1990～94年  
犠牲者数：少なくとも50万人

アフリカ史上  
最悪の事態

#### ②内戦の終結

・1994年7月にRPFがルワンダ全土を制圧  
・ツチ系による新政権発足

#### ③内戦終結後

フツ：民兵の多くが隣国のコンゴ民主共和国に逃亡、  
FDLR (ルワンダ解放民主軍) を組織し武装  
ツチ：難民がCNDP (人民防衛国民会議) を組織  
→何も関係のないコンゴ住民にも被害が及んでいる

### ルワンダ内戦の要因

#### ①ルワンダの政治的不安定

・植民地→民族対立→国民国家体制に適應できない  
・周辺地域の不安定化...難民の移住

#### ②戦争プロパガンダ

プロパガンダ  
→特定の主義や思想を強調し、広く知らせる宣伝戦略。挑発行為のこと。  
例) メディアの暴走→集団心理・強迫観念が働く  
実際内戦中はラジオで「ツチ人はゴキブリだ」等の発言が連呼された。

#### ③大国の不介入

【国連平和維持軍(PKO)】 目的：停戦を監視する →武力行使×  
武装理由：自衛→武器の使用は国連事務局長の許可が必要

【アメリカ】～1993 世界の平和維持活動に積極的

↓  
ソマリア内戦の軍事介入で米兵18人死亡→PKO撤退の呼びかけ

### 前提

戦争...軍隊同士が武器を持って争うこと 紛争...争いや対立を全般的に言う  
内戦...民族や宗教、政権の対立などにより国内で起こる争いのこと

#### 【戦争との違い】

(例)第二次世界大戦⇒日本などを中心とする枢軸国陣営とイギリスなどを  
中心とする連合国陣営との間で行われた**国同士の戦争**  
ルワンダ内戦⇒フツとツチの対立によって起こった**国内での戦争**

### 内戦を防ぐために

国内 政治の透明性の確保  
外交 大国の仲介や調停、交渉の場を設ける⇒**予防外交**を行う

・人権問題・環境問題の回復 **国内も外国も共通して**  
・他民族との異文化理解などの教育 **取り組む必要がある**

### 内戦後の社会

#### ガチャチャ裁判

・劣悪な環境だった刑務所の状況を変え、そして当時の法律の下では到底  
裁けなかった虐殺加担者を裁くために開かれた裁判。2001年から2012年  
までに約100万人が裁かれたが、その中には冤罪や誤審もあった。

#### 民族和解のための取り組み

・グループセラピー...被害者と加害者が互いの思いを打ち明け合い、世代  
を超えた心のケアを行う。  
・教育NPO団体...戦争の記憶を後世に受け継ぐための平和啓発活動を行う。  
無知のせいで戦争を起こしたり、搾取されないようにする  
ため、教育活動を行っている。

#### 政府の政治方針

・民族間の和解を最優先に掲げ、フツやツチなどの民族的分類を排除し  
「**ルワンダ人**」としての統一を強調した。  
(⇒民族の違いについて触れることを禁止しているため、表面上には  
ルワンダの民族格差はなくなったように感じられる。)  
・国を再建するために経済成長を推進し、特にICT分野での成長に力を入れて  
いる。

#### 国際社会の動き

・**国際刑事裁判所** (International Criminal Court) の設立  
・「**保護する責任**」の誕生  
国民の保護という基本的な国家の義務を果たす能力の無い、もしくは  
その意思の無い国家に対し、国際社会は本来当該国家の保護を受ける  
はずの人々の『**保護する責任**』を負う  
・「**人間の安全保障**」の構築

【時代を共有していない若者がどういった教育を受けるかで分断が起こる】

### まとめ

内戦後、ルワンダ国内では虐殺加担者の裁判、和解のための政治、NPO団体による平和啓発活動が行われているが、本当に和解できるかどうかは心  
の問題であり、きっぱりと解決できるものではない。  
日本が経験した大戦争は国同士のもので、国内での対立ではない。実際日本  
でも戦後、元敵国同士の嫌う風潮はあった。さらに狭いフィールドでの  
争いを経験したルワンダがそれでも発展を遂げているのは、対立関係にお  
かれた一般の人びとが、なんとか共に生きようと努めてきたからだ。共生  
社会の実現が目指されている中、民族というものにあまりなじみのない日本  
に暮らす私たちは、ルワンダが行う活動を学ぶとともに、ルワンダの持  
つ、長い時間をかけて互いに歩みあう姿勢を見つめていくべきだと感じる。

### 参考文献

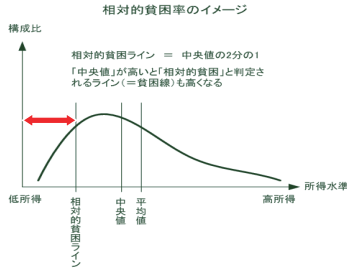
- ・近藤有希子 (2019) 「悲しみの配置と痛みの感知—ルワンダの国家が規定する  
シティズンシップと人びとのモラルリティ」『文化人類学』84(1):58-77
- ・鍋島孝子 (2011) 「ルワンダ虐殺にみる紛争予防の失敗：国際政治にとっての民  
族紛争のリスク概念」『メディア・コミュニケーション研究』61:35-55
- ・外務省「ルワンダ基礎データ」 (mofa.go.jp) (2024年6月18日23時アクセス)
- ・ルワンダ内戦 (y-history.net) ルワンダ愛国戦線 - Wikiwand  
「紛争」と「戦争」と「内戦」の違いとは？実例を踏まえて解説SDGs 特化  
メディア-持続可能な未来のために (mirasus.jp) (2024年7月4日0時アクセス)

# 日本の貧困

## ～地理的観点から考察して～

### はじめに

- 現代の日本では、所得格差の拡大やワーキングプアの出現などを背景に貧困率が上昇傾向にある。
- 社会的には見えづらいが「**相対的な貧困**」という形で貧困問題は多く存在する。
- 近年は子供の貧困がニュースで取り上げられるようになり、貧困率の上昇は止まりつつある。
- 「**相対的貧困率**」とは世帯の可処分所得を世帯人員の平方根で割って調整した所得の中央値の半分に満たない世帯員の割合



### 目的・方法

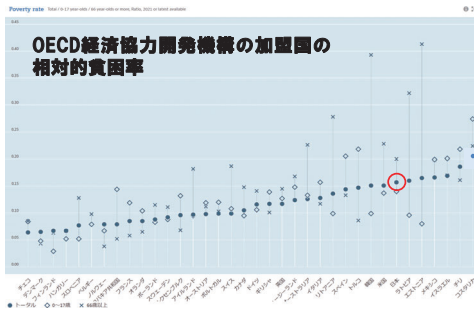
相対的貧困の現状を世界の国々や都道府県間で比較することから、その要因を明らかにし、貧困率を減少させるための対策を考える。

- 政府統計の調査結果
- OECDデータ
- 田辺、鈴木(2018)等の先行研究
- (政府公表の相対的貧困率の都道府県別なし→田辺、鈴木(2018)をもとに計算)

### 調査1 世界と比べた日本

このグラフは、左から右に相対的貧困率が低い国から順に並べられている。

日本は36か国中、上から7番目

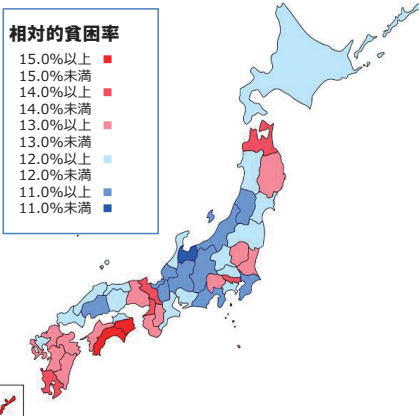


→日本は世界的にみると、相対的貧困率が**高い国**である。

### 調査2 日本国内の地域差

国内の現状を把握するために相対的貧困率を調査、グラフ化し貧困率の地図を作製した。

- 四国、九州、近畿、関東(一部を除く)、北東北の相対的貧困率が**高い**
- 中部地方の相対的貧困率が**低い**
- 都市部の貧困・富裕の二極化
- 交通の便の悪さ
- 農業を主体とする地域  
→台風や火山などの災害



国内の貧困の傾向を可視化した  
→推測した要因を調べる

### 調査3 貧困の要因

統計調査から得た数値をもとに、貧困率に関係していると思われるものの相関関係を求めた。

平均世帯人員数	最低賃金	失業率	母子世帯率	子育て世帯率	ニート率
-0.5737	-0.0977	0.4368	0.4808	0.4996	0.5152
~0.5	相関なし				0.5~

ニート率には**正の相関**関係、平均世帯人員数には**負の相関**関係が見られる。

最低賃金、失業率、母子世帯率、子育て世帯率は**高い相関**関係を示さなかった。

#### ニート率

→働くことに対して抵抗のある若者が一定数いること。

#### 平均世帯人員数

→稼ぎ手が増えることによって家庭の収入が増えて子育てや生活のサポートがしやすい。

#### 最低賃金

→東京など最低賃金が高い都道府県でも貧困率が高い場所がある。

#### 母子世帯、子育て世帯

→高い相関を示さないが貧困率に影響を与えているという先行研究の指摘がある。

### 調査4 国・自治体の対策

#### 国の対策

- 国立・私立・公立大学の授業料等の減免
- スクールカウンセラーの配置
- キャリア教育の充実
- 学校給食の充実
- 夜間中学
- 生活困窮者への給付金や事業
- etc...

#### 愛媛県の対策

- 幼稚園、保育所、認定こども園の無償化
- 義務教育の経済的な就学援助
- 高校生・大学生への各種給付金制度
- 公的職業や就労の訓練事業
- 家計相談支援事業
- etc...

ひとり親世帯や幼稚園～高校、大学までの支援、再就職へのサポートは増えてきている。

### まとめ

- 日本と世界とを比べた現状、国内の現状、対策の把握
- 貧困の状況の地図化

#### 考えられる対策

- 失業するきっかけを減らすために企業、従業員双方の相談窓口を国や自治体で開設、広く周知する。
- ニートに地域のボランティアなどに参加してもらい小さな社会貢献を重ね、徐々に社会復帰できるように周囲が手助けする。
- 生活保護の制度の柔軟化と見直し(簡単な申請で提供できるサービスの拡充、地元企業の支援等)
- 住居支援、家賃補助(低所得者向けの公営住宅の拡充、家賃補助制度の透明化と利用促進)

#### 参考資料・文献

- 愛媛県庁ホームページ 121778.pdf (pref.ehime.jp)
- 子どもの貧困を解決するため、政府が行っている対策は？(gooddo.jp)
- 〈都道府県と相対的貧困率の計測と要因分析〉田辺(2018)鈴木(2018)
- (<https://cfc.or.jp/archives> 公益財団法人チャンス・フォー・チルドレン)
- (h1020-3a.pdf (mhlw.go.jp)厚生労働省)
- (<https://www.sc.mufg.jp/>三菱UFJモルガン・スタンレー証券)
- 〈OECD (2024), Poverty rate (indicator). doi: 10.1787/0fe1315d-en (Accessed on 31 May 2024)〉
- 〈e-stat政府統計の総合窓口〉

# 核のない世界に向けて ～核の歴史を振り返る～

## 1 初めに

SDGsの16番目の目標である、「平和と公平をすべての人に」に焦点を当て、終わりの見えないウクライナとロシアの戦争に着目した。戦争という状況下に置かれた人々の中には、ロシアの核兵器使用への不安があり、その不安を無くすためには核兵器のない世界が必要であると考えた。

## 2 目的

- ①核兵器が制作、実験、投下された経緯を知る
- ②今後唯一の被爆国である日本がどう動くべきなのか。また、日本の高校生はどのように考えているのか、を知る。
- ③核兵器は本当に必要ではないのかを考える。

## 3 研究方法

本やインターネットでの調査、アンケートを行った。

## 4 核兵器について

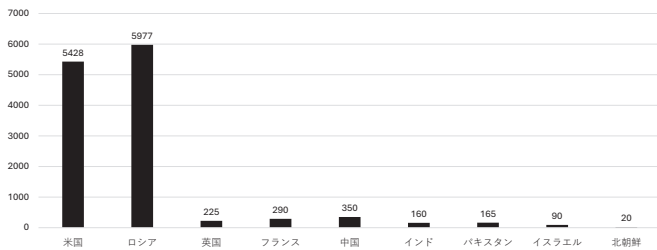
### ①原子爆弾

ウランやプルトニウムなどの原子核に中性子を衝突させて核分裂を起こし、巨大なエネルギーを発生させる核兵器。従来の火薬に比べて桁違いに強力な爆発力を持ち、火災や火傷を引き起こすだけでなく、周囲の空気が膨張して衝撃波を放出する。  
広島・長崎に投下

### ②水素爆弾

水素の核がくっつくことでエネルギーを発生させる。水爆の出力は原爆の800倍であり、放射線物質をほとんど発生させないため「クリーンな爆弾」とも言われている。  
ビキニ核実験にて第五福竜丸が被爆

### ③各国の核兵器保有数(縦軸は個数を示す)



### ④広島と長崎への原爆投下までの歴史

- 1942年 マンハッタン計画始動
- 1945年7月16日 アメリカが初めて核実験を実施
- 1945年8月6日 広島に原子爆弾投下
- 1945年8月9日 長崎に原子爆弾投下

### ⑤広島と長崎の被害

原子爆弾による被害		
	広島	長崎
当時の人口	320,081人	210,000人
1945年末までの死者	140,000人	70,000人
負傷者	79,130人	74,909人
全焼家屋	55,000戸	11,574戸

### ⑥水爆実験の例と被害

#### ビキニ核実験

米国が、1946年～58年にマーシャル諸島で行った核実験。54年3～5月には6回の水爆実験を実施している。

#### 第五福竜丸事件

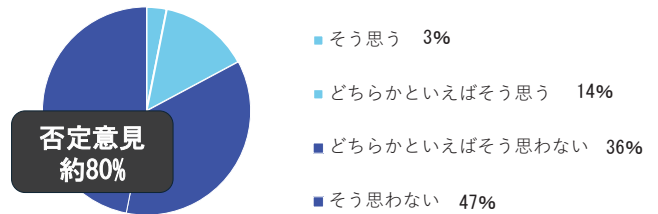
1954年3月1日、漁船第五福竜丸がアメリカがビキニ環礁沖で行っていた水爆実験に巻き込まれ、乗員が被爆した事件。

## ⑦戦後の核兵器に関する条約

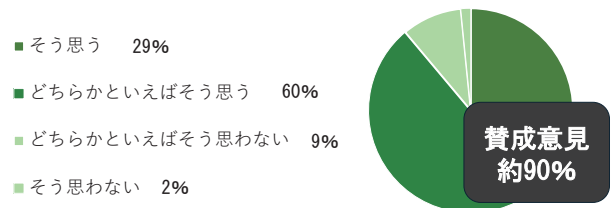
- 1968年7月1日 核兵器不拡散条約(NPT)署名開演  
→初めての核兵器削減のための法律
- 1996年9月10日 包括的核実験禁止条約(CTBT)が国連で採択  
→全面的核実験禁止を定めた国際法
- 2011年2月5日 新戦略兵器削減条約(新START)発行  
→アメリカとロシアの間に残る唯一の核軍縮条約
- 2017年7月7日 核兵器禁止条約(TPNW)採択  
→核兵器を非人道兵器としての開発、保有、使用、または威嚇を全面的に禁止しその廃絶への道筋を定めた初めての多国間条約

## 5 アンケート結果(愛媛大学附属高校2年生64人回答)

世界の現状を見て(ウクライナ戦争等)日本は核兵器を持つべきだと思いますか。



今後、世界で核兵器が使われることがあると思いますか。



## 6 考察

・広島と長崎への原爆投下までの歴史を見て、日本は世界唯一の原爆の被爆国であるということが、今後の日本の核兵器に関する動きに深く関わってくると考察する。

・核兵器に関する条約を調べたところ、ほとんどの条約が守られずに終わってしまっていた。核兵器を保有している国は核兵器を減らす気がないことが分かる。やはり、他国への抑止力として核兵器は無くしてはならないものになりつつあるのではないかな。

・アンケート結果から、高校生は今の世界情勢などを見て、今の世界は緊迫した状況にあること、また、今後の世界がどう変わっても、日本の非核は貫くべきだという意見が多いのではないかな。

## 7 まとめ

核兵器がどのような歴史で制作され、投下されたのか、またその後の核兵器廃絶に向けてどのような条約が結ばれたのかを理解することができたとともに、条約の無力さや、自分事としてとらえられにくい戦争というものを痛感した。また、アンケート調査から、日本は世界唯一の原爆の被爆国として核兵器を持つべきではないという意見が多いことが分かった。

核兵器廃絶に向けて、核兵器が行われていることを知った。反核運動を続けることで、国際的な条約にまで発展することもある。私たちが身近に行うことのできることは反核運動なのではないだろうか。

これからも平和の大切さ、日本の核兵器保有の是非について周りの人に共有し、考えていきたい。

## 8 参考文献

- 広島市公式HP
- キッズ平和ながさき
- 「廃絶」を「攻撃」の遠いとは？仕組みから威力の違いまで比較して解説 - スッキリ (gion-sukkiri.jp)
- 【分かりやすく解説】水素爆弾の仕組みと威力を原子爆弾との違い | シュビットのblog (syubits.com)
- 世界の核兵器、これだけある。朝日新聞デジタル (asahi.com)
- 第五福竜丸事件(ビキニ事件)とは？事件の経緯や影響を分かりやすく解説 - レキシル [Rekisiru]
- 世界の核兵器保有数(2023年1月時点) 国際平和拠点ひろしま〜核兵器のない世界平和に向けて〜 (hiroshimaforpeace.com)
- https://hiroshimaforpeace.com/ctbt/
- マンハッタン計画とは？第二次世界大戦中に原子爆弾を開発し投下したプロジェクト | 世界雑学ノート (world-note.com)
- y-history.net

# ジャポニズムとその影響

## 研究動機と目的

自分自身美術が好きで、日本美術とともに西洋美術も知りたいと思った。  
 そしてジャポニズムがもたらした日本への良い影響と悪い影響を明らかにすることを最終目標とし、研究を進めたいと思った。  
 日本美術と西洋美術の意外なつながりを、聴き手の人に分かりやすく説明したいと思った。

## 1. ジャポニズムとは何か

### ① ジャポニズムの定義

- 「ジャポニズム」の定義 → ジャポニズムは、**異国趣味**という意味も含めながら、さらに広く、造形原理、構造様式、価値観も視野に入れて、日本と関係のない主題の作品にも日本と関連付け、その意味を探ること
- 「美術」の定義 → 色や形により**美を表現する**芸術。絵画、彫刻、建築、写真、書道、工芸など。
- ジャポネズリー → ジャポネズリーは、**異国趣味**の一種。
- ジャポニズム → ジャポニズムは、**異国趣味**という意味も含めながら、さらに広く、造形原理、構造様式、価値観も視野に入れて、日本と関係のない主題の作品にも日本と関連付け、その意味を探ること

### ② ジャポネズリー

- ジャポネズリーは**表面的**である
- 日本の要素を消すとそれまでの西洋芸術**なんらかわりのないもの**

### ③ 「ジャポニズム」

- 日本の物が**西洋**に流出した出来事
- 今までの常識にとらわれない**絵画方式の変化**
- 日本の構図**を西洋絵画に取り入れる
- 西洋絵画に日本美術を**融合する**イメージ



クロード・モネ  
《ラ・ジャポネーズ》1875年



ファン・ゴッホ  
《タンギー爺さん》1887年



ジャック＝ルイ・ダヴィット  
《サン＝ペルナール峠を越えるボナパルト》1801年



鈴木春信  
《蓮池舟遊び》1765年  
※「**バリの日本**」と**江戸の想像力** 終なカエサル



クロード・モネ  
《舟遊び》1887年  
※国立西洋美術館HP

## 2. ジャポニズムの起源、海外流出の経緯

### ① 「陶器、漆器の流出」

- 流出品の発端は高い価値のあった**陶器と漆器**
- 日本の技術力で**ヨーロッパ好み**の陶器の注文に答え、気に入られたことで地位を高めた。
- 漆器**に目を付けたフランシスコ・ザビエルを筆頭とした宣教師によって持ち去られた。



古伊万里金彩牡丹

### ② 「浮世絵の流出」

- 浮世絵の海外流出は漆器や陶器より**後発**。
- 日本に働きに来ていた外国人の月給が高く、さらに廃仏毀釈が起こり、その影響で日本の美術品が安く手に入った。その際、値上げして購入し、購入した外国人は日本人は実にもったいないことをしたと評した。
- 美術品の収集量はアメリカが一番多い。

### ③ 外交官による海外流出

#### シーボルト



- オランダ商館で医師として1823年来日。
- 精力的に日本の資料を集めた。
- シーボルト事件が起き、1829年に強制帰国。
- シーボルトの持ち帰った美術品たちがシーボルトの住宅で公開された。

#### ペリー



- 1853年に日本に開国を目的にやって来た。
- 日本はそれを受理し、開国。
- ペリー自身も多くの日本の美術品を持ち去った。

#### ラザフォード・オールコック

- 著書《大君の都》によると江戸幕府に協力し、ロンドン万国博覧会への出品物の選定を行っていた。
- 日本の美術作品を万国博覧会で展示し、日本の美術の正式なデビューとなる。

#### ビング

- いとこの一人を日本に派遣し、美術品工芸品を送らせた。
- さらに弟を呼び寄せ横浜と神戸に支店をつくりさらに美術品の輸出をしようとしたが成果は不明

#### エドワードモースとアーネストフェノロサ

- 腕足類の貝の調査のために来日したエドワードモースがアーネストフェノロサを日本に呼び寄せた。
- 廃仏毀釈によって破壊されていた仏教寺院の伝統的美術品の学術的解明と保存を進めた。

## 3. 絵画以外のジャポニズム

- 絵画以外の分野では、建築、音楽、写真、など多岐にわたる。
- 現在の話と結びつけてみると、ジャポニズムが起きた時代以降も日本の文化というのは海外に受け入れられ続けている。(例：アニメ、漫画、ポーカーロイドなど)
- 現代になってもジャポニズムという名前ではないが、似たような現象が起こっており、形は変われど日本美術は世界に知られている。

## 4. 結論

- ジャポニズムは日本に良くも悪くも多くの影響を及ぼしたと考えられる。

良い影響 → 日本の文化を世界に伝える機会となった。  
 様々な分野で日本の文化を受け継ぐ起点となった。

悪い影響 → 日本の貴重な美術品が海外に安価で購入された。  
 海外での日本の美術品の需要が高まり、粗悪品や模倣品が出回ることとなり、それが文化に対する冒瀆となってしまふ。

### 参考文献：

ジャポニズム学会編  
『ジャポニズム入門』  
宮崎克己  
『ジャポニズム流行としての「日本」』

### 謝辞：

本研究を実施するにあたり、ご協力いただいた関係の皆様、本当にありがとうございました。



# 印象派とモネ

## ～連作とは何か～

### 本研究の目的

印象派誕生時の社会背景を踏まえ、印象派の作品についての理解を深める。次に、モネの作品を通して、印象派はそれ以前の絵画となにが違うのか検証する。また、「連作」という方法を用いて、どのように時間の流れを表そうとしたのか、なぜ「連作」を用い始めたのか考察する。

#### ①印象派とモネの関係

- 印象派の誕生は1874年4月15日  
第一回印象派展が開催時  
→サロン(官展)に落選した画家たちが自分の  
絵を世間に発表するために開かれた

モネ: 自然の印象をとらえ、写真のような  
生き生きとした絵を描こうとした



モネ《印象、日の出》1872年 出典: Wikipedia

- 印象派とは  
1880年代のフランス美術感に縛られず、鮮やかで明るい色や新しい  
表現方法で日常風景などありふれた画題を描いたもの  
(→当時のフランス美術界が認めていたのは歴史や神話の一場面)



ジャン＝レオン・  
ジェローム  
《闘鶏》1846年  
出典: Wikipedia



モネ  
《ザーン川の岸辺  
の家々》1871年  
出典: Wikipedia

#### ②連作とモネ

##### 1) 連作とは

- 同一のモチーフを異なる天候、時間、季節を通して取り上げ一瞬だけの  
光景や移ろいゆく景色を描いたもの
- 時間と光の描写  
→モネは「連作」によって絵画における全く新しいテーマを生み出した

##### 2) 印象派の画家たち

同じ主題や場所を何度も描くことで、刻々と姿を変える空や水面の反映を  
とらえた

##### 3) 連作に向けて

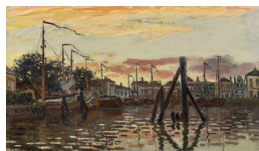
モネがオランダの街ザーンダムで描いた絵画は、明らかに互いに繋がりを  
持った作品群になっていて、この体験がひとつの主題に対して何点もの  
作品を連作として描くという着想のきっかけとなった。

##### ザーンダムから戻ったモネ

1880年代初頭 セーヌ河畔の村々を描いた作品をかなりの数で制作  
1880年代 海に近い場所を描き始めた



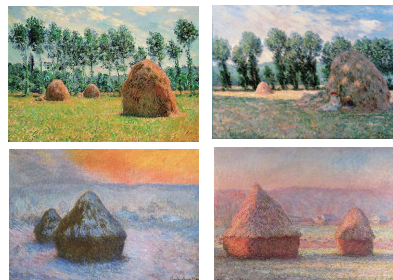
モネ《オランダの船、ザーンダム近郊》  
1871年  
出典: 展覧会図録『モネ 連作の情景』



モネ《ザーンダムの港》  
1871年  
出典: 展覧会図録『モネ 連作の情景』

##### 4) 連作の始まり

- 1880年代後半: 「連作」の絵画に取り組み始める  
同じ主題を持ち、互いによく似た絵画でありながら、色彩や切り取った  
瞬間という点では明らかに異なるもの→《積みわら》から始まった
- 最初から連作として描くつもりはなかったが、のちに連作《積みわら》  
となる作品を描くうちに、「連作」の着想が芽生えた。
- モネは移ろう雲や光の形状をとらえるため、同時に複数のキャンバス  
に取り組んでいた
- ひとつの「連作」内の絵画は互に関連している  
→主題は同じで、構図も同一であることが多い



左上: 《ジヴェルニーの積みわら》  
1884年  
右上: 《積みわら》1885年  
左下: 《積みわら、日没、雪の効果》  
1890年  
右下: 《積みわら、白い霜の効果》  
1889年  
出典: 展覧会図録『モネ 連作の情景』

#### ③モネの「連作」シリーズ

- 睡蓮が初めて描かれたのは1895年
- 1897年から99年にかけて、水面とその表面に浮かぶ睡蓮だけが描かれて  
いる8点の作品が制作された。

##### ・睡蓮の第一連作

1900年にデュラン＝リュエル回廊で開催された《睡蓮の池》12点を含む個  
展で展示された作品群のこと

##### ・睡蓮の第二連作

1909年にデュラン＝リュエル回廊で開催された「睡蓮: 水の風景連作」展に  
出展された48点の作品のこと



左: 《睡蓮の池》1889年 \* 第一連作  
右: 《睡蓮》1906年 \* 第二連作  
出典: 展覧会図録『モネ 連作の情景』

- 中断されていた「連作」の制作が本格的に再開したのは1914年

→制作再開の理由のひとつにタッカーは第一次世界大戦を挙げている

私たちのために多くの人が苦しんでいる時に、形や色のつまらない  
問題を考えている自分を、いくぶん恥じてはいるのですが、現在の悲しみ  
を考えないようにするには、それは依然として一番良い方法なのです。

(ジュフロフに宛てたモネの手紙の一部)

#### 結論

##### 1. 印象派の作品はそれまでの絵画とどう違うのか

- 印象派の絵画は、それまでの絵画よりも自由度が増している。  
印象派誕生以前の絵画は全て描くべき型が定まっているが、印象派の絵画  
は各々描きたいものを描いている。「神秘的な絵」という枠から外れ、日常風  
景の一部などを描き始めたことにより、それまでの絵画と比べ、絵に現実味  
が出るようになり、その風景を想像しやすくなった。

##### 2. モネが「連作」という方法で絵を描いた理由

- 同じ画題を反復して描くと、美術市場に十分な数の販売用の絵画を供給  
できるが、モネが「連作」として同じ画題を描いたのは経済的な理由から  
ではなく、その絵画が違う色彩、天候の下で描かれたとしたら、絵画の持  
つ視覚的エネルギーはどう変わるか、同じ題材のいくつもの絵画を並べて  
一緒に見せたらどんな効果が生じるのかということに興味があったから。

#### 参考文献

- ・安井祐雄『もっと知りたいモネ』2022年
- ・シルヴィ・パタン『モネ: 印象派の誕生 (知の再発見 双書67)』1997年
- ・吉田節子『印象派の誕生 マネとモネ』2010年
- ・展覧会図録『モネ 連作の情景』2023年

#### 謝辞

本研究を実施するにあたり、  
関係の皆様にご多量の助言  
をいただきました。深く感謝  
申し上げます。本当にあり  
がとうございました。

# 魔女狩り

## <はじめに>

読んだ本や偶然流れきた動画が魔女・魔術関連のものだった。  
魔女について専門的に知ることができるこの研究を見つけ、それを通して多くの方に興味をもってもらいたいと考えた。

## <目的>

- ①ドイツ(ヨーロッパ)の過去の出来事を学ぶ。
- ②魔女狩りについての理解を深める。

## <時代背景>

中世末から近世にかけて学問の発展やキリスト教の普及にともない、迷信を排除しようとする圧力が強まり、魔女狩りの嵐はますます激しくなる。

宗教規制、疫病流行、農業危機など、生活のあらゆる方面に問題や変革が生じていた激動の時期に、人々は不安に苛まれ、その心は荒み果てていたといえる。

## <魔女狩りとは>

・魔女は悪魔の仲間「悪魔の国」に属すとされた



最終閲覧日 2024年9月18日

・魔女は、ローマ法と聖書の定める法の違反者ゆえに殺さなければならなかった  
ギャラリー: 無実の人々が犠牲になった魔女狩り、恐ろしい歴史 写真と画像10点  
ナショナルジオグラフィック日本版サイト (nikkeibp.co.jp)

## <後期中世の魔女に対する考え>



©2014 by Heinrich Kramer, 'Malleus Maleficarum', 1689 edition, published by the University of Toronto Libraries. 最終閲覧日 2024年9月18日

魔女は神によって、多大な肉体的また精神的苦痛をもたらすことを許されるのだ。  
(ハインリヒ・クラマー)

### ハインリヒ・クラマーの考え

彼は魔女の力は本物で、異常な犯罪に対応するにはそれ相当の手段が必要で、  
魔女は神の法と世俗の法律によってその肉体を根絶すべきであり、どのような手段であっても徹底的に取り除かれるべきだと考えた。

## <魔女とされた人の特徴>

被害者の8割が女性(男性も魔女とされた)

- (例)・移住者・牛乳を搾乳できないようにしたとされた人
- ・害悪魔術を行使するとされた者・ビールやバターを製造した女性

人や家畜に病気、怪我、死をもたらす魔術、嵐、雹、水害などの災害を呼び、作物に害を与える魔術、夫婦に不和、不能、不妊、貧困をもたらす魔術を使うとされたものなど。

## <噂から始まる魔女狩り>

何かの不幸がおこる

↓  
噂がたてられる

↓  
特に多数人による裏付けのある噂だと予審のきっかけとなり証拠として採用

↓  
一人の人間の社会や集団内での受け入れられ方が罪のあるなしに大きく影響された。ドイツでは犯罪とは噂に表出する社会的つながりの鏡と見なされた

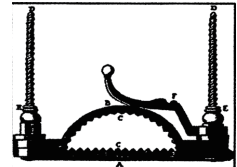
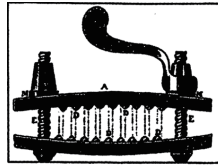
## <拷問器具と処刑方法>

「振り子」の拷問。魔女裁判でよく使われたもので、被告人の手などを縄で縛って釣り上げるのだが、落下させて床にぶつかる直前に止めるようなこともおこなわれた。  
腕の関節が外れて大変な苦痛を覚えることになる。

「魔女」に対する拷問と処刑(溝井裕一)→



下の2つの図は、足や指を挟みこんで、ねじで締め上げる恐ろしい道具。これらも異端審問や魔女裁判で使用されていた。このような道具は単に受刑者を痛めつけて自白を引き出すだけでなく、それを見た者の恐怖を引き起こすようにも設計された。



「魔女」に対する拷問と処刑(溝井裕一)

## <魔女裁判の例>

### 「マルガレーテ・ドライスの裁判」

マルガレーテの容疑(父に病気をかけた)は義理の息子の供述とすでに処刑された魔女の自白に基づくもの。

その後別の魔女がマルガレーテと共犯だと自白することによって、1692年12月4日逮捕命令が下った。

マルガレーテは様々な尋問と拷問を受けた。彼女は自白することは何もない。何も知りませんと言いつづけた。魔女を捕縛尋問するための委員会の人々が狼狽した。

委員会と対立していたハーヘマーも上級裁判所の監督であるアンダーナハに批判の文を送り続け仮釈放と言う形でマルガレーテを塔に監禁することとした。

しかし15年後彼女は魔女として処刑された。

## <ドイツの魔女狩り>

ドイツ…ヨーロッパ諸国のなかで最も激しく魔女狩りが行われた

1500年～1749年の間に3万人以上が焚殺された  
→魔女狩りの嵐が止んだのはドイツで1680年頃

ドイツ最後の魔女裁判は1775年  
最後の火刑は1749年(ヴェルツブルク)

## <終わりに>

・魔女狩りは、特に近世ドイツで激しく行われた

・どんな人でも、思い込みや決めつけによって、加害者、被害者になることがあった。

・魔女狩りは理不尽な理由から行われることが多かった。

## <参考文献>

ウォルフガング・ベーリンガー著、『魔女と魔女狩り』長谷川直子訳 刀水書房 2014年  
池上俊一著、『魔女狩りのヨーロッパ史』岩波書店 2024年  
野口芳子、「魔女狩りの犠牲者」 武庫川女子大学文学部 1999年 3-13  
『魔女裁判～魔術と民衆のドイツ史～』牟田和男 2000年 吉川弘文館  
溝井裕一、「「魔女」に対する拷問と処刑」 関西大学『独逸文学』第49号 2005年 270-272

# 古代ギリシアの祝祭

## はじめに

近年、東京オリンピックやパリオリンピックで様々なスポーツ種目や選手たちの功績が話題となっている。しかし、そのような近代オリンピックのもととなった古代オリンピックについて私たちは詳しく知らない。そこで、古代オリンピックの競技や参加者について調べ、それがどのようなものだったのか課題研究を通して知ろうと思った。

## 目的

・古代オリンピックの競技や参加者について知る。

## I. 古代オリンピックとは

古代オリンピックはギリシアを中心としたヘレニズム文化圏の宗教行事  
⇒近代オリンピックのような世界平和を目的としたものではない。

初開催:紀元前776年

開催地:オリビアのゼウス神殿の周辺

開催周期:4年に一度 (これをオリンピアードという)

### 〈古代オリンピックの開催地〉



オリンピックのために  
アテネやスパルタから  
選々オリンピアへ！！

古代ギリシア 都市名・地名【早覚え】(batarikingyo.com)より引用 最終閲覧日2024年9月20日

## II. 参加者

～参加条件～

- ①生粋のギリシア人であること ②前科をもっていないこと ③男性であること

ギリシア全土から集まった男性のみが参加でき、奴隷や女性は参加できず、観戦することすら禁止されていた。

### ??なぜ女性は参加できなかった??

- ・男神であるゼウスの神殿の前で開催されたため
- ・女性は家にいるものだとされていたため
- ・強い兵士を育てるため

※もし女性がオリンピックに参加・観戦していたことが発覚すると崖から突き落とされるようになっていた(ギリシアの崖から人骨が見つかった例はないため、詳細は不明)。

オリンピックに代わり、女性だけのスポーツの祭典「ヘライア祭」も4年に1度行われていた。

## III 聖なる休戦

ギリシアではいくつかの都市国家(ポリス)が戦いを繰り返していた。  
⇒宗教的に大きな意味があった古代オリンピックには、戦争を中断してでも参加しなければならなかった。

これを「**聖なる休戦**」という。

オリンピアからアテネまでの距離は360km、スパルタまでは130km。

参加者は武器を捨て、敵地を横切りながらオリンピアを目指すため、当初1ヵ月だった聖なる休戦の期間は、最終的に3ヵ月となった。

## IV. 競技

第1～13回大会

スタディオン(約191m)走の1種目だけだった。

距離はゼウスの足裏600歩分に相当。(ヘラクレスが実測したといわれる)

第14回大会～

ディアロウス競争が加わる。

ちょうど現在の400mに相当し、スピードと持久力が必要とされた。

第15回大会～

ドリコス競争が加わる。

スタディオンの直線を10往復する競技。

現在のようにタイムの計測はしなかったため参加者はスローペースでの駆け引きを繰り返した。

第18回大会～

**短距離走・幅跳び・円盤投げ・やり投げ・レスリング**の5種目を1人でやり抜き  
ペンタスロンや、素手による格闘技のパンクラティオンが加わる。

ペンタスロンで行われたレスリングは、紀元前668年の第23回大会から単独の競技として実施されるようになった。

立ったままの姿勢から(投げるために片膝をつくことは認められていた)相手を持ち上げて投げる競技。

美しいフォームで投げなくてはならなかった。

時間制限はなく、勝敗が決するまでに長い時間がかかる過酷な競技。

パンクラティオンは目を狙うこと以外であれば何をしても良く、非常に過激な競技だったため死者も出ていた。

古代オリンピックでは、不正防止のために全裸で参加しなければならなかった。

競技の優勝者には、神殿の隣に植えられたオリーブの冠が贈呈された。

## V. 古代オリンピックの終焉

紀元前146年、ギリシアはローマ帝国に支配される。

古代オリンピックはギリシア人以外の参加を認めていなかったが、ローマが支配する地中海全域の国から競技者が参加するようになり、次第に変容していく。

紀元後392年、テオドシウス帝がキリスト教をローマ帝国の国教に定める。

⇒オリンピア信仰を維持することが困難に！

最後の古代オリンピックが開催されたのは393年の第293回オリンピック競技大会。

紆余曲折を経て、1169年間受け継がれた伝統は幕を閉じた。

## まとめ

①古代オリンピックは女性の参加を禁止していたが、それはゼウスが男神であることに由来していることや、強い兵士を育てることが理由だった。

②競技は、時代が進むごとに数が増え、激しさを増していった。

③神々への信仰を大切にしていた古代ギリシア人は、戦争をしていても古代オリンピックへの参加を欠かさなかった。

## 参考文献

- ・古代ギリシア 都市名・地名【早覚え】 batarikingyo.com最終閲覧2024年9月20日。
- ・ロバート・ガーランド(田口未和訳)『古代ギリシアの日常生活』原書房、2023年。
- ・高島純夫、斎藤貴弘、竹内一博 『古代ギリシアの暮らし』河出書房新社、2018年。

# 黒人差別とメディアの役割

## ～アメリカ新聞報道の変遷～

### 動機

中学時代、歴史の授業でアメリカの黒人奴隷、黒人差別について習い興味を抱いたということと、以前、テレビニュースでアメリカの警察官が黒人男性を不当に拘束し、苦しんでいるにも関わらず、約9分間拘束された末に死亡してしまったという事件を見て、歴史的にアメリカは黒人差別がすごかったのは知っているが、現代でもこのような事件が起こっているというのはすごく衝撃的で、その裏に、メディアの影響もあるのではないかと思ったので、現代メディアに求められる在り方を自分なりに考えてみようと思ったから。

### 目的

日本以上に黒人差別が横行しているアメリカ。そのアメリカに関する記事やニュースを調べ、メディアの特性と黒人差別が起こる原因を研究する。そのことから、現代に求められるメディアの在り方も研究する。

### 用語確認

#### <差別>

取扱いに差をつけること。特に、他よりも不当に低く扱うこと。

#### <黒人>

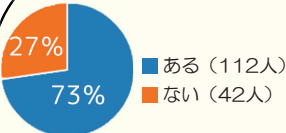
肌の色が黒色の人のこと。肌の色が違うだけで我々黄色人や白人と同じ。

### Black Lives Matter(ブラック・ライブズ・マター)

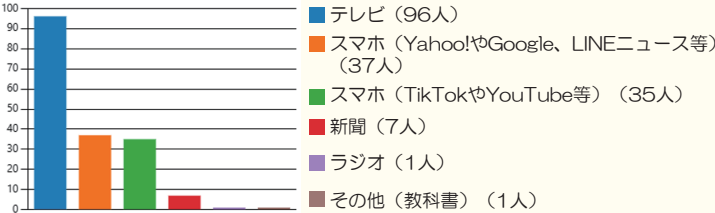
ある黒人女性がSNSに投稿した“Black people. I love you. I love us. Our lives matter, Black lives matter.”が始まりで、直訳すると、「黒人の皆さん。私は皆さんを愛している。私たちのことを愛している。私たちの命は大切。黒人の命は大切だ。」という意味になる。

### 附属高校アンケート結果

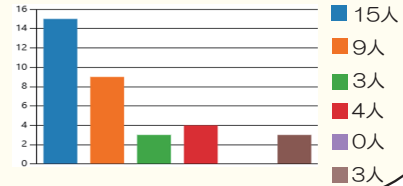
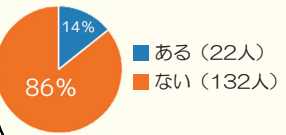
Q. 黒人差別に関するニュースを見たことがあるか。



- <具体例>
- ・白人警察官による黒人への過度な暴行
  - ・白人警察官による黒人の不当な拘束
  - ・公共施設における黒人の利用規制
  - ・黒人と白人が結婚し、子供を産むのはダメ
  - ・強制労働させられていた
  - ・黒人であるからという理由だけで暴力を振るわれた
  - ・アパルトヘイト政策、白豪主義

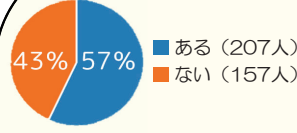


Q. Black Lives Matter(ブラック・ライブズ・マター)という言葉聞いたことがあるか。

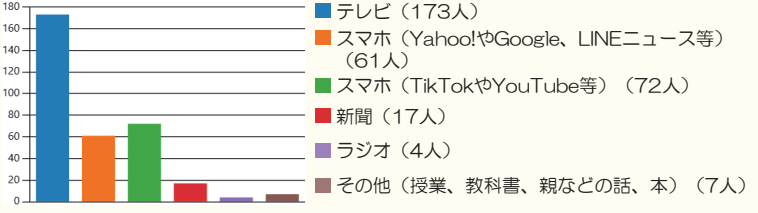


### 附属中学校アンケート結果

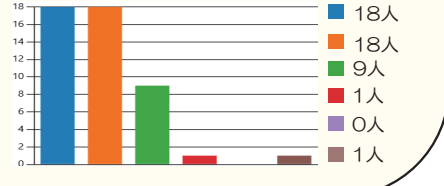
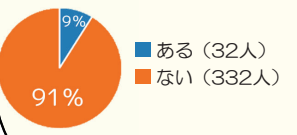
Q. 黒人差別に関するニュースを見たことがあるか。



- <具体例>
- ・米白人警察官が黒人に向けて発砲 (命を落とす)
  - ・白人警察官が黒人を殴って殺害した
  - ・黒人だからという理由だけで公共施設に入れない
  - ・黒人だからといって冤罪をかけられた
  - ・白人警察官が黒人を圧迫して殺害した
  - ・黒人と白人でトイレを分ける
  - ・黒人差別に対する各地での暴動、抗議活動



Q. Black Lives Matter(ブラック・ライブズ・マター)という言葉聞いたことがあるか。



### 池上彰の世界の見方 アメリカ2 まとめ

日本のテレビニュースでは、ニューヨークやワシントンD.C.、ロサンゼルスの情報ばかりが紹介される。だから日本では黒人差別についてあまり情報に触れる機会がない。アメリカには「テレビに映らない現実」があるということだ。

黒人差別が繰り返される原因として、そもそも白人警察官の黒人に対する差別意識が非常に高いこと、アメリカが銃社会であること、これらのことが考えられる。米誌ワシントン・ポストが全米各地の警察の公開記録などに基づいて集計した統計によると、黒人は白人の2倍以上の確率で警察官に打たれているとされている。

アメリカは自動車社会であるが、低所得層・黒人の低所得層はマイカーを持っていない。だが、有権者登録へ行かないと投票権が貰えない。でも、近くに登録所がないため、公共交通機関を乗り継がなければならない。だから黒人低所得層はあまり選挙に行かない。また、アメリカでは日本のような戸籍制度がないため、運転免許証を持っていないと身分証明になるものがない。だから黒人差別の一つとして、有権者登録に行くと、門前払いになることがある。

### 映画「TILL (ティル)」まとめ

この映画は、1955年8月28日にアメリカミシシッピ州マネーで実際に起きた「エメット・ティル殺害事件」を初めて劇映画化した作品である。アフリカ系アメリカ人による公民権運動を大きく前進させるきっかけとなった事件をベースにした、息子愛する一人の母親の愛と正義の物語だ。

そもそも「エメット・ティル殺害事件」とは、14歳の黒人少年・エメットが白人女性に対して「口笛を吹いた」という理由で拉致され、激しいリンチを受けて殺されたあげく、遺体は川に投げ捨てられたという衝撃的な事件。愛する息子を守るという底知れぬ絶望に直面したエメットの母・エイミーは、多くの黒人の生活を脅かす当時のアメリカ社会においてたった一人で立ち向かった。エイミーは2003年に残念ながら亡くなってしまったが、エイミーたちの抗議活動により事件から67年経った2022年3月11日に、人種差別に基づくリンチを連邦法の増悪犯罪(ハイトクライム)とする「エメット・ティル反リンチ法」が制定された。

### 研究まとめと考察

- ・アメリカには法整備が進んだ現代でも根強く黒人差別が残っている。特に白人警察官による黒人への差別的行動は酷いものである。
- ・中学生、高校生に関わらず多くの人が黒人差別に関するニュースを見たことがある。
- ・スマホ社会の現代であっても、テレビでの情報収集が最も多い。だからこそテレビ局各社は、平等かつ正しい情報を国民に知らせなければいけないのではないかと考えた。
- ・日本では当たり前に見える選挙権だが、アメリカでは有権者登録に行かなければならず、そこでも黒人差別が行われている。
- ・BLM運動が短期間でアメリカ全土、世界中へ広がったのはたくさんの人がスマホを持つようになり、情報が拡散されやすくなったからである。
- ・アメリカで起きた悲惨な事件は映画化され、後世に伝えているとともに、事件を反省し、時間はかかっているが、連邦法の整備が進んでいる。
- ・現状に満足してはいけない。これからも黒人差別がなくなるようにアメリカだけの問題として捉えず、世界全体の問題として考えていかなければいけない。

### 参考文献

- ・差別(さべつ)とは? 意味・読み方・使い方をわかりやすく解説 - goo国語辞書
- ・Black Lives Matterが意味するもの | アメリカ大統領選挙2020 | NHK NEWS WEB
- ・映画『ティル』「エメット・ティル殺害事件」初の劇映画化、息子愛する母親の愛と正義の物語 - ファッションプレス (fashion-press.net)
- ・【解説】映画『ティル』(Till) あらすじと感想/1955年アメリカで起こった黒人少年殺人事件の実話を基に母の闘いを描く - テイラー・シネマ (chorioka.com)
- ・Emmett Till Event Art Project (Apologies If I Confused Anyone) (youtube.com)
- ・“Black Lives Matter” 広がる「黒人の命は大切」 | 1面の記事から | 朝日中高生新聞 | 朝日学生新聞社 ジュニア朝日 (asagaku.com)
- ・【アメリカ】エメット・ティル・反リンチ法、成立。全米史上初めてリンチを憎悪犯罪と定義 | Sustainable Japan
- ・池上彰の世界の見方 アメリカ2 超大国の光と影 著者: 池上彰 発行: 小川美奈子

### 謝辞

本研究を進めるにあたり、お忙しい中ご指導、ご鞭撻を賜りました、愛媛大学教育学部の先生方、アンケート調査へのご協力をしてくださった、愛媛大学教育学部附属中学校の皆さん、愛媛大学附属高等学校の皆さん、関わってくださった全ての方に感謝申し上げます。本当にありがとうございました。

# 太宰治作品とその元となった作品の比較

## はじめに

太宰治作品には既存の作品をオマージュまたはパロディー作品が多く存在する。今回は「新ハムレット」、『お伽草子』、「走れメロス」について研究した。

## 目的

太宰作品とそれぞれの原作となったものを比べ、オマージュ(パロディー)によって太宰治が何を書きたかったのか調べる。

## 太宰治について

- 1909年 0歳 青森県有数の大地主の6男として生まれる。  
津島家での孤立。父母に愛されない。
- 1929年 20歳 カルモチン自殺をはかるが未遂。
- 1930年 21歳 銀座のカフェに勤める田部シメ子と薬物心中をはかり、シメ子死亡、太宰は未遂。
- 1936年 27歳 パピナル中毒治療のため入院。
- 1937年 28歳 3月、妻初代と谷川温泉で心中未遂。6月、初代と離別。
- 1940年 31歳 「走れメロス」発表
- 1941年 32歳 「新ハムレット」刊行
- 1945年 36歳 『お伽草子』刊行  
「家庭の幸福。家庭の幸福。人生最高の栄冠」と語る。
- 1948年 39歳 6月13日山崎富栄と共に玉川上水で入水自殺。19日に二人の遺体が発見される。

## 「こぶとりじいさん」と「瘤取り」

真面目なおじいさんが悪事を働いたというわけではない。陽気なおじいさんも、家族も、鬼も悪いわけではない。

⇕ 勸善懲惡ではない

- ・陽気なおじいさんは孫のように可愛がっていた瘤をとられる
- ・真面目なおじいさんは煩わしく思う瘤を二個つけられる
- ・陽気なおじいさんはまじめな家族との生活で孤独を感じている
- ・真面目なおじいさんも家族とは合わない様子



性格の悲喜劇というものです。人間生活の底には、いつも、この問題が流れています。

性格が絡み合うことでいいことも悪いことも決まる。

## 「浦島太郎」と「浦島さん」

	浦島太郎	浦島さん
乙姫のもてなし	酒や食事を出してもてなす、踊りや歌で盛り上がる など	派手にもてなす様子はない。何をするか、どのくらい竜宮城にいるかなど、自由に決めることが許されていた。
結末の捉え方	おじいさんになって終わり。それが良いことか悪いことかは書かれていない。	決して、不幸な結末ではない。「年月は、人間の救い」「忘却は、人間の救い」幸福な老人として生きた。

年を取って、様々なことを忘れるというのは玉手箱がなくても抗えないことだが、「年を取る」というのも幸せなことだ。

## 「ハムレット」と「新ハムレット」

	ハムレット	新ハムレット
先王の亡霊	出てくる	出てこない
ポローニヤスの教育	教育に迷いが無い	教育に悩んでいる
レヤチーズにとってのハムレット	身分が高く、妹と結ばれるべきでない人	大嫌い
ハムレットの性格	悲観的なことはあまり言わない	悲観的なことばかり言う

「新ハムレット」は「ハムレット」に比べ登場人物に人間らしさが強く、現実味がある。

## 「かちかち山」と「カチカチ山」

兎は16歳の少女、狸は兎に恋する醜男。



惚れたが悪いか。女性にはすべて、この無慈悲な兎が一匹住んでいるし、男性には、あの善良な狸がいつも溺れかかっている。

「狸が兎を信じ切って死んだのは兎に惚れていたことが要因。世界中の哀話の主題は一に色恋にかかっている。」

## 「人質」と「走れメロス」

- ・ゆっくり歩こう、と持ちまへの呑気を、好きな小歌をいい声で歌い出した。
- ・「おまえの兄は、たぶん偉い男なのだから、お前もその誇りを持っている。」
- ・「おまえは真の勇者だ。」

友を人質にしているというのに、呑気で自分に酔った発言の多いメロス

最後の少女にマントを渡され、赤面するシーンは「人質」にはない。自分を正義と思い込み、それをさらけ出すような言動をするメロスを「恥ずかしい人」としているのではないか。

## 「舌切り雀」と「舌切雀」

### おじいさんと太宰治の共通点

- ・浮気を疑うような行動をしている。
- ・仕送りをもらいながら生活している。
- ・おじいさんは40歳に近い年齢で、太宰治は当時36歳

おじいさんは太宰治がモデルなのではないか。最後の「いや、女房のおかげです。あれには、苦勞をかけました。」というおじいさんのセリフは太宰の妻へのメッセージ。

太宰は家庭での幸せを望んでいた⇨愛人を作っていた望む幸せを叶えられない太宰自身の愚かさ

## 考察・まとめ

太宰治が既存の作品のオマージュまたはパロディ作品を書いたのは、人間らしさ、人間臭さを表現したかったからなのではないかと考察する。人間らしさとは、愚かさだと考える。登場人物たちは苦悩を抱えていたり、世の中の理不尽さに翻弄されていたり、自分を正しいと思い込んでいたりする。その愚かさは太宰自身にも共通するものがあり、本の中だけでない現実を生きている人達にも共通する。それにより、読者を登場人物たちに共感させたり、惹きつける魅力があると感じる。

## 参考文献

- 太宰治 新ハムレット 青空文庫 [太宰治 新ハムレット \(aozora.gr.jp\)](http://aozora.gr.jp)
- 太宰治 お伽草子 青空文庫 [太宰治 お伽草紙 \(aozora.gr.jp\)](http://aozora.gr.jp)
- 太宰治 走れメロス 青空文庫 [太宰治 走れメロス \(aozora.gr.jp\)](http://aozora.gr.jp)
- Hamlet ハムレットを読む対訳 原文 [Hamlet ハムレットを読む 対訳 原文 \(3zoku.com\)](http://Hamletハムレットを読む対訳原文(3zoku.com))
- 「人質」邦詩 国際シューベルト協会 [「人質」邦詩 - 国際シューベルト協会 \(schubertiade.jp\)](http:// Schubertiade.jp)
- 福田清人/板垣信「太宰治 人と作品」 清水書院

# 子規派における「写生」の提唱と展開

## はじめに

【研究目的】  
近代俳句の特色の一つといわれる「写生」の技法はどのように発見されたのか、写生説が提唱されてから、何が変わったのかを考える。

【写生説とは】  
正岡子規が唱えた自然や事物をありのままに描写する俳句の方法論。絵画の理論を移入し、実物・実景をありのままに具象的に写し取ること。  
**提唱された当時、写生説はその常識を覆す斬新なもの、今までの俳句の常識を破壊するものだった。**

## 正岡子規

俳人、歌人。  
慶応3年～明治35年  
明治25年(1892) 25歳 日本新聞社に入社。  
明治27年(1894) 27歳 家庭向き新聞「小日本」創刊、子規が編集責任者となる。「小日本」の挿絵画家として浅井忠より中村不折を紹介され、共に中国でも取材



## 子規以前の「月並句」

伝統的な旧派(月並派)の俳句  
句の意味を理解するには前提知識が必要  
(例) 鶯の耳に順に今年かな 紹巴  
鶯や耳これを得て今朝の春 昌察  
※いずれも論語の「耳順」に拠った句

【子規の評価】  
「しかれども理窟の上に美のあるべき道理なければ、その美と認めたるは真の美に非ずして、知識の上より生ずる一種の快感を美と誤認せしなり。」

## 中村不折

洋画家、書家。  
慶応2年～昭和18年  
フオンタネージの絵画論を、小山正太郎等を通じ学ぶ。  
「小日本」挿絵画家の仕事を通じ、子規と深く交流  
後に夏目漱石「吾輩は猫である」挿絵も担当



## 中村不折から影響を受けた子規初期の「写生」

○明治30年『俳諧反古籠』  
「時によりては少しづつ実景実物の位置を变じ或は主観的に外物を取り来りて実景を修飾することさへあり、こは実景は天然の美人の如き者なれば猶多少の欠点を免れず、故に眉を直し高眉を書き紅粉白粉を着け綾羅錦繡を着せて完全の美人たらしむるなり、**此の如く選択し修飾して得たる俳句は俳句中の上乗なる者なり**」

→不折の論に沿った写生観。  
天然の実景を題材とすることの重要性を説きつつ、俳句を魅力的に見せるためなら実景にない多少の選択や修飾も必要。

## 中村不折の「写生」

○「天然と人工」(『画道一斑』)  
「此間も或一人が動物室といふ画を描いて来た、それは博物館の一部で、硝子画の中の動物と、観覧の客といふ工合に、**唯見た通りの有りのまを描いたものであつた。小生はこれでは画といふ資格がないではないか、何とか画の資格を拵らへなくてはならん、一人が他の一人に向けて動物の説明をして居る所でもよい、子供が背伸びをして覗き込んで居る所でもよからふ、説明書と引合せて考へて居る所も面白からふといふ調子で話したら、先生大に不承知で、僕は徹頭徹尾天然を画くのである、そんな人工は加へない」と主張した、小生も又自己の意見を弁明して、**小生の今言ふことは少しも人工ではない、博物館で発見した天然の一部分の中に就て、美的で画題に相当したものを見立てたのである、君のは天然の尽ではあるが、画題にはなつて居らぬではないかと言ふた。**」**

→①画題は天然から採ること、天然は豊富な題材を持っていること  
②絵画を価値あるものにするために、画家の頭のはたらきが必要で、そこにはないものを付け足してもかまわないこと

## 子規における「写生」観の深化

○明治32年「俳句の初歩」(『俳諧大要』)  
天然の美、殊に花樹花草の美は何人もこれを感じざるはあらず、予は特にこれに感じやすき性あり。  
誇張は写実の反対なり。誇張を好む者写実を解せず、写実を解する者誇張を好まず、固よりその理なり。

○明治35年「病状六尺」  
画の上にも詩歌の上にも、理想といふ事を称となへる人が少くないが、それらは写生の味を知らない人であつて、写生といふことを非常に浅薄な事として排斥するのであるが、その実、理想の方がよほど浅薄であつて、とても写生の趣味の変化多きには及ばぬ事である。理想の作が必ず悪いといふわけではないが、普通理想として顕れる作には、悪いのが多いといふのが事実である。(中略)  
写生は平淡である代りに、さる仕損ひはないのである。さうして**平淡の中に至味を寓するものに至つては、その妙実と言ふべからざるものがある。**

### →子規の写生観の深化

- 最初期の子規は不折の影響を色濃く受け、実景をより良く表現するためならば修飾や誇張などは許容していた。
- 「理想の実景づくり」の陳腐化のリスクと、写生に徹することでの変化の多さと趣味の深さに着目
- だが、明治32年以降からは、より写実重視の方向に傾いた論を展開し、理想の実景づくりではなく天然のままの実景を写した句作に移行していく。
- そもそも、句作をするうえで、構図や言葉の選択がある以上「ありのまま」を写すことは難しい。その上で、子規は十七音の中で実景をなるべくありのままに近づけようとしていた。  
例：掛稲に蟲飛びつく夕日かな
- 子規が写生論を実践した作品を作ることができたのかというとそうではなく、自身の論に反するような作品は多々ある。

## 【子規派による「写生」の多面化と発展】

### 高濱虚子

俳人、小説家。碧梧桐とともに子規の俳句革新を援ける。一時句作から離れるものの、大正元(1912)年俳壇に復帰、**十七音・季題を守った写生句を説く。**  
昭和2(1927)年からは日本帰郷の特色を持つ「花鳥諷詠」論を提唱し、生涯この信条を貫いた。  
**子規の写生論を実践した作品を作った。説を実践した傑作を生み出した。写生説の過激な面に気づいていた。碧梧桐の俳句の破壊を止めた。**

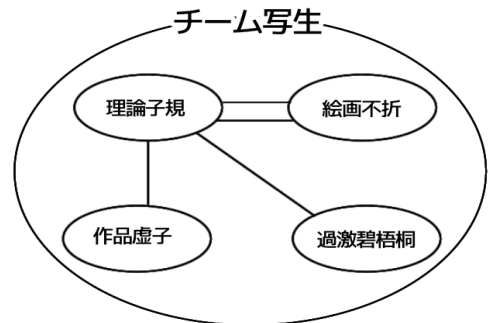
【虚子の句】  
・雪よりも真白き春の猫二匹  
・春の浜 大いなる輪が 画いてある



### 河東碧梧桐

子規没後、客観写生を極めるため全国を行脚し、**季語や十七音に縛られない新傾向俳句運動を展開。**  
本来と違った読み方を指定するルビ俳句に傾倒するも行き詰まり、昭和8(1933)年俳壇を引退した。  
**子規の写生論の「今までの常識を無視する・とらわれない」「今までの俳句を破壊する」面を受け継いだ。**

【碧梧桐の句】  
・曳かれる牛が辻でずつと見廻した秋空だ  
・一軒家も過ぎ 落葉する風のままに行く



### 主な参考文献

- ・青木亮『対話形式で語る近代俳人入門』(マルコポム、2023年8月)
- ・柴田奈美「中村不折と正岡子規の写生論の研究」『岡山県立大学デザイン学部紀要』16、2010年)

### 謝辞

資料提供をいただきました愛媛県立図書館・松山市立子規記念博物館・愛媛県美術館の皆様、誠にありがとうございました。

# 社会に必要な国語力を伸ばすために ～これからの社会を力強く生きていくために～

## はじめに

今、社会は大きく、急速に変化しており、予測困難な時代となっている。子供たちが様々な変化に積極的に向き合い、他者と協働して課題を解決していくことが求められている。このような課題を解決するために大きな力となるのが国語力だと考える。また、国語力は学校での学びにのみ必要なものではなく、社会を構成していく私たち一人一人に不可欠な能力ととらえることができる。

## 目的

- ① 社会に出て大切な国語力はなにか
- ② 国語が苦手な要因を探る

### アンケート①（国語をどう思っているか、状況別に大切だと思う力）

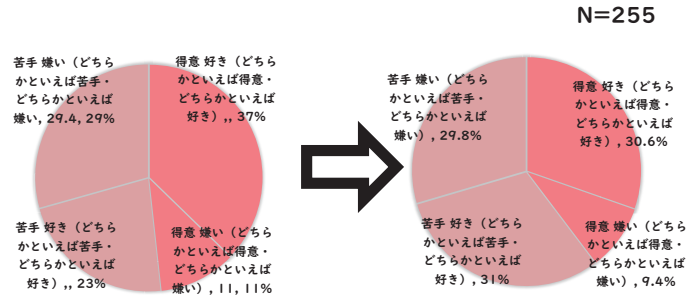


図1：中学時代国語が好きか

図2：現在国語が好きか

国語が得意だと答える人は中学生の時と比べて少なくなっている

図3を見ると、今の国語教育は読解力に特化していると考えられる。しかし、図4を見ると、社会に出てからはコミュニケーション能力が大切だと生徒は考えていることがわかる。

どうすれば学校の授業でコミュニケーション能力を上げることができるのか。→慣用句、比喩表現、文章を深く読み取る力が足りていないと考えた→アンケート②を実施した。

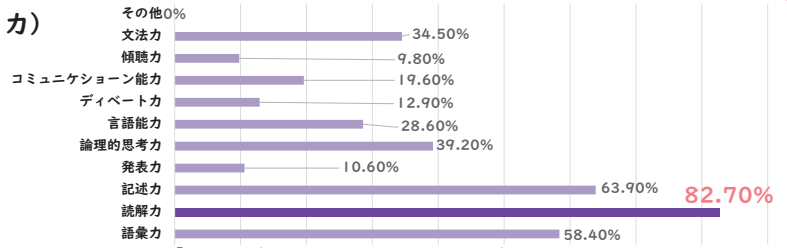


図3：「現代の国語」のワーク・テスト問題を解くときに、大切だと思う力は何か。あてはまる欄を選択してください。

・読解力が一番多かった  
・読むために必要な力に回答が集まっていた

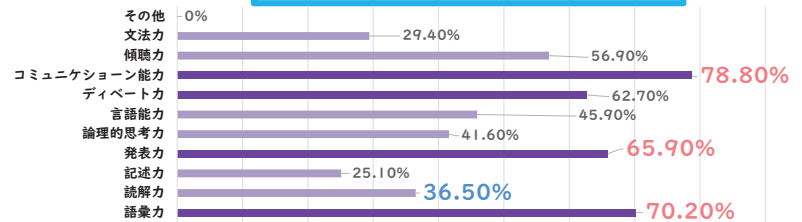


図4：社会に出たときに大切だと思う力は何か。あてはまる欄を選択してください。（複数回答可）

・語彙力、コミュニケーション能力、発表力が多くなっている  
・人と対話するために必要な力に回答が集まっていた

### アンケート②（慣用句、比喩をどれだけわかっているか【問1～7】）

問1（慣用句）「幕があがる」この言葉をあなたはどのような意味だと捉えますか。複数の意味に解釈できる場合は、すべて載せてください。  
正解・・・演目が始まる  
結果・・・何かが「始まる」など始まりとしている人が多かった。

表1：「幕があがる」の意味を聞いた質問のアンケート結果（N=216）

①演目、舞台が始まる	②何かが始まる	③戦いがはじまる	④わからない、空欄	⑤終わる、出ていく
66人	134人	3人	7人	6人

・少しそれた回答（④・⑤）をしているのは13人いた  
・13人のうち、国語が苦手な人は8人（61.5%）と、過半数を超えた

言葉自体が分からない人と、言葉は知っているが、異なる意味で理解している人に分かれることが分かった。

問7（比喩）藤原基央「車輪の唄」より  
この歌詞中に「世界中に一人だけみたいだなあ」とあるが本当に一人だと思うか。

正解・・・一人ではない。  
結果・・・「一人だと思う」と考える人が多かった。

表2：歌詞の解釈を聞いた質問のアンケート結果（N=216）

回答	人数	理由
一人	29	・「君」と別れた僕は心理的な意味で完全にひとりぼっちになってしまったと思ったから。 ・一人だけと書いていたから
一人ではない	187	・「みたい」が比喩表現だから ・世界にはたくさんの人がいるから

歌を深くまで読めている人が少なく、勝手に想像し、自分の中で納得できる結末にもっていく人が多い印象を受けた。また、直接的な表現に着目している人が多い。

## 結果

- ① 国語が得意だとしている人は減少している。
- ② 社会に出て大切だと考えている力(コミュニケーション能力など)と、現在の国語教育で伸ばしている力(読解力)にはギャップがある。
- ③ 国語が苦手な人は比喩表現、慣用句、文を深く読む力が乏しいことが分かった。

## 考察

- ① 国語が苦手な人の要因として、慣用句、比喩表現の読み取り、題材を深くまで読む力が乏しいこと、物語を自分で勝手に想像し、回答してしまうことがあるということが分かった。
- ② それらを改善するために上記のポイントに注目して、本など、文章を読むことを実践するべきだと考えた。

## 謝辞

本研究を行うにあたり、アンケートに協力くださった愛媛大学附属高校生の皆さんに深く感謝申し上げます。ありがとうございました。

# ディズニーソングから学ぶ英語と日本語の不思議

## はじめに

日本語吹き替え版のディズニー映画を見た際に、口の動きに違和感がないことに気づき、歌詞を日本語に翻訳する際にどんな工夫がされているのか知りたいと思った。本研究では、ディズニー映画の日本語吹き替え版におけるリップシンクの課題を探り、言語間の音節やモーラ数の違いがどのように影響するかを明らかにする。

## 研究方法

・洋楽とその楽曲の日本語バージョンで直訳との違いを調べ、気づいた違いから歌詞の翻訳者の意図を図る。

・ディズニー映画【アナと雪の女王】から「Let it go(ありのまま)」、【塔の上のラプンツェル】から「I see the light(輝く未来)」という曲を比較した。

## 音節数とモーラ数・リップシンクの比較

日本語 → モーラ数 英語 → 音節数

【アナ雪】

・音節数とモーラ数がそろっている	11/18	61%
→ リップシンクが起こっている	11/11	100%
・音節数とモーラ数がそろってない	7/18	39%
→ リップシンクが起こっている	4/7	57%

誤差…①×5、②×2

パーセンテージのデータは、モーラ数とリップシンクの成功率を示している。このデータをもとに、どの条件でリップシンクが最も自然に見えるかを評価した。

音節数とモーラ数がそろっているときの方がリップシンクが起きやすい。

【ラプンツェル】

・音節数とモーラ数がそろっている	8/14	57%
→ リップシンクが起こっている	3/8	38%
・音節数とモーラ数がそろっていない	6/14	43%
→ リップシンクが起こっている	5/6	83%

誤差…①×4、②×2

音節数とモーラ数がそろっていないときの方がリップシンクが起きやすい。

## 音節数とモーラ数・リップシンク

英: Don't let them in, don't let them see⑧  
日: To ma do | ki du tsu ki⑧  
ト マ ド イ キ ヅ ツ キ

英: Be the good girl you always have to be⑩  
日: Da re ni mo u ti a ke zu ni⑩  
ダ レ ニ モ ウ チ ア ケ ズ ニ

英: And at last, I see the light⑦  
日: ka ga ya | te lu⑦  
カ ガ ヤ イ テ イ ル

(英: And it's like the fog has lifted⑧)  
(日: mi ra | te ra su hi ka ri⑧)  
ミ ラ イ テ ラ ス ヒ カ リ

日本語と英語では音声構造が異なり、日本語のリップシンクにおいてはモーラ(拍)という単位が特に重要になる。モーラは日本語の発音を特徴づける要素であり、英語の音節に対して対応する役割を持つ。

→音節数とモーラ数がそろっており、リップシンクが起きている。

## 参考文献

「リップシンク」と「ロバク」の違いとは？意味や違いを分かりやすく解説 | 違い比較辞典 (chigai-hikaku.com)

意識(いやく)とは？ 意味・読み方・使い方をわかりやすく解説 - goo国語辞書

イディナ・メンゼル Let It Go 歌詞 - 歌ネット (uta-net.com)

松たか子 レット・イット・ゴー～ありのまま～ 歌詞 - 歌ネット (uta-net.com)

直訳するだけでは通じない？英語の意識フレーズと使い方5選 - ネイティブキャンプ 英会話ブログ | 英会話の豆知識や情報満載 (nativecamp.net)

音節(おんせつ)とは？ 意味・読み方・使い方をわかりやすく解説 - goo国語辞書

#33[忘れ得ぬ名文]6 ラプンツェル「輝く未来」と百人一首の共通項 | 中途半端高IQくらた | 36週連続更新 (note.com)

## 意識とは

原文の一語一語にとらわれず、全体の意味やニュアンスをくみとって翻訳すること。

## リップシンクとは

声と口の動きを同期させること。

一般的にはすでに撮影された映像の口に合わせて歌やセリフを後でつけること。

## モーラ・音節とは

【モーラ】 音声の時間の長さで区切った数え方。

【音節】 母音と子音を従える形で束ねる音の単位。

母音を中心に区切るのが特徴。

(例) 「りんご」

モーラ: り・ん・ご (3モーラ) 音節: りん・ご (2音節)

## 直訳と日本語訳

英: A kingdom of isolation  
訳: 孤立の王国  
日: 真っ白な 世界に

英: And it looks like I'm the queen  
訳: 私が女王のようだ  
日: ひとりの わたし  
→ 1文目の直訳には意識が起きている。

直訳では元の言葉の意味をそのまま表現するが、文脈や文化に合わない場合がある。そのため、意識では自然な表現に調整され、より理解しやすい翻訳が行われる。

英: All those days watching from the windows  
訳: 窓から眺めていた日々  
日: いつもあこがれていた

英: All those years outside looking in  
訳: ずっと外から見ていた  
日: 一人塔の中で

→ ・あこがれる(admire)という語がないのに日本語訳には表れている。  
・英語には塔(tower)という語がないのに日本語訳には表れている。

## まとめ

### 【リップシンク】

・今回調べたアナ雪とラプンツェルの曲では、アナ雪の方が高い割合でリップシンクが起きている。  
・アナ雪とリップシンクの起こり方が二つの曲で異なっていたため、リップシンクの起こりやすさは音節数とモーラ数の一致の有無と関係しているとはいえない。

### 【歌詞の表現】

(アナ雪) 作中を通してのエルサの心情にもフォーカスし、強くポジティブなフレーズをあえて伝わりやすく日本語に意識することにより、その裏には、エルサの強がりや孤独なども読み取れるような表現になっていると考察した。これらは本心を隠し、感情を真つすぐ伝えるのではなく、日本語特有の柔らかい言い回しを行う日本人の性質の表れであるとも考えられる。

(ラプンツェル) 日本語訳では大事な内容だけ選別され、他の文と照らし合わせると読み取れるところなどが省かれている。省かれていない内容が簡潔になりながらもラプンツェルの心情を鮮明に表している。英語の歌詞は現在を軸にした内容になっているのに対し、日本語の歌詞は未来を軸にした内容となっている。ここには未来にフォーカスして物事を考え、理想が高く夢を見がちな日本人の性質が表れていると考察した。

## 今後の展望

- ・アニメの主題歌という縛りをなくしたらどうか
- ・邦楽の英訳だとうか
- ・自分たちで翻訳したらどうか

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、ご指導して下さった愛媛大学教育学部の先生本当にありがとうございました。



# 中学生がスポーツをよりよく楽しむためには

## ～学校体育に着目して～

### 研究動機

中学校の体育の授業で、楽しんで行っている人とあまり楽しんでいない人がいるように思った。この現状から、すべての人が体育の授業・スポーツを楽しんでもらいたいと考えた。

### 文献調査

#### ①学校体育の意義

- ・体育は、すべての子どもたちが、**生涯にわたって**運動やスポーツに親しむのに必要な要素と健康・安全に生きていくのに必要な身体能力、知識などを身に付けることをねらいとするもの
- ・すべての子どもたちが「**身体能力**」「**態度**」「**知識・思考・判断**」をより確実に定着される上で重要なものと考えられる

#### ③学校体育活動の充実のために

愛媛県における昭和59年と令和三年との体力の比較 (愛媛県第二期スポーツ推進計画) ※持久走

	昭和59年	令和3年	格差
中学校2年(男子)	370.48秒	398.89秒	-28.41秒
中学校2年(女子)	265.75秒	291.04秒	-25.29秒

左表の考察

- ・令和三年の方が-28.41秒(男子)と、**持久力が減少している**
- ・持久力の低下から、体力の低下がみられる
- ・日常的に運動をする機会となっている体育の授業でスポーツを好きになってもらいたい

### 模擬授業体験

愛媛大学教育学部4回生の模擬授業を体験した

#### ①3×3(バスケットボール)



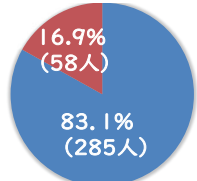
##### ルール

- ・基本的には普通の3×3のルールと同じ
- ・ハーフコートで行う
- ～①の体験をしてみて～
- ・ハーフコートなので、**走るのが苦手な人でも参加しやすい**
- ・ゴールが近いので簡単にシュートを打てる
- ・攻守交代が多くあるので**攻守共に楽しめる**

### アンケート調査

対象：愛媛大学教育学部附属中学校 2・3年生(254名)  
愛媛大学附属高校 1・2・3年生(361名)  
合計 615名 回答者数 343名 回答率 55.8%

#### ①スポーツをするのは好きですか？



- 好き・どちらかと言えば好き ● 嫌い・どちらかと言えば嫌い
- ・スポーツが好きと答えた人が半数以上 (多くの人が部活等で経験している)
- ・好きな理由
  - 👍 勝負が好き 🗳️ グループが好き 🗳️ 挑戦が楽しい
- ・嫌いな理由
  - 👎 うまくできない 🗳️ 比較されるのが嫌 🗳️ 努力が実らない

#### ②スポーツを楽しむためにはどうすればいいか？(自由記述)

- ・安全で差が開かないような**ルール(ハンデ)**をつくる
- ・順位、成績をスポーツの技能や技術でつけない
- ・**能力でグループ分け**を行う

#### ③苦手なスポーツの対処方法(自由記述) ※特に多かった回答

- 得意な人の意見**  
教えてもらう、真似をする、動画などで調べる、継続して練習をする
- 苦手な人の意見**  
頑張る練習をする、うまい人の邪魔にならないようにする

### 考察・授業提案

#### 中学生がより体育の授業を楽しむためには

- ・運動の不得意関係なく**全員が公平に楽しむことができる**ようなルールを作る
- ・ICTを活用して多面的に動きを見ながら授業を行い、**自分の動きを可視化**できるようにする。そうすることでポイントをつかみやすくなる

#### やさしい体育授業の提案

- 実施競技 **サッカー**  
授業を行うポイント
- ・小さめのコートで実施する ・経験者は基本逆足のみ
  - ・チーム**全員がボールにタッチしてからのみゴール**をする
  - ・ゴールから5m後ろにラインを引き、そのラインを超えてシュートを打つ
  - ・プレー中の動画を撮影し、試合終わりに確認してさらに良いプレーを考える

### 研究目的

笹川スポーツ財団(澤井, 2019)によると、スポーツに対してネガティブなイメージを持ち、スポーツが嫌いな中学生が多いことがわかった。このことから、中学生がより体育の授業を楽しむために、スポーツを楽しむと思う要素を検証することで、学校体育に活かす方法を明らかにする。

#### ②中学生のスポーツ機会の充実

<現状>

- ・新型コロナウイルスにより**令和元年度末**から子どもの体力レベルの低下が進んでいる
- ・運動時間は平成29年をピークに**減少傾向**にある
- ・生涯、運動やスポーツを継続して、幸福な生活を営める**資質や能力**の育成を図る  
→運動時間の増加、体力の向上、**卒業後も運動を継続する人の増加**

#### ④子ども運動習慣の定着に向けて

<現状と課題>

- ・親の都合等で子どもが日常的に運動に触れられていない
- ・**インターネットの普及**により、**屋内で遊ぶ子どもが増えてきた**

#### ②シットイングベースボール



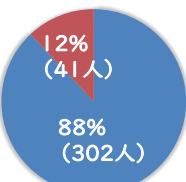
##### ルール

- ・ボール、バットは軽いものを使う
- ・バッター以外はお尻について移動する
- ・塁でアウトを取る場合は各塁にある的にボールを当てる。そのときに、ランナーが進塁している次の塁的に当てる
- ・得点は、ランナーがすすんだ塁の数がそのまま加算されていく (2塁まで進塁→2点)

～②の体験をしてみて～

- ・移動がすべて座っていたので、全員のスピードがほぼ同じになり、**運動の不得意関係なく楽しく行うことができた**
- ・アウトを取るために普通の野球ならベースに入ってキャッチをしなければならぬが、このゲームでは的に当てるだけなので、簡単にできた

#### ④中学の体育の授業は楽しい(楽しかった)ですか？



- 楽しい・どちらかと言えば楽しい ● 楽しくない・どちらかと言えば楽しくない
- ・授業が楽しいと答えた人が半数以上
- ・楽しい理由
  - 👍 みんなと取り組める 🗳️ たくさんの種目ができる 🗳️ ストレス解消
- ・楽しくない理由
  - 👎 運動が苦手 🗳️ 思い通りに進まない 🗳️ 恥ずかしい

### アンケートの考察

- ・仮説通り、スポーツが好きで、**体育の授業が楽しい人が大半を占めていた**
- ・スポーツをより楽しむためには、**公平なルールで実施すること、得意な人が苦手な人に教えること**、などが必要だと考える
- ・中学校の授業が楽しくない主な理由として、運動が苦手なことや、恥ずかしいことがあることがわかった  
→**恥ずかしがらずに取り組みやすい雰囲気や、やさしい授業をすることが必要だと考える**

### まとめ

この研究を通して、スポーツを好きになってもらうためにはみんなが楽しめるルールを設定し、ミスしても楽しめる雰囲気づくりが必要であると考えた。授業体験をさせていただき、運動の得意不得意をなくせるような授業の作り方や進め方を知ることができた。体育の授業をより楽しむには、全員が公平に楽しめる要素が必要だと考える。

### 参考文献

- 笹川スポーツ財団(澤井, 2022)
- 文部科学省『中央教育審議会』(文部科学省, 2005)
- 第3期スポーツ基本計画(スポーツ庁, 2022)
- 愛媛県第2期スポーツ推進計画(愛媛県, 2023)

### 謝辞

本研究を実施するにあたり、ご指導、ご協力いただいた愛媛大学教育学部の先生、教育学部4回生の学生の皆様、アンケートにご協力いただいた皆様本当にありがとうございます。

# 地域スポーツの課題とその解決策

## ～スポーツイベントに着目して～

### 動機

私たちはそれぞれレスリング・卓球・陸上に携わっている。それぞれがそのスポーツを通じて楽しいだけでなく、**充実感や達成感**を感じ、その**時間**を大切に思っている。そのことから県民の皆さんに**スポーツを身近に感じ**、そして一人でも多くの方に**楽しんでもらいたい**と考えた。

### 目的

愛媛県民のスポーツをしている頻度は総合的に落ちている、もしくは現状維持が続いている。県民スポーツ実施率の向上のために、**スポーツイベントの開催についての認知度や有効性**を調べることでスポーツイベントに影響力があることを証明し、解決策と課題について考える。

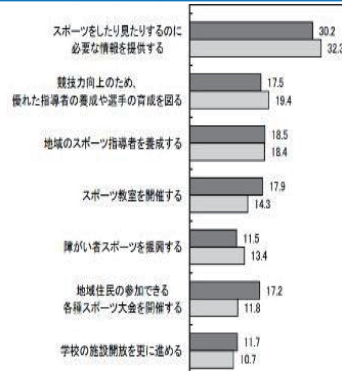
### 先行研究

表1 スポーツ実施率（第2期愛媛県スポーツ推進計画（愛媛県，2023））

単位(%)	全体	小学生		中学生		高校生	
		男	女	男	女	男	女
週に3日以上	58.4	55.9	35.2	81.6	61.4	68.3	45.4
	56.5	54.4	38.8	77.7	57.3	72.2	42.0
小計(週1日以上)	78.3	87.4	74.1	88.6	75.6	82	62.4
	80.3	85.5	81.2	90.7	80.4	83.5	63.2
月に1～2日程度	10.5	6.7	15.5	5.3	12.2	9.6	14.1
	8.9	6.0	10.4	4.6	10.2	6.6	14.8

上段：前回調査（平成29年） 下段：今回調査（令和4年）

- ・小学生や中学生は**実施率が低下している部分が目立つ**
- ・大幅な上昇は見られない



- ・スポーツをしたり見たりするのに必要な情報を提供するなどの要望があった
- ・地域住民の参加できる各種スポーツ大会を開催するという要望があることから、**スポーツイベントへの需要は高いと考えられる**

図1 県や市への要望

### アンケート調査

<期日>

令和6年7月下旬

<対象>

愛媛大学 28名

愛媛大学附属高校 180名

その他 3名

計 211名



図2 愛媛大学生の方々と交流

表2 参加したことがあるスポーツイベント

(n=188)	回答数
愛媛マラソン	5
坊ちゃんランランラン	3
その他	13

<その他>

- ・中島トライアスロン
- ・5時間リレーマラソン
- ・はんぎり甲子園
- ・芦原サバキトーナメント
- ・風早マラソン など



- ・愛媛にはたくさんのスポーツイベントがある
- ・決まったスポーツに偏ることなく様々なスポーツイベントに参加している

表3 知っているスポーツイベント（愛媛県）

複数回答可

(n=211)	回答数
愛媛マラソン	199
はんぎり甲子園	3
その他	12

<その他>

- ・愛媛体操カーニバル
- ・桃源郷マラソン
- ・久万高原マラソン
- ・愛媛FC
- ・坊ちゃんランランラン など



- ・愛媛マラソンの認知度は高い
- ・愛媛マラソン以外に様々な競技が存在することが分かったが、その認知度は低い

### 考察・まとめ

- ・小・中学生の**スポーツ実施率の低下**が明らかである
  - コロナを危惧して家でゲームなどをすることが増えた
  - 小中学生の習い事としてプログラミングや英会話などのスポーツ以外のものが普及した
- ・県・市町へのスポーツ振興策の要望で「地域住民の参加できる各種スポーツ大会を開催する」という要望があった
  - スポーツイベントに対する住民からの需要が高い**
- 小・中学生：数多くのスポーツに触れる機会を増やす  
成人：数多くのスポーツイベントを提供し興味のあるものに気軽に参加できる場の提供が必要である
- ・愛媛県で開催されているスポーツイベントは数多くある
  - それらに**個々が参加したり、認知していることが分かった**
  - 愛媛マラソンに続く**スポーツイベントを育てる**こともこれからの課題の一つである

### 今後の課題

- ・アンケート調査を通してたくさんの愛媛県で開催されているスポーツイベントがあり、それらに**個々が参加または認知していることが分かった**
  - **イベントの啓発活動をするためにできることを考えていきたい**
- ・今回のアンケートにおいて例を示す際、愛媛マラソンしか挙げていなかったため、サッカーや野球などの有名なクラブチームの名前を挙げていた人が少なく、これは選肢肢に入れていなかったことが原因だと考えられる
  - 次回からアンケートの取り方をさらに深く考え実施したい

### 参考文献

- ・愛媛県第2期スポーツ推進計画（愛媛県，2023）
- ・第3期スポーツ基本計画（スポーツ庁，2022）

### 謝辞

本研究を進めるにあたり、ご指導して下さった愛媛大学教育学部の先生、またアンケートにご回答して下さった皆様、本当にありがとうございました。

# スポーツ意欲を高める方法

～need to から want to へ～

## 研究動機

- スポーツに対しての好き嫌いの二極化が激しい傾向にあるという現状を知り、どのようにすれば楽しんでもらえるのかを研究して深めたい。
- 研究を通して、スポーツに対して苦手意識がある人やスポーツの関心意欲が低い人にもスポーツの魅力を知ってもらいたい。

## 模擬授業の体験

<シッティングベースボール>

ルール

- 走者と打者は別の人が行う
- 走者はお尻を床につけた状態で移動する
- 移動した塁の分だけ点数が入る  
(例.2塁まで移動した→2点)
- 2つ積んである箱の上側をボールで倒すとアウト
- お尻を床につけた状態で守備を行う



<バスケットボール(3×3)>

ルール

- 原則、3×3のルール通り
- ハーフコートで実施する  
～体験してみての感想～
- 難しかったが楽しかった
- 結構体力を使う
- 運動が得意な子でも苦手な子でも楽しめる  
➢ 既存の運動能力が均等化されるため
- 普段にない動きだからそこが面白いポイントになって  
チームワークが深まる



## 研究目的

現代ではスポーツに対する好き嫌いの二極化が激しい傾向にある。  
(愛媛県, 2023)

本研究では、アンケートや調査を通してすべての人がスポーツに意欲的に取り組める方法について考えることを目的としている。

## アンケート調査

<期日>

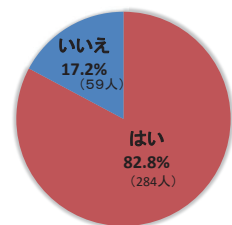
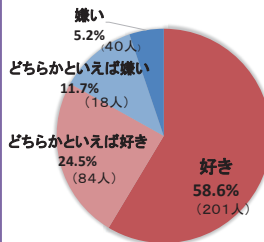
令和6年7月中旬～下旬

<対象>

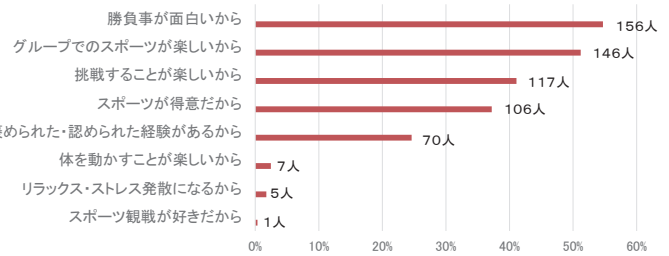
愛媛大学附属中学校2・3年生 198名  
愛媛大学附属高校1・2・3年生 145名 計343名

Q1.スポーツは好きですか？

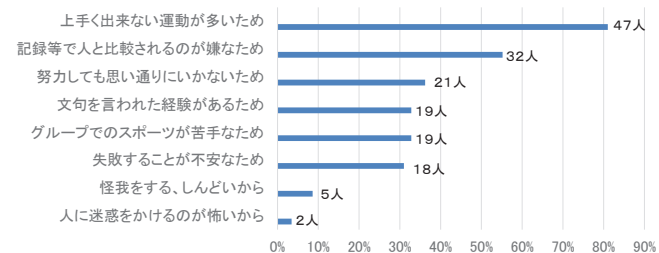
Q2.スポーツ経験はありますか？



Q3.好きな理由 (n=285人)※複数回答可



Q3.嫌いな理由 (n=58人)※複数回答可



Q4.スポーツが楽しいと思えるためには(自由記述)

<運動が好きな人>

- ルールを工夫する
- みんなで協力する
- たくさんのことに挑戦する
- 楽しさをPRする
- 目標を決める
- 周りがサポートする
- ゲーム(試合形式)を多くする
- etc.

<運動が嫌いな人>

- ルールを工夫する
- 成績や記録をつけない
- 能力別に振り分ける
- 上手くいなくても褒める
- 分からないところを教える
- 1人、個別でする
- 観客を無くす
- etc.

## アンケート考察・まとめ

- スポーツが好きな理由として、「勝負事が面白い」、「挑戦することが楽しい」という理由を選択した人が多かった。  
➢ スポーツを好きな人は、「やりがい」や「達成感」を求めていることが多いのではないかと考える。
- スポーツを嫌いな理由として、「上手く出来ない運動が多い」、「記録等で人と比較されるのが嫌なため」という理由を選択した人が多かった。  
➢ スポーツが嫌いな人は、「運動能力」だけでなく、「周りの環境」が大きく影響するのではないかと考える。
- スポーツに対して楽しいと思えるための策として、「ルールを工夫する」という意見を書いている人が多かった。  
➢ 「運動能力」の均等にすることで、楽しめるのではないかと考える。



既存の運動能力の均等化によって、誰もがスポーツに意欲的になる。

## 参考文献

- 愛媛県第2期スポーツ推進計画(愛媛県, 2023)
- 子供の運動習慣における課題とは(スポーツ庁web広報マガジン, 2018)

## 謝辞

本研究を実施するにあたり、ご指導・ご協力をいただいた愛媛大学教育学部の先生、教育学部4回生の学生に皆様、そしてアンケートにご協力いただいた皆様、本当にありがとうございました。

# なぜこれは名作なのか ～多様な視点の獲得に向けて～

## 動機

作品鑑賞において自分が感じたことを表現したり、共有したりすることは難しく、鑑賞の時間の必要性が理解できないことがあったから。

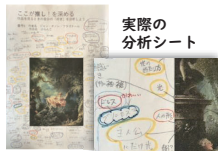
## 目的

まずは自分の好きな作品のポイントを分析し、次に嫌いな作品のポイントを探ることで自分が気づいていなかった見方を明らかにする。そして作品鑑賞の活動を通じて新しい視点の獲得を目指す。

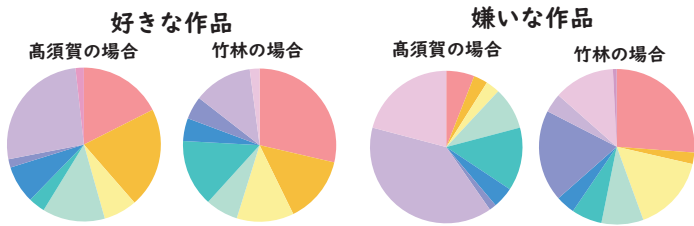
## 研究方法〔1〕

### 自分の見方を分析する

- 1.好きな作品・嫌いな作品を10作品ずつ選ぶ
- 2.押しポイント・萎えポイントを書く
- 3.見ているポイントを観点ごとに色で分ける
- 4.グラフ化して分析する



## 分析結果



色 光/明暗 形 構図 写実的 可愛い/きれい/醜い/気持ち悪い  
親しみやすい/親みにくい(人物の表情など) 雰囲気(見て心地よい/不快)  
主題が分かりやすい/分かりにくい その他

## 分析結果から分かったこと

好きな作品は偏りなく様々な視点から見ているが、嫌いな作品は偏りがあり、作品を見る時主題の分かりやすさや雰囲気を重視していることが分かった。嫌いな作品は分からないことが多く、中でも現代アートが多くを占めていた。→現代アートの鑑賞方法を体験し、作品の見方・良さを知ろう

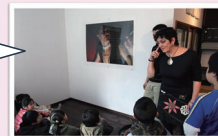
## 研究方法〔2〕

### 自分にはない見方を分析する

- 1.ビデオ「なぜこれがアートなの？」を鑑賞し、現代アートの見方を学ぶ
- 2.書籍「現代アートとは何か」を読み、現代アートの評価について知る
- 3.大原美術館に行き、現代アートなどを鑑賞する
- 4.実際に作品が見られないときの解決法を考える

## なぜこれがアートなの？

アートを恐れなくて。たかがアートなのよ。  
あなたが自由になればなるほど楽しくと  
すればするほどアートは面白くなっていくのよ。



アメリカ・アレナス

## 内容まとめ

- ・鑑賞は「美術史の知識がないと楽しめない」と身構える必要はなく、自由に考えて鑑賞すればよい。
- ・作品を素直に受け止め、作品と向き合えるかが大切。
- ・アートは作者のみによって完成されるものではなく、周囲のものや人によって価値が変容しながら存在している。

## 考えたこと

「自由に作品をみていい。何でもアートである。」  
…何もかもすべてアートになってしまうのではないかと？

現代アートとはどういったものなのか、言葉の定義ではなく、自分たちが考える必要がある →書籍「現代アートとは何か」を読んで考える

## 現代アートとは何か

- ・現代アートには鑑賞者による様々な解釈や別の主題が層のように重なり合っている
- ・鑑賞者が初めて作品に価値が生まれる
- ・鑑賞者は能動的に作品を見る必要がある
- ・鑑賞者の想像力を刺激するような作品が多い



## 考えたこと 作品を見る時

以前まで  
作者の思いが大切  
だと思っていた

研究を行ってから  
作品を見て鑑賞者が  
考えたり思ったりする  
ことが大切

私たちが見ないと現代アートは成立しない  
現代アートには見る人、私たちが必要不可欠

私たちが得た新しい視点

## 実際に鑑賞する

### 大原美術館

対話型鑑賞(\*)を通じて、それぞれの感じ方を話すことで、自分の意見を明確化できた。同時に、他者の意見を聞くことによって考えが広がり、自分とは異なる見方を知り、鑑賞する楽しさを知った。

\*対話型鑑賞…グループで対話を重ねながら美術作品を読み解いていく美術鑑賞の手法



↑対話型鑑賞の様子

## フォートリエ

### 実際に作品を見られるとき

#### 最初

気持ち悪い、よく分からない

#### 実際に見て

質感や色合いから複雑な感情が伝わってきた

#### 制作背景を知って

作品の価値・役割を理解できた



ジャン・フォートリエ《人質》1944年 複製 大原美術館

## ラヴェンナのモザイク

### 実際に作品を見られないとき

#### 最初

構図や人の配置が不自然



《最後の晩餐》6世紀初頭 ラヴェンナ サンツポリナーレ・ヌオーヴォ聖堂

#### 制作背景を知って

ミサの起源となる最後の晩餐の様子を作者が工夫を凝らして表現した作品なのだ分かった。

## 実際に作品を見られないときの解決法

その作品の制作背景や物語を知る。物語を知り同じ主題の作品を比較すると、作者や時代、地域によって表現の仕方が違うといった面白い点が見えてきた。

## まとめ

嫌いな作品を見るとき、見る視点には偏りがあり、分からないことが多かった。現代アートの鑑賞方法について調べることを通して、難しく考えすぎず作品を素直に受け止め向き合うことで、鑑賞者の解釈が層のように重なり合っており、作品に価値が生まれることが分かった。現代アートには見る人である私たちが必要なのだという新しい視点を得ることができた。また実際に大原美術館で対話型鑑賞をしてみて、鑑賞の楽しさを知ることができた。私たちがのように鑑賞を難しく思っている人に情報を発信していきたい。実際に作品を見られないときは、作品の物語を調べたり、同じ主題の作品を比較したりすることで、作品のよさに気づけることも分かった。

## 参考文献

- アメリカ・アレナス「なぜ、これがアートなの？」淡文社、1998。
- 小崎哲哉「現代アートとは何か」河出書房新社、2018。
- 「西洋美術館」小学館、1999。418-419ページ
- 大原美術館「異文化は共鳴するの？大原コレクションでひらく近代への扉」、2024。96-97ページ

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、ご協力いただいた大原美術館関係者様、大学生の皆さん、本当にありがとうございました。

# はんぎりが進む仕組みの解明に向けて

## はじめに

はんぎり競漕とは直径約1メートルの桶に乗り、体の上下運動だけで海上20mを漕ぎ進む愛媛県伊予郡松前町の伝統的な競技(図1)。はんぎりがなぜ前に進むのかは、これまでに明らかになっていない。



図1 はんぎり競漕の様子

## 目的

はんぎりが進む仕組みを明らかにし、これからのはんぎり競漕に貢献することを目的とする。その第一歩として、モデル実験を行い、仮説を立てる。そして、その仮説をプールでの実践で検証する。

## モデル実験 (方法)

<準備物> (図2)

- ・円筒容器 (→はんぎり)
- ・磁石 (→人間)
- ・タフブネ (→水上)
- ・電磁石 ・電源装置
- ・スタンド ・メジャー
- ・ビデオカメラ

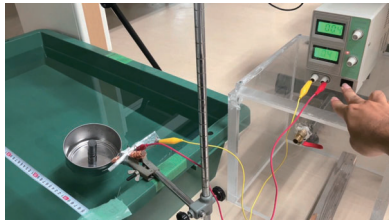


図2 モデル実験の様子

## 「重心位置」と「傾き」の比較

円筒容器が重心運動だけで進む様子を、重心位置や容器の傾きを変えて撮影した。その映像から、移動の速さや水面の様子を調べた。

### ① 重心位置

重心位置による速さへの影響を調べた

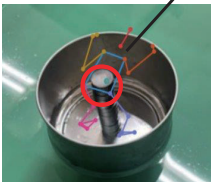


図3 重心位置中央



図4 重心位置前方  
(中央から2.0 cm)

<条件>

- 傾き: 20°
- 磁石の個数: 13個
- 58 kgの人と想定

実験を10回ずつ行い、速さの平均値を計算した。

### ② 傾き

角度変化による速さへの影響を調べた



図5 傾き12°



図6 傾き20°

<条件>

- 磁石位置: 前方
- 磁石の個数: 13個
- 58 kgの人と想定

実験を10回ずつ行い、速さの平均値を計算した。

## 「モデル実験の結果」と「はんぎり実践時の仮説」

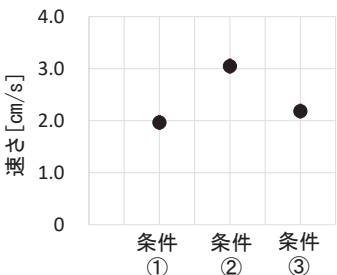


図7 モデル実験の結果  
(標準偏差はマーカー内)

条件①: 重心前方 傾き 10°

条件②: 前方 傾き 20°

条件③: 重心中央 傾き 20°

仮説①: 桶の角度変化を大きくする

仮説②: 重心を前方にする

## プールでの実践 進行方向の加速度の違い (方法)

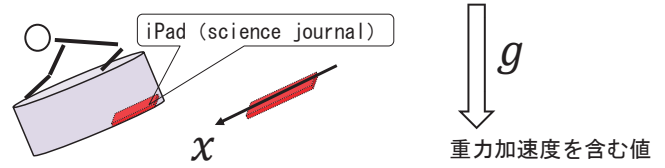


図8 進行方向の加速度の測定

## プールでの実践 (重心の違いと加速度の結果)

### ① 重心の違い

重心位置中央 → 進まない

重心位置前方 → 進む



図9 重心位置中央



図10 重心位置前方

### ② 加速度の結果

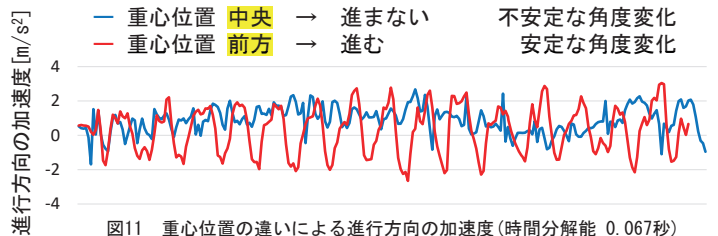


図11 重心位置の違いによる進行方向の加速度 (時間分解能 0.067秒)

## プールでの実践 (角度変化の違いと加速度の結果)

### ① 角度変化の違い

角度変化を意識したが、角度が大きくなると桶に水が入る。

→ 前に傾ける時間を長くした

### ② 加速度の結果

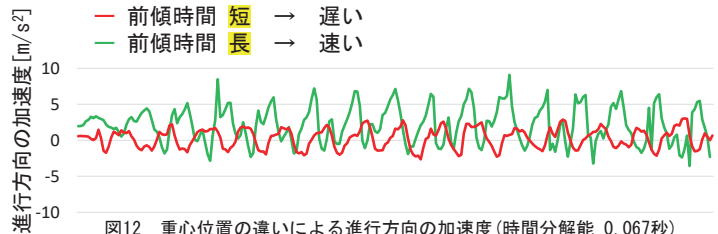
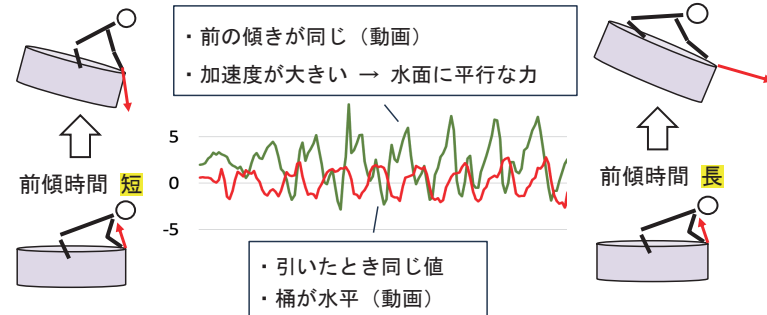


図12 重心位置の違いによる進行方向の加速度 (時間分解能 0.067秒)

## 考察

はんぎりを漕ぐとは、水面に平行な方向に押すこと



## まとめ

モデル実験の結果から、はんぎりを漕ぐ際の仮説を立てた。その仮説の検証から、はんぎりを漕ぐとは水面に平行な方向に押すことと考えた。今後は、推進力の正体を明らかにしていく。

## 謝辞

プールを使用させていただいた愛媛大学教育学部附属特別支援学校の先生方、本当にありがとうございました。

# 採集地点と季節の違いによる土壤生物の分布の変化

## はじめに

豊富な種類の作物を育てている果樹園において、採集地点や季節の違いで土壤中の生物の分布に違いがあるのか疑問に思ったため、畑寺果樹園に焦点をあてて調査を行うことにした。

## 目的

畑寺果樹園で土壤生物の採集を行い、その採集地点と季節の変化に応じた分布を明らかにし、作物への影響を考察する。

## ツルグレン装置の作製

### 【ツルグレン装置】

#### 土壤生物を効率よく採集するための装置（図1）

仕組み）底がふるい状になった容器に土壤や落葉を入れ、上部から電球を照射すると、熱・光・乾燥を嫌う土壤動物がふるいを通り抜け、下の容器内に落ちる。ツルグレン装置は構造が簡易である。

### 【準備物】

- ・デスクライト
- ・ふるい（網目：大、小）
- ・金魚鉢
- ・エタノール
- ・蒸留水
- ※ 30%エタノール水を使用



図1 作製した装置

エタノール水溶液を使用している理由は、生物を速やかに死滅させることや生物の細胞構造を保護すること、感染病原体の拡散を防ぎ採集した生物を安全に取り扱うためである。

## 実験① ツルグレン装置の試用

ツルグレン装置がうまく作動するのか確認するために、愛媛大学農学部南棟付近（図2）で採集を行った。

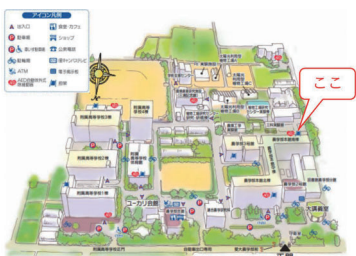


図2 採集場所



図3 採集の様子

日付：令和6年5月22日

季節：初夏

天候：晴れ

気温：24℃

雰囲気：木陰で涼しい、土は湿り気がある、落葉が多い、少し匂った

結果：オカダンゴムシ、ムカデ、カニムシ、ミミズ、ハサミムシ



図4 カニムシ

土壤生物を問題なく採集することが確認できたため、作製したツルグレン装置を活用することにした。

## 実験② 畑寺果樹園での採集

採集する土壌を標高別にA, B, C, Dの4地点に分け、梅雨入り前と梅雨間、梅雨明け後に分けて採集を行った。



図5 採集の様子  
（木の近く）

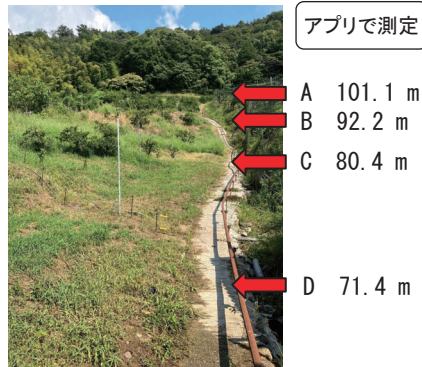


図6 畑寺果樹園

表1 採集結果

日付	6/7	6/14	7/2	9/13
季節	梅雨前	梅雨間	梅雨明け後	夏の終わり
天候	晴れ	晴れ	雨、晴れ	晴れ
気温	28℃	31℃	29℃	33℃
雰囲気	喉が乾くような蒸し暑い天気	梅雨入りして4日後だが、晴れが続いていた	雨上がりで湿度が高かった、蒸し暑かった	9月にも関わらず紫外線が強く蒸し暑かった
結果	A:カニムシ オカダンゴムシ B:小型のムカデ 甲虫 C:特になし D:ミミズ(大)	A:オカダンゴムシ B:無数のアリ 小型のくも C:オカダンゴムシ D:ミミズ	A:ミミズ オカダンゴムシ B:無数のアリ 甲虫 C:特になし D:ミミズ(大)	A:オカダンゴムシ 大型のアリ B:オカダンゴムシ 小型のムカデ C:ハサミムシ 甲虫 D:特になし

## 考察

- ・土壤生物は湿度が高い日陰を好むため、太陽光が当たりやすい高い地点ではあまり土壤生物が生息していない。
- ・低い地点では日陰も多く、土に湿り気があったため多くの土壤生物が生息している。
- ・標高が低いD地点にはミミズが多く生息していたため有機物の分解が速く進み、作物が栄養を得やすい土壌が形成されている。

## まとめ

- ・梅雨前後の期間では土壤生物の分布に変化は見られない。
- ・標高による違いよりも太陽光の当たり方で違いが出ている。

## 今後の課題

- ・年間を通した調査を行うこと。
- ・太陽光の当たり方や雑木林での採集など条件を増やして調査をする。

## 参考文献

- ・今堀宏三、山極隆、山田卓三：生物観察実験ハンドブック
- ・皆越ようせい：ずかん★見ながら学習調べて納得落ち葉の下の生きものと そのなかま



# 流行している曲の「らしさ」は再現可能か ～ヴァイオリンとピアノの作編曲を通して～

## 研究目的

現代のポップス音楽は、さまざまな曲調の音楽が次々に生み出されている。その中でも、人々に感動を与え、理解される音楽は、流行歌として多くの人に愛好されている。一般的に、それらを愛好する理由として、「歌詞が好き」「歌詞に共感した」と言われることが多いが、音楽を作っているのは歌詞＝言葉だけではない。歌詞以外の音楽的特徴がこれらの流行歌にはどんなものがあるのか考察する。

## 研究方法

- ① 編曲の方法や効果について文献研究を行う。
- ② 流行歌をリストアップし特徴を分析する。
- ③ 様々な編曲がしやすいデモ曲を作曲する
- ④ デモ曲を流行歌の特徴に合わせて、ヴァイオリンとピアノ用に編曲する。
- ⑤ 編曲した曲を演奏して「らしさ」が再現できているか考察する。

コードとテンポは原曲のまま。デモ曲の旋律を流行歌に似るよう、伴奏は流行歌を参考に編曲

デモ

流行歌の特徴



「らしさ」は再現可能か!?

## デモ曲

4分の4拍子 8小節  
ハ長調 テンポ120

特徴  
伴奏の刻み方とシンプルなメロディーのリズムで明るい曲調

## 花になって (緑黄色社会)

4分の4拍子 17小節 ト短調  
テンポ150

原曲の特徴／編曲で工夫した点  
細かいリズムと長くのびる所の対比が特徴的。伴奏で原曲と同じメロディーを使い、原曲に近づけていった。

【コード進行】

Cm、F、Gm、Cm、Am7-5、D/A、Gm、G、Cm、F、D/F#、Gm、E♭、M7、F、Gm、N、C、F、F#dim、Gm、N、C

## 怪獣の花唄 (Vaundy)

4分の4拍子 15小節  
ト長調  
テンポ150

原曲の特徴／編曲で工夫した点

四分音符をベースにゆったりとしたリズム、フレーズの終わりが特徴的。トランペットやドラムのリズムをピアノの伴奏で表現した。

【コード進行】  
C、D、Em、G/B

## Subtitle

(Official髭男dism)

8分の12拍子 20小節 ト長調 テンポ140

原曲の特徴／編曲で工夫した点

メロディの基本のリズムが♪♪♪♪で特徴的。原曲は後半が盛り上がるため、前半のピアノ伴奏を静かにして、後半では壮大な雰囲気表現した。

【コード進行】  
C、D、Bm、E、Am、D、G、G7

## SPECIALZ (King Gnu)

4分の4拍子 12小節 ト短調  
テンポ120

原曲の特徴／編曲で工夫した点  
繰り返されるサビのリズム、一定のリズムで刻む伴奏、二つのメロディーの掛け合いが印象的。

【コード進行】

Em、G、C、B、C、Es

## タイムパラドックス (Vaundy)

4分の4拍子 17小節  
ト長調  
テンポ 136

原曲の特徴／編曲で工夫した点

元の曲と同じ♪♪♪のリズムと休符が印象的。伴奏では原曲と同じような装飾音符と休符でおしゃれな感じに表現した。

【コード進行】

G、Am、C、D、G、D/F#、Em、Am、C、D、G、A、C、B、Em、A、C、D、G

## 考察

- コード 「花になって」と「Subtitle」はコードが特徴的で「らしさ」の再現がしやすかった。「怪獣の花唄」はコードが特徴的でなかったのだから「らしさ」があまりでなかった。
  - 旋律のリズム 「花になって」、「タイムパラドックス」、「SPECIALZ」はリズムが特徴的なためデモ曲をもとに編曲して「らしさ」が再現できた。
  - 伴奏 元の曲のドラムのリズムなどのメロディ以外を聴きとることで「らしさ」を表現できた。「花になって」の伴奏が1番「らしさ」を表現できた
- 【総括】各曲の特徴を出すために必要なものは主にコードとリズムだった。特に特徴的なリズムのある「花になって」、「タイムパラドックス」、「SPECIALZ」と、特徴的なコード進行である「Subtitle」は原曲に近づけて編曲することができた。「怪獣の花唄」は、コードとリズムでは特徴が出なかったが、サビがだんだんと音階で上がっていく感じや、音の伸ばし方などで再現することができた。

## 参考文献

- 〈書籍〉・マニュアル・オブ・エラーズ(2010)「アレンジャーが教える編曲テクニック99」リットーミュージック
- ・Lee Abe(2023)「ポピュラー音楽編曲大全基礎知識からオーケストレーションまで」ヤマハミュージックエンタテインメントホールディングス

# テレビCMで使われている クラシック音楽が聴き手に与える影響

## 目的



- ①クラシック音楽が商品のCMに使われている場合、その商品のどんなイメージの定着に役立っているのか。
- ②そのような曲を聴くとどのような印象を持つのか調査をして分析する。

本研究では…  
**クラシック音楽:**  
 1550年頃～1900年頃の  
 西洋の芸術音楽  
**コマーシャルメッセージ(CM):**  
 メディアを通じての  
 商業用の情報全般

## 研究背景

認知向上

ブランド  
イメージ  
向上

売り上げ  
向上

○ テレビCMの効果

- ①認知向上 ②ブランドイメージ向上 ③売り上げ向上

CMは映像・言葉・音などのいろいろな要素で作られる。その中でも、音楽を用いることによって**視聴者の感情を動かし、商品への興味や共感**を引き出すことができるため、印象に残り集客効果が長く続く。そのため、私たちはどんな曲が商品のCMに利用されているのか疑問を感じるようになった。

## 研究方法

- ① 文献調査
- ② 実際のテレビCMの調査  
 5月20日から6月20日までの一か月、南海放送で19時～22時までの時間帯に放送されているCM調査  
 この時間帯：**ゴールデンタイム**（テレビ・ラジオの視聴率・聴取率が最も高い時間）どのようなクラシック作品が使用されているのか調べた。
- ③ 愛媛大学附属高校の1、2年生にCMのアンケート調査  
 アンケート調査はCMで使用されるクラシック音楽に対しての評価や意識を把握することが目的である。

## クラシック音楽を使った特徴的なCM

### 栄養ドリンク アリナミンナイトリカバー

♪ オペラ「誰も寝てはならぬ」(G. プッチーニ作曲)

原曲

力強い・ゆったり  
伴奏は壮大な  
オーケストラ

編曲

速い・爽快・ポップ  
伴奏は小人数・簡素



【効果】音のキーを上げ、軽い感じの伴奏にし、テンポを上げてさらさらと歌うような編曲をしたことにより、**すっきりとした爽やかな朝**を迎えることができる。



### 柔軟剤 ソフラン プレミアム消臭

♪ 「見よ、勇者は帰る」(G.F.ヘンデル作曲)

原曲

力強い・壮大・  
ゆったり

編曲

速い・ポップ



【効果】バンド風にテンポが速い編曲にすることで、室内干しでも洗濯物が晴れやかに乾き、洗濯物を着たり使用した時の**爽快感や快活さ**を印象付けるものとなっている。

### 携帯電話会社 ソフトバンク

♪ 「くるみ割り人形」(P.I.チャイコフスキー作曲)

前の2つとは違い、原曲のまま使われている

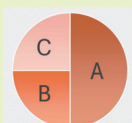
【効果】犬が喋ったり、お菓子が魔法で増えたり、不思議なことが次々と起こるファンタジーな世界にマッチしたひょうきんでどこか可らしい、**現実の世界とは違うことが起きるだろうと思わせる効果**があるものとなっている。

## 調査で見つけた他の曲

商品	曲名
ヨーグルト	展覧会の絵 (キエフの大門)
プライムビデオ	レクイエム (怒りの日)
パジャマ	ポレロ
一番搾り	主よ、人の望みの喜びよ
ロキソニンテープ	新世界より

## アンケート結果

Q1 動画を見てどのお寿司を買いたと思ったのか。 Q3 この曲を聴いてどの商品のCMに使うと効果的か。



- A ポレロ  
 B 威風堂々第一番  
 C ハンガリー舞曲第五番

ソフラン・・・18%  
 一番搾り・・・64%  
 ヨーグルト・・・18%

※ この曲はソフランに使われていた音源です

Q2 なぜそれをえらんだのか。(記述式)

- Aを選んだ人  
 ・豪華 ・CMにあっている感じ  
 ・上品 ・高級感 ・壮大 ・購買意欲UP
- Bを選んだ人  
 ・自信がある ・堂々としている  
 ・壮大 ・たっまい ・高級感
- Cを選んだ人  
 ・大トロが強調されている ・力強い  
 ・かっこいい ・トロの重みを感じる ・豪華

Q4 印象に残っているCM  
 ・タカダ引越センター ・城本クリニック  
 ・日清のカップヌードル ・伊藤ハム  
 ・アイフル ・ニトリのNクールとNウォーム

Q5 CMの中でクラシック音楽が使われていることでのどのように感じるか。  
 ・親しみを感じる・・・11%  
 ・印象に残りやすい・・・68%  
 ・何も感じない・・・11%  
 ・その他・・・11%  
 (意外性を感じる・高級感が出る)

## 考察

- ① CMにクラシック音楽を使うことによって、**商品やサービスの良さや効果**などが際立ち、CM自体の雰囲気やすばやく視聴者に伝えることができる。また、商品を使うことによる気持ちの変化を、**音色やテンポ**で伝えていた。CM内の人物の感情を代弁するものもあり、視聴者に使い心地を伝え、購買意欲を促進させていた。
- ② アンケート結果から企業側の意図と視聴者の考える「合う音楽」は必ずしも一致しないということと、CMを作るのは音楽だけでなく映像や俳優もあつてのCMであるということが分かった。また、印象に残るCMは、音楽が印象的なものが多いことが分かった。クラシック音楽をCMで使う理由としては、クラシック音楽はたくさん**の楽器が使われており、些細な変化**をつけることができるため、CMと「合う」曲が多いのではないかと考える。

## 参考文献

- ・トゥーランドット 誰も寝てはならぬ 歌詞の意味・和訳 (worldfolksong.com)
- ・ユダス・マカベウス - Wikipedia
- ・史上最高のクラシック作曲家トップ20をご紹介します：後半 (udiscovermusic.jp)



# 特別支援教育から学ぶ共生社会の実現

## ～私たちに何ができるのか～

### 動機

近年インクルーシブ教育が重要視されている中、共生社会について興味を持った。そこで、共生社会を実現するために高校生の私たちにできることはないか、共生社会を実現するには社会全体がどうなるべきなのかを、特別支援教育からヒントを得て研究を行った。

### 方法

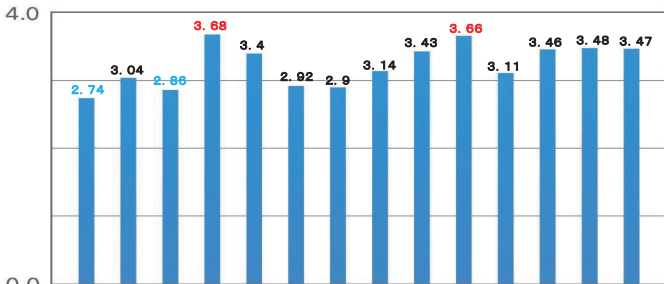
・特別支援教育と障害のある人についての文献調査→研究をスムーズに行うため  
・愛媛大学教育学部附属特別支援学校の先生にインタビュー→具体的な支援方法を知るため  
・授業見学→特別支援学校→特別支援教育や特別支援学校の様子を知るため  
・附属高校生へのアンケート調査→高校生の障害のある人と共生社会に対するイメージを知るため

### アンケート結果

母数:152 対象:愛媛大学附属高校の生徒  
数値:1~4(思わない...1, あまり思わない...2, 少し思う...3, 思う...4)の平均値

質問の内容(計14問)

- 質問①:障害のある人と接したいと思う...**2.74**
- 質問②:一般の人は、障害のある人と接触するべきであると思う...**3.04**
- 質問③:障害のある子どもが通常の学級に通うことは周囲にもいい影響があると思う...**2.86**
- 質問④:障害のある人が困っていたら助けたいと思う...**3.68**
- 質問⑤:障害のある人も社会参加をした方がいいと思う...**3.4**
- 質問⑥:一般の人の仕事の中には、障害のある人が入ってできる仕事があると思う...**2.92**
- 質問⑦:障害のある人も普通の社会生活を送ることができると思う...**2.9**
- 質問⑧:障害のある子どもも他の子どもと一緒で生活することが必要だと思う...**3.14**
- 質問⑨:障害のある人も周りの人と仲良くする能力があると思う...**3.43**
- 質問⑩:障害のある人に働く場を提供することは大切だと思う...**3.66**
- 質問⑪:障害のある人のことは社会全体が責任を持つべきだと思う...**3.11**
- 質問⑫:障害のある人が仕事に就けるように国の方でもっと働きかけをべきだと思う...**3.46**
- 質問⑬:障害のある子どもでも社会で活躍する能力が身につくと思う...**3.48**
- 質問⑭:他の人々と障害のある人が関わるのは大切なことだと思う...**3.47**



### アンケート結果まとめ

・質問①(障害のある人と関わりたいと思う)の平均値が1番小さく、質問④(障害のある人が困っていたら助けたいと思う)の平均値が1番大きくなったことから、障害者と進んで関わりたいとは思っていないが、**困っていたら助けたい**と思っている。  
・質問⑩(障害のある人に働く場を提供することは大切だと思う)の平均値が3.66、質問⑫(障害のある人が仕事に就けるように国の方でもっと働きかけをべきだと思う)の平均値が3.46と高くなっていることから、**障害者が十分に社会参加できていない現状に危機感**を持っている。しかし、質問①(障害のある人と関わりたいと思う)の平均値が小さいことから、自分事として捉えられていない。**共生社会の実現は社会に任せっきり**になっている。  
・質問⑬(障害のある子どもでも社会で活躍する能力が身につくと思う)の平均値が大きくなっていることから、**障害者も支援や教育次第で社会参加できると**考えている。

### 特別支援学校の先生にインタビュー

Q.コミュニケーションをとることが困難な生徒と関わる際はどのようなことを心がけていますか？  
A.生徒が話したくなるような環境を作り、**相手のペース**に合わせる。

Q.授業で気を付けていることはありますか？  
A.今後の生活に必要なことが身につくように、**一人一人に対してできることよりも一つ上の課題**を設定する。そして、**それぞれの生徒が興味・関心をもつ**授業作りをする。また、教師が動きすぎないようにしている。

### 考察・研究のまとめ

・生活するすべての人に目線に合わせて日常に視覚支援などを取り入れると**障害のある人にとっても私たちににとっても暮らしやすい社会**になる。  
・共生社会を実現するためには、まず、**高校生の私たちを含め、みんなが共生社会を意識すること**が大切。  
・障害のある人でも、仕事で得意な分野であったり、マニュアル化していたりすると働くことができる。また、仕事について**聞きやすい環境**が整っていることも大切。このような企業が増えると障害のある人も積極的に社会参加できる。  
・障害のある人への理解を深めたり、手助けをするなど、**一人一人が小さなことからでも行動を起こす**ことが大切。  
・障害のある人に限らず高齢者や差別を受けている人が、十分に社会参加できるようにする必要がある。  
・**日常生活において不便な思いをしている人たちに目線合わせた社会を作ることが大切。**

### 目的

・特別支援教育において何を大切にしているのかを知る  
・特別支援学校についてみんなに知ってもらう  
・共生社会の実現に向けて社会全体がどうなるべきなのかを考える  
・共生社会の実現に向けて高校生の私たちに何ができるのかを考える

### 共生社会とは

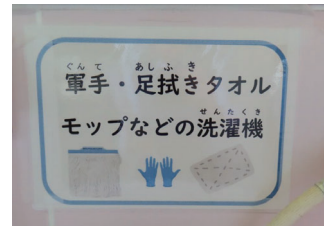
共生社会とは、**障害者が積極的に社会参加・貢献できる全員参加型**の社会(文部科学省、2016)

### 特別支援学校の見学

見学先:愛媛大学教育学部附属特別支援学校



・障害のある人は先の見通しが立たないと不安になることがあるため、教室に大きなカレンダーがあった  
・眼科検診のところに絵があるように、絵を見ただけでもある程度何をするかわかりやすいようになっていた**視覚支援**



・特別支援学校は小学部から高等部までの生徒が過ごすため、漢字にふりがなが多く、**どの人が見てもわかりやすくなっていた**  
・ここにもイラストがあり、視覚支援が施されていた



・左のかごの子は絵がないと生活が少し不便になってしまうが、右のかごの子は絵がなくとも生活できる→**一人一人に合った支援**をしている



・特別支援学校に通う生徒は卒業したら就職する子が多いため、いくつかの班に分かれて**キャリア教育**に力を入れている  
・木工班の作業部屋では、わかりやすいように木材のかごに色がついていて、**視覚支援**が行われている

### 愛媛大学附属高校と特別支援学校の比較

・キャリア教育含め、座学より**実戦**の活動が多い  
・卒業したら進学する生徒よりも就職する生徒が多いため、**キャリア教育**に力を入れている  
・**視覚支援**が多い  
・**一人一人の能力に合った支援方法**が行われており、通常の学級に通うよりも生活しやすい  
・算数や国語の授業をするところは同じだったが、その中でも応用の知識よりは**生活するための知識**を学ぶ授業が多かった

### 実際に日常に視覚支援を取り入れる

障害のある人だけでなく、私たちが日常に視覚支援が増えると過ごしやすくなると仮定し、自教室のごみ箱にごみの分別の仕方を示したイラストを掲示した。その後、クラスのみんなにアンケートを行った。

・アンケート結果  
母数:20 選択肢:思う・少し思う・あまり思わない・思わない

対象:愛媛大学附属高校2年2組の生徒

質問の内容(計2問)

質問①:ごみ分別の表示があることで過ごしやすくなった...**思う:75%**

質問②:このような支援が身の回りに増えるとより過ごしやすくなると思う...**思う:85%**

この結果から、日常に視覚支援が増えると障害のある人だけでなく私たちが過ごしやすくなるという。

### 謝辞

本研究を進めるにあたって、適切な助言をくださり、丁寧にご指導いただきました愛媛大学教育学部の先生、アンケートにご協力くださった愛媛大学附属高校の生徒の皆さん、インタビューや授業見学にご協力くださった愛媛大学教育学部附属特別支援学校の先生方・生徒のみさんに心より感謝申し上げます。本当にありがとうございました。

### 参考文献

1. 共生社会の形成に向けて:文部科学省(mext.go.jp)

# 西洋茜による羊毛の染色

## ～愛附産の羊毛を使ったフェルトボールの作成～

### はじめに

近年伝統的な茜染め文化は衰退しつつある。その事実を知った私たちは、茜染め文化の継承と子どもたちが身近に感じられるような教材の提案をめざした研究を行った。義務教育段階の学習指導要領には染色の実習は含まれず、子どもたちが染色を経験する機会は少ない。そこで文科省が現在推進するSTEAM教育の一環とした義務教育段階での教材提案を試みた。

### 方法

1. 伝統技法『茜染め』についての調べ学習
2. 茜による木綿染色
3. 茜染めをした羊毛を用いたフェルトボールの作成

### 茜染めについて

茜染めとはアカネという植物の根を使って染める草木染の1種。アカネは山野に自草する植物で根が赤いことから名づけられた。日本茜、インド茜、西洋茜などいくつかの種類がある。茜染めの歴史は深く、万葉集の枕詞としても使われていたり、正倉院にも色鮮やかな茜で染められた品が多く残されたりしている。

### 木綿の染色

伝統的な茜染めを体験するため木綿のハンカチを用いて染色を行った。

**媒染**…色の定着や発色を助ける。使用する媒染剤によって発色が異なる。

#### 〈準備物〉

木綿のハンカチ 2枚分(24g)  
西洋茜(根) 25g  
3%酢酸  
酢酸アルミニウム  
水  
板じめ道具

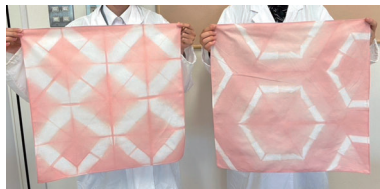
#### 〈手順〉

1. 染料液を作成
2. 媒染液を作成
3. 茜の抽出
4. 染色と媒染を繰り返す



板締め絞りの実践▼

実際に染色したもの▼



#### 【注意点】

- ・染色と媒染を繰り返す必要があり、大変な手間と時間が必要。
- ・薬品を使うため安全に注意する必要がある。
- ・染色作業時に金属を含む廃液が出るため、処理の工夫が必要。

### 羊毛の茜染め

高校内で飼育されている羊の毛を刈り取ったものを使用している。この羊毛は刈り取ったものを袋に詰めて高校内で売られており、その状態では使用することができないため各自で洗う必要がある。私たちは洗浄後羊毛の染色に取りかかった。

#### 〈準備物〉

羊毛 24g  
西洋茜(根) 30g  
ミョウバン  
3%酢酸  
水

#### 〈手順〉

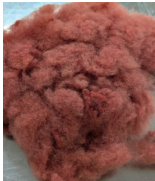
1. 染液の作成
2. 媒染液の作成
3. 媒染
4. 染色
5. すすぎ、乾燥



▼染色している様子



▼完成した羊毛



#### 【注意点】

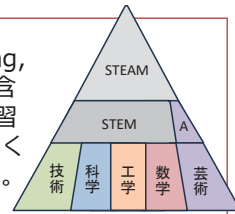
- ・羊毛はフェルト化しやすいため、染色時や媒染時の温度管理を徹底する
- ・摩擦を避けるため、染色やすすぎの際に優しく洗う
- ・繊維を絡ませないために一度に大量の羊毛を染めない

### 目的

- ①日本の伝統技法となっている茜染めの実践
- ②STEAM教育に基づいた茜染めの伝承

### STEAM教育とは

STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)に加え、芸術や文化などを含めた広い範囲でAを定義し、各教科での学習を実社会での問題発見・解決に生かしていくための教科等横断的な学習を推進している。(文部科学省)



### フェルトボールとは

羊毛には、スケールという鱗片がついており、湿度が上がったり水にぬれたりすると開くという性質がある。開いたスケールにより繊維同士が絡みやすくなる。「フェルト」はこの性質を利用して作られており、羊毛をフェルト化させながらボール状にしたものをフェルトボールという。

### フェルトボールの作成

初めに市販の羊毛で作ってから染色した愛附の羊毛で作成した。

#### 〈準備物〉 〈手順〉

- 羊毛わた 1. シャンプー溶液(石鹼水)を作る  
シャンプー 2. 羊毛から繊維を取り出しまとめながらまとめる  
水 3. 羊毛をたしながらかシャンプー溶液をかける  
4. 転がしてボール状にフェルト化させる  
5. 石鹼を洗い流し水を切る

#### 【1回目】

- ・シャンプー水溶液を軽くまとめた羊毛にかける
- ↓
- 割れ目が目立ち、あまりきれいに作成できなかった



#### 【2回目】

- 変更点**
- ・シャンプー水溶液 水からお湯に変更する
  - ・作成する前に羊毛を少しレンジで加熱する
  - ・割れ目ができないようにやさしく転がす



↓

1回目よりも割れ目が目立ちにくく、きれいな球体のフェルトボールができた

### 考察

・木綿布を染色するには多くの時間がかかり、廃液も発生するため授業で取り扱うことは難しい可能性が高い

・羊毛わたの染色は温度管理等の注意点はありますが、フェルトボール作りは低年齢の子どもも楽しめる作業となりうる。→中等教育では、木綿布の染色を通して染色のメカニズムなどの学習の目的を各自で考えながら体験できると考えられた。初等段階では染色作業自体は難しいが、染色したものを使用した何かを作成することでより身近に感じることができるとは考えられた。

### まとめ

本研究から、染色は人文科学的意義を持つためSTEAM教育の教材として提案できる可能性を広げることができた。

### 参考文献

STEAM教育等の各教科等横断的な学習の推進：文部科学省  
古くから日本人に愛されてきた染め物「茜染(あかねぞめ)」とは | 水野染工場 (hanten.jp)  
九州に育つ動植物由来の天然染料 - 大分大学教育学部

### 謝辞

この研究に関して準備・ご協力いただいた愛媛大学教育学部の先生、本当にありがとうございました。

# 人工知能の活用に対する意識調査

～未来の教育技術発展のために～

## ①研究背景

人工知能を誤用すると課題解決能力や創造力が失われる危険性があり、適した使い方で創造する能力を育てる教育技術が必要  
教育分野でのAIの使用は個人情報の流出や偽情報の拡散・学習意欲の低下などさまざまなリスクを伴うため、使用者である生徒の信頼が不可欠  
生徒の利用意識を調査し、分析することで利用意識をより高める方法を模索し、信頼感の向上につなげる

## ②連動課題配信

連動課題配信…個人の苦手分野に合わせて課題を配信する  
スタディサプリのサービス(今回のアンケートで使用)

《利用方法》



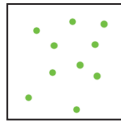
- ①到達度テスト ②AIが苦手分野分析 ③講義動画を視聴 ④問題を解く  
愛媛大学附属高校で取り入れられており、生徒にとって身近なAI活用事例

## ④相関分析

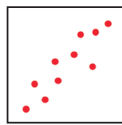
相関分析…2つのデータの関係性を明らかにする分析方法



負の相関



ほとんど相関がない



正の相関

相関係数rは $-1 \leq r \leq 1$

1ほど正の相関が強くなり、-1に近づくほど負の相関が強くなる

## ⑤アンケート設計

有用性・使いやすさ・利用態度・利用意識の観点から設計  
調査対象にとって身近なサービスを問うことで人工知能を導入したサービスに対する確かな意見を得る

リッカート尺度7段階を使用  
(1を当てはまらない、7を当てはまるとして7段階で調査)

## ⑧相関分析の結果

有用性・使いやすさ・利用態度・利用意識の相関分析

	有用性平均値	使いやすさ平均値	利用態度平均値	利用意識平均値
有用性平均値	—			
使いやすさ平均値	0.731***	—		
利用態度平均値	0.778***	0.78***	—	
利用意識平均値	0.697***	0.635***	0.861***	—

注 \* p < .05, \*\* p < .01, \*\*\* p < .001

いずれも正の相関が見られる

片方の項目が上がるともう片方の項目が上がる傾向にあることがわかり、技術受容モデルを満たしている

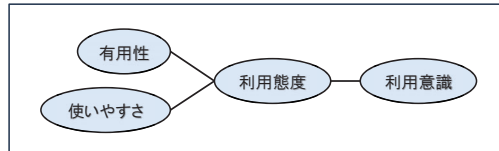
## ⑩考察

分析から、AI教育技術は女性を中心に需要があることがわかり、女性をターゲットにしたAI教育技術を生み出すことが効果的だと考えられる。  
3年生の利用意識は極端化しているためその背景にどのような問題があるのか調べる必要がある。相関分析から有用性と使いやすさの評価上げると利用意識も上がる傾向にあることがわかったため、利用意識が低い生徒の利用意識を高めるために有用性と使いやすさを備えた教育技術を考案する必要があると考えられる。また、本研究では連動課題配信のみに焦点を当てているためAI全体への意識調査も行う必要がある。

## 目的

人工知能の活用に対する生徒の利用意識にどのような傾向があるのか調べる

## ③技術受容モデルの説明



技術がどのように受け入れられ、使用されるかを理解するモデル

有用性や使いやすさの評価が上がる  
→利用態度が好意的になる  
→利用意識の向上

## ⑥調査概要

◎実施期間

令和6年4月15日から令和6年4月26日

◎調査対象

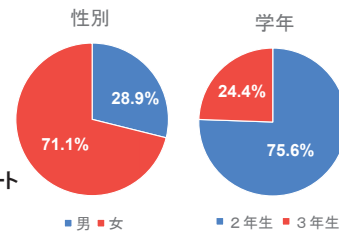
愛媛大学附属高校の2年生・3年生

◎調査方法

Googleフォームを利用した均等目盛によるアンケート

◎回収結果

135件(回収率57%)



## ⑦調査結果

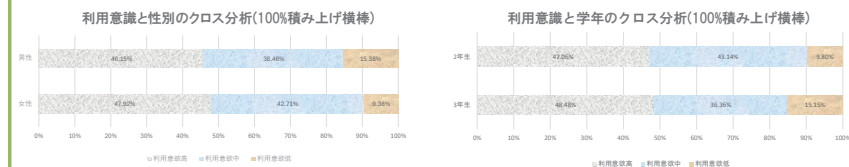
調査項目	質問	平均値	標準偏差
有用性	効果があると思う	5.00	1.46
	考える機会が増えていると思う	4.64	1.41
	「今学習すべき内容」を配信することで勉強の効率が良くなっていると思う	5.06	1.49
使いやすさ	学習理解度が上がると思う	5.16	1.37
	講座がわかりやすいと思う	5.12	1.32
	問題の難易度が合っていると思う	5.01	1.24
	提示される分野が合っていると思う	5.07	1.22
利用態度	問題を解く際に操作がしやすいと思う	4.93	1.55
	最適であると感じる	4.64	1.41
	利用に対する態度が好意的である	4.66	1.46
	楽しいと思う	3.83	1.52
利用意識	信頼感がある	4.71	1.41
	これから積極的に利用したいと思う	4.72	1.49
	これから自分の勉強の支えとして使おうと思う	4.67	1.45
	これからますます使おうと計画している	4.32	1.50

技術受容モデルに当てはめ、有用性・使いやすさ・利用態度・利用意識に区分

平均値で5に近い値が出ている  
→当てはまると考えている人が多い

## ⑨クロス分析の結果

利用意識と性別・学年の関連性を分析した



女性は男性より「利用意識高」  
男性は女性より「利用意識低」

3年生は2年生より「利用意識高」  
3年生は2年生より「利用意識低」

女性は男性より利用意識が高い可能性がある  
3年生の利用意識は2年生より極端化の傾向にある

## ⑪参考文献

初等中等教育段階における生成AIの利用に関する暫定的なガイドライン(文部科学省)  
([https://www.mext.go.jp/content/20230710-mxt\\_shuukyuo2-000030823\\_003.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20230710-mxt_shuukyuo2-000030823_003.pdf))

## ⑫謝辞

アンケートにご協力いただいた愛媛大学附属高校生の方々、本当にありがとうございました。

# 空き缶を原料にして合成されたシート状層状復水酸化物の染色排水の脱色の脱色

## 染色排水の現状

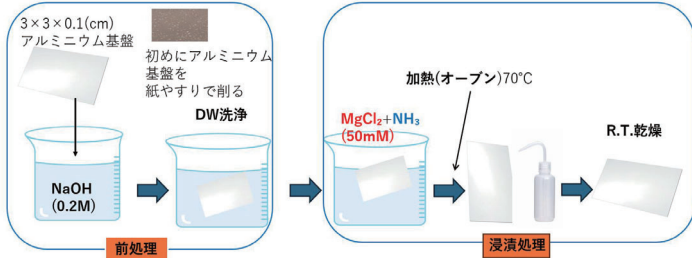
- ・今治地区で製造されるタオル製品の染色処理で生じる染色排水は、染料で着色したまま河川に流されている。
- ・現在、水質汚濁防止法では、排水の着色に関しては国レベルで規制されていないため、脱色への取組はほとんど行われていない。
- ・現在行われている排水処理方法での脱色は技術的、コスト的に困難である。
- ・着色した水を河川に放出することは、確立しつつある今治タオルのブランドイメージを損なう恐れがある。
- ・近年、染色排水は少なくなっていく傾向にあるが、ゼロにはならない。
- ・層状復水酸化物(LDH)はタオル工場で用いられるマイナス電荷を有した染料の吸着が可能であり、LDH粉末を利用したタオル工場の廃水の脱色研究が行われている。

## 目的

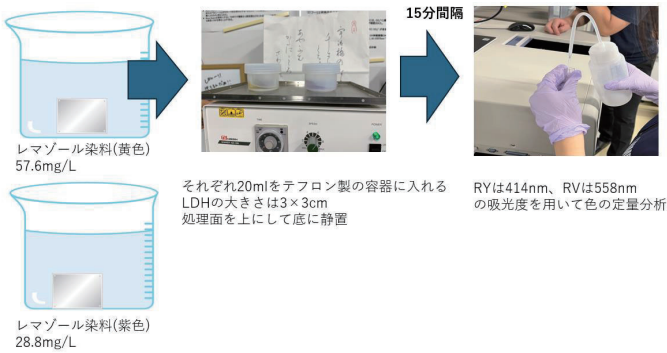
本実験では、今治のタオル業界から排出される染色排水を脱色するために、身近なアルミ缶からLDH(層状復水酸化物)を合成し、染色廃水の脱色が可能かどうかを明らかにすることを目的とし、研究を行った。

## 実験

### ①実験方法



### ②脱色手順

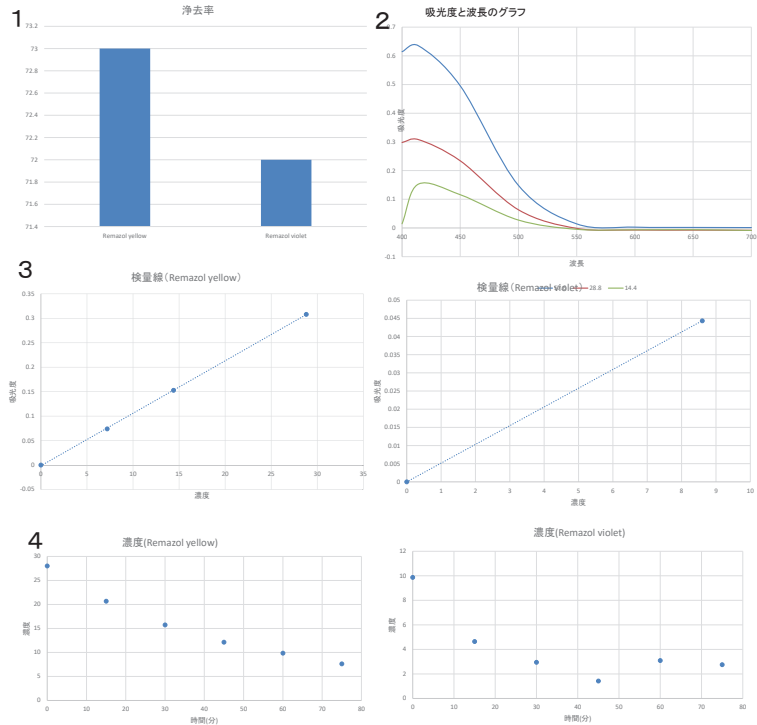


## 器具

- ・アルミ缶
- ・やすり
- ・軍手
- ・ゴム手袋
- ・ノギス
- ・ハサミ
- ・ものさし
- ・ピーカー
- ・メスフラスコ
- ・ワイプ
- ・フッ素樹脂容器
- ・マイクロピペット
- ・テフロン製の容器
- ・薬品
- ・アルコール
- ・NaOH水溶液
- ・NH<sub>3</sub>水溶液
- ・MgCl<sub>2</sub>水溶液
- ・レマゾール染料(黄・紫)
- ・蒸留水
- ・分析機器
- ・ノギス
- ・往復振とう器
- ・分光光度計

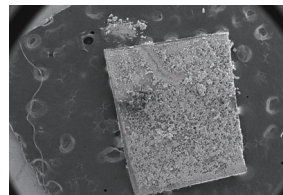


## ②グラフより分析



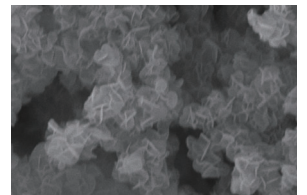
1. RV, RYともに除去率72%以上であるため、脱色できたとと言える。
2. 吸光度と波長のグラフから吸光度の最大値を読み取り、検量線を作成。
3. 検量線をもとに濃度と時間のグラフを作成した。
4. 時間経過とともに濃度が小さくなっている。RYとRVで比べるとRVの方が濃度が0に近いいため、RVの方が脱色できているといえる。理由として、LDHが層状になっており、RYは層に入らずRVは層に入っているからだと考えられる。また、初期濃度がRVのほうが小さかったのも関係しているのかもしれない。

## ③走査電子顕微鏡(SEM)観察



全体図

30倍に拡大してアルミ缶の全体を見た。アルミ缶の表面にLDHが付着していた。右上にたくさん付着しているように見える。付着度は均一ではない。



部分図

全体図の一部を拡大(x14000)して観察すると花柄模様になっていた。しかし、花柄模様がいない部分もある。

## まとめ

- ・グラフより除去率が72%以上であるため、LDHシートにより脱色できたとと言える。
- ・LDHシートはコストや時間を要しないため、比較的簡単に作成できる。
- ・LDHシートを用いることで、今治のタオル業界から排出される染色排水の脱色が可能になるといえる。

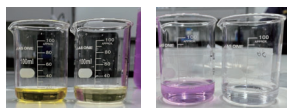
## 参考文献

染色排水処理について - 東洋バルブ株式会社 (toyovalve.co.jp)

## 結果・考察

### ①写真より分析

左が脱色前、右が脱色後の染料の状態である。写真から見てわかるように、脱色後は透明に近くになっている。



# ムクドリと共存するために ～害鳥と生きてゆく社会を考える～

## 1. ムクドリとは

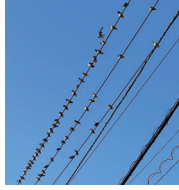
- ・スズメ目ムクドリ科の鳥<sup>(3)</sup>
- ・全長24cm<sup>(3)</sup>
- ・体重75～90g<sup>(3)</sup>
- ・植物の種子、果実、虫の幼虫などを好む<sup>(3)</sup>
- ・東アジアに多く生息<sup>(1)</sup>

・元は益鳥  
・現在では害鳥



## 2. 研究の目的

- 1 現在行われているムクドリの対策は根本的な解決になっていないため、根本的な対策を考えること。
- 2 ムクドリの被害を減少させることでムクドリと共存する方法を考える。
- 3 生物多様性のために何ができるのかを考える。



## 3. ここでの共存の意味

都市からムクドリを追い出さずに人間とムクドリが**お互いに快適に過ごせること。**

## 3. 研究の動機

テレビのニュースでムクドリによる被害が問題になっていると報道されていた。家の近くでもムクドリが追い払われていた。

私たちが親しみのある鳥なので、駆除せずに**共存**したい！

## 4. 文献調査

### 被害の現状と対策<sup>(3)</sup> ムクドリへの対策

- |           |                        |                                     |
|-----------|------------------------|-------------------------------------|
| ムクドリによる被害 | ・枝打ち                   | ・防鳥ネット掛け                            |
| ・大量のフン    | ・超音波                   | ・光・衝撃波・ディストレスコール(ムクドリが恐怖を感じた時の声)の照射 |
| ・作物への農被害  | ・ムクドリを媒介にしてノミやダニが自宅へ侵入 | ・タカによる追い出し                          |
|           |                        | ・ロケット花火・爆竹 など                       |



### ムクドリがいなくなるとどうなるか

1. 農業害虫が増加→農作物への被害→不作になる→人間の生活に悪影響<sup>(1)</sup>
2. 種子の散布が減少→分布拡大が止まる→**植物種が減少**<sup>(1)</sup>  
→食物連鎖の底辺が減少→その上の生物(肉食動物など)に影響
3. 生態系が壊れることによる**生物種の減少**<sup>(2)</sup>  
なぜ絶滅の危機がある生物を「**絶滅危惧種**」として保護するのか？  
→生物多様性を守り生態系を保全するため  
生態系が崩れる→**人間も存続が危ぶまれる**<sup>(2)</sup>  
生物多様性・・・私たちの生活を豊かにするもの。そのため生態系は壊すわけにはいかない。

## 5. アンケート結果

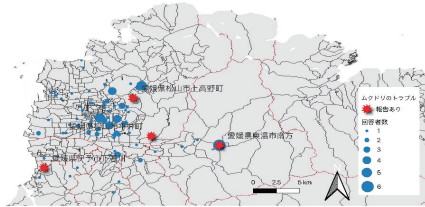
### ①ムクドリがどんな条件なら住んでもいいか？

人のあまりいない山



自然豊かで、広めの場所であればいい自然保護区を作ること可能。

### ②アンケートにご協力いただいた方が住んでいる地域



調査方法: アンケートの質問の内容に郵便番号を書いてもらうようにした。  
対象と人数: 本校の生徒と教師、145人

被害は少なかった。こうなった結果は情報が少なく研究をさらに進める必要がある。

### ③生物多様性は大切だと思うかと人間に対して害を出す生物がいたらどうするか？

A \ B	追い出す	共存する	どうもしない	合計
すごくそう思う	43	31	18	92
そう思う	25	15	12	52
そう思わない	1	0	0	1
合計	69	46	30	145

A生物多様性は大切だ B人間に対して害を出す生物がいたらどうするか

生物多様性は必要だと考えている人は多いが、害を出してしまうと追い出すと答える人が多い。被害の大小でも結果は変わると思うため、どの程度なら共存可能か調べる必要がある。

### ④生物多様性と都市での生物多様性は大切か？

C \ A	すごくそう思う	そう思う	そう思わない	合計
すごくそう思う	41	3	0	44
そう思う	37	34	0	71
どちらでもない	13	11	0	24
そう思わない	1	4	0	5
全くそう思わない	0	0	1	1
合計	92	52	1	145

C都市での生物多様性は大切だと思うか

生物多様性は大切だが、都市内では必要ないと思っている人が多いと考えられる。

## 6. ムクドリによる被害の解決策と例

1. ムクドリの保護区(環境保全区)を作る。  
(例)動物園やサファリパークのように自然に触れられるようなところで**ムクドリを飼育**してもらう。
2. ムクドリが一箇所に集まることを避ける。  
(例)**植林活動**を行い、ムクドリを街全体に分散させる。
3. 果物などに防鳥ネットをかけて、ムクドリが農業害虫のみを捕食するようにする。  
(例)農家さんの**害鳥対策の支援**をする。
4. 地域の人にムクドリの害だけでなく、メリット(農業害虫の捕食・植物の分布拡大など)も知ってもらう。  
(例)**SNS**に情報を上げる。**ムクドリに関する講座**を行う。



## 7. ムクドリとセミどっちがうるさい<sup>(4)</sup>



35～40dbを超える大きさの音は、睡眠に悪影響を及ぼすとされている。クマゼミはうるさいが害虫ではない。ムクドリが害鳥なのは鳴き声の被害でないことがわかった。

## 8. 結果と考察

ムクドリの調査を通じて、その生態や行動をより深く理解することができた。ムクドリは農作物や施設に被害をもたらす一方で、都市の生態系において重要な役割を果たしている。そのため、被害を最小限に抑えるための対策が必要だ。例えば、音や視覚的な忌避剤、ネットの設置などが効果的だが、これらの対策もムクドリに過度のストレスを与えないよう配慮する必要がある。また、ムクドリとの共存を目指すなら、地域の環境整備や適切な対策の実施が重要だ。ムクドリと人間が共存できる社会を築くために、今後も研究と対策を続けていくことが大切だ

## 参考文献

- 1) 鳥種別生態と防除の概要: ムクドリ | 中央農業総合研究センター 鳥獣害研究室作成 (閲覧日8月22日) [https://www.naro.affrc.go.jp/org/narc/chougai/wildlife/staring\\_v33.pdf2](https://www.naro.affrc.go.jp/org/narc/chougai/wildlife/staring_v33.pdf2)
- 2) 生物多様性ととはなにか? | ecojin(エコジン): 環境省 (閲覧日5月17日) <https://www.env.go.jp/guide/info/ecojin/oecmsites/20230719.html>
- 3) ムクドリの生態系での役割と街路樹のめぐら問題 越川重治 (閲覧日6月11日) [https://www.jstage.jst.go.jp/article/treeforethealth/25/2/25\\_73/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/treeforethealth/25/2/25_73/_pdf/-char/ja)
- 4) 騒音値の基準と目安 | 日本騒音調査ソーチョー (閲覧日9月13日) [https://www.skklab.com/standard\\_value](https://www.skklab.com/standard_value)

# ニホンミツバチにはどのような環境が必要か


## ～セイヨウミツバチとの違いから重要性を明らかにする～

### 研究の背景

「昆虫が花粉媒介者として農作物の育成に非常に重要な役割を果たしている」、「外来種の存在が環境の悪影響を及ぼす」と耳にすることが多い。花粉媒介者として身近に見られ、現在は、アカリンドアニが2010年頃に日本に侵入したことにより減少傾向にあるニホンミツバチを調べれば、在来種保全の必要性、生物との共存について、より理解が深まるのではないかと思います、研究のテーマとした。

### 1.文献調査<sup>1)</sup>

#### ニホンミツバチとセイヨウミツバチの違い

<p>在来種 黒っぽい・小柄 百花蜜 アカリンドアニを払い落とせない</p>		<p>外来種 黄色が強い・大きい 単花蜜 アカリンドアニを払い落とせる</p>
ニホンミツバチ		セイヨウミツバチ

- 【分かったこと】
- ニホンミツバチ
- ・蜜が希少で風味が豊かである。
  - ・冬の気候に適応しており、在来の植物の受粉より効率的である。
- セイヨウミツバチ
- ・自然の中で安定して養蜂が行える→**農薬や病気に対する耐性が高い。**
  - ・養蜂が工業的に進んでいる→**病気や農薬への影響を受けやすい。**
  - ・**攻撃的になる**ことがあり、巣を守るために人や動物に対して刺すことがある。
  - ・大量に養蜂場で飼育されると、病気や寄生虫が広がりやすくなり、他の蜂や環境に悪影響を与えることがある。これらの点から**ニホンミツバチはセイヨウミツバチより優れている**と考えられる。

### 目的

- ・ニホンミツバチとセイヨウミツバチの違いから在来種の生態系における重要性を明らかにする。
- ・ニホンミツバチの重要性について多くの人に知ってもらう。

### 2.講話<sup>2), 3)</sup>

ニホンミツバチのことをより理解するために総合地球環境学研究所研究部外来研究員の眞貝理香さんにお話を伺った。講話によりニホンミツバチが私たちにもたらす恩恵を再確認することが出来た。



- 【分かったこと】
- 受粉 →農業における収穫量や品質に大きく影響を与える。  
化学肥料や人工受粉に頼らずに作物を育てる持続可能な農業の基盤を支えている。
- 生態系→**多くの動植物は、ミツバチの受粉活動に依存しており、ミツバチがいなければ多くの植物種が繁殖できない。**  
よって、**地球の環境と食糧生産の両面で必要不可欠な存在**である。

### 3.巣箱設置

- 実施日：2024年3月22日  
設置場所：愛媛大学附属高校グラウンド裏  
目的：ニホンミツバチを実際に飼ってみることで、行動や生態を観察する。  
結果：ニホンミツバチは巣箱に入らなかった。  
考えられる原因：巣箱の周りにミツバチが餌を十分に得られる蜜源植物が少なかった。  
分かったこと：**養蜂するのは難しく、時間がかかる。**

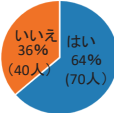


巣箱の設置時  
設置した巣箱

### 4.アンケート

対象 愛媛大学附属高校363人に実施。111人が回答。(7月8日から1か月程度)  
目的 どの地域に蜜源植物があるかを調査し、ニホンミツバチが暮らしやすい環境について探る。

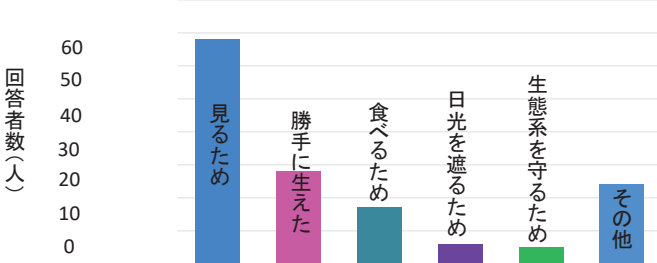
#### ①「家の敷地内では、花を育てているか。」



【分かったこと】

- ・6割以上の人が「はい」と回答していて花を育てていない人よりも花を育てている人が多い。

#### ②「家で植物を育てている人はどういった目的で育てているか。」

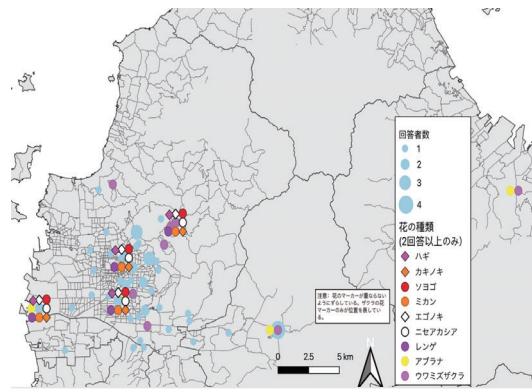


【分かったこと】

- ・見るため、勝手に生えたという理由で植物を育てている人が多く、生態系を意識して植物を育てている人はほとんどいない。

#### ③「主な蜜源植物はどのように分布しているのか。」

方法 郵便番号で位置を取得し、QGISを使用して可視化した。



エゴノキ

【分かったこと】

蜜源植物がある家は少ない。  
その一方で、蜜源植物のある家には、複数の蜜源植物がある傾向にある。  
蜜源植物のある場所は限られていて、**ニホンミツバチにとって良い環境が整っているとは言えない。**

### 参考資料

- 1)「ニホンミツバチ 養蜂の歴史 | ニホンミツバチ・養蜂文化ライブラリー <https://japanese-honeybee.info/history/>」6月23日閲覧
- 2)「ミツバチの不思議 | 三人閑談 | 三田評論ONLINE <https://www.mita-hyoron.keio.ac.jp/3-person-chat/202106-1.2.html>」7月10日閲覧
- 3)「ミツバチがいなくなったら一体どうなるの? | 国際環境NGOグリーンピース [https://www.greenpeace.org/japan/wp/wp-content/uploads/2018/12/79911f45-79911f45-117490\\_196530.jpg](https://www.greenpeace.org/japan/wp/wp-content/uploads/2018/12/79911f45-79911f45-117490_196530.jpg)」8月9日閲覧
- 4)京都日本ミツバチ週末養蜂の会(2018)「意外と身近なニホンミツバチ～あなたのすぐそばに～」
- 5)味の素食文化センター(2014)「ミツバチとハチミツの食文化」
- 6)京都ニホンミツバチ週末養蜂の会(2021)「これならできる! ニホンミツバチの週末養蜂」
- 7)トウヨウミツバチ協会(2022)「ニホンミツバチ飼育調査報告書」

### 謝辞

本研究を進めるにあたり、インタビューにご協力いただいた方、アンケートにご協力いただいた生徒のみなさんに心より感謝申し上げます。

### 結果と考察

- ・ニホンミツバチは**生態系に必要不可欠**である。
- ・アンケートにより蜜源植物を植えている人は少なかった。
- ・ニホンミツバチは**多くの作物や果物、野菜の受粉に必要**である。
- ・ニホンミツバチは生態系のバランスを見る目印になる。
- ・**外来種ではなく在来種の保全が必要**である。

これらの影響から、ニホンミツバチの存在は**日本の生態系の健全性と持続可能性にとって極めて重要**であると考えられる。そのため、蜜源植物を家のバルコニーに植えるなど私たちがニホンミツバチを守る取り組みが非常に大切である。

# ツクシとヨモギをとったことがありますか？ ～身近な植物から世代と地域の変化について考える～

## 目的

- ・自然と触れ合うことの多い人と少ない人や年代の差による印象の違いを調べる。
- ・多くの人に知ってもらい、関わってもらうためにどうするかを考える。

## 研究方法

- ・ツクシとヨモギを使った料理を作る。
  - ・日本のツクシとヨモギの方言を調べる。
  - ・アンケートを実施する。
- 実施時期：7月22日から8月16日  
対象者(人数)：附属高校の1～3年生徒(143)  
保護者(32)

## ツクシについて<sup>1)</sup>

- ・トクサ科トクサ属の多年生植物
- ・ツクシはシダ植物の一種で、群生して生えるものもあれば、スギナと一緒に生えているところを見かけることもできる
- ・北海道では5月ごろの時期まで見ることができる
- ・たくさん見られるようになるのは3月～4月ごろの時期



## ヨモギについて<sup>2)</sup>

- ・キク科の多年草
- ・開花時期は秋頃
- ・日本には30種類以上のよもぎが自生している
- ・いろいろな料理や健康・美容などに広く利用されている
- ・古くから薬効が知られており「和製ハーブ」としても親しまれている



## 1. ツクシとヨモギの料理について

### 良く作る料理ランキング

- | ツクシ    | ヨモギ     |
|--------|---------|
| 1位 卵とじ | 1位 ヨモギ餅 |
| 2位 煮物  | 2位 天ぷら  |
| 3位 天ぷら |         |

### 「私たちが作った料理」

- ツクシ ・卵とじ  
・きんぴら  
ヨモギ ・団子



### 「みんなの経験談～作る・食べる～」

#### 悪い点

- ・あく抜きが大変
- ・苦い、癖のある味
- ・見た目に抵抗があった
- ・味の主張が強い
- ・好き嫌いが分かれる味

#### 良い点

- ・優しい味
- ・お金がかからない良い趣味
- ・つくしは花粉症にいい
- ・収穫が楽しい
- ・季節を感じるいい食材

## 2. 方言を調べて分かったこと<sup>3)</sup>

### ツクシ



方言の数は173種類で、東日本よりも西日本のほうが「つくし」以外の呼び方が多く見られる

- ・西日本を中心に「つくし」を食べる文化が広がった
- ・東日本では「つくし」という呼び方が今も昔も使われている

### ヨモギ



「よもぎ」以外の呼び方は九州から東北と、全国的に広がっていた。ヨモギは年中、ツクシは3月から5月に採れる一方で、方言は78種類とツクシよりも少なかった。

- ・ツクシよりも全国的に食べる文化が広がった

## 結果

- ・ツクシよりヨモギのほうが方言の数が多い
- ・生徒はツクシもヨモギも、祖母がきっかけで食べるようになった人が多い
- ・保護者もそれぞれの母がきっかけで食べるようになった人がほとんどだった
- ・菜の花やイタドリ、ワラビなどの植物は生徒よりも保護者の方々のほうが食べている割合が高い
- ・アンケートの結果には載せることができていないが、シソやブドウ、栗といった果物類は生徒にも保護者にもよく食べられていた
- ・唯一、タンポポは生徒にも保護者にも食べている人が少なくなっていた

## 参考文献

- 1) ツクシとは？植物として特徴や食べ方をご紹介！スギナとの関係は？BOTANICA (botanica-media.jp) (2024年8月16日閲覧)
- 2) よもぎとは？その特徴や効能をご紹介！ブタクサとの見分け方は？BOTANICA (botanica-media.jp) (2024年8月16日閲覧)
- 3) 八坂書房(2010)「日本植物方言集成」

## 3. アンケート調査

### ① ツクシとヨモギをとったことがありますか？

	ヨモギとった	ヨモギとってない	合計	保護者	ヨモギとった	ヨモギとってない	合計
ツクシとった	48	58	106	ツクシとった	20	10	30
ツクシとってない	0	37	37	ツクシとってない	0	2	2
合計	48	95	143	合計	20	12	32

#### わかったこと

- ・ツクシは今も昔もよくとられており、自生範囲はあまり変化がないと考える
- ・ヨモギの方がつくしよりも取ったことがある人が圧倒的に少ない
- ・ヨモギはツクシよりも身近に見られにくいと考える

### ② ツクシとヨモギを食べたきっかけは何ですか？

#### 生徒「ヨモギ」

- 1位 母・祖母  
2位 餅つき(正月)  
生徒「ツクシ」  
1位 祖母(母)  
2位 環境(住んでいる場所)

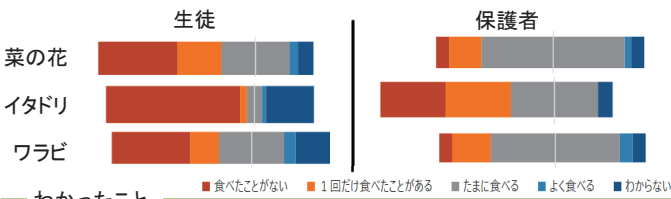
#### 保護者「ヨモギ」

- 1位 母(祖母)  
2位 環境(住んでいる場所)  
保護者「ツクシ」  
1位 母  
2位 環境(住んでいる場所)

#### わかったこと

- ・母や祖母など身内の人から教わり、年々引き継いでいる家庭が多い
- ・行事を通して食べたり、生まれたときから植物が身近にある家庭もある

### ③ 身近な植物についてどのくらいの頻度で食べたことがありますか？



#### わかったこと

- ・保護者はどの植物も食べたことがある人がほとんどで、今と比べて昔のほうが自然と触れ合う機会が多かったと考える
- ・イタドリは生徒保護者ともに特に食べられておらず、昔からほかの植物よりも生息域が狭いと考える

## 考察と今後の課題

- ・ツクシやヨモギが食べられるようになったきっかけとして、私たちの祖母などの身内から教わったことが分かった。また、保護者の方々は、「近所でとれたから」という、生まれた環境に関連した意見も多数挙げられている。生徒にもその意見はあるが、少数となっていた。そのことから以下の二つのことが原因として考えられる。
- 1: 私たちが生まれる前に道路の舗装や森林伐採などが多く行われ、山や畑など、植物が生息している場所が減った
  - 2: 時代が変わるにつれて食への感じ方が変わった
- ・今後の課題として、ツクシやヨモギなどの野草のことを多くの人に知らせる。また、野草などを食べたり傷つけるだけでなく、環境の保全につながるようなことがあるということを知ってもらうためにポスター制作を行ったり、ネットで配信をしたりしたい。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、インタビューにお答えいただいた先生、アンケートにご協力いただいた本校生徒の皆さんと保護者の皆様に、深く感謝申し上げます。

# 手・足の動作とコミュニケーションの起源

## ～弥生・古墳時代を対象として～

### 背景

幼少から歴史や考古学が好きで、小学校3年生のときに佐賀県・吉野ケ里遺跡を訪ね、復元された弥生時代の暮らしを見学し、当時の人々がどのようにコミュニケーションをとっていたのかに関心を抱いた。今回、日本人のコミュニケーションのはじまりを追求しようと考えた。

### 目的

- ①弥生時代・古墳時代の人々はあいさつにおけるコミュニケーションをどのような動作で、誰に対して行っていたのかを明らかにする。
- ②弥生時代から古墳時代にかけてその動作がどのように変化していったのか明らかにする。

### 研究方法

- ①弥生時代には発掘資料は多いものの、あいさつやコミュニケーションに関する資料は「魏志倭人伝」以外になかったため、「魏志倭人伝」を読み解く。
- ②古墳時代については人物埴輪を比較検討しながら解釈する。

### 1. 弥生時代のコミュニケーションについて

#### 【「魏志倭人伝」にみられるコミュニケーション①】

※大人：高齢者のこと

本文	見大人所敬 但搏手 以當跪拜 其人壽考或百年或八九十年
訳	「大人を見て敬意を表すときは、ただ手をたたくのみで、跪いて拝む代わりにしている。人々は長寿で或いは百歳、或いは八、九十歳の者もいる。」

#### 【考察①】

- ・搏：手をたたく。打つ。 → 搏手≒拍手
- ・拍：手のひらを打ち合わせる。
- ・搏手・・・現在は高齢者に会ってするものではない
- ・神社の参拝→二礼二拍手一礼：神道の所作儀礼
- ↳『日本書紀』で初めて登場

#### 【「魏志倭人伝」にみられるコミュニケーション②】

※然諾：了承すること

本文	下戸與大人相逢道路 逡巡入草 傳辭說事 或蹲或跪 兩手據地 為之恭敬 對應聲口噫 比如然諾
訳	「身分の低い者が道路で貴人に出逢ったときは、後ずさりして(道路脇の)草に入る(=道を譲る)。言葉を伝えたり、物事を説明する時には、しゃがんだり、跪いたりして、両手を地に付けうやうやしさを表現する。貴人の返答の声は『アイ』という。(中国で承知したことを表す)然諾と同じようなものである。」

#### 【考察②】

- ・道...狭く、道自体も周辺も整備されていないことが想像できる。
- ↳後ずさりして(道路脇の)草に入ること、身分の差を弁えていることが推測できる。
- ・『アイ』...然諾と同じようなもの(引き受ける)
- ・『はい』...丁寧に応答するとき・肯定の意を示すとき
- ↳『アイ』も『はい』どちらも短い言葉で意志を表現している
- ↳『アイ』が『はい』に変化したのではないかと(理由)言葉の響き・発音が似ている
- ・弥生時代は身分の差があって、一般の人は身分が上の人に対する動作が決まっていたと考えられる。
- ☆弥生時代では、「手をたたくこと」や「跪いて『アイ』と言うこと」が日常生活にあったコミュニケーションであった。

### 2. 古墳時代のコミュニケーションについて



- ・左の埴輪：王
- ・右の二つの埴輪：巫女
- ・真ん中の埴輪：楽人

高い椅子に座ってあぐらをかいている  
= 身分が高い  
【出典】  
綿貫観音山古墳の出土品  
銅水瓶や埴輪など国宝指定を答申  
群馬 - イザ！ (iza.ne.jp)



- ・低い姿勢
- ・正座をしている
- ・手を地面につけている
- ▼正座

【出典】  
塚廻り4号古墳出土 埴輪  
跪座の男子  
- 塚廻り古墳群 - Wikipedia

#### ▲『人物埴輪群像』

出土：群馬県高崎市 綿貫観音山古墳

#### 【考察】

- ・王：合掌をしている
- 合掌は「魏志倭人伝」中の「手をたたく」動作の途中に見られる
- ↳王は神に対して敬意をはらっている
- ・巫女：両手を重ねている
- ↳王、神に対して敬意を表している
- ・楽人：指先を合わせている
- ↳王、もしくは神に対して何かをささげている



#### ▲『跪座の男子』

出土：群馬県太田市 塚廻り4号古墳

#### 【考察】

- 「魏志倭人伝」の記載にあった「跪いて『アイ』と言う」と同じような場面
- ↳この埴輪の男は身分が低く、身分が高い人に対して跪き、両手を地につけることで敬意を示している

敬意を示す対象に対して・・・  
身分が高い人・・・あぐら  
身分が低い人・・・正座 をしている

☆古墳時代では神や王に対する動作が多くあり、祭祀などで使われるような非日常生活の中に多様な動作をとるコミュニケーションがあった。

### 3. コミュニケーションの変化-弥生時代から古墳時代へ-

	手に関する動作	足に関する動作
弥生時代のコミュニケーション	手をたたく	跪(=正座)
古墳時代のコミュニケーション	合掌、指先を合わせる、両手を重ねる	正座、あぐら

- 古墳時代のコミュニケーションは弥生時代と同じ動作をとるものもあったが、手・足に関する動作は変化し、多様化している。
- ▶敬意を示す対象が増えたことも要因の一つだと考える。

- 「魏志倭人伝」には「大人に敬意を表すときは、跪いて拝む代わりに手をたたく」ということが記されていた。
- 埴輪は動きが止まって表現されているので確かではないが、「手をたたく」という動作の代わりに「合掌」をして神に対して敬意を表していたのではないかと考える。
- ↳時代が進むにつれてすぐに行動に移せたり、誰にでもやりやすいように動作が変化していったことが想像できる。

### まとめ

弥生時代では、「魏志倭人伝」から神道という言葉が成立する遥か前、また仏教伝来の遥か前である弥生時代に「拍手」が高齢者に対するコミュニケーションとして存在したということが分かった。同じく「魏志倭人伝」から「手をたたく」や「跪いて『アイ』と言う」といった日常生活の中であったあいさつにおけるコミュニケーションについて学んだ。古墳時代では人物埴輪から王や巫女といった身分の高い人も「合掌」を含む手の動作をする中で神に敬意を表していた。古墳時代では神に対する動作が多くあり、祭祀などで使われるような非日常生活の中であったあいさつにおけるコミュニケーションについて学んだ。

### 今後の研究

どちらの時代でも同年代や同身分についてのあいさつにおけるコミュニケーションに関する資料には限界があったので、今後さらに詳しく調べていきたい。

### 謝辞

本研究を進めるにあたり、挿絵を描いていただいた愛媛大学大学院生に深く感謝を申し上げます。

### 参考文献

- 1) 安達正嗣1997「あいさつ行動の社会学的考察：日常コミュニケーションの視点から」『名古屋市立大学人文社会学部研究紀要』p259-268
- 2) 木佐敬久2016『かくも明快な魏志倭人伝』富山房インターナショナル
- 3) 松尾光2014『現代語訳 魏志倭人伝』新人物文庫
- 4) 若狭徹2021『楽しく学べる歴史図鑑はにわ』スタジオオタッククリエイティブ



# 折り紙の折りたたみ・展開の利点

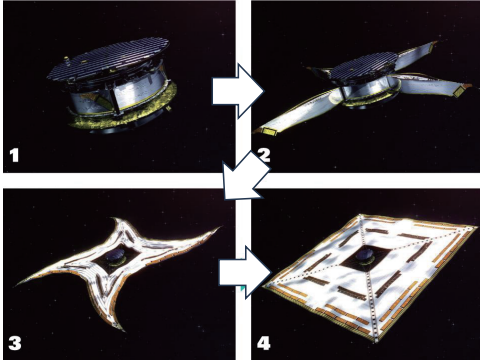
## 目的

SDGsに配慮した折り紙技術の身近な生活へ可能性を探る。

## 概要

本研究では、皆馴染みのある折り紙の工学分野への活用を調べる。数学的な背景、それを活用した折り方について考える。

## 折り紙活用の例

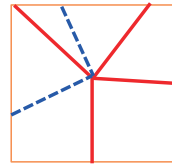


人工衛星のソーラーパネルの展開 <1>

- ・ 打ち上げる際には1のように小さく折りたたんだ状態
- ・ 宇宙空間では4のように大きく広げる

## 平坦に折りたためる条件

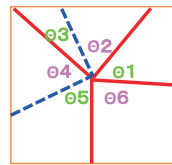
### 前川の定理



— 山折り線  
- - - 谷折り線

内部の一つの頂点に接続する「山折り線」と「谷折り線」の本数の差は±2

### 川崎の定理

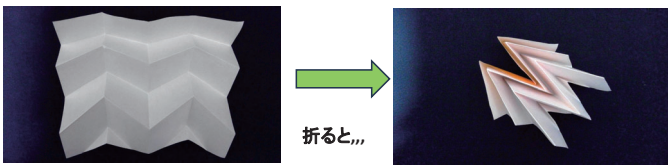


$$\theta_1 + \theta_3 + \theta_5 = \theta_2 + \theta_4 + \theta_6 = 180^\circ$$

内部の一つの頂点の周りの1つおきの角度の和は180°

## 平坦に折りたためる折り方①

### ミウラ折り



展開図（各頂点では平坦に折りたためる条件が成り立っている）

### 利点

- ・ 簡単に広げることができる。
- ・ 小さく折りたたむことができる。

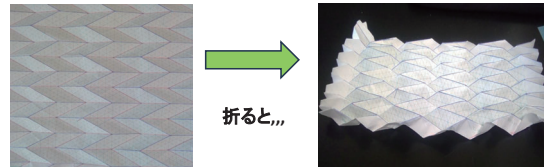
SDGsにつながる

身近な活用例・・・マップ

## 平坦に折りたためる折り方②

### ジャバラ折り

一枚の紙を均等な幅で山谷、山谷と繰り返し折り上げる方法



### 利点

- ・ 簡単に広げることができる。
- ・ 小さく折りたたむことができる。

SDGsにつながる

身近な活用例・・・アコーディオン、カーテン

## 平坦に折りたためない折り方

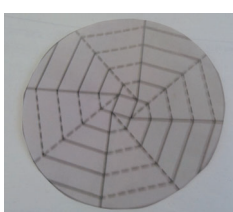
### 円形平面幕の巻取りの折り方

#### アルキメデスの螺旋折り

- ・ 紙を筒状のものに巻き付ける折り方。
- ・ 筒状のものの底面の形の異なる折り方がある。
- ・ 底面の形には三角形や四角形や五角形や円形など様々な巻取りの折り方がある。
- ・ 形によって様々な用途に利用できる。

身近な活用例・・・傘、折り畳み傘

同心四角形の巻取りの折り方の例・・・ソーラーパネル



<2>



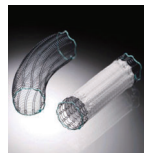
折ると...



<2>

## まとめと課題

- ・ 平坦に折る方法には、いろいろな折り方がある。  
→ ミウラ折り、ジャバラ折り  
→ トルコ折り etc...
- ・ 折り紙は社会に影響をもたらす技術になっている。  
→ 医療用ステント（写真 上 <3>）  
→ 車のエアバック（写真 下 <4>）
- ・ 平坦な折り方を調べて折ってみる時間が多く、あまりSDGsに結び付けられていない。
- ・ 考える時間を増やし、SDGsと折り紙技術の関係を見つけ出す。



## 参考文献

- <1> 人工衛星宇宙開発に活用される折り紙の技術 | December 2021 | Highlighting Japan (gov-online.go.jp)
- <2> 折り紙工学入門 折り紙-幾何学-ものづくりの架け橋 作:野島武敏 出版社:化学同人
- <3> ステントボストン・サイエンティフィック ジャパン (bostonscientific.com)
- <4> エアバック2010 Mercedes-Benz E-Class Coupe - Airbags - | Caricos

# 超新星残骸の画像の解析と比較

## 研究概要

1. インターネットおよび文献調査による超新星関連の情報収集
2. 位置や爆発した年代、爆発の発生した原因などの解析
3. 超新星残骸に含まれている元素の確認

## 目的

1. 日本でも明月記に記載があるように、古くから人々の関心を集めていた超新星爆発とはどのような現象なのかを調べる。
2. 現在私たちの周りには様々な元素があるが、水素とヘリウムしか存在しなかった宇宙空間で、どのように元素が作られたのかを考察する。

## 研究方法

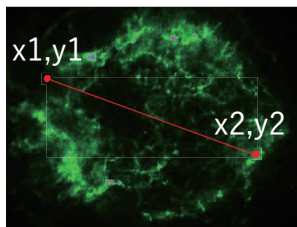
### 1. 超新星爆発のエネルギーを求める。

#### (1) 半径を求める。

- CHANDRAのデータセンターで超新星残骸を探す。
- 超新星残骸を選ぶ基準
  - 爆発年が記録として残っているもの
  - 大きさを測定できるもの

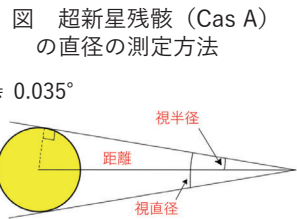
#### 計算方法 【例 Cas A】

- ① Cas Aの直径の座標を計測する。  
 $x_1(3711.31)$ 、 $y_1(4306.02)$   
 $x_2(4221.42)$ 、 $y_2(4286.11)$



- ② 座標間の距離〔ピクセル〕を求める。  
 $D = 510.5$ 〔ピクセル〕

- ③ 1ピクセルあたりの角度 $0.00013667^\circ$ を使用して視半径を求める。  
 視半径  $510.5 \times 0.00013667 \div 2 = 0.035^\circ$



- ④  $y/\text{距離} = \tan \text{視半径}$  を使って半径を求める。  
 Cas Aまでの距離 11000光年  
 Cas Aの半径 $y = 6.7$ 光年

図 超新星残骸 (Cas A) の直径の測定方法

図 視半径の求め方

- (2) 爆発してからの経過年を求める。(過去の観測や文献から引用)  
 観測日 - 爆発年 = 経過年 = 337年

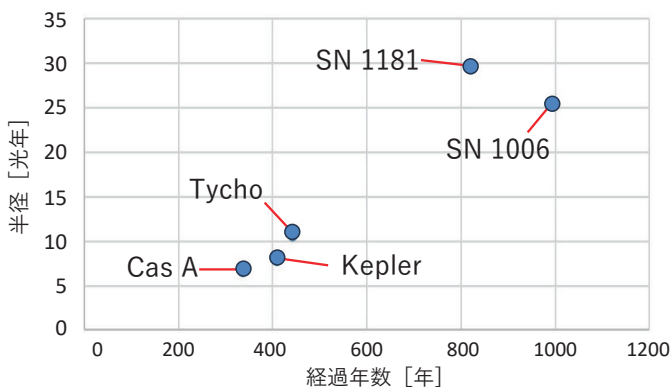


図 超新星爆発の経過年数と半径

#### (3) 爆発エネルギーの計算

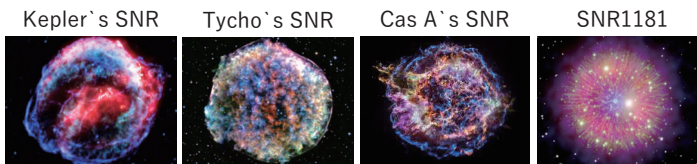
- 1 光年 =  $9.4607 \times 10^{15}$  m
- 1 年 =  $3.1558 \times 10^7$  秒
- 太陽質量 =  $1.989 \times 10^{30}$  kg
- 太陽光度 =  $3.828 \times 10^{26}$  W
- 1 年分 =  $1.208 \times 10^{34}$  J/年
- 運動エネルギー =  $\frac{1}{2}mv^2$

Cas Aの例  
 $6.23 \times 10^6$  m/s

$m$ を太陽質量の10倍と仮定する。  
 $\frac{1}{2} \times 10 \times 1.989 \times 10^{30} \times (6.23 \times 10^6)^2 \approx 3.86 \times 10^{44}$  J  
 $3.86 \times 10^{44} \div 1.208 \times 10^{34} \approx 3.2 \times 10^{10}$  年/太陽の明るさ  
 運動エネルギーは太陽の明るさの約320億年分のエネルギー  
 これは超新星爆発の1%なので実際はこの100倍のエネルギー

## 超新星爆発・残骸とは

超新星爆発とは、大質量の恒星や白色矮星が一生の最期に起こす大規模な爆発のことで、夜空に突然明るく輝くことから新星、中でも特に明るいものが超新星と呼ばれている。超新星には重力崩壊型とIa型の二つのタイプが存在し、それぞれ発生過程が異なる。(https://astro-dic.jp/supernova/より引用)



出典 (https://chandra.harvard.edu/photo/category/snr.html)

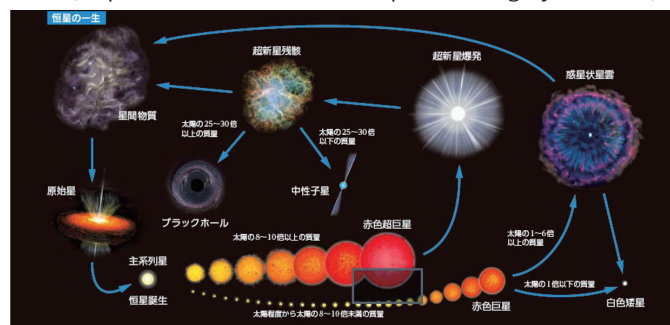


図 恒星の一生

出典：『新課程二訂版スクエア最新図説地学』,第一学習社

### 2. 超新星残骸の構成元素を特定する。

超新星から放射されるX線スペクトルに見られる輝線から、超新星残骸に含まれる元素を探す。

表 元素から放射される輝線のエネルギー〔電子ボルト〕

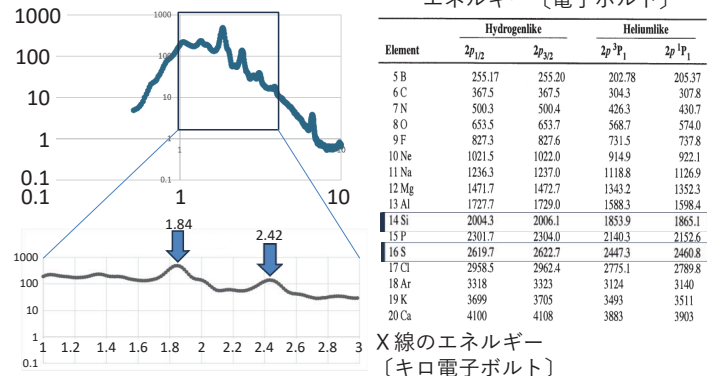


図 Cas Aのスペクトルとエネルギー

1.84はシリコン原子からの輝線で、2.42は硫黄原子からの輝線である。このことから、超新星残骸には硫黄、ケイ素が含まれていると分かる。

## 結果・考察

超新星爆発の速度は秒速約 $6.0 \times 10^3$  kmで、超新星残骸の質量を太陽の10倍の質量と仮定すると運動エネルギーとしては太陽の放射エネルギーの約 $3.2 \times 10^{10}$  年分ものエネルギーで爆発することが分かった。また、スペクトルの解析から、超新星残骸中の元素には様々なものが含まれていることが分かり、その中にはシリコンや硫黄など、私たちの身の周りに存在する元素も含まれていた。これらの元素は元々宇宙には存在しておらず、恒星の中で作られた後、超新星爆発が起こることによって、宇宙空間の様々なところに存在するようになったと考えられる。

## 謝辞

ご多忙にも関わらず、本研究において丁寧に指導していただき、適切な助言をくださった愛媛大学及び愛媛大学附属高等学校の先生方、本当にありがとうございました。

## 参考文献

Albert C. Thompson, David T. Attwood, Eric M. Gullikson, Malcolm R. Howells, Jeffrey B. Kortright, Arthur L. Robinson, and James H. Underwood, 2009, X-Ray Data Booklet, 1-56  
 https://astro-dic.jp/supernova/天文学辞典 (astro-dic.jp), 公益社団法人 日本天文学会

# 金ナノ粒子を用いた褐虫藻の光合成産物評価

## 背景

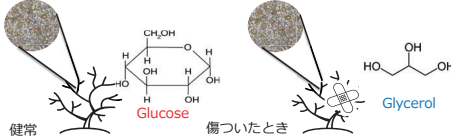
サンゴの白化により、サンゴ礁域に住む多様な海洋生物種の生息地が奪われることが近年、問題視されている。これは温暖化や強光により光合成系が破壊された褐虫藻がサンゴから排出されることが原因で起こる。



## 褐虫藻とは

渦鞭毛藻類  
Symbiodiniaceae 科

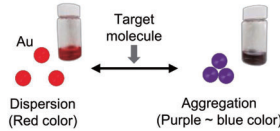
単細胞から多細胞生物まで多くの生物と細胞内外で共生する



褐虫藻は、サンゴの健康時には**Glucose**を、傷ついた時には**Glycerol**を生産していることが知られており※1, これらを調べることでサンゴの健康状態が分かる。

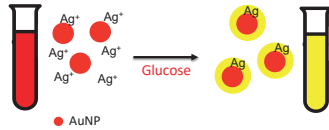
## 目的

金ナノ粒子 (AuNP) は分散状態だと**赤色**に、凝集状態だと**青色**※2になる。



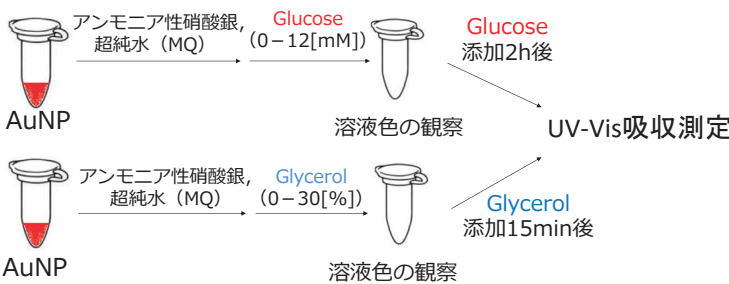
色変化による分子検出が可能

AuNP溶液にアンモニア性硝酸銀を加え、さらに**Glucose**を加えると、金ナノ粒子表面に銀が析出※3する



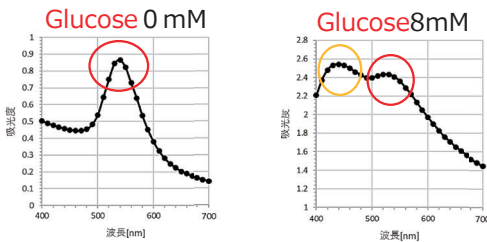
AuNP溶液の色変化により、**Glucose**、**Glycerol**を検出できるか？

## 実験操作



## 評価方法

UV-Vis吸収測定結果



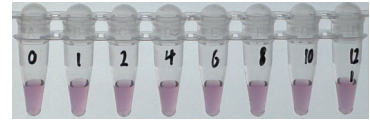
凝集が起こることで450nm付近にピークを確認

- 測定結果から450nm/530nm値を算出する。
- 1で算出した値を用いて、**Glucose**、**Glycerol**各Negative Control※を基準にし、規格化する。
- 上記実験を各3回ずつ行い算出した値をグラフにまとめる。※**Glucose**、**Glycerol**の代わりにMQを加え、反応が起こらないことを確認する操作

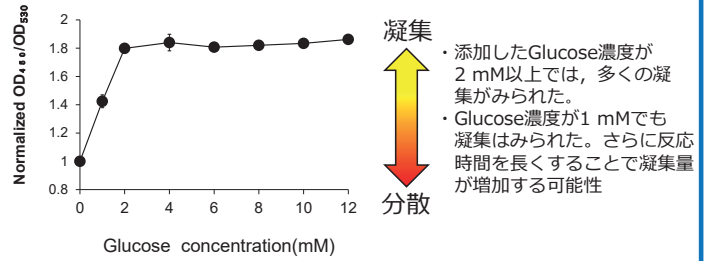
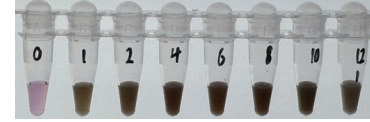
## 結果

Glucose [mM] 0 1 2 4 6 8 10 12

反応直後

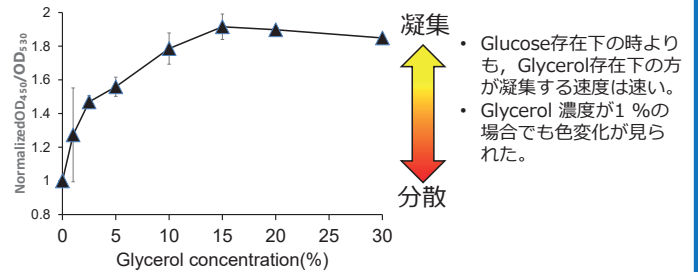
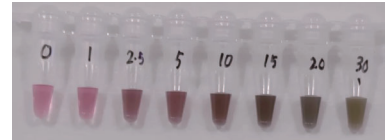


反応2h後



Glycerol [%] 0 1 2.5 5 10 15 20 30

反応直後



## まとめ

AuNPの色変化により、**Glucose**、**Glycerol**を検出することができた

- 低濃度でも色変化が起こり、高感度検出できる可能性
- 還元性の-OHを持っていると色変化が起こる可能性

- Glycerol**存在下では**Glucose**存在下の時に比べ色変化が速い。色変化速度の差により、サンゴの健康状態を知ることができないか？

## 今後の展望

- OHが含まれているものと含まれていないものを用いて対照実験を行う。
- 色変化速度の差や、**Glycerol**もしくは**Glucose**のみで起こる現象により、サンゴの健康状態を評価できるようにする

## 謝辞

この研究を行うにあたり、ご指導いただきました方々、大変お世話になりました。ありがとうございました。

## 参考文献

- ※1 石井悠 植物科学最前線 13:3 (2022)
- ※2 武藤悠, 座古保 分析化学, Vol.70, No.12 pp.661 (2021)
- ※3 Li et al. *Analyst*, 136, 2893 (2011)

# コイの食害による絶滅危惧種マツカサガイへの影響 ～破壊・掘り出し行動～

## はじめに

- ・マツカサガイは**近年急速に個体数が減少している**。
- ・マツカサガイの**幼貝・稚貝が居ない**川にはコイが生息している。

→ コイが幼貝を捕食しているのではないかと**いう仮説を検証**するために研究をした。

**絶滅危惧種!**

### マツカサガイ

*Pronodularia japonensis*

イシガイ目 イシガイ科  
絶滅危惧Ⅱ類  
主な生息地: 農業用水路



**今までに先行研究がない!**

## 目的

- ・マツカサガイの幼貝が**コイに捕食されるか**を水槽実験で確認する。
- ・コイにより捕食される可能性のある**マツカサガイのサイズ**を推測する。

## まとめ

- ・大型のコイはマツカサガイの幼貝を**破壊**することができる。
- ★全国的問題「**マツカサガイの個体数減少**」の原因がコイによる捕食の可能性がある。
- ・コイはマツカサガイの**中身の有無**に関係なくマツカサガイを掘り出している。
- ★コイに掘り出されたマツカサガイは下流に流されている可能性や何度も砂に潜りエネルギーを消費している可能性がある。



穴の開いた個体



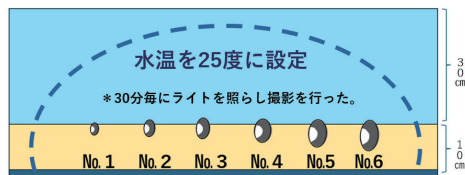
コイにより破壊された個体



コイによる掘り出し行動

## ① コイはマツカサガイを破壊するのか?

- ・水槽に砂と汲み置きの水を入れ、水温を25度に維持した。
- ・コイ(全長60cm)を水槽に入れ、生きたマツカサガイ(計6個体)を砂に十分隠れるよう配置し、20日間、**破壊の有無**を記録した。



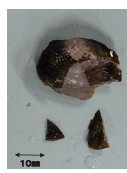
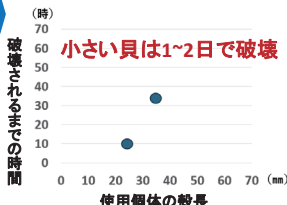
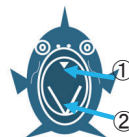
実験装置の貝の配置(小さい順にNo1~No6)



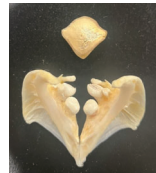
実験装置外観

## 結果

- ・コイは**殻長35mm未満(24mm,34mm)**のマツカサガイを破壊した。殻長47mm以上個体は無事だった。
- ・破壊されなかった中型のマツカサガイの殻に、コイの咽頭歯による**噛み跡**がみられた。

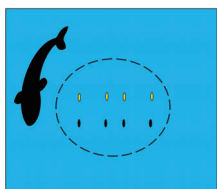


破壊された小型個体 (上)上咽頭歯①(下)咽頭歯②



## ② コイはマツカサガイを掘り出している?

- ・コイ(全長50cm)を破壊実験と同様の水槽に入れ実験を行った。
- ・生きたマツカサガイと同じ**水中重量**に調整した**死骸モデル**4つにコイの餌、他方には砂のみを入れ、カメラで10時間記録を行った



個体の配置場所開始までで覆った

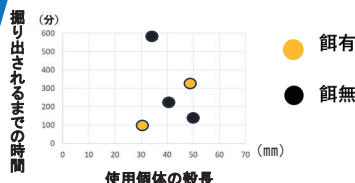
餌有  
餌無



使用した死骸モデル(計8個)

## 結果

- ・(餌有)2個体、(餌無)3個体、計5個体が掘り出された。
- ・**餌の有無**に関わらず、砂中の死殻を掘り出した。
- ・コイはマツカサガイを砂から頻りに掘り出し移動をさせた。



コイにより掘り出された跡

## 考察

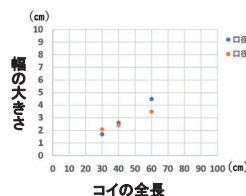
- ・コイにより掘り出された貝は、再び砂に落ちるのに大きなコストを消費し、再生産を行う**エネルギーへの阻害**になっている?
- ・再生産を行えたとしても、マツカサガイの幼貝は大きくなる前にコイに捕食され**現在急速に個体数を減らしている**のではないか。

## 謝辞

- ・ご指導頂きました愛媛大学理学部の先生に感謝申し上げます。

## 今後の展望

- ・コイの口の縦幅と横幅の**比率**データを集め破壊・掘り出せる大きさを推測し、生息地での具体的な**コイ対策案**を考える。



# カワムツの稚魚の受傷に伴う流下回避行動の変化

## はじめに

- 川魚は、下流に流され流下することがある。
- 遊泳力の低い稚魚の流下には、様々なコストがあるだろう。
- そのため、稚魚は流下を回避する性質を示す可能性がある。ヒレに怪我を負った稚魚が、高まった流下リスクを低減させる行動変化を見せるかも知れない。

## 目的

ヒレが傷ついたカワムツが・・・

- ①下流へと流されやすくなるかどうか
- ②流されないよう行動を変化させるのかどうかを明らかにする。

## 材料|カワムツ (*Nipponocypris temminckii*)

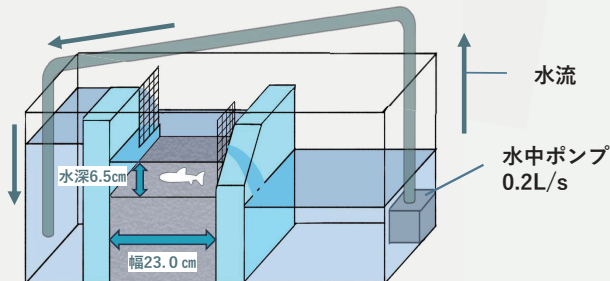


コイ目 コイ科 カワムツ属  
全長：成魚 10~15cm  
幼魚 3~6cm  
(今回は幼魚を使用した)

使用したサイズ 3.8±0.25cm

## 実験装置

- 発泡スチロールと砂で、段差のある観察用装置を作った。



## 観察1 | 傷の無い状態の行動

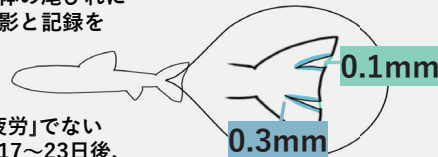
- 観察区間にカワムツを1個体入れ、1分間馴致。
- 馴致後、横方向から10分間ビデオ撮影。撮影は1個体に1回(n=12個体)。
- 同画より以下の項目を記録。

- 標準体長
- 上流へ向かおうとした回数
- 活動性(中央線を横切った回数)
- 流されたか否か
- 水深の上層にいた時間(上層：3.2cmより浅い領域)

## 観察2 | 傷を負った状態の行動

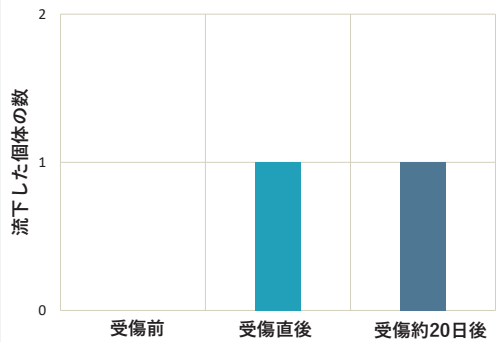
- 上記の観察後、すべての個体の尾びれに切り込みを入れ再び同じ撮影と記録を行った。

- 行動変化の要因が「実験の疲労」でないことを調べるため、受傷の17~23日後、再々度、同じ撮影と記録を行った。



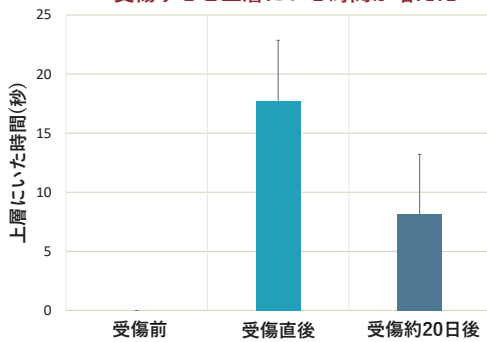
## 結果 | 傷のない健常群と受傷群で流下率は同程度だが大きな行動変化があった

健常群と受傷群ではほとんど差がなかった



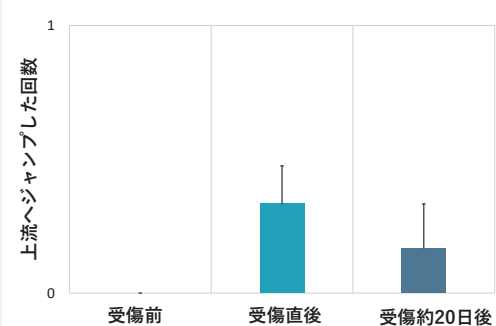
- 受傷前は遊泳力が高く、受傷後は遊泳力が低下したものの流下回避行動を見せたため流下した個体数は少なくなったと考える。

受傷すると上層にいた時間が増えた



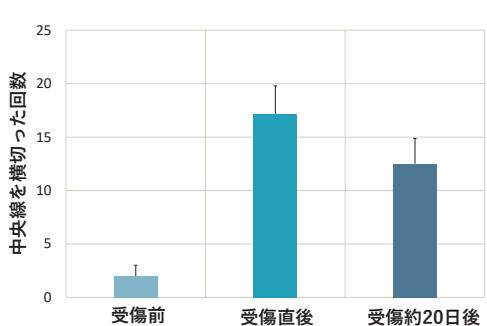
- 受傷前は遊泳力が高く底近くにずっと留まることが可能。→上層にいた時間が短かった？

受傷前後で大きな変化は見られなかった



- 受傷前は遊泳力が高く、一定の場所に留まることができたのでジャンプを見せなかったと推測。
- 受傷後は流されないことに精一杯で、上流へジャンプする遊泳力が低下していたと考える。

受傷群は健常群に比べ活発になった



- 受傷前は遊泳力が高く、一定の場所に留まることができたので横切った回数が少なかったと考える。
- 受傷群が「流れに押され流下部に来ては元の位置に戻る」という行動を繰り返した事の反映？
- 行動変化の要因は「実験の疲労」だけでなく「尾びれの受傷」も関係していると考えられる。

## 考察

今回見られた活発さの行動変化は、怪我による遊泳力の低下を補う適応かもしれない。これは、カワムツにとって不利な環境\*に流されることを回避する上で役に立つと推測された。

\*：餌が無い場所、いずれ干上がる場所、天敵が多い場所など

## 結論

ヒレが傷ついたカワムツは、活発に泳ぐことで下流へ流されることを避けるように行動を変化させた。この行動変化は、流下回避適応の産物かもしれない。

## 謝辞

研究全般に関してご指導、ご協力いただいた愛媛大学大学院理工学研究科の先生方に感謝申し上げます。

# アブラボテとヤリタナゴの種間競争

## ～貝を巡る2種の争い～

### はじめに

淡水魚のタナゴ類は、生きた二枚貝に産卵する。愛媛県では国内外来種アブラボテは増え、在来のヤリタナゴは絶滅寸前である。残されたヤリタナゴも、アブラボテとの交雑が進んでいる(植村ら 2018)。本研究では、なぜアブラボテだけが増えているのか、マツカサガイを用いた実験で、貝を巡る種間競争関係を明らかにする。

### 実験材料

#### アブラボテ

コイ科タナゴ亜科アブラボテ属  
学名: *Tanakia limbata*  
生息地: 濃尾平野以西の本州四国北部、九州北部



<http://zakonomizube.web.fc2.com/fish/aburabote.html>

#### ヤリタナゴ

コイ科タナゴ亜科アブラボテ属  
学名: *Tanakia lanceolata*  
生息地: 北海道と九州南部の全国各地



<https://www.rdb-oita.jp/data/9806/>

### 実験方法

#### 実験1

長辺が80cm、短辺が60cmの水槽に、次の組み合わせで二種の魚とマツカサガイを入れた。

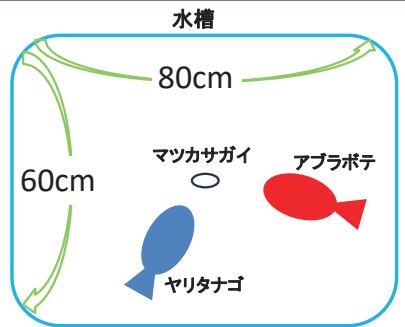
- パターン①: アブラボテまたはヤリタナゴ一匹
- パターン②: アブラボテまたはヤリタナゴ一匹とマツカサガイ一匹
- パターン③: アブラボテ、ヤリタナゴ、マツカサガイを一匹ずつ
- 水槽を直上から撮影した動画を再生しながら5分間、その位置をトレースした。
- ②と③では、マツカサガイは水槽中央に配置した。
- 水槽中央から半径15cm以内に魚がいた時間を測定した。
- 使用した個体の全長

アブラボテ: 72 mm      ヤリタナゴ: 81 mm

#### 実験2

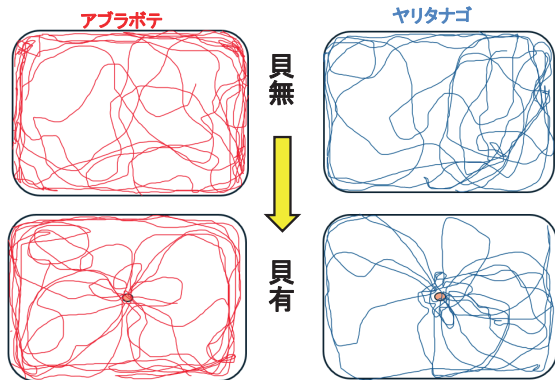
実験パターン③の組み合わせで、ヤリタナゴの全長がアブラボテよりも大幅に大きい場合は結果にどのような違いが得られるかを調べた。

使用した個体の全長  
アブラボテ: 58 mm  
ヤリタナゴ: 81 mm

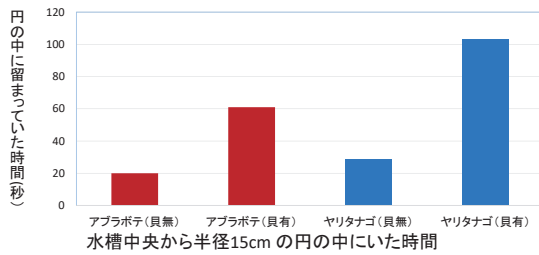


### 結果1

#### パターン①、②の結果



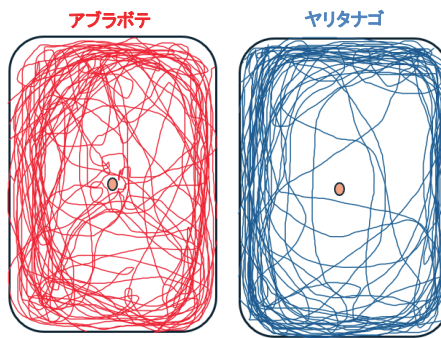
両種ともに、マツカサガイがいる場合はその周辺に長期間滞在した



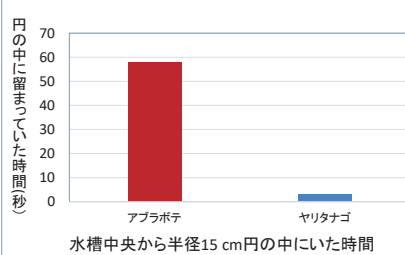
両種ともにマツカサガイを産卵に利用するため、繁殖期のオス個体は貝を獲得しようと周辺にとどまった。

#### パターン③の結果

二種は同時に水槽に入っている



アブラボテのみが長時間貝の周りに滞在した



アブラボテがヤリタナゴを執拗に攻撃し続けたため、ヤリタナゴは貝に近づくことができなかった。

### 考察

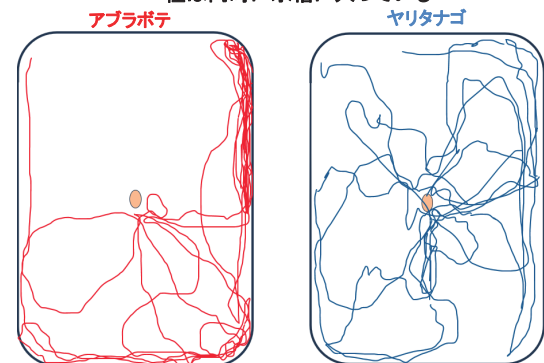
- アブラボテの排他的行動によって、ヤリタナゴは自然界においても産卵に必要なマツカサガイを利用できない可能性が示された。ただし、ヤリタナゴの全長がアブラボテを大きく上回っている場合は、その限りではないことが示された。
- また、オスのアブラボテとメスのヤリタナゴが交雑していることが報告されている(畑ら 2019)。これは、今回の実験によってわかった、両種のオス同士が貝を巡って争ったとき、アブラボテが貝を獲得する機会が多いということが、原因の一つであると考えられる。



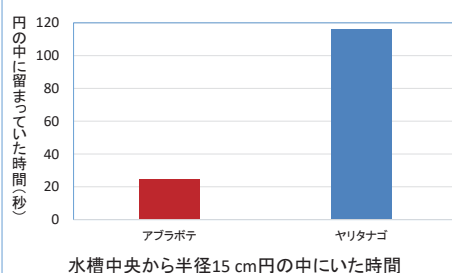
<https://kai-zukan.info/matsukasagai.php>

### 結果2

二種は同時に水槽に入っている



ヤリタナゴがマツカサガイ周辺を占領した



アブラボテが貝に近づくと、ヤリタナゴがアブラボテを攻撃したため、アブラボテは貝周辺に滞在できなかった。

### 参考文献

- 植村ら, Hybridization between two bitterling fish species in their sympatric range and a river where one species is native and the other is introduced, 2108
- 畑ら, Hybridization between an endangered freshwater fish and an introduced congeneric species and consequent genetic introgression, 2019

### 謝辞

この実験に対してご指導いただきました愛媛大学理学部の先生に感謝申し上げます。

# 絶滅危惧種の底質の違いによる 成長量と選好傾向の違い

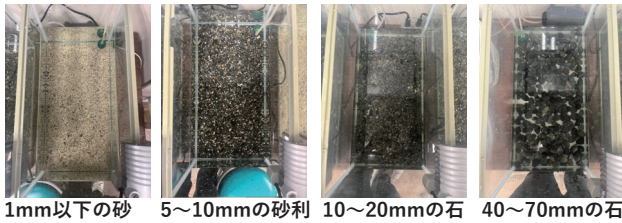
## はじめに

全国的に絶滅が危惧されるある魚種は、その生活において河川に設けられた堰堤やダムの影響を受ける。本研究では、その稚魚が身を潜める底質の選好性を明らかにすることと、異なる底質で飼育した場合の成長率の差を明らかにすることを目的である。

※ 不特定多数への公開につき、内容を部分的に省略した状態に編集している

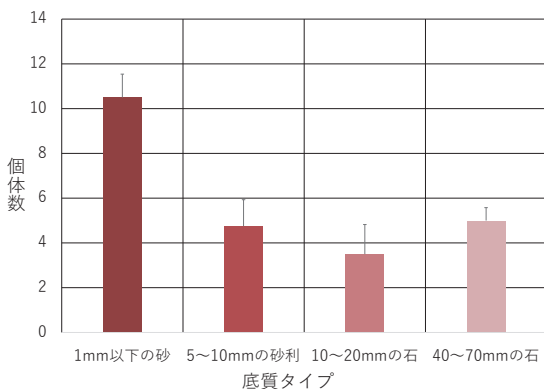
## 実験2 成長実験

- ・ 30cm水槽 4つにそれぞれ異なる底質を入れた。
- ・ 1つの水槽に4個体の本種の稚魚を入れ、餌の量を各水槽に毎日1gとした。
- ・ 4匹の平均サイズは左から順に**126.9mm、111.6mm、107.8mm、97.9mm**となっていた。
- ・ 6週間飼育し、毎週1回全長を計測した。



1mm以下の砂 5~10mmの砂利 10~20mmの石 40~70mmの石

## 結果1 選択実験



どのかごの配置でも**1mm以下の砂の選択した回数が多い**なっている。またほとんどが潜っている状態だった。

## 実験1 選択実験

実験材料

— 省略 —

- ・ 60cm水槽に4つのかご(30cm×15cm×13cm)を入れ、各区分に以下の4つの底質を入れた。  
(**1mm以下の砂、5~10mmの砂利、10~20mmの石、40~70mmの石**)
- ・ 4個体を水槽に入れ、30分後にどの区分にいたかと、底質表面を記録した。(1回)
- ・ 水槽内のかごの配置を4回変え、同一個体を用いて4回ずつ記録した。
- ・ 関係各所から必要な全ての許可を得て研究を行った。

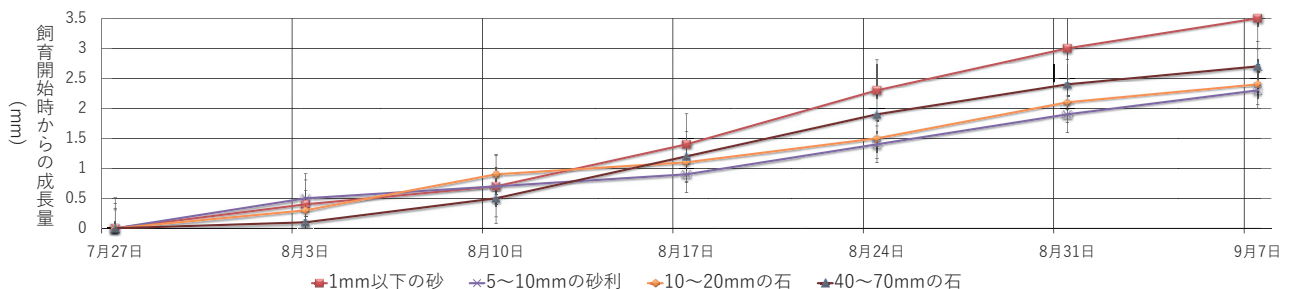


水槽内の様子

## 考察

- ・ 実験1 選択実験での結果から、本種の稚魚は1mm以下の砂は粒子が小さく軽いので、ほかの底質より**力が弱くても潜りやすく隠れやすい**のではないかと考える。
- ・ 実験2 成長実験での結果から、底質によって成長率の違いがあることがわかる。よってもし堰堤下での底質環境を1mm以下の砂にすることで**成長を促進することができ容易に溯上することが可能**なのではないか。
- ・ 本種の稚魚は**底質の違いによって成長が異なる**ことが示唆された。特に、細かい砂質は成長の促進に最も適した環境であると考えられる。

## 結果2 成長実験



7月27日~8月24日にかけての1日あたりの成長率(9/7の値/日数)は1mm以下の砂:0.833mmが一番高い値(その他、順に0.547mm、0.571mm、0.642mm)となっており、4つの底質の中で**最も成長率が高い底質といえる**。

## 謝辞

- ・ 本研究に対してご指導、ご協力頂きました皆様に感謝申し上げます。ありがとうございました。

# 関川と浦山川の蛇紋岩の特徴と供給源

## はじめに

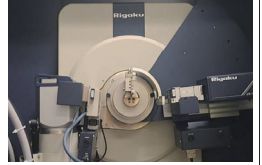
本研究では、愛媛県四国中央市を流れる関川と浦山川の2か所に野外調査を行い、蛇紋岩などの岩石を採取し、代表的な岩石を対象にX線回折実験を行った。分析結果やそれぞれの岩石の特徴を比較し、河川ごとの違いを調べ、その違いが生じた原因について推測した。

### 蛇紋岩とは

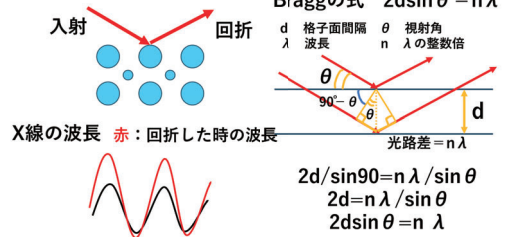
- ・蛇紋岩を主要構成鉱物とする超塩基性岩
  - ・かんらん岩が熱水と反応して生成される
- ### 蛇紋石グループの鉱物
- ・リザーダイト(低温)
  - ・アンチゴライト(高温)
  - ・クリンタイル など

## 研究方法

粉末状の岩石を用いてX線回折実験を行う。  
RIGAKU製粉末X線回折装置 Ultima IV  
(管電圧 40 V, 管電流 40 mA)  
設置場所: 愛媛大学理学部



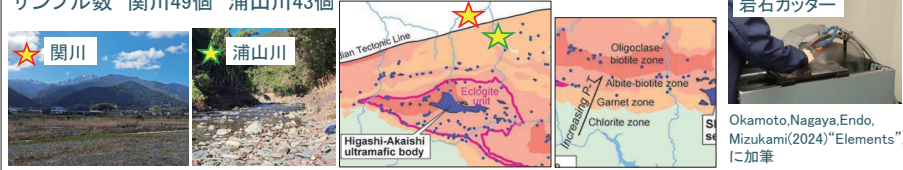
### X線回折実験について



## 採集場所

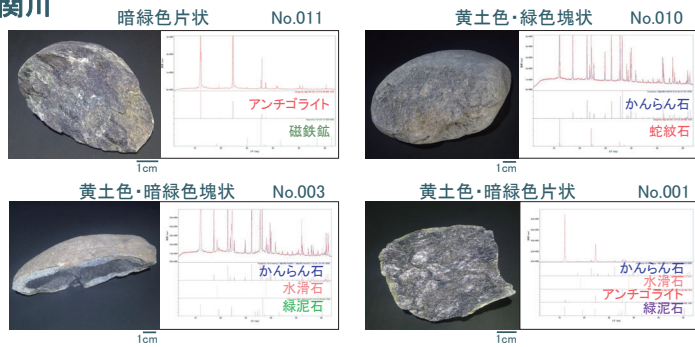
供給元の異なる二か所で採取  
サンプル数 関川49個 浦山川43個

→ 岩石カッターでカットし粉末作成



## 試料観察・分析結果

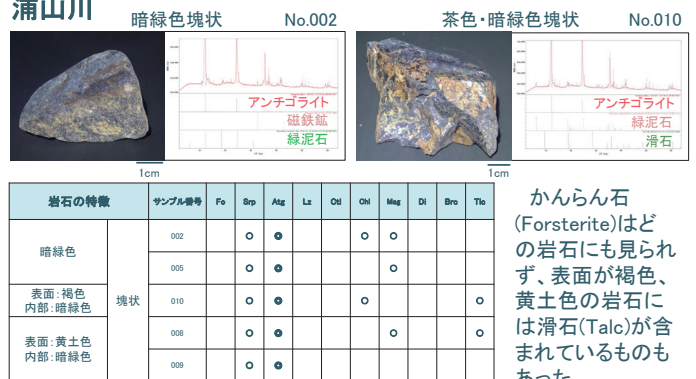
### 関川



岩石の特徴		サンプル番号	For	Srp	Atg	Lz	Ctl	Mag	Di	Bro	Tlc
緑色	塊状	002-2	●	○							
表面: 黄土色 内部: 緑色	塊状	010	○	○							
		002-1	●	○					○		
表面: 黄土色 内部: 暗緑色	塊状	003	●	○			○			○	
	片状	001	○	○	●			○		○	
		004	●	○	●		○			○	
		006	○	○	●			○			
暗緑色	片状	011	○	○	●			○			
	塊状	009	○	○	●						

表面が黄土色の岩石には、かんらん石(Forsterite)が含まれていることが多く、浦山川の結果では見られなかった透輝石(Diopside)、水滑石(Brucite)が含まれていた。

### 浦山川



岩石の特徴		サンプル番号	For	Srp	Atg	Lz	Ctl	Mag	Di	Bro	Tlc
暗緑色	塊状	002	○	○				○	○		
		005	○	○				○			
表面: 褐色 内部: 暗緑色	塊状	010	○	○				○			○
		008	○	○				○			○
		009	○	○							

かんらん石(Forsterite)はどの岩石にも見られず、表面が褐色、黄土色の岩石には滑石(Talc)が含まれているものもあった。

Srp:Serpentine Atg:Antigorite Lz:Lizardite Ctl:Chrysotile For:Forsterite  
Chl:Clinoclone Mag:Magnetite Di:Diopside Bro:Brocrite Tlc:Talc

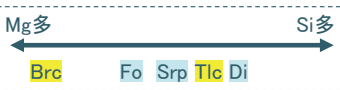
## 考察・まとめ

### 相違点

- 関川の岩石にはForsteriteが多い。
- 主にかんらん石、輝石、角閃石からなる超苦鉄質の岩体であるHigashi-Akaishi ultramafic bodyから供給されたのではないかと推測される。
- 関川ではBrocrite、浦山川ではTalcを含む岩石が見られた。
- 原岩の時点でMgとSiの比率の違いがあったのではないかと推測される。

### 共通点

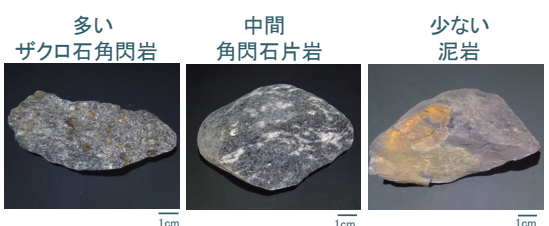
- Antigorite(Serpentine)、Magnetiteを含む暗緑色片状の岩石
- Angを含む暗緑色塊状の岩石
- 両方の河川の流路に含まれているGarnet zoneまたはAlbite-Biotite zoneから供給されたのではないかと推測される。



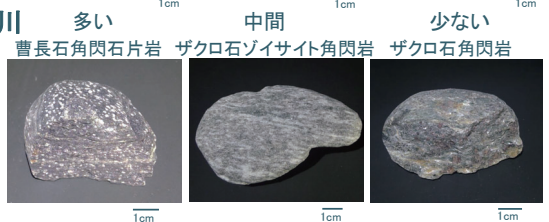
関川と浦山川で見られた岩石の相違点は、供給源の違いによるものであり、それぞれの河川で採取した変成岩の違いも供給源が異なることを支持している。

## 関川・浦山川の変成岩

### 関川



### 浦山川



## 参考文献

- 皆川鉄雄・佐野栄(2017)関川の岩石鉱物.地質学雑誌.第123巻.第7号.515-531
- Atsushi Okamoto, Takayoshi Nagaya, Shunsuke Endo, Tomoyuki Mizukami(2024) "Elements", Vol.20.83-88

## 謝辞

ご多忙の中にも関わらず、本研究において丁寧に指導してください、適切な助言をくださった愛媛大学及び愛媛大学附属高等学校の先生方に心よりお礼申し上げます。



# 歯から守る子どもの健康

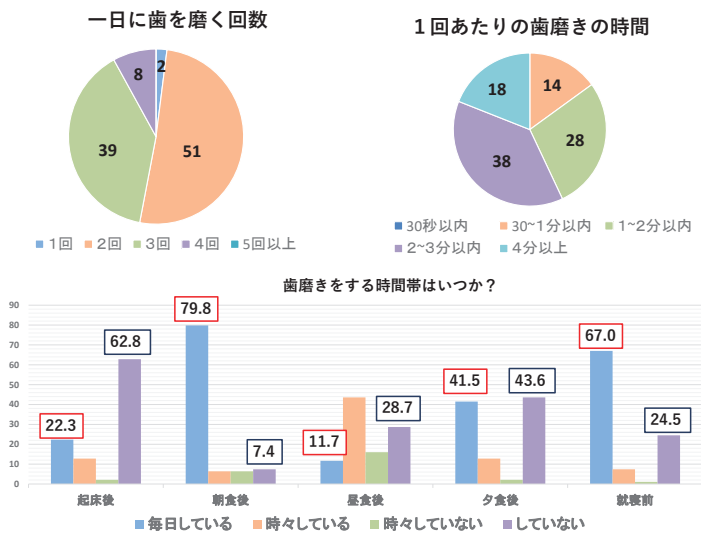
## 研究の目的と動機

我が国では、小児期からの生活習慣病の拡大が課題となっている。  
小さい子どもが歯磨きを面倒くさがる様子や「8020運動」から歯磨きと生活習慣病の関係について調査しようと考えた。そして歯を守ることからつながる健康は何なのかを調べるため研究を行った。

## 研究方法

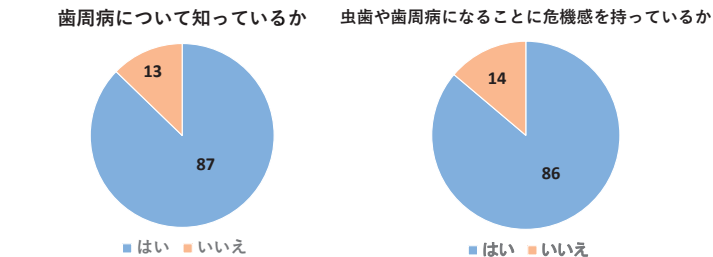
- ①書籍やインターネットからの情報収集  
・歯周病の実態  
(歯周病の症状や原因、予防方法など)
- ②アンケート調査  
対称：生徒(愛媛大学附属高校1～3年生)  
教員(愛媛大学附属高校)

## アンケート調査 (歯磨きに関する)



○考察  
厚生労働省は1日2回の歯磨きを推奨しており、アンケート結果では約半数の人が2回と回答している。つまり半数の人は厚生労働省が勧める2回を実施できているということとなる。  
1回あたりの歯磨きの時間は、2～3分が最も多いことが分かった。丁寧な歯磨きには3分間必要と言われているため、4割以上の人はそれができているということになる。歯磨きをする時間帯は、食後の歯磨きは毎回するという回答は多く得られた。しかし起床後すぐはあまりされていないことがわかる。菌が増殖するのは睡眠時といわれているため就寝前と起床後に歯磨きをすることも大切なのである。

## アンケート調査 (歯周病に関する)



○考察  
歯周病がどのような病気か知っている人が8割を占めていた。どのような病気かについての質問には、「歯茎が腫れる」や「歯茎が痛くなる」、「歯肉に炎症が起こる」など全体の43%の人が歯茎に関する病気と回答していた。よって、病気に対する理解度も比較的高いのではないかと考えられる。

## 謝辞

本研究にご協力いただいた愛媛大学医学部の先生、またアンケートにご協力くださった皆さん本当にありがとうございました。

## 歯の役割

- ①食べ物をかみ砕く
  - ②発音を助ける
  - ③表情を作る
  - ④体の姿勢やバランスを保つ
  - ⑤脳への刺激を与える
- 歯磨きは病気の原因『プラーク』を磨き落とし虫歯や歯周病予防をする。ウイルス感染症(歯周病)の予防にもつながる。

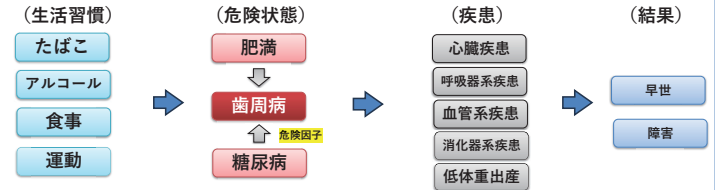
## 歯周病とは

感染症の一種で歯茎や骨が壊されていく病気



歯周病原因菌が血液に入り込むと全身の病気のきっかけになることがある。歯周炎は大人だけでなく、小学生や中学生でもなる。「思春期性歯肉炎」など厚生労働省の調査によると小・中学生の4割が歯肉炎になっている。

## 歯周病と全身疾患



歯周病は遺伝要因と環境要因が重なって発症することが多い。歯周病を放置すると重大疾患のリスクを高める。歯周病を含む生活習慣病の危険因子を減らすことは、健康寿命を延ばすために重要である。つまり歯周病は全身の健康と福祉において重要な要因である。

## 歯周炎・歯周病の予防

- ①正しい歯磨きと歯磨きの頻度  
毎食後に歯を磨くことが理想。最低でも朝と寝る前の2回は必ず磨く。歯磨きの時間は3分が推奨されているが、丁寧に磨くことが重要。  
 歯と歯茎の間の溝に45度の角度で歯茎をマッサージするように動かす。非利き手で歯磨きは利き手に比べ磨き残しが多い傾向があることがわかっている。一筆書きのように順番に磨くと磨き残しを減らせる。
- ②定期的な歯科検診  
半年に一度、歯科医での定期検診を受け、専門的なクリーニング(スケーリング)を行ってもらえると、プラークや歯石の蓄積を防ぐことが出来る。
- ③適切な歯  
●ブラシと歯磨き粉の選択  
歯ブラシ→柔らかめのものを選び、1～2ヶ月ごとに交換。  
歯磨き粉→フッ素配合のものを使用することで、歯のエナメル質を保護し、虫歯予防にも役立つ。
- ④バランスの良い食事  
ビタミンCやカルシウムなど、歯茎や歯の健康に良い栄養素を含む食品を積極的に摂取。また、糖分の多い食品は歯周病の原因となるので、適量に抑える。
- ⑤たばこを控える  
喫煙は歯周病のリスクを高めるため、可能であれば禁煙を心がける。これらの習慣を日常的に取り入れることで、歯周病の予防に大きく役立つ。

## まとめ

歯周病菌は口腔内だけでなく、全身の健康にも悪影響を起こすことが分かった。こどもでも歯肉炎になることがあり、歯肉炎になってしまうと将来歯周病になるリスクが非常に高くなる。予防するためには、適切な磨き方を知り、少なくとも子供のうち確実な歯磨き習慣を身につける必要があると考える。

## 参考文献

- 歯周病と全身疾患 (jst.go.jp)
- 歯周病の予防 | ぐすりと健康の情報局 (daiichisankyo-hc.co.jp)
- 日本臨床歯周病学会 | 歯周病が全身に及ぼす影響 (jacp.net)
- 歯周病の予防と治療 | e-ヘルスネット (厚生労働省) (mhlw.go.jp)

# 高校生の生活習慣における課題の探求と対策

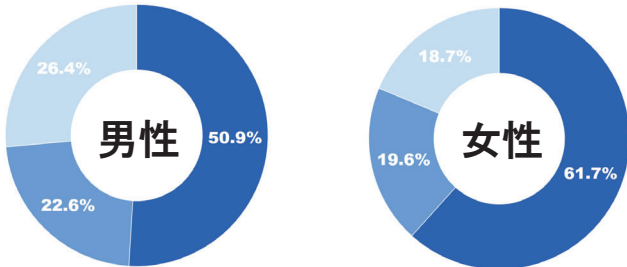
## 研究の動機・目的

現代、インターネットが普及し、多くの高校生は自分のスマートフォンを持つようになった。それにより「スマホ依存」という問題が発生している現状がある。スマホ依存と高校生の生活習慣、中でも特に実感した睡眠不足と関係があるのではないかと考えた。その関係を調べることで高校生の生活習慣の改善を図り、解決策を考える。

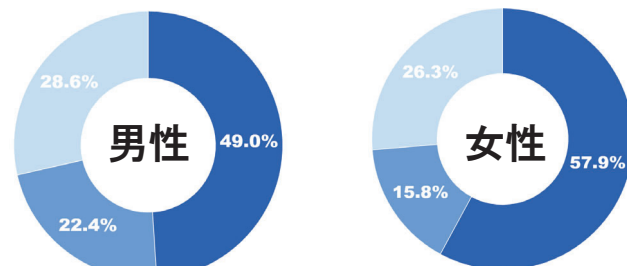
## アンケート結果と比較

対象：愛媛大学附属高校160人（男性：53 女性：107）  
比較調査：「高校生の生活・健康状況調査」（2007）（464人 男性：242人 女性：222人）

Q睡眠不足の自覚はあるか？また改善を望むか？



Qスマホ依存の自覚はあるか？また改善を望むか？



睡眠不足、スマホ依存の自覚がある人はそれぞれ70%を超えていた。また、改善を望む人はそれぞれ約50%近くいることが分かった。

Q平均就寝時間と起床時間（比較調査との差 ※平日のみ）

	就寝	
	男性	女性
平日	23時04分 (-49分)	23時34分 (-21分)
休日	23時54分	23時37分
起床		
平日	06時37分 (+2分)	06時13分 (-24分)
休日	08時02分	08時15分

Q平均睡眠時間

今回の実験	
男性	女性
06時31分	06時07分

※女性 外れ値を除く(合計104人)

対照実験

男性	女性
06時44分	06時41分

就寝時間：平日は比較調査に比べ男女共に早まり、休日は本実験の平日に比べ遅かった。  
起床時間：平日は男性は遅くなったが、女性は早まり、休日は男女共に約2時間遅かった。  
睡眠時間：男女共に短くなっていた。

Q日常でよくある症状 ※22項目中

	男性	女性
1位	眠い	
2位	あくびが出る	
3位	横になりたい	
4位	全身がだるい	目が疲れる
5位	目が疲れる	全身がだるい

Q情報機器の平均使用時間

	男性	女性
スマホ	2時58分	2時40分
テレビ・ビデオ (サブスクリプション含む)	53分	1時05分
パソコン	53分	39分
ゲーム機	44分	11分
オーディオ	23分	11分

日常でよくある症状：男女共に同じ症状が現れていることが分かった。  
1位の「眠い」は男性の7割、女性の8割に現れていた。  
2007年の調査とも同じ結果だった。  
情報機器の使用時間：男女共にスマートフォンの使用時間が1番長かった。

## 検証内容と結果

検証内容

被験者：男女それぞれ3人ずつ。

- ・ブルーライトを就寝直前まで浴びる日と就寝の3時間前から浴びない日を設定し、結果を比較する。
- ・それぞれ連日3日で検証。

※主観的な感想に基づいて結果を集計する。

	男性	女性
就寝直前まで	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目が冴えて寝付きにくかった。</li> <li>・疲労感が残った。</li> <li>・朝の目覚めが悪かった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目が冴えて寝付きにくかった。</li> <li>・途中で目が覚めてしまった。</li> <li>・眠りが浅く、夢を見た。</li> </ul>
就寝3時間前まで	<ul style="list-style-type: none"> <li>・就寝直前までスマホを触るよりも早くに眠気があった。</li> <li>・就寝時刻が早くなった。</li> <li>・起床時にすっきりした感覚があった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・寝付きが良くなった。</li> <li>・夢を見なかったため熟睡感（満足感）があった。</li> <li>・途中で目覚めることがなく、ぐっすり眠れた。</li> </ul>

●ブルーライトについて…可視光線の中で最も強いエネルギーを持つ光であり、人体への影響が大きい。

- ・目への影響→ブルーライトが黄斑の損傷を引き起こし加齢黄斑変性を発症して失明する可能性がある。
- ・精神への影響→ブルーライトで様々なホルモンが刺激され、情緒が不安定になる可能性がある。
- ・肥満への影響→睡眠の質を低下させることで、主に生活習慣病を引き起こす場合がある。（高血圧・心筋梗塞・糖尿病）
- ・癌への影響→ブルーライトがメラトニンの分泌量をコントロールするため、発癌を高めるとされている。

## 結論

- ・米国睡眠医学会、厚生労働省が推奨する高校生の睡眠時間8～10時間を満たせていないため、現代の高校生は睡眠不足であるといえる。
- ・検証結果より、ブルーライトが睡眠の質に関与しているため、スマートフォンをはじめとする情報機器が睡眠時間の減少に影響を与えている。
- ・スマホ依存の自覚者が多く、スマートフォンの使用時間が情報機器の中で最も長いことから、高校生はスマートフォンを過度に使用しており、スマホ依存の傾向がある。

## 考察・対策

情報機器の平均使用時間は男女とも3時間弱であり、睡眠不足に影響を与えていると考える。また、「眠い」「あくび」「倦怠感」といった睡眠不足が起因していると考えられる症状は情報機器の過度な使用により、睡眠時間が十分に確保できないことで現れていると考える。加えて、検証結果からブルーライトは睡眠の質の低下に関与していると考えられる。よって、高校生の生活習慣の改善には、スマホの使用時間を抑え、就寝の直前にはブルーライトを浴びないことがスマホ依存と睡眠不足の対策として有効であると考えられる。

## 参考文献

情報を教える教員養成学生がブルーライト睡眠障害の教授に用いる情報源の信頼性と利便性  
高校生の生活・健康状況調査  
健康づくりのための睡眠ガイド 2023 - mhlw.go.jp  
ブルーライトとは | ブルーライト研究会 (blue-light.biz)

## 謝辞

この研究にご協力いただいた愛媛大学医学系研究科看護学専攻の先生、アンケートに答えてくださった全校生徒の皆さん、ありがとうございました。

# 筋肉痛に対するケアによっておこる効果

## はじめに

私たちは運動部に所属しており筋肉痛になることが日常茶飯事である。テーマが看護ケアということでせっかくなら自分たちが経験したことがあることについて研究したいと思いこの題目にした。

## 痛みを感じるメカニズム

痛みを感じるのは脳

痛みは二種類

①急性痛...怪我をしたら「痛い」と感じる。「保護しなくてはならない」「あまり使わない方がいいよ」といった意味の警告信号。警告信号が交感神経を活動させ脈拍を上昇させたり、冷や汗がでたりなど緊急反応を引き起こす。急性痛を取り除いてしまうと痛みを感じないので怪我をしたことや、骨折したことに気づくことができなくなる。よって、急性痛は必要である。

②慢性痛...病変が治っているのに痛みが継続すること。「夜眠れない」「いらいらする」「食欲が低下する」「筋肉が緊張し、肩がこる」「免疫力が低下する」「気分がうつ状態になる」などの症状が当てはまる。慢性痛は取り除くことができると生活しやすくなる。よって慢性痛は必要ではない。

	急性痛	慢性痛
具体例	「脈拍が上昇」 「冷や汗が出る」など	「夜眠れない」 「食欲が低下する」など
生活するうえでの必要性	○	×

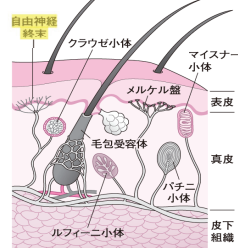
## 目的

- 筋肉痛などのような痛みとはどのようにして人間が感じるのか
- 筋肉痛はどのようにして発生するのか
- 筋肉痛の痛みを最小限に抑えるケア、筋肉痛の修復を早めるケアを示す

## 痛みが伝わる道筋

### 痛覚受容器

臓器ではなく脳に痛みを伝達する神経の端の部分で自由神経終末と呼ばれる。体の個々の部分で火傷といった熱刺激あるいは切ったり、刺したり、つねったりといった強い機械刺激があると「痛い」という信号が脳に上がってくる。

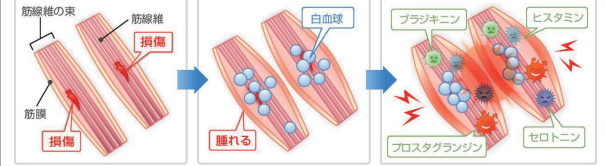


痛みの強さは、細胞が基準となっていて細胞が傷つく痛み、刺激、熱に痛覚受容器が反応する。

- 例) 沸騰した、もしくは沸騰中のお湯は **痛みを伴う熱さ**  
 →細胞が傷つく痛み  
 お風呂に入るお湯やぬるま湯は **痛みを伴わない熱さ**  
 →痛覚受容器は反応しない

## 筋肉痛について

### 筋肉痛はどのようにして起こるのか



- ① 激しい運動などにより筋繊維が損傷を受け、細かい傷ができる。
- ② その傷を修復しようと白血球が集まり炎症が起きる。
- ③ ブラジキニン、ヒスタミン、セロトニン、プロスタグランジンなどの痛みを起こす刺激物質が生産され、痛みを感じる。

- 筋肉痛は即発性筋肉痛・遅発性筋肉痛の二つ
- 一般的に筋肉痛と言われているのは遅発性筋肉痛
- 即発性筋肉痛は肉離れや、筋断裂、アキレス腱断裂、剥離骨折など
- 遅発性筋肉痛は不慣れな運動や、長時間運動を実施した後生じることが多い
- 自ら痛みが発生しているというものではなく、弱い痛み刺激に対して、正常よりも強い痛みを感じる知覚過敏のような状態
- 遅発性筋肉痛は圧迫、ストレッチ、収縮の刺激によって強い痛みが発生する

## 筋肉痛になりやすい運動とは

- ① 伸びながら力を発揮するエキセントリック(伸張性)運動  
→重い荷物を下ろす、階段を下りるなど
- ② 縮みながら力を発揮するコンセントリック(短縮性)運動  
→重い荷物を持ち上げる、階段を上がるなど
- ③ 伸縮なく力を発揮するアイソメトリック(等尺性)運動  
→腕相撲など

一番筋肉痛になりやすいのは、**エキセントリック運動**である。筋肉を伸ばすとき筋繊維への負荷が高い。また損傷が起こりやすい。筋肉を強くしたい人はエキセントリック運動がおすすめ。

## 謝辞

本研究を進行するにあたり、熱心なご指導と適切なご助言をしていただきました先生、貴重なお時間をいただいた十全医療学院の先生、本研究にご協力くださり、班員一同心より感謝申し上げます。

## 筋肉痛の予防

### 予防

- 日ごろから運動習慣を身に付ける
- 運動と休息と栄養で筋肉を発達
- 軽い負担から徐々に強い負荷へ
- ウォーミングアップ
- クールダウン

筋肉を発達させる

## 筋肉痛の対処

### 対処

- OTC医薬品の使用
- セルフケア(血行促進、ストレッチ、食事)
- 電気刺激及び電気製品



血行の促進

運動が原因の筋肉痛については、傷ついた筋繊維の回復を進めるケアで軽減できる。筋肉痛を治すには基本的に温めて血行を促進させることが基本となるが、すぐ後に試合が控えていたり動いてすぐの場合は冷やすことが効果的である。またOTC医薬品とは、医師の処方箋なしでも調剤薬局やドラッグストアなどで購入できる「一般用医薬品」と「要指導医薬品」のことであり購入する人の自己責任・自己判断にはなるが筋肉痛の状態によっては買うことも必要になってくる。

## まとめ

今回の研究で筋肉痛に対して深く知ることができた。自分たちだけでは知ることができないことを専門の十全医療学院の先生にお聞きすることができてより理解を深めることができた。効果的なストレッチを知ることによって今後の自分たちの活動の中で活用することができることで、研究の意義をなしたと考える。

## 参考文献

- 25\_kawaoka (1).pdf・33\_kawaoka (2).pdf・ [pdf \(ist.go.jp\)](https://www.tyoju.or.jp/net/kenkou-tyoju/undou-shougai/kinnikutsu.html)  
<https://www.tyoju.or.jp/net/kenkou-tyoju/undou-shougai/kinnikutsu.html>  
<https://sposuru.com/contents/sports-trivia/muscle-pain/>  
<https://www.tyoju.or.jp/net/kenkou-tyoju/undou-shougai/kinnikutsu.html>

# 糖尿病との関わり方

## 動機

私たちの身近には糖尿病の人がいるので、少しでも知識を身に付けたいと思って調べ始めた。糖尿病患者を減らすために、糖尿病について身に付けた知識をたくさんの人に知ってもらいたい。

## 目的

- ①糖尿病についての知名度を知る
- ②糖尿病の予防法や合併症を理解し発信する
- ③新しい治療法を提案してみる

## 結論

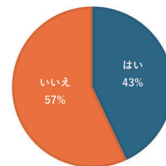
当初の仮説通り、糖尿病という名前の知名度は高かったが、I型II型の違いや症状まで理解している人は非常に少なかった。  
私たちが提案した新しい治療法は今の技術では非現実的であるが、時間をかけて行うことで現実的な治療法になっていくのではないかと。

## アンケート結果

糖尿病についての知名度を知るために、附属高校生、教職員、教育実習生を対象にアンケートを実施した。アンケート回答者は174名だった。

「糖尿病」という病気の名前はアンケート回答者の100%が知っていて、そのうちの大半がI型とII型の違いがあることを把握していなかった。実際、I型とII型ではまったく違う病気で症状や治療法も違う。

糖尿病にはI型とII型と違いがあることを知っていましたか。



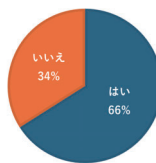
I型とII型で違いがあることを知っていた人は、

【I型】インスリン依存型  
インスリンが分泌されない  
子どものときに発症  
補足: やせ型

【II型】インスリン非依存型  
生活習慣の乱れ  
受容細胞(受け取る細胞)の問題  
⇒遺伝は関係ないわけではない  
補足: 肥満型

という意見が多数。また、予防法はII型に関する意見が多かった。(生活習慣に関する予防法)

糖尿病は治ると思いますか。

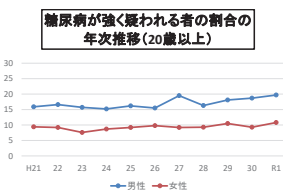


糖尿病を知っている人の中で糖尿病は治るかと質問したところ、3分の2のアンケート回答者が治ると回答していた。教育実習生の回答は人それぞれで、「治る」の基準はその人によって違うようだ。

## アンケート回答者の糖尿病について気になること

### ○どのくらい男女比なのか

日本人口に対して  
男性19.7%、女性10.8%(令和元年)  
グラフを見ると年々上昇していることがわかる



### ○糖尿病のサイン

- ・高血糖の症状が出る ・喉が渇く ・トイレに行く回数が増える
- ・空腹感が強くなる ・倦怠感 ・体重が急に減り、疲れやすくなる
- ・手がしびれたり、皮膚がかゆくなったりする
- ・ものが見えにくくなる(失明する場合もある)

### ○治療のコスト

	診察など	薬代など
受診のみ	6,600円	
受診と経口薬	7,350円	5,310円
受診と経口薬、インスリン注射	23,150円	14,970円
受診と経口薬、GLT-1受容体作動薬、血糖自己測定	23,150円	22,410円
受診と経口薬、インスリン療法、GLT-1受容体作動薬、血糖自己測定	23,150円	20,510円

### ○糖尿病の薬がダイエットに使われていて欠品していることについて

GLP-1受容体作動薬: 食欲を減らす副作用がある＝体重を減らす効果  
このGLP-1受容体作動薬がダイエット目的に使用され糖尿病患者さんに届かない⇒本来の目的を果たせていない

### ○遺伝率はどうなのか

遺伝すると言えるほどのはっきりとしたデータはない  
生活習慣は「親から子に伝わる」と言えるのではないかと  
(例) 親: 濃いものが好き → 子: 濃いものを食べる = 濃いもの好き  
⇒ 濃いものばかり食べるので高血糖になりやすくなってしまふ

## 三大合併症



### 網膜症

糖尿病患者の血液は糖が多く固まりやすい  
↓  
血液の流れが悪くなり、網膜に酸素や栄養素が不足し、糖尿病網膜症に繋がる

【主な症状】  
著しい視力低下・永続的視力低下・失明



### 腎症

- ・尿を作れなくなる
- ・老廃物を排泄できなくなる
- ・初期では自覚症状はほとんどない

【主な症状】  
むくみ・息切れ・胸苦しさ・食欲不振・満腹感・高血圧・だるさ・吐き気



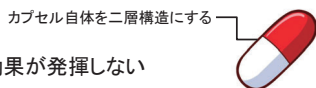
### 神経障害

- ・糖尿病で高血圧が長く続くと特に末梢神経に障害が及ぶ
- ・一般的に足先から症状が現われる

【主な症状】  
足裏や手のしびれ、痛み、冷え、足の潰瘍や壊疽など

## 私たちが考える今までにない新しい治療法についての提案

### 『インスリンを服用薬にする』



【問題】  
消化管で分解されてしまい、インスリンの効果が発揮しない

### 【解決策】

カプセルの層を二層にしたり、層を厚くする。  
胃で解けないような成分を使う。

【インスリンを服用薬にすることによって得られる良い点】

- ・インスリン注射は数時間で効果がなくなってしまうため、服用薬にすることで1日に何回も注射をする手間が省ける。

### 【メリット】

- ・注射の傷跡が残らない
- ・筋肉注射の痛みがない
- ・持ち運びができる
- ・量を調節しやすい

### 【デメリット】

- ・現在の技術ではインスリンを内服薬にすることはできないため、インスリンに似た分子を開発しなければならない
- ・二層構造を作る技術が難しい
- ・粒が大きくなってしまふ

### 〈今ある薬の作用〉

- ・糖質の吸収をゆっくりにして食後の血糖上昇を抑える(α-グルコシダーゼ阻害薬)
- ・尿から糖を排泄することにより血糖を下げる(SGLT2阻害薬)

## 参考文献

- 「インスリン注射は内服に変更可能か?」-高岡駅南クリニック
- 男性の19.7%、女性の10.8%が「糖尿病」【2019年国民健康・栄養調査】糖尿病ネットワーク
- 糖尿病とお金のはなし-糖尿病情報センター
- インスリン治療中の1型糖尿病患者さんが使用できる飲み薬はある? -Gajigaji Meeting!
- 糖尿病網膜症-ウィキペディア
- 神経障害-糖尿病情報センター
- 「初めての医学」著 木南凌
- 糖尿病の治療ってどんなものがあるの? -糖尿病情報センター

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、ご協力くださった附属高校の生徒皆さん、先生方、教育実習生の皆さま、本当にありがとうございました。

# 異種移植の可能性

## ～深化する技術～

### はじめに

近年、世界ではドナー不足や自己免疫疾患、ウイルス感染などの問題を解決できる可能性のある異種移植が注目されてきている。また、異種移植を実現するための動物の臓器には様々な技術が施されている。

### 目的

- ①異種移植について調べて知る。
- ②調べたことから疑問点や問題点を挙げ、考えを深める。
- ③異種移植の必要性を理解し、これからについて考察する。

### 異種移植とは

治療のために人間以外の動物の臓器を人間に移植すること。使われる動物は拒絶反応が起きないようにゲノム編集の技術で遺伝子改変される。

**ゲノム編集**・・・生物が持つDNA上の特定の塩基配列を変化させる技術。

### 遺伝子改変

拒絶反応を抑えるために特定の塩基配列を変化させる。DNA情報を含む塩基配列に目的をする遺伝子を組み込む。これは異種移植に使われる動物に対して受精卵の状態から行う。

### 問題点とリスク

- ・インフォームドコンセント→医師と患者の十分な情報を得た上での合意。
- ・拒絶反応→遺伝子改変を行ってもなくなる。
- ・術後の感染症の感染確率→術後は免疫力低下のため感染確率が上がる。

↓ **解決するために**

- ・インフォームドコンセント→患者への十分な説明と患者の理解がある上での合意。
- ・拒絶反応→人間の免疫による拒絶反応を抑えること  
豚が元々持っている病原体を再活性化させないこと  
心臓がそれ以上成長しないようにすること  
を目的とした遺伝子改変を行う。
- ・術後の感染症→移植後の患者の継続的な観察・感染を予防するための行動をする。

### なぜブタが使われる？

- 理由)①食用であり、動物愛護の点で問題になりにくい。  
②心臓の形や大きさが人間に近い。  
③クリーンな飼育が比較的容易である。  
④サルは人に近いため倫理的な問題がある。

### ブタの心配点

- ・ブタの方が血圧が低い→レシピエントが十分な身体活動をするのが可能か明らかになっていない。
- ・移植した遺伝子改変豚の心臓は肥大化する→心臓の機能が低下。
- ・ブタが持つ内源性レトロウイルス(PERV)がヒト細胞に感染することが確認。

### まとめ

本研究を行った結果、現時点での異種移植に関する技術やその変化について知った。また問題点を明らかにし、改善する方法を考えたり、調べたりして理解を深めることができた。そして異種移植に対する人々の考えも知った。

### 参考文献

インフォームドコンセントと倫理 | 看護職の皆さまへ | 公益社団法人日本看護協会 (nurse.or.jp)  
ゲノム編集とは？ 遺伝子組換えとの違いや危険性、応用の可能性を解説 | 地球の未来を宇宙から考えるメディア Beyond Our Planet (rd.ntt) pdf (jst.go.jp)  
異種臓器移植は実現するのか。https://www.igaku-shoin.co.jp/paper/archive/v2023/3540\_03#:~:text=ブタからヒトへ2例目の心臓移植が実施、最先端を切り拓く医師たちの挑戦 | WIRED.jp  
30\_015.pdf 世界初のブタ心臓移植を受けた男性が死亡、術後2カ月 アメリカ - BBCニュース

### 結論

- ①異種移植について、最新の技術・伴うリスク・人々からの印象等を知ることができた。
- ②問題点やその改善点を詳しく調べ、挙げることができた。
- ③異種移植の必要性や今後について自分たちなりに考えた。

### 海外の実施例

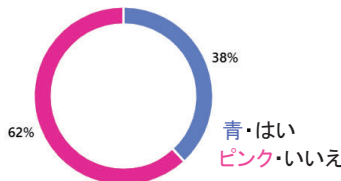
- ★動物の臓器をヒトへ移植した初期の例
  - ・1964年 **チンパンジーからの臓器移植**  
68歳虚血性心筋症患者にチンパンジーの心臓が移植された。  
→1時間後、移植された心臓が停止し死亡。
  - ・1964年 **ヒヒからの臓器移植**  
6名の患者にヒヒの腎臓が移植された。  
→2か月間生存。
- ★最近の異種移植の例
  - ・2022年 **ブタからの臓器移植**  
57歳末期心疾患患者にブタの心臓が移植された。  
→術後7週間にわたり移植された臓器はうまく機能し、拒絶反応の明らかな兆候もなかった。  
しかし2ヶ月後、突然の心不全で死亡。
  - ・2023年 **ブタからの臓器移植**  
58歳末期心不全患者にブタの心臓が移植された。  
→術後当初、心臓は良好に機能し、快方に向かっていると見られていた。  
しかし死亡する前の数日間で心臓が拒絶反応の兆候を示し始め、術後から約1ヶ月で死亡。



### アンケートの結果から

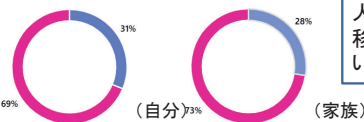
対象者 附属高校生  
回答数 160名

(異種移植を知っているか。)



異種移植を知っている人は約4割。このことから、異種移植の認知度はまだ高いとは言えない。また、SNS・メディア・ニュースにより知った人がほとんどだった。

(医師に異種移植を勧められたら。)



異種移植をする・してほしいと答えた人は約3割だった。このことから、異種移植に対する不安はまだ大きく存在していることがわかる。

青・する(してほしい)  
ピンク・しない(してほしくない)

### (挙げられた主な不安要素)

- ・拒絶反応、副作用
  - ・移植後の機能性、身体への影響
- この結果から、異種移植に関する正しい情報の発信が必要だとわかる。



### 倫理的な問題点

- ・患者の安全性。
- ・人間のために他動物の命を利用する。

### 考察

- ・正しい情報が十分に普及されていない、認知度も低い。
- ・現状ではまだ問題点とされていることも、これから研究をしていき遺伝子改変技術等を使って改善されていく可能性が高い。
- ・研究が進み、成功例が十分に確認されれば異種移植の需要も高まるだろう。コスト面での改善も期待したい。
- ・倫理的な面でも議論されているため、技術面だけが大切とは言えない。

### 謝辞

この研究を進めるにあたってアンケートに答えてくださった附属高校生の皆さん、インタビューに答えてくださった方々からご協力をいただきましたことに心より感謝申し上げます。

# センターボードの上げ下げによる帆走性能への影響

## ～隠れた数式～

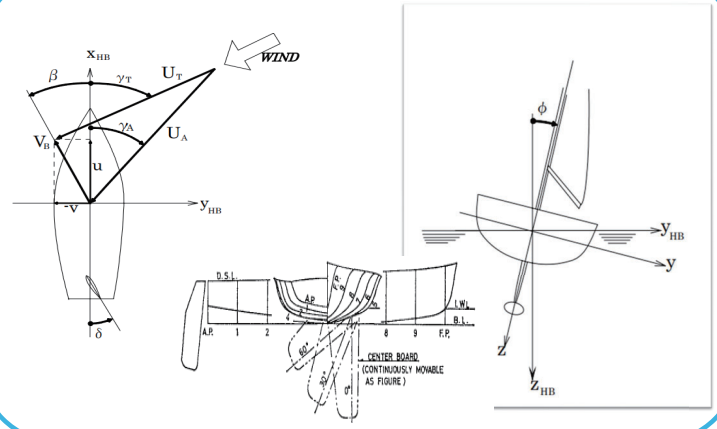
### 目的

ヨットの底面に装備されてあるセンターボードの上げ下げと帆走性能との関係を調べる。また、その関係にはどのように数式で表される船体に働く力の変化を伴っているのか。

### センターボード説明

センターボードとは船体の底面に装備されてある装置である。以下の図がセンターボードである。センターボードは角度を変えることができ、角度によって船体の帆走性能が変化してくる。主にヨットなどの小型船に付属していることが多い。

### 船体に働く力の座標系



### 船の説明

帆走性能とは風速、風向、船の速力との関係  
今回の実験では大きな数値を扱うので数値を無次元化している。  
今回使用したデータの元である船は全長4.7mの470級艇、racing dinghy としている。この船は通常の輸送船のような船と違い、小型で、特殊な船底構造をしているため、通常の船とは違った動きをする場合がある。

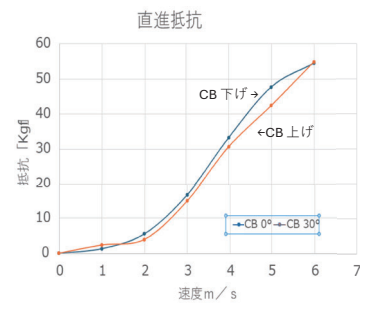
### 計算手順

- 1 データを無次元化させる式を用いる。
- 2 無次元化したデータを有利化する式を用いてデータをkgf(力)に変換する。
- 3 出力されたデータをグラフに表示する。
- 4 出力されたデータから釣り合い計算を用いてアビーム角90°の時の結果を比較する

### 座標系の図説明

$\beta$  リーウェイ …… 船体の横流れ  $V_B$  …… 艇速  
 $\gamma T + \beta$  アビーム …… 船体横から受ける風  $A$  …… 船体吃水線  
 $\rho S$  …… 水の密度  $\rho A$  …… 空気密度  $U_T$  …… 真風速  
 $X$  …… 船体前後方向の力  $N$  …… 船体中央回りの回頭モーメント  
 $Y$  …… 船体左右方向の力  $K$  …… 船体重心周りの傾斜モーメント

### 直進時の船体抵抗



速度が小さいときはセンターボードを上げている方が抵抗が大きくなるが、速度が大きいたまはセンターボードを下げた方が抵抗は大きくなる。

### 力の釣り合い計算

$$0.5\rho_s \cdot V_B^2 \cdot A \cdot (X'_{\beta\beta} \cdot \beta^2 + X^{\delta\delta} \cdot \delta^2) - X_0 + 0.5 \cdot \rho A \cdot SA \cdot (U_T^2 + V_B^2 + 2U_T \cdot V_B \cdot \cos(\gamma T + \beta) \cdot X' S) = 0$$

$$0.5\rho_s \cdot V_B^2 \cdot A \cdot (Y'_{\beta\beta} \cdot \beta^2 + Y^{\delta\delta} \cdot \delta^2) + \beta^3 + Y' \cdot \Phi \cdot \Phi + Y' \cdot \delta \cdot \delta + 0.5 \cdot \rho A \cdot SA \cdot (U_T^2 + V_B^2 + 2U_T \cdot V_B \cdot \cos(\gamma T + \beta) \cdot Y' S) = 0$$

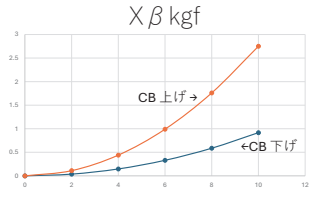
$$0.5\rho_s \cdot V_B^2 \cdot A \cdot L \cdot (N'_{\beta\beta} \cdot \beta^2 + N^{\delta\delta} \cdot \delta^2) + \beta^3 + N' \cdot \Phi \cdot \Phi + N' \cdot \delta \cdot \delta - 0.5 \cdot \rho A \cdot SA \cdot (U_T^2 + V_B^2 + 2U_T \cdot V_B \cdot \cos(\gamma T + \beta) \cdot Y' S \cdot GzCE) = 0$$

$$0.5\rho_s \cdot V_B^2 \cdot A \cdot D \cdot (K'_{\beta\beta} \cdot \beta^2 + K^{\delta\delta} \cdot \delta^2) + \beta^3 + K' \cdot \Phi \cdot \Phi + K' \cdot \delta \cdot \delta - 0.5 \cdot \rho A \cdot SA \cdot (U_T^2 + V_B^2 + 2U_T \cdot V_B \cdot \cos(\gamma T + \beta) \cdot Y' S \cdot GzCE) = 0$$

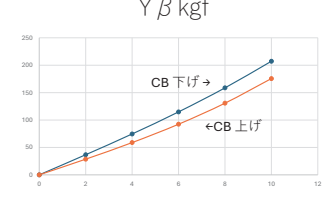
### 求め方

この式は4元連立非線形方程式である。代表的なこの数値の解法としてニュートン・ラフソン法が上げられるが、今回はエクセル計算シートのソルバー機能を使って求めた。

### リーウェイ時の抵抗変化

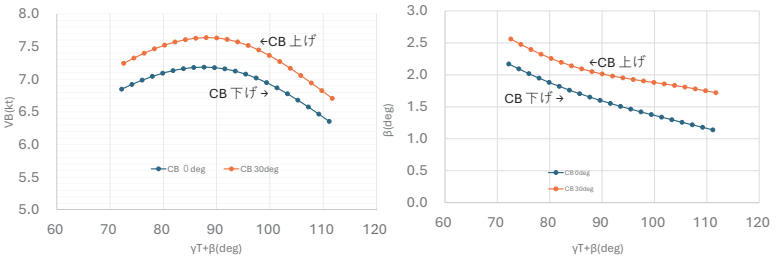


このグラフからはセンターボードを上げると船体前方向への力が下げている時と比べて大きくなること分かる。



このグラフからはセンターボードを下げると船体右方向への力が上げている時と比べて大きくなること分かる。

### 釣り合い計算結果



真風速5m/sの風を真横から受ける時、センターボードによる艇速の変化は、0°の時よりも30°の方が艇速は0.5ktほど大きくなっている。

真風速5m/sの風を真横から受けて走る船のセンターボードの上げ下げによるリーウェイの影響は、0°の時と30°の時の差は約0.5degほどと小さい。

### 結論

今回の研究ではアビーム角70°～110°の際のセンターボードの上げ下げによる艇速とリーウェイへの影響について調べた。

釣り合い計算の結果、センターボードを上げることによるリーウェイの変化は小さいことによって、艇速が速くなることが分かった。

### 謝辞

この実験に関して準備、ご協力いただきました愛媛大学工学部の先生、本当にありがとうございました。

# ミールワームを利用したプラスチック分解菌の探索

## はじめに

・海洋プラごみは回収しても劣化や付着物によって焼却処分せざるを得ず、またその焼却によって大気汚染ガスが発生してしまう。  
→環境に優しい海洋プラごみ分解処理技術の開発を目指してプラスチックを食べて生きられることで知られているミールワームの消化管内より発泡スチロールの分解菌の探索を行うことにした。

## 目的

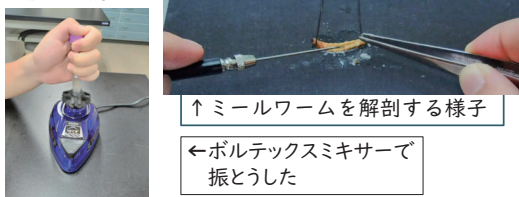
ミールワームの消化管内より発泡スチロールの分解菌を探索する。



## 【使用したミールワーム】

標準和名：チャイロコメノゴミムシダマシ  
(学名：*Tenebrio molitor*)  
主食：地表に落ちたイネ科植物の種子や腐植質、動物の死体など  
用途：大量養殖が容易なため、飼育下の脊椎動物の餌などとして使われる。

## 実験の様子

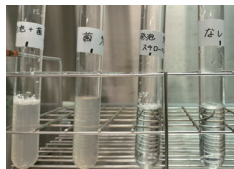


↑ミールワームを解剖する様子

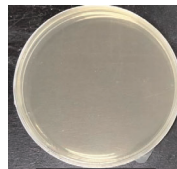
←ボルテックスミキサーで振とうした

## 方法

1. ミールワーム20個体に2週間発泡スチロールを与えて飼育した。
2. ミールワームから取り出した消化管と生理食塩水(0.9%)6mlを5分間振とうした(以降細胞懸濁液と記す)。  
①LCFBM、細胞懸濁液、発泡スチロール ②LCFBM、細胞懸濁液  
③LCFBM、発泡スチロール ④LCFBM  
※LCFBMは8ml、細胞懸濁液は6ml、発泡スチロールは一つまみ
3. 上記の4種類の液体培地を1週間振とう培養(120rpm)し、濁度を測定した。
4. 4日後①~④を各々寒天培地にストリークし、25℃で培養した。
5. 1日経過後、②の寒天培地から菌を取り出し、LCFBMを入れて発泡スチロール有無で分けた二つの試験管に0.5mlずつ入れて振とう培養(120rpm)し、濁度の変化を測定した。



↑4種類の液体培地

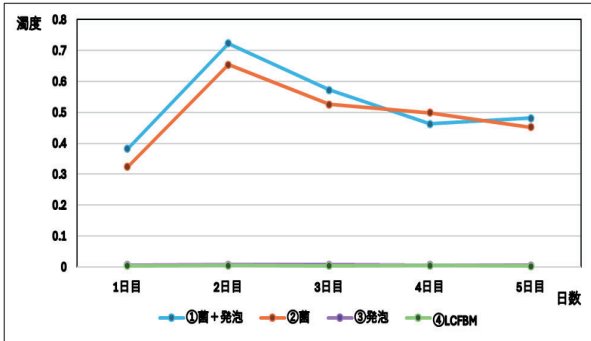


↑寒天培地

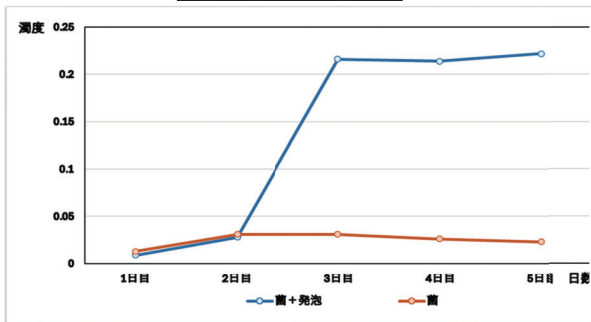
### ※LCFBM内容物

$\text{KH}_2\text{PO}_4$      $\text{K}_2\text{HPO}_4$      $\text{MgSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$      $\text{NH}_4\text{NO}_3$   
 $\text{NaCl}$      $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$      $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$      $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

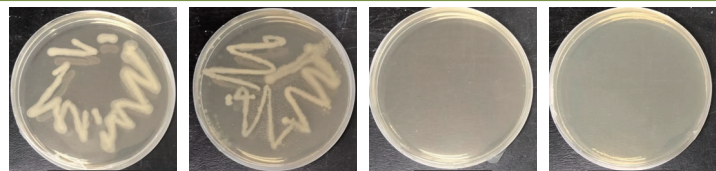
## 結果考察



↑方法3の濁度測定の結果



↑方法5の濁度測定の結果



方法4で培養した寒天培地

### ●結果と考察

- 方法3…①、②の液体培地のみ濁度が上昇した。  
→菌が増えたのは細胞懸濁液中に腸組織が混入していたからと考えられる。
- 方法4…①②は寒天培地上で菌が増殖し、③④は菌が増殖しなかった。  
→液体培地の濁度変化は細菌によるものだと考えられる。
- 方法5…発泡スチロールを入れた液体培地だけが濁度が高くなった。  
→この細菌は発泡スチロールを栄養源として増殖している可能性が高いと考えられる。

### ●結論

上記のことからミールワームの消化管内には発泡スチロールの分解菌が存在する可能性が高いと考える。

## 今後の展望

- ・今回の実験で発見した細菌が発泡スチロールを本当に分解するのかどうか調べる。
- ・細菌を単離する。    ・単離した細菌から酵素を抽出する。    ・分解の際に生じる副産物の特定

## 謝辞

本研究を行うにあたり、多大なるご支援をいただいた愛媛大学工学部の先生、筑波大学大学院の方、愛媛大学附属高等学校の先生方に深く感謝申し上げます。

## 参考文献

Yang et al. (2015) Biodegradation and Mineralization of Polystyrene by Plastic-Eating Mealworms: Part 2. Role of Gut Microorganisms. Environmental Science & Technology 49, 20, 12087-12093.

# エッフェル塔・東京タワー及び東京スカイツリーの材料の性質の違いまたその材料のメリットデメリット

## はじめに

エッフェル塔・東京タワー及び東京スカイツリーはそれぞれ全く違う時代に建てられたもので、材料や建築方法にも大きな違いがあります。その違いは何かとても気になり、今回この題目で課題研究をすることに決めました。

## 目的

- ①鋼材同士を接合する技術に違いはあるか
- ②使用されている鉄鋼材料の高強度特性に違いはあるか

## 研究方法

インターネットを通して、エッフェル塔・東京タワー及び東京スカイツリーに用いられた建築方法、接合技術、鉄鋼材料の違いについて調べる。調べた内容からどのような違いがあるのか自分で考え、比較しながら調査する。



**1. エッフェル塔**  
 接合方法: **リベット** 降伏応力: 100~200MPa  
 設立された年: 1889年(明治22年)  
 高さ: 324メートル



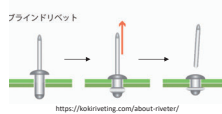
**2. 東京タワー**  
 接合方法: **リベット** 降伏応力: 235MPa以上  
 設立された年: 1958年(昭和33年)  
 高さ: 333メートル



**3. 東京スカイツリー**  
 接合方法: **溶接** 降伏応力: 400~630MPa  
 設立された年: 2012年(平成24年)  
 高さ: 634メートル

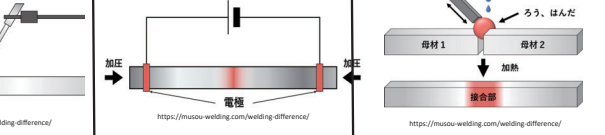
## ①接合技術について

### ○リベット



リベットとは一般にステンレス鋼、アルミニウム及び鋼などの金属を素材とした締結部品を用いた接合方法のこと。(エッフェル塔・東京タワーで使用されている。)

### ○溶接



### 1. 融接

溶接母材と溶接素材を使って接合する方法(東京スカイツリーに用いられた)

### 2. 圧接

加熱することなく、または僅かに加熱して圧力を負荷する事で材料同士を接合する方法

### 3. ろう接

母材と母材間に「ろう」と呼ばれる合金を溶かし流し込んで母材間を接合する方法

## ○東京スカイツリーに溶接が用いられた理由

### リベットの短所

- ①穴をあけて接合するため材料に高負荷がかかる
- ②雨によって水が侵食し腐食する可能性があるため頻繁なメンテナンスが必要
- ③外観が悪くなる

### 溶接を用いることで克服できる点

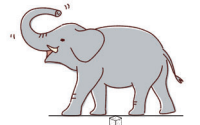
- ①材料が一体化するため接合部はほとんど母材と同じ強度を保つことができる
- ②気密性や水密性が高いため腐食する可能性も低い
- ③リベットのように突起が生じることなく、空気抵抗などにも影響しない

## ②鉄鋼材料の高強度特性について

### 強度特性について

	エッフェル塔	東京タワー	東京スカイツリー
主材料	錬鉄	軟鋼(山形鋼)	高張力鋼(鋼管)
降伏点	100~200MPa	235MPa以上	400~630MPa以上

MPa(メガパスカル)とは応力や圧力を表す単位。例: 500MPa



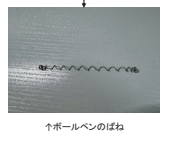
100ミリ平方メートルの角砂糖に5トンの像がかかる圧力に耐えることができる。

### 降伏応力とは

材料の弾性変形から塑性変形に移行する際の応力のことを指す。どの材料にもこれ以上変形してしまうと元に戻らなくなってしまいう限界値がある。

### なぜ降伏応力は大事なのか

高さの高い建物では降伏点の高い材料でないと地震の揺れなどに耐えることが出来なくなり、材料に塑性変形が加わってしまうため倒壊の恐れが高まる。そのため東京スカイツリーには東京タワー及びエッフェル塔とは違いはるかに降伏点の高い材料が使われている。



## TMCPについて

### 製造過程



~どのような方法で東京スカイツリーを建てることができる高強度な材料を作ることが出来たのか~

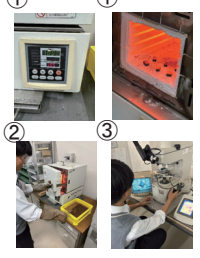
熱した鋼材を水などをかけることで急速に冷やすことが出来る。急速に冷やすことによって地組織が微細化される。微細化された鋼材は強度や靱性が向上する。

この圧延の途中に鋼材を水冷し微細化させ強度と靱性を向上させる熱処理を**TMCP**という。

## 実験

### ~冷却方法による硬さの違い~

## 実験結果



- ①専用の機械を使って鉄を1000℃まで温める。
- ②温めた鉄を水の中に入れて急速に冷やす場合と室温で徐々に冷やす場合で分ける。
- ③それぞれの鉄の硬さを測る

水冷: 478.9HV 徐冷: 146.3HV  
 (HVは硬さを表す単位)

## 結論

①接合方法には溶接とリベットがあり、それぞれ全く違う接合方法であることがわかった。溶接は主に接合部を溶かして接合する方法で、ほとんど母材と同じ強度を保ちやすい。リベットは材料に穴をあけて接合する方法なので、材料自体に高負荷がかかり、母材と同じ程度の強度を保つことが出来ない。

②東京スカイツリーに用いられた鋼材はTMCPという方法を用いることによって、圧延の途中に粒子を微細化させ、高い強度を保つことが出来た。この2つの点から、東京スカイツリーは他2つと比べて強度かつ高い建築物にすることが出来た。

## 謝辞

この実験に関して準備・ご協力いただいた愛媛大学理工学研究科の先生。大学院生方本当にありがとうございました。



# ハダカムギ品種「EUM」を用いた硝子化と生育調査

## はじめに

ハダカムギは愛媛県で作付面積と生産量が37年連続1位の主要作物である。しかし、様々な理由から生産量と品質が安定していない。そこで、生産量と品質を改善可能な方法について検討した。

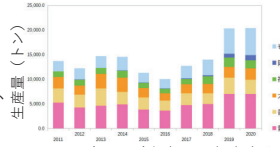


図1. ハダカムギ生産量の年次変化

## 目的

- ① ハダカムギの品質に関する課題を明らかにする。
- ② ハダカムギの魅力进行调查する。
- ③ ハダカムギの生産量を増加させる有望系統を選抜する。

## 結果①

### ハダカムギの品質に関する課題

#### 高い硝子率による品質の低下

##### 硝子率とは？

ハダカムギは原麦内部（粒の内側）が透明で硝子のように固くなる硝子化が起こる。硝子率はハダカムギ一粒当たりの粉状質粒、半硝子質粒および硝子質粒から算出され、硝子率が高い個体は品質が低い。ここでの品質を決定する基準は基準値が50%以下、許容値が60%以下である。

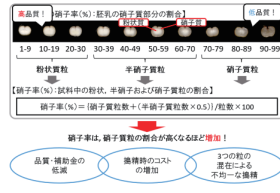
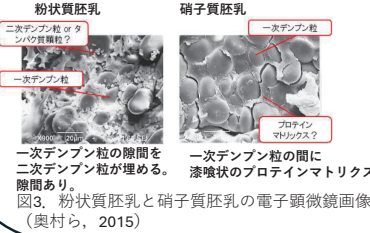


図2. 硝子化各段階のハダカムギの粒

#### 硝子率が高くなる原因

胚乳細胞内に蓄積されたデンプン粒の隙間をプロテインマトリクスが埋め尽くすため、光が散乱しないため。

#### 【形態的特徴】



#### 主茎 (MS)

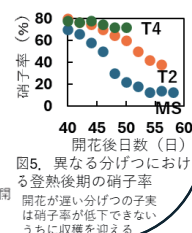


図3. 粉状質胚乳と硝子質胚乳の電子顕微鏡画像 (奥村ら, 2015)

図4. 個体の構成 T1~T4: 分けつが展開する順番 展開順に出穂

図5. 異なる分けつにおける登熟後期の硝子率 開花が遅い分けつの子実は硝子率が低下できないうちに収穫を迎える

## 結果②

### ハダカムギの魅力

今日の日本の食卓では、食物繊維摂取量は目標値を下回っている。摂取不足の量は、ごはん一杯分のうち30~50%をハダカムギに置き換えた量に相当する。そのような不足している食物繊維を補うために注目されているのがハダカムギである。

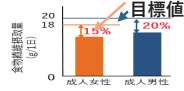


図6. 食物繊維摂取量 (日本人の食事摂取基準 (2020年度版に基づき作成))

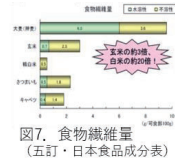


図7. 食物繊維量 (五訂・日本食品成分表)

ハダカムギにはβ-グルカンという食物繊維が含まれている。β-グルカンは私たちの健康に大きく関わっている。

【成分】 水溶性食物繊維: 血糖値の上昇の抑制 → 糖尿病対策 不溶性食物繊維: 整腸作用 → 便秘改善

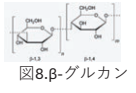


図8. β-グルカン

他にも...

- ハダカムギは白米の20倍の食物繊維を含んでいる → 健康食品として期待
- 小麦よりアレルギー性が低いので注目されている → 子供向け食品として注目

## 結果③

### マンネンボシ変異系統「EUM」の生育調査

前提: EUM (Ehime University Mutatoin) とは、ハダカムギ開発研究センターが保有する8043系統からなるマンネンボシの変異系統コレクション。説明: これまでの研究で、変異が多く、遅く展開した分けつ由来の子実は硝子率が高くなる事が明らかになっている。したがって、高品質で収量性の高い系統を選抜したために、個体数からの変異系統が三本以下の26系統を試した。ハダカムギの収量性を明らかにし、高品質かつ高収量な系統を考察する。

準備物: EUM26系統、軍手、計量器  
 栽培場所: 愛媛大学農学部内圃場  
 播種日: 2023年11月26日  
 播種条件: 播種量8g/m<sup>2</sup>, 条間30cm  
 施肥: 基肥4g/m<sup>2</sup>, 中間追肥3g/m<sup>2</sup>, 穂肥3g/m<sup>2</sup>  
 化成肥料N:P:K=13:13:13  
 出穂期間: 2024年3月26日~4月2日  
 成熟期: 2024年5月2日~5月7日

調査項目: 収量 個体当たりの粒重 (g)  
 整粒数 個体当たりの整粒数 (粒)  
 一穂粒数 一穂当たりの粒数 (粒)

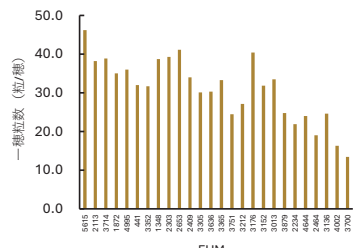
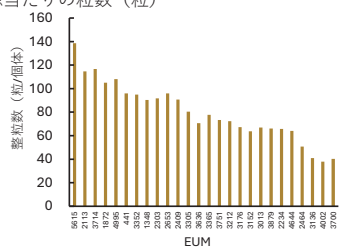
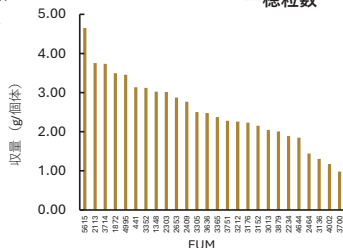


図9. 調査結果からグラフ化したEUM26系統の収量、整粒数、一穂粒数の平均

調査結果から EUM5615は収量 (g/個体)、整粒数 (粒/個体)、一穂粒数 (粒/個体) の値がどの系統よりも大きく上回っている。EUM5615は他の系統と比較して、穂長と穂風乾重の値が著しく大きい。EUM5615は大きな穂に育ち、たくさんの粒が収穫できる。  
 → 個体として大きな系統 (風乾重が大きい系統) や、穂が大きい系統はより多くの粒を収穫することができる。  
 → これからの品種改良において生産量を向上させるためには、穂が大きい品種を目指していくべきである。

## 考察

目的①: ハダカムギが直面している課題を発見する → ハダカムギは硝子化による品質の低下が問題になっている。硝子率と子実タンパク質含有率との間には密接な関係があることから、硝子率向上のためにはタンパク質の構成成分である窒素の施用量を減らすことが有効であると考えられる。

目的②: ハダカムギの魅力进行调查する → ハダカムギは食物繊維が豊富なことが一番の魅力である。ハダカムギは食生活が見直されているこれからの日本で、主食である白米の20倍の食物繊維が含まれている利点を生かして、毎日の炊飯でごはんと一緒に炊くべきである。また、小麦粉よりアレルギー性が低いので、ハダカムギを用いて子供やアレルギーを持っている人でも安全に食べることができる食品開発にも力を入れるべきである。

目的③: ハダカムギの生産量を増加させる有望系統を選抜する → 収量 (g/個体)、整粒数 (粒/個体)、一穂粒数 (粒/個体) の値がどの個体よりも大きく上回っているEUM5615の特徴やゲノムを調査し、現段階のEUM5615よりも優れた品種を開発する。また、地域の農家や農業団体と協力してEUM5615の宣伝、品種登録に向けた調査を継続し、愛媛県でのハダカムギの生産量を増やして安定させる。

## 参考文献

- ・原口ら (2022) 日作講249: 3.
- ・日本人の食事摂取基準 (2020年度版) 467-468.
- ・日本食品成分表2020年度版 (5訂)
- ・奥村ら (2015) 北陸作報50: 49-52.

## 謝辞

この研究に関して準備・ご協力いただいた愛媛大学農学部の先生、大学院生、学部4回生の方々、本当にありがとうございました。

# 磁石と植物

## ～磁力が植物に与える影響～

### 研究の背景と目的

磁石が植物の生長にどのような影響を与えるのか興味を持った。植物を育て、茎の長さ・葉の色などを記録し、磁石の極や磁力の大きさの違いによって植物の生長に与える影響や、そもそも影響を与えるのかを調査した。得られた結果を表やグラフにまとめ、考察する。

### 研究材料および方法

【材料】 供試植物：コマツナ、シソ、ハツカダイコン、ホウレンソウ

実験期間が短いので生長が早い植物を選択した。コマツナ、ホウレンソウは鉄分を多く含んでいるので、他と比べて磁石の影響が顕著に表れる可能性を考えた。

丸磁石 (248、158 mT)、四角磁石 (417 mT)、脱磁した丸磁石、脱磁した四角磁石、ガウスメーター、脱脂綿、丸シャーレ、四角シャーレ、木くず、土、オキシドール、水道水、1/2MS+ 0 mM NaCl、1/2MS+ 50 mM NaC、1/2MS+100 mM NaCl、1/2MS+150 mM NaCl

#### 【実験方法】

1. 磁石のどちらがS (N) 極なのかガウスメーターを使って調べた
2. シャーレの蓋にラベルを貼った
3. 磁石のS (N)極を上にし、テープでシャーレの中に3個ずつ等間隔になるように貼った。
4. シャーレのサイズに合わせて切った脱脂綿を3の上からかぶせた
5. 水道水で脱脂綿を濡らした
6. 種を磁石の上に2個ずつ置き、蓋を閉めた
7. 毎日昼頃に経過写真を撮影した
8. 5週間待った後育ったものを取って定規、もしくはアプリケーション(ImgJ)を使って茎の長さを測定した

変更条件：磁力の強さ、種の数、培地、育てた期間、種の置き方

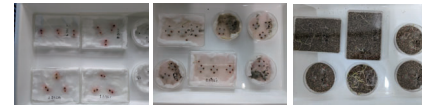
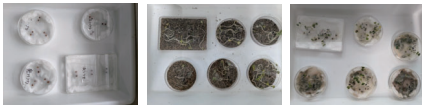
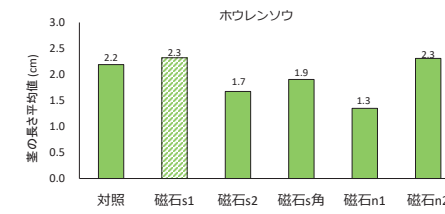
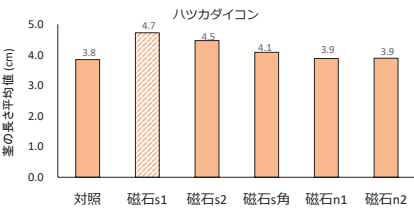
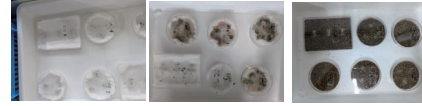
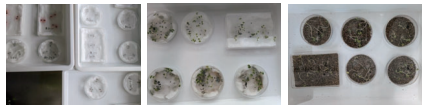
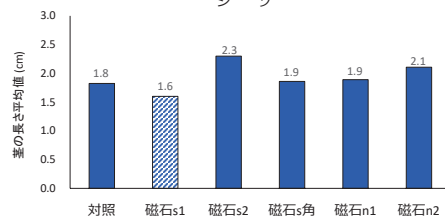
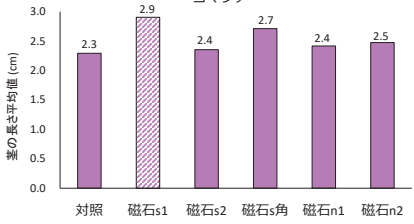


### 実験結果

#### 磁石の茎の長さへの効果

解析した種子の数

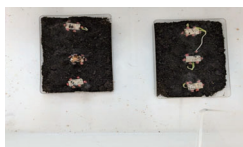
対象	87
磁石s1	87
磁石s2	87
磁石s角	42
磁石n1	90
磁石n2	78
水道水	135
0 mM	84
50 mM	60
100 mM	72
150 mM	120



#### 磁石の発芽率への効果

種	条件	発芽数	発芽率 (%)
コマツナ	無	87	92%
	s1	26/27	90%
	s2	26/27	87%
	s角	18/18	93%
	n1	18/18	89%
	n2	17/18	81%
	水道水	14/27	17%
	0mM	1/12	8%
	50mM	0/12	0%
	100mM	0/12	1%
	150mM	0/24	0%
	発芽率		92%
ハツカダイコン	無	84	60%
	s1	23/27	70%
	s2	20/27	64%
	s角	13/18	74%
	n1	15/18	66%
	n2	11/18	59%
	水道水	8/27	41%
	0mM	7/12	82%
	50mM	9/12	62%
	100mM	6/12	50%
	150mM	4/12	28%
	発芽率		60%
シソ	無	87	51%
	s1	12/27	15%
	s2	14/27	16%
	s角	9/18	24%
	n1	9/18	14%
	n2	11/18	18%
	水道水	12/27	17%
	0mM	1/12	8%
	50mM	0/12	0%
	100mM	0/12	1%
	150mM	0/24	0%
	発芽率		17%
ホウレンソウ	無	120	43%
	s1	9/27	45%
	s2	12/27	51%
	s角	8/18	69%
	n1	9/18	39%
	n2	9/18	44%
	水道水	10/12	67%
	0mM	5/12	60%
	50mM	7/12	62%
	100mM	6/12	50%
	150mM	8/24	28%
	発芽率		43%

四角磁石	3週間	コマツナ
0mm	6/12	シソ
150mm	4/12	ホウレンソウ



オキシドールなし	シソ
0/80	
オキシドールあり	シソ
0/80	
オキシドールあり	シソ
0/80	
オキシドールあり	シソ
0/80	

#### 磁石の葉の色への効果

(緑：黄緑：黄) (s1以下は対照区との比較)

結果	腐	葉
無しの結果	5:3:2	腐10 3枚12
	9:1:0	腐0 3枚0 4枚1
	4:4:2	腐17 3枚4
	4.5:4.5:1	腐5
S1の結果	3:4:3	腐10 3枚13
	9:1:0	腐1 3枚1
	4:3:3	腐31 3枚2
	5:4:1	腐18
S角の結果	5:4:1	腐4 3枚11
	8:2:0	腐3
	4:4:2	腐12 3枚1
	6:3:1	腐17
N1の結果	3:4:3	腐18 3枚14
	10:0:0	腐1 3枚1
	5:3:2	腐40 3枚1
	6:3:1	腐21
S2の結果	4:4:2	腐6 3枚28
	10:0:0	腐1 3枚1
	4:3:1	腐27 3枚2 4枚1
	7:2:1	腐21 3枚4
N2の結果	4:4:2	腐16 3枚10
	10:0:0	腐1
	4:3:3	腐17
	3:4:3	腐13 3枚4

### 結果のまとめ

無しの結果(発芽率)

コマツナ... 92%  
シソ... 17%  
ハツカ... 60%  
ホウレン... 43%

S角の結果

コマツナ... 1%高い  
シソ... 7%高い  
ハツカ... 14%高い  
ホウレン... 26%高い

無しの結果(茎の長さ)

コマツナ... 2.29 cm      シソ... 1.83 cm  
ハツカ... 3.85 cm      ホウレン... 2.19 cm

s1の結果

コマツナ... 0.71 cm長い  
シソ... 0.23 cm短い  
ハツカ... 0.89 cm長い  
ホウレン... 0.13 cm長い



水道水の結果(発芽率)

コマツナ 97%      シソ 51%  
ハツカ 77%      ホウレン 41%

NaCl150mMMS溶液の結果

コマツナ 86%      シソ 1%  
ハツカ 49%      ホウレン 28%

### 考察

- ・ S極 417 mT前後の磁力に種子をさらすことによって、発芽率が上がる。特にホウレンソウに効果的だった。  
→鉄分に関係？しかし、コマツナのほう鉄分は多く含まれている。逆に茎の長さは短いものが多い。
- ・ S極158 mT前後の磁力にさらすと、平均と比べ全体的に茎の長さが少し長くなった。  
→植物、もしくは水の何らかの成分に影響？
- ・ NaCl濃度が高くなるにつれ、茎の長さが全体的に短くなった。  
→NaClが成長を阻害する際の磁力の効果は観察出来なかった。

### 謝辞

この課題研究に関して、ご指導・ご協力していただいた愛媛大学農学部分子生物資源学研究室の皆様

実験器具を貸して頂いた愛媛大学附属高校の先生 本当にありがとうございました

# 柑橘の成長とNDVIの関係性

## はじめに

- ・NDVI (Normalized Difference Vegetation Index: 正規化植生指数) とは、植生指標の1つ。
- ・簡易な計算式によって求めることができ、植生の状況の把握や植物の健康度合いの可視化のために利用される。

## 目的

- ・ポット栽培の愛媛県試第28号を用いて栽培実験を行い、果樹において、NDVIは何を評価することができるのかを明らかにする。

## 実験方法

- ・2024年4月19日、**施肥量と剪定の強さ**を変えた4つの試験区を用意した。
- ・雨天でない日は毎日かん水を行った。



試験区① 試験区② 試験区③ 試験区④

区	施肥量	剪定の強さ
試験区①	3倍	強い
試験区②	1倍	強い
試験区③	3倍	弱い
試験区④	1倍	弱い

- ・各試験区をA~Eの5エリアに分け、週に1度、GreenSeeker2を用いてNDVIを計測した。
- ・試験区の総葉数を、月に1度カウンターを用いて数えた。



代表新梢

- ・試験区ごとに10本ずつ代表新梢を選び、テープで印をつけた。その後、週に1度長さを測定し、伸びを計算した。

## GreenSeeker2

- ・Nicon-Trimble社製。
- ・測定したい範囲のNDVIをピンポイントに測定可能。



- ・1回目の荒摘果を6月7日に、2回目の荒摘果を8月5日に実施した。

- ・2度目の荒摘果のもの、試験区ごとに5つずつ代表果実を選んだ。

- ・2週に1度、代表果実の縦と横の長さの計測と、試験区内の果実数を数えた。



- ・果実数と葉数から葉果比を、果実の重量と体積から単位体積重量を求めた。

## まとめ

- ・今回の実験では、各試験区のサンプル数が1つしかなかったため、果樹においてNDVIが何を評価できるのかは**分からなかった**。今後も継続して試験を行う必要がある。

- ・施肥量の多い試験区では、裂果や果実の落下が多く、施肥量の少ない試験区に比べて**樹体のバランスが悪かった**。

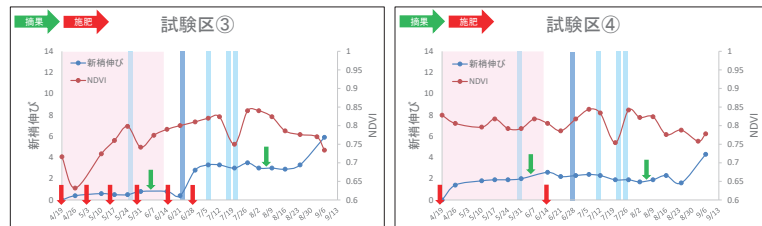
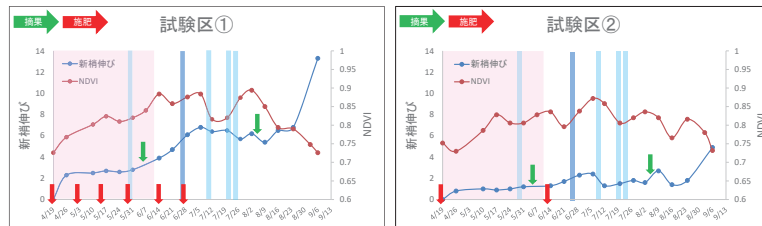
- ・施肥量の少ない試験区では、NDVIのばらつきが小さく、葉果比が理想的であったことから、**果実の視点からは健康**と言える。

## 今後の展望

- ・各試験区の**サンプル数や計測項目** (葉色など) を増やし、再試験を行う。
- ・複数のストレス区 (かん水や施肥など) を設け、NDVIに影響をおよぼすパラメータの解明に向けて再試験を行う。
- ・年間を通した果樹におけるNDVIの**推移**を知るため、計測を続ける。

時期に応じたNDVIの指標を作り、**農地で活用することを目指す!**

## 実験結果・考察



試験区	摘果1回目前 (6/7)		摘果1回目後 (8/5)		摘果2回目後 (8/9)		現在 (9月)					
	果実数	葉果比	果実数	葉果比	果実数	葉果比	落下率	葉果比	単位体積重量 (g/ml)	体積(球)	重量(g)	
試験区①	94	12	26	72.3	40.4	19	12	36.8	48	0.76	172.6	130.4
試験区②	82	19	26	68.3	41.8	17	16	5.9	84	0.79	156.3	123.3
試験区③	253	6	51	79.8	25.2	21	10	52.4	175	0.86	122.9	104.7
試験区④	137	11	28	79.6	51.7	14	13	7.1	115	0.83	134.5	111.6

- ・試験区①と②は、強剪定で多くの枝を落としたため、1回目の摘果前の果実数が少なくなった。

- ・強剪定である試験区①・②の果実は現時点(9月)で**果実重量・サイズが大きすぎる**。  
※4Lサイズに成長する果実と同等

- ・施肥量の多い試験区①・③は、施肥量の少ない試験区②・④に比べて2回目の摘果以降の**裂果や果実の落下が多く**、樹体のバランスが悪化している。



裂果した代表果実

- ・試験区③は、ももとの果実数が多く**着果負担**の状態であったため、1回目の摘果によって果実数が減り、着果負担が軽減されたことで新梢の伸びが急に進んだ。

- ・試験区③において、1回目の摘果の後、新梢はよく伸びているが、NDVIはあまり上昇していない。



急速に伸びた新梢

- ・2回目の摘果によって果実数が減ったことと、古い葉が落ちたことによって、8月末から**新梢がよく伸びている**。

NDVI	試験区①	試験区②	試験区③	試験区④
4-6月の変化量	0.12	0.076	0.131	-0.015
4-9月の標準偏差	0.051327	0.03858	0.050354	0.026

- ・施肥量の多い試験区①・③はNDVIの**標準偏差が大きいが**、施肥量の少ない試験区②・④はNDVIの**標準偏差が小さい**。

- ・施肥量の多い試験区①・③では、裂果やそれに伴う果実の落下が多く**樹体のバランスが悪い**うえ、**NDVIのばらつきが大きい**。

- ・施肥量の少ない試験区②・④では、裂果や果実の落下が少なく、**葉果比が適切な状態**に管理できており、**NDVIのばらつきが小さい**。

## 謝辞

本研究に関して準備・協力いただいた柑橘産業イノベーションセンターの井上久雄先生、愛媛大学農学部果樹学研究室の先生、愛媛大学大学院農学研究科の方々、その他多くの大学生と大学院生の皆様、本当にありがとうございました。

# 学校給食から見る地産地消

## はじめに

地産地消という言葉をかいたことがあるでしょうか。このポスターでは、地産地消を学校給食の視点から考えます。

## 1. 学校給食における地産地消

農林水産省による地産地消の定義

地産地消とは、国内の地域で生産された農林水産物（食用に供されるものに限る。）を、その生産された地域内において消費する取組です。食料自給率の向上に加え、直売所や加工の取組などを通じて、6次産業化にもつながるものです。

学校給食での地産地消とは、地域の食品を使用することである。愛媛県の学校給食における地産産物の使用割合は、2つとも上位7都道府県に入っている。このことから愛媛県の学校給食は、ほかの都道府県に比べ地産産物と国産食材の使用割合が多く、地産地消が進んでいる。

どうして愛媛県は、学校給食の地産地消が進んでいるのでしょうか

## 2. 松山市の学校給食

松山市の学校給食の献立では、食材の産地が記されている。

例えば、北条地区の献立をみると、使う食材の右に「地産地消」と書かれています。学校給食を作る人が地産地消を意識していることが分かります。また、献立に記載することによって、食べる人（児童、生徒、保護者）に地産地消であることを伝えようとしていることが分かります。

それでは、学校給食を作る人は、どのように地産地消を進めてきたのでしょうか。

## 3. 学校給食における地産地消の取り組み

今治市は、地産地消に取り組む学校給食で全国的に有名です。今治市でなぜ地産地消が盛んなのか？

今治市に住んでいる地産地消コーディネーター安井孝さんの本『地産地消と学校給食』を読んでインタビューを行った。地産地消コーディネーターは、生産者と学校給食をつなげる役割を担っています。※栄養教諭、生産者組織代表、JA、コンサルタント、企業、行政などです。

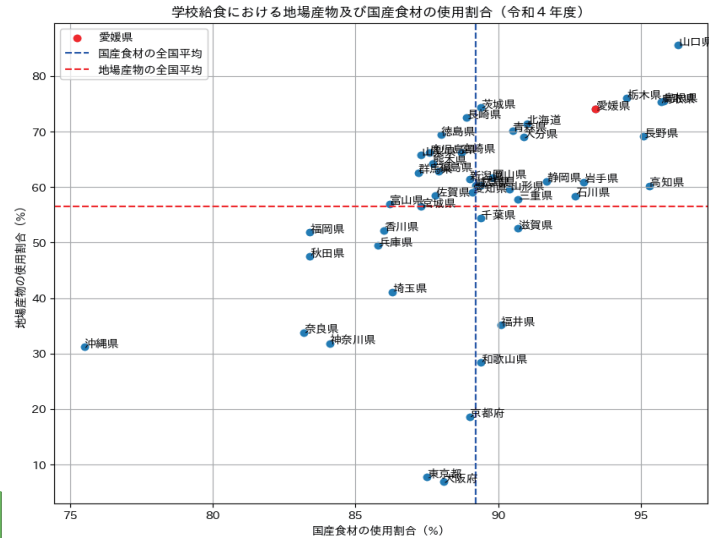
今治市でなぜ地産地消が進んでいるのか

- ・ 今治市の地産地消の始まりは、1983年
- ・ 1980年代に農薬残留の危険さが注目された。
- ・ 今治市の学校給食で安全な地産産物を使おうと市民運動がおきた。
- ・ 当時の市長選挙で、学校給食における地産産物の使用割合を高める公約を掲げた候補者が当選した。
- ・ しかし、学校給食に必要な食材を今治市内からすべて調達するのは難しかった。そこで、調理場をセンター方式から自校方式に変更することで、多様な献立を作り、特定の食材に発注が集中するのを避け、地産地消が進んだ。
- ・ そこから今治市全体で、学校給食から広まりさいさいきて屋など地産地消で有名になる。

今治市で地産地消が進んでいる要因として、安全な食材への市民の意識向上、今治市の積極的な取り組み、センター方式から自校方式への変更、地元経済の発展の4つの要因があると考えた。

安井孝さんにインタビューして分かったこと

- Q 地産地消しやすい農産物とにくい農産物がある。
- A 長期保存できるものは地産地消しやすい。今治市では、有機農業で作りやすいものから作っていた。
- Q 学校給食で使う場合、野菜などの加工を生産者側で実地することはあるか？
- A 農家が加工を実地することはなく、農家が直接調理場にもっていく。
- Q 活動開始当初は、地産地消という言葉はなかったと思うのですが当初は、どのように活動をとらえていたのですか？
- A 地場生産・地場消費という言葉があった。安全な食品を子供に食べてもらおうという意図で始めた。
- Q 地産地消と同じだと気づいたのはいつ頃ですか？何年ごろ？
- A 自分たちの活動が認められていたのですか？
- Q 取り組みを行って、地産地消という言葉が仲間が言いだして広がった。
- Q 地産地消の地域のとらえ方について、今治市を基準に考えられている？
- A 地産地消の範囲は、明確な定義がない。安井さんは、今治市を範囲と捉えて活動してきた。



令和6年4月予定献立表

月	日	メニュー	産地
23日	日	しょうゆドレッシングサラダ	愛媛県
	月	はるキャベツのポトフ	愛媛県
	火	いかのからあげ	愛媛県
	水	エネルギー たんぱく質	愛媛県
24日	木	きゅうりゅう	愛媛県
	金	ポークウィンナー	愛媛県
	土	じゃがいも	愛媛県
	日	さとう	愛媛県
25日	月	パセリ	愛媛県
	火	セロリ	愛媛県
	水	キャベツ	愛媛県
	木	にんじん	愛媛県
26日	金	たまねぎ	愛媛県
	土	だいこん	愛媛県
	日	こまつな	愛媛県
	月	エネルギー たんぱく質	愛媛県

## 4. 学校給食で地産地消をする意義

- 安井孝さんが地産地消の意義を教えてくださいました。
- 農政面**
    - ・ 地域農業の振興、遊休農地の解消
  - 生産者**
    - ・ 販売促進、所得の向上、やりがい
  - 消費者**
    - ・ 顔の見える農産物、安心健康
  - 環境面**
    - ・ 環境負荷の軽減、CO2、NOxの削減
  - エネルギー**
    - ・ 露地はハウスに比べ 8分の1～30分の1の省エネ「kcal」
  - 鮮度**
    - ・ 新鮮、輸送距離の短縮
  - 経済面**
    - ・ 経済の地域循環、ローカルマーケット
  - 食育面**
    - ・ 食育力のある食材、献立

安井さんが、今までの活動からこのような地産地消の意義を見出している。学校給食で地産地消を実地することで、食べる人だけでなく、保護者にも食育効果が得られる。今治市の学校給食の時間には、食材の生産者を紹介しており地元の食材を使っていることがわかる。

## 参考文献

- <https://www.city.matsuyama.ehime.jp/kurashi/kosodate/kyuusoku/13944120190107114346.files/2024.04hozyo.pdf>
- [https://www.mext.go.jp/b\\_menu/toukei/chousa05/eiyu/gaiyu/1406811\\_00004.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa05/eiyu/gaiyu/1406811_00004.htm)
- [https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu\\_ritu/zikyu\\_10.html](https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/zikyu_10.html)
- <https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/index.html>

# 耕作放棄地や農地バンクを活用した農地の効率的な利用と担い手不足の解消に関する研究

**研究方法**

- ・文献による最新の動きの調査
- ・アンケート調査
- ・関係者へのインタビュー

**目的**

- ・わが国で問題となっている耕作放棄地について、優良事例などを参考に発生防止と再活用法について研究する
- ・農地バンクの運営や農地の集積、集約化に向けた取り組みに関する調査を行う

**全国の耕作放棄地面積**  
→約28.2万ha(再生利用が困難と見込まれる荒廃農地は約19.2万ha)

**愛媛県の耕作放棄地面積**  
→3千500ha

## 【文献による最新の動きの調査及び研究】

**耕作放棄地の定義**  
耕作放棄地とは所有している耕地のうち過去一年以上作付けずしかもこの数年の間に再び作付けする考えのない耕地のこと

**遊休農地の定義**  
遊休農地とは農地法で定められた法令用語でかつて農地だったが現地農地として利用されておらず今後も農地として利用される可能性も低い土地と農地ではあるけれど周囲の農地と比較した時に利用の程度が著しく低い土地の両方

<p><b>遊休農地とは</b></p> <p>1号遊休農地 現に耕作されておらず、かつ、引き続き耕作されないと見込まれる農地</p> <p>2号遊休農地 農業上の利用の程度が周辺の農地の利用と比べて著しく劣っている農地</p>	<p><b>優良事例</b></p> <p>平成17年 愛媛県立伊予農業高等学校を中心とした「伊予地区ひまわりプロジェクト連絡協議会」</p> <p>地球温暖化対策 バイオマス政策 地域交流</p>
--	---

**耕作放棄地と遊休農地の違い**  
「耕作放棄地」は、「遊休農地」が農地法で定められている法令用語に対し、農林水産省が5年に一度実施する統計調査(農林業センサス)で定義されている統計上の用語である

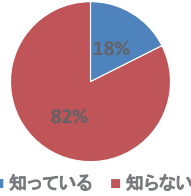
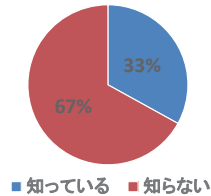
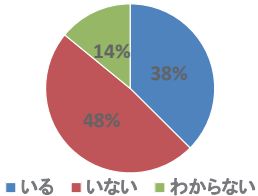
**農地中間管理機構(農地バンク)とは**  
都道府県、市町村、農業団体等が出資して組織されている法人であり、都道府県知事が県に一つに限って指定。地域によっては「農地バンク」「機構」「公社」などと呼ばれている。「地域計画」に基づき、所有者不明農地、遊休農地も含め所有者等から借受け、担い手等へ貸付を行い、農地の集積・集約化を進めている。



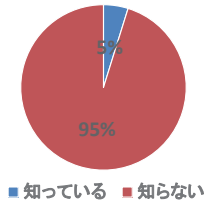
**耕作放棄地の発生状況**  
昭和50年から平成27年までの耕作放棄地面積の推移として、40年間で30ha弱増加している。平成26年時には、13.2haもの土地が再生利用が可能な荒廃農地となっている。荒廃農地の発生原因は、「高齢化、労働力不足」が最も多く全体の23%、次いで「土地持ち非農家の増加」が16%、農産物価格の低迷が15%となっている。

## 【アンケート調査結果】 実施期間: 令和6年6月9日～6月13日 対象: 本校生徒 291人

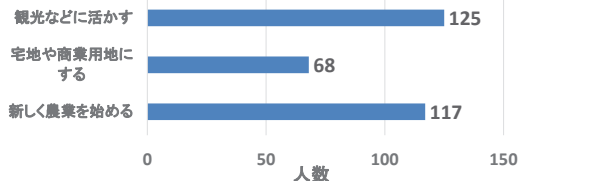
- 1 あなたの親戚や知人に農業に関係する仕事に携わっている人はいますか (1)1で「いる」と答えた方の回答 (2)1で「いない・わからない」と答えた方の回答



- 3 農地バンクについて知っているか



- 4 どのような活用方法が望ましいと思いますか (複数回答可)



## 【まとめ】

- ①全国の耕作放棄地は増加している
- ②愛媛県の耕作放棄地発生件数、面積ともに減少しているが、要因の全てが改善されているからではない
- ③本校での耕作放棄地及び関連事項の認知度は低い
- ④県内の取組が徐々に荒廃農地解消につながっている

## 【考察】

・県内の優良事例を増やすことや、市民農園・農業体験などを行い、普段農業に関わらない人が農業に触れ、現状を自分事にするのが大切。

・国の課題を農業関係者だけでなく広く周知することが耕作放棄地解消に繋がると考えられる。

・耕作放棄地解消には農地バンクなどの国の事業を取り入れるべきである。

参考文献  
**農林業センサス: 農林水産省 (maff.go.jp)**

## 謝辞

この研究に関してヒアリング調査にご協力いただいた松山市役所農林水産振興課の方々、本当にありがとうございました。

## 関係者へのインタビュー及び関連施設への訪問

訪問先 松山市役所農林水産振興課

**1 松山市における荒廃農地(遊休農地)の発生状況(過去5年)**  
過去五年での発生件数、面積はともに減少している  
理由: 再生利用、転用、宅地への利用など  
地目別に見ると、樹園地での発生が最も多い

**2(1) 荒廃農地再生利用事業の導入経緯と概要(導入経緯)**  
・平成25年度から耕作放棄地の復旧を促す

・国の「耕作放棄地再生利用緊急対策交付金」を活用する生産者に「次世代につながる果樹産地生産力向上支援事業」  
・平成30年度「耕作放棄地再生利用緊急対策事業交付金」終了

・令和元年度～令和三年度  
松山市の独自の取り組み→再生利用への補助を継続

・令和4年度以降  
単独の事務や事業で取り組む→内容を変更せず、支援を継続

**2(2) 荒廃農地再生利用事業について**  
**ア 事業の趣旨**  
→ 荒廃農地を再生利用するために必要な経費の補助  
**イ 補助対象者**  
→ 市内の認定農業者、認定新規就農者、営農集団、人、農地プランの中心経営体として位置づけられた農業者  
**ウ 補助内容**  
→ 対象事業費: 再生作業に必要な経費  
補助率: 補助対象費の3分の1  
実施場所: 指定の項目5つ全てを満たしているもの  
**エ 事業の効果**  
→ 農地の有効活用、生産者の事業拡大

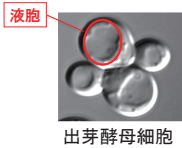
**3 荒廃農地再生利用事業の実施状況 (過去5年位)**  
(1)申請者→16人  
(2)実施面積→250.38a  
(3)市が支出する事業費→1,667,000円

**4 申請者の特徴と農地の活用**  
特徴: 若手(20～50代)の農家 活用例: 多くが柑橘栽培  
柑橘栽培には長年かかる  
→ 高齢農家には不向き  
→ 必然的に若手農家へ

# アミノ酸を輸送するタンパク質と液胞について

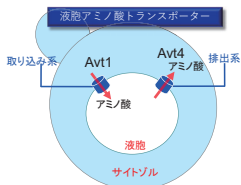
～新しいタンパク質を作り出す～

## はじめに



**液胞の役割**  
無機イオンの蓄積  
重金属等毒物の封じ込め  
老廃物の蓄積  
毒物の蓄積 (アルカロイドなど)  
味の成分の蓄積  
死の匂い  
アミノ酸の蓄積

植物



液胞の中にアミノ酸を取り込み輸送タンパク質(トランスポーター)と液胞の外にアミノ酸を排出するトランスポーターがある

## 目的

アミノ酸排出→アミノ酸の生産 (例) サプリ、点滴剤、家畜飼料

細胞の中にアミノ酸を入れることができない酵母あり

↓  
Avt4を細胞膜に局在させることができれば、アミノ酸を細胞の中に入れることができるようになる

↓  
液胞のトランスポーターを研究するとき

活性を上げたい!! (第一歩)

細胞の外にアミノ酸を出す酵母を作りたい

(そのために)

- 1.アミノ酸を輸送する能力を上げたい
- 2.液胞のタンパク質を細胞膜に局在化させたい

## 方法

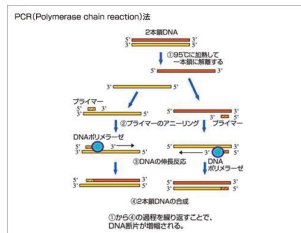
### 制限酵素



図1 制限酵素EcoRIによるDNAの切断  
EcoRIの認識配列、切断部位、粘性末端の形成を示す。

フジフィルムHPより

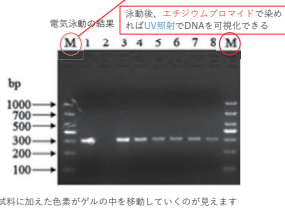
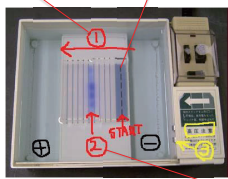
### PCRの原理



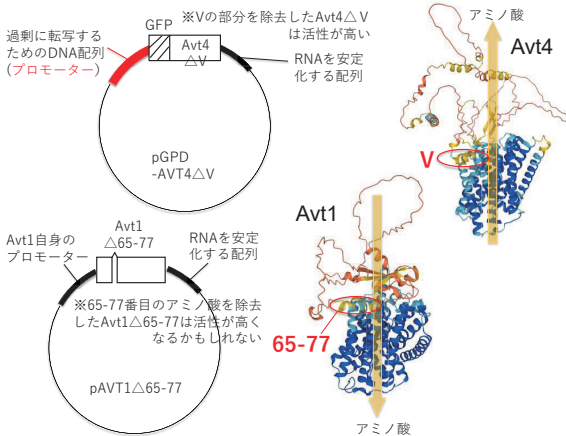
### 電気泳動

アガロースゲル電気泳動: DNAを分子量に従って分ける  
DNAはリン酸がマイナスに荷電している

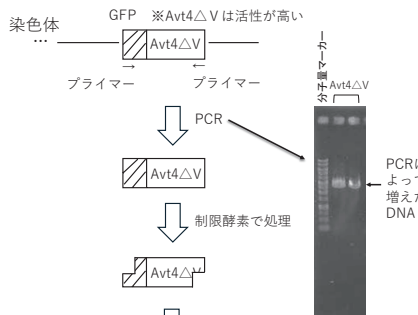
電気泳動の結果



### プラスミド作成

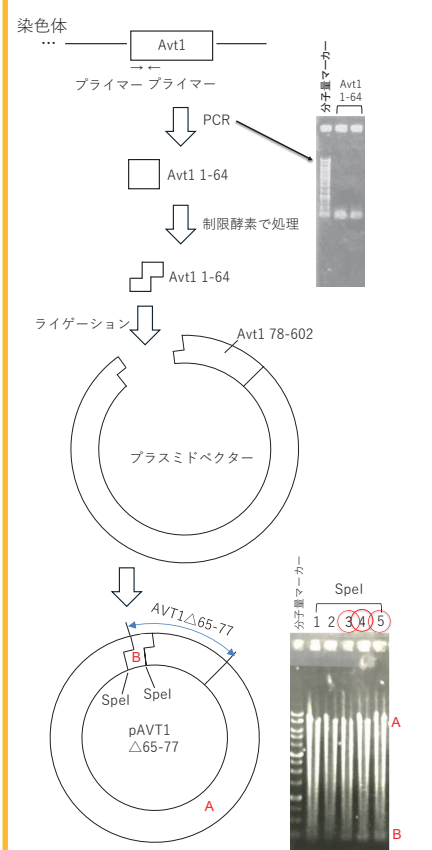


## 結果 1



活性の高いAvt4ΔVをさらに過剰に作らせるためのプラスミドが完成した

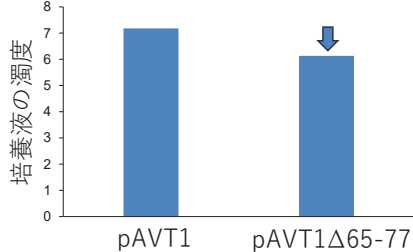
## 結果2



65-77番目のアミノ酸を除去したAvt1を作らせるためのプラスミドが完成した

## 結果3

32時間後の培養液の濁度



pAVT1Δ65-77を入れた酵母細胞は生育が悪くなった

## 考察

・今回作成した変異型Avt1のベクターを酵母に入れると生育が悪くなったことから活性化したAvt1を作ることができたと考えられる。

## 結論

- ・活性化することが期待できる変異型Avt1と変異型Avt4を組み込んだベクターを作成できた。
- ・活性化したAvt1もしくはAvt4を作らせることで酵母菌の生育が悪くなると考えられた。

## 謝辞

この実験に協力して下さった4回生の方、本当にありがとうございました。

# 食行動が及ぼす健康への影響

## はじめに

私たちは日々、様々な食品を摂取しながら生活している。これらの食品が健康にどのような影響を及ぼすのか興味を持った。そこで、食品の成分が血圧に及ぼす影響について分析を行った。

## 目的

- ①データをを用いて日常的な食事内容や生活習慣、健康状態に関する情報を分析する。
- ②ビタミン、チョコレートの摂取量、アミノ酸の血中濃度に焦点を当て、これらの要素と血圧の関係を見る。

## 血圧とは

心臓から送り出された血液が動脈の内壁を押す力のこと。血圧の高さは、心臓が血液を押し出す力と血管の拡張で決まる。心臓は、収縮と拡張を繰り返して血液を送り出しているため、動脈の中の血圧は心臓の収縮、拡張に応じて上下する。

## 高血圧とは

日本人の高血圧症の人数は4300万人で3人に1人が高血圧であり、死因の2位である。

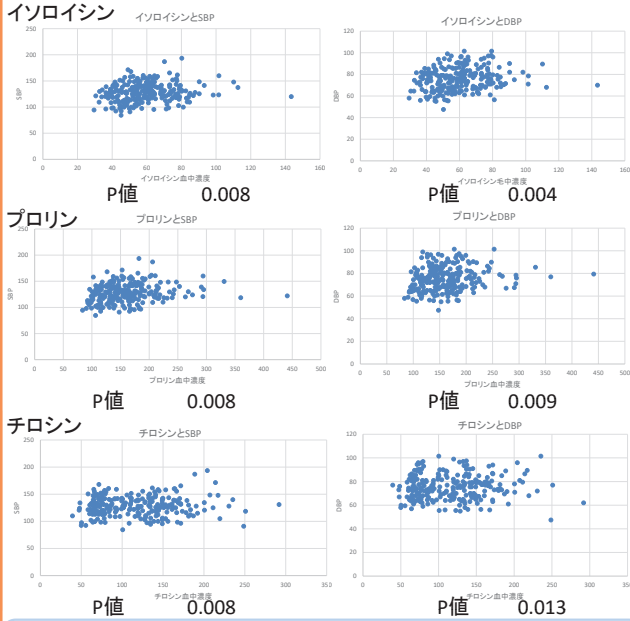
## 高血圧の定義

- ・収縮期血圧(Systolic blood pressure以下SBPとする)・・・140mmHg以上
- ・拡張期血圧(Diastolic blood pressure以下DBPとする)・・・90mmHg以上

## 血中アミノ酸濃度が血圧値に与える影響

アミノ酸20種類の血中濃度とSBP・DBPとの関係を回帰分析で分析した結果、3種類のアミノ酸の相関が確認できた。

p値が0.05未満で統計学的に有意な関係あり



- イソロイシン: 筋肉の合成・発達を促進し、筋肉分解を抑制する
- プロリン: コラーゲン主要構成アミノ酸 関節痛の改善、脂肪の燃焼
- チロシン: フェニルアラニンから生成 神経伝達物質の原料

## 【考察】

血中アミノ酸濃度を食事の反映と考えた場合、醤油の摂取量が関係していると考えられる。イソロイシン、プロリン、チロシンは醤油に多く含まれているため、醤油の摂取量が多いとアミノ酸も増加し、醤油には塩分が多く含まれているためその塩分が血圧も高めている可能性があると考えられる。ただし、どの程度食事を反映しているかはわからない。プロリン、チロシンは食事だけでなく体内でも合成される非必須アミノ酸であるため、要因は不明だが食事以外の要因で増減する可能性があり、その要因が血圧にも影響している可能性があると考えられる。

## 結論

今回の結果から、醤油に含まれるアミノ酸(イソロイシン、プロリン、チロシン)が多く摂取されると、血圧が上がる可能性があると考えられる。ただし、プロリンとチロシンは体内でも作られるため、食べ物以外の影響もあり得る。また、ビタミンDが多く含まれる魚をよく食べる人は、同時に塩分の摂取も増えることが多い。よって、ビタミンD摂取量が増えることで血圧が上がるように見えても、実際には塩分の影響が大きいと考えられる。そして、チョコレートの食べる頻度については、血圧にほとんど影響がないことが明らかになった。これらのことから、血圧にはさまざまな食べ物や成分が関係しているため、単純にどれか一つが影響しているとは言い切れないという結論に至った。

## ビタミンと血圧値の関係性

野菜や果物に豊富に含まれているビタミンC、魚類に豊富に含まれているビタミンDと血圧の関係について調べた。

## 方法

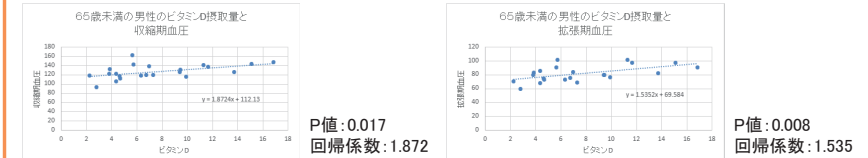
ビタミンC、ビタミンDと高血圧の関係性を調べるため以下の分析を行った。

- 分析① ビタミンC、ビタミンDと収縮期血圧、拡張期血圧の相関を散布図を使い確認した。
- 分析② 男性と女性に分けて分析①を行った。
- 分析③ 65歳以上と65歳未満に分けて分析①を行った。
- 分析④ 分析③を男女に分けて行った。

## 結果

分析①②③では明確な関係は見られなかったが、分析④の65歳未満の男性のビタミンD摂取量が多いほどと収縮期血圧、拡張期血圧がともに高い関係が見られた。この関係は回帰分析を用いても同様に確認できた。

P値は0.05未満で統計学的に有意な関係あり



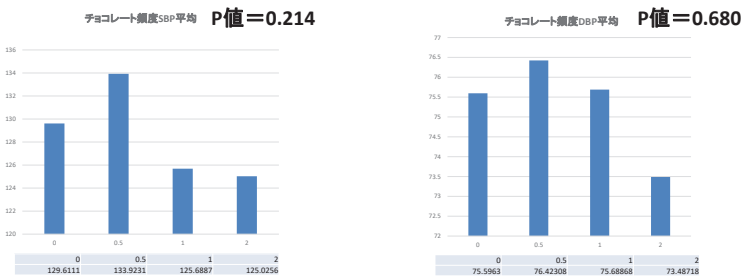
## 考察

ビタミンDは魚類に多く含まれており、魚を多く食べることでビタミンDの摂取量が増える。しかし、魚を調理する際に醤油や塩、味噌等を多用するため、塩分の摂取量も増加する傾向がある。塩分の過剰摂取は血圧を上昇させる原因となるため、ビタミンDを多く摂取している人は、同時に塩分の摂取量が増えている可能性が高い。このことから、ビタミンDの摂取が増えるほど血圧が高くなると感じられるのは、実際には塩分の摂取量が影響していると考えられる。

## チョコレートと血圧の関係

チョコレートを食べる頻度と血圧の関係について、性別や年齢層に分けてそれぞれ分析を行った。チョコレートを一週間に食べる量を 0個=0、0個より大きく1未満=0.5、1個=1、2個以上=2とおき、4つのグループに分けて、分散分析で比較した。

p値が0.05未満で統計学的に有意な関係あり



## 結果

どの分析もP値が0.05未満ではなく、チョコレートの食べる頻度間で、SBPとDBPの平均値に差はなかった。同様の分析を、65歳以上・未満で分けても行って見たが、有意な差はみられなかった(SBP: 65歳未満P値=0.809、65歳以上P値=0.229、DBP: 65歳未満P値=0.428、65歳以上P値=0.378)

## 考察

結果より、チョコレートの食べる頻度間でSBPとDBPの平均値に差がなかったことから、チョコレートの食べる頻度が多くても、血圧に与える影響は少ないと考えられる。年齢層や性別といった条件が影響をしている可能性も低い。

## データの出典

本研究は、愛媛大学農学部と医学部、その他複数の研究機関で実施した2014～2018年の東温スタディのデータを使用した。対象者は東温スタディに参加した方々で、血中アミノ酸濃度や血圧の測定、ならびに食品摂取頻度調査を実施した。

# 衛星写真から見たインドネシアの地方の開発地域と首都近郊地域の森林面積の推移

## 背景と目的

FAO=国際連合食糧農業機関によると、森林のおよそ45%を占める南米やアフリカでは大幅な森林減少が続いており、世界全体ではこの30年で4%減少している。パーム油や大豆などの大規模農業や農業をする土地を確保するために切り開かれたことが、主な森林減少の要因となっており、生物多様性や生態系サービスに悪影響を及ぼしている。そこで今回の研究では、森林減少が進んでいる**インドネシアの森林の2つの地域(プカンバル、ボゴール)**に着目する。森林面積の推移を調べたり、現地の研修で学んだことをもとに、**森林減少の仕方や要因、森林保全**について考える。

## 方法



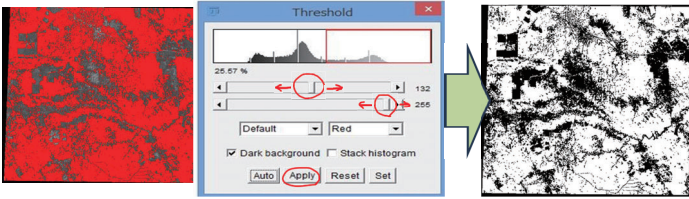
### Google Earth

バーチャル地球儀システムで、世界中の衛星写真を閲覧できる  
・プカンバルとボゴールで森林減少が見られる地域の過去(1984)と現在(2020)の画像を撮る



### ImageJ

オープンソースソフトウェアで、画像処理や分析に用いられる  
・画像の中でさらに具体的な範囲を線で囲む  
・過去(1984)と現在(2020)の**森林面積の推移を調べる**

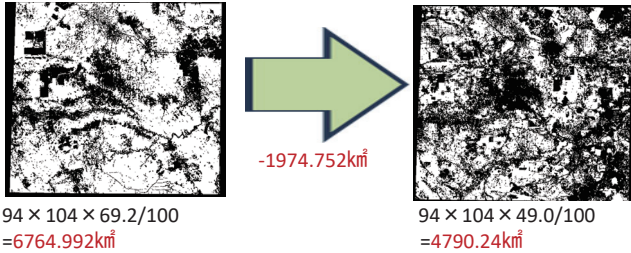


2値画像(調べる範囲を白、その他の範囲を黒で表し形態や面積の測定をすること)の過程

- 今回は**白:森林、黒:森林以外**を表す
- 調べる範囲が赤で表されるThresholdという機能を使って、濃度を調節する  
2つのバーを動かして濃度調整→Applyで赤を白に変える
  - 2値画像の完成
  - この画像をもとに、森林面積の推移を調べる  
**画像の縦の長さ(km) × 画像の横の長さ(km) × 全体に対する白の割合(%) / 100 = 森林面積**  
・1984年から2020年でどれくらい減っているか計算する  
・年代をもっと細かく区切ってグラフで表す

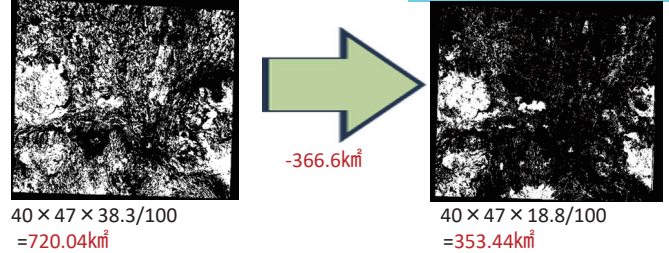
## プカンバル(地方の開発地域)

- スマトラ島中部リアウ州の都市
- パーム油を生産するためのアブラヤシ農園が多い
- 石油、天然ガス、天然ゴムが有名

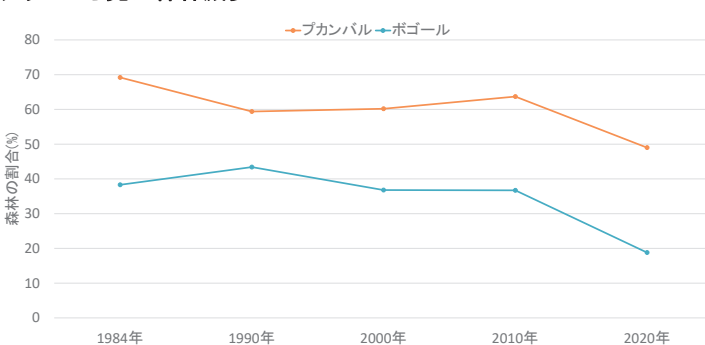


## ボゴール(首都近郊地域)

- 西ジャワ州の都市
- ランブータン、ドリアンなどの果物、コーヒー豆、キャッサバが有名



## グラフから見た森林減少



森林の大きさは**プカンバル > ボゴール** ← ボゴールは首都に近く、森林が少ない  
どちらの地域とも1984年から2020年で**約20%減少**している  
プカンバルは2000年から2010年、ボゴールは1984年から1990年にかけて**増加傾向**にある  
→誤: 手作業によるしきい値の設定の影響、雲の影響  
正: 季節による植物(作物を含む)の状態の影響

## 考察

- 森林が**36年間で約20%減少**している。
- プカンバルは**アブラヤシプランテーション**や**ゴム農園**のための**森林伐採**や**焼き畑**、ボゴールは**市街地の転用**のための**森林伐採**が主な原因と考えられる。2つの地域に共通した原因としては、**森林火災**や農地のための**焼き畑**がある。しかし、それを防ぐためにAPPなどの企業がたくさんの活動をしている。
- 増加している時期が見られるが、その結果が誤っていれば、手作業によるしきい値の設定の影響、雲の影響、正しければ、季節による植物(作物を含む)の状態の影響が考えられる。しかし、ある資料では、ジャワ島でも森林面積の増加が見られた時期があった。→結果は正しく、現実的な結果が得られた?
- 森林を保全するためには、森林はもちろん、森林に関わる**生産**や**人間**など、視点を変えて目を向けることが大事である。また、**地域の協力**や**発展**を促すことも、森林・環境保全に繋がる大切な活動である。

## 現地の研修での学び(スマトラ島)

- APP(アジア・パルプ・アンド・ペーパー)\*の森林保全活動内容
- \*インドネシアと中国に生産拠点をもちアジア最大級の製紙メーカーで、日本にも紙を輸出している。2013年に自然林伐採の停止を宣言し、植林木による操業を行う森林保護方針を発表した。現在は、260万haの森林を管理している。
- ・自然林を一切使わず植林を使った紙の生産
- ・衛星写真でホットスポットを確認、パトロール、消防隊員やヘリコプターの準備、雨と風の予測などをして、森林火災を防止する
- ・高校生や大学生を受け入れて、植林や肥料の仕方を教える
- ・村の人に土地の用意、種の購入、スプリンクラーのお金の支援、道の舗装、火を使う危険性を教えて、焼き畑に頼らない農業を推進する→焼き畑の減少 etc.



植林の様子      紙工場      焼き畑をやめた村がどこで何を栽培しているのかを表した地図

## 謝辞

本研究のご指導してくださった愛媛大学農学部の先生、森林資源計画研究室の大学生の皆様、また、研修という貴重な体験を提供してくださった筑波大学附属坂戸高校の先生方、APPの皆様、本当にありがとうございました。

## 参考文献

- ・Copilot (bing.com)      ・Tsukuba\_SG\_CC2022.indd (ehime-u.ac.jp)
- ・http://thespicerouteend.com/deforestation-indonesia-summary/



# 新しい香りを作る

## ～体に与える効果の高い香り～

### 背景と目的

人は香りがかぐことによってリラックスできたり、幸福感を得られたりすることがある。香りによって体に与える効果は異なっている。そして、アロマオイルは樹木から香り物質である精油成分を抽出して作る。

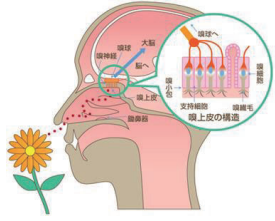
→身の回りにある植物の精油を有効活用し、リラックス効果のある新しい香りを創作する。

より香りを感じるための嗅覚のトレーニングを行う。

### 人が匂いを感じる仕組み

私たちが匂いを感じる時、匂いの粒子が嗅粘膜の線毛によってキャッチされることで、嗅神経を通して脳へ伝わり匂いを認識する。また、匂いと自律神経は深くかかわっており、自律神経とは、内臓のはたらきを調節してくれる神経のことである。

アロマは嗅覚から吸収されると脳へ直接刺激となって届くことから、自律神経のバランス調節に役立つとされている。リラックスできる香りは交感神経が刺激され、逆に緊張感を与えたりスッカリするような香りは副交感神経が刺激されるといわれている。



### 新しい香り

6種類のアロマオイル（ユーカリ・レモン・ラベンダー・ヒノキ・ティーツリー・ローズマリー）を使って、様々な組み合わせ、様々な比率で、レモンの香りをベースとして7つの新しい香りを作った。

- ・ヒノキ…森林調の香り。爽やかな香りで気分を総念にしてくれる。リラックス効果、抗不安効果、リフレッシュ効果、高い抗菌・抗ウイルス効果などがある。  
主成分：(木)α-ピネン (葉)サビネン
- ・ティーツリー…森林調の香り。高い殺菌作用を持ち免疫力をアップさせる精油。フレッシュでシャープな香りが気力を高める。主成分：テルピネン-4-オール 無気力、うつ状態、神経過敏などに効く。
- ・ローズマリー…ハーブ調の香り。すがすがしいフレッシュな香りで、やる気アップ。皮膚を再生させる、若返りのハーブとしても有名。主成分：1・8シネオール 眠れない、うつ状態、無気力などに効く。

- ①レモン：ユーカリ 1：1
- ②レモン：ユーカリ 1：2
- ③レモン：ユーカリ：ヒノキ 1：1：1
- ④レモン：ユーカリ：ヒノキ 1：2：1
- ⑤レモン：ティーツリー：ローズマリー 5：3：4
- ⑥レモン：ローズマリー 1：1
- ⑦レモン：ラベンダー 1：1

私はこの中7つの香りの中で、①④⑤の香りが好みだった。

- ①の香りはスッカリとした元気の出るような香りがした。
- ④の香りもスッカリとした匂いだが、ヒノキが混ざったことでよりリフレッシュできるような香りになったと感じる。
- ⑤の香りは①～④の香りとは全く異なり、甘く落ち着く香りで、ティーツリーが入っていることにより、高い殺菌効果のある香りとなっている。リラックスできるような香り。

### 参考文献

東京学大学院農学生命科学研究科「匂いの化学のウソ・ホント」  
<https://park.itc.u-Tokyo.ac.jp/biological-chemistry/profile/essay/essay31.html>  
 嗅覚障害に効果的なアロマ  
<https://aromayakuzaishi.com/smell-training-with-aroma/>  
 精油・キャリアオイルガイド

### 嗅覚トレーニング①

嗅覚は香りを感じるために大切な働きをするだけでなく、食事の味を楽しむことにも影響を与える。そこで、匂いが今まで以上に感じやすくなるために、嗅覚トレーニングを実施した。積極的に匂いかぐことは、におい成分を嗅粘膜に届け嗅神経細胞、嗅神経への刺激となり脳ににおい成分の情報を伝達するトレーニングとなる。嗅神経細胞は死滅しても再生するといわれており、嗅覚トレーニングは嗅神経細胞の再生を活性化させる。

#### <材料>

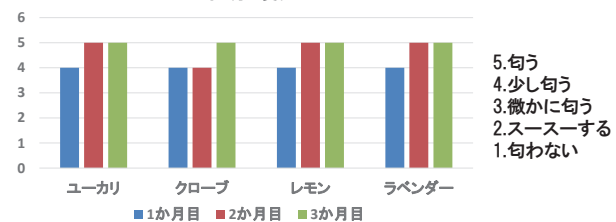
- ・ユーカリ…森林調の香り。嗅覚障害の原因にもアプローチしながら、嗅覚を活発にするために働きかけてくれ、つんとスッカリした香りが爽快感を与えてくれ、気分をリフレッシュさせてくれる。沈んだ気分を一扫し、リフレッシュさせる香り。主成分：1・8シネオール うつ状態、情緒不安定、閉塞感、無力感に効く。
  - ・クローブ…スパイス調の香り。エキゾチックで甘みのあるスパイシーな香りは、気持ちを明るく高揚させパワーを与えてくれ、ウイルスなどの感染症による嗅覚障害の回復において、心強い味方となってくれる。古くから医療用に使われた効能の高い精油。主成分：オイゲノール ショック、ストレス、気力がない、精神衰弱に効く。
  - ・レモン…柑橘調の香り。レモンのアロマオイルには、幸せホルモンの「セロトニン」を増やす作用があり、嗅覚の回復のために働きかけてくれるだけでなく、嗅覚障害によって落ち込んでしまった心のケアとしても使える。フレッシュな香りで気分転換に最適、集中力アップ。主成分：クエン酸 記憶力の低下、頭がぼんやりするとき、スッカリしたいときに効く。
  - ・ラベンダー…フローラル調の香り。不安や緊張で揺らぐ心を穏やかに保ってリラックスさせてくれ、心身のケアにぴったりのアロマオイル。安眠作用があるので、就寝時や夜のリラックスタイムなどに用いられる。安全性が高く、活用度の高い万能精油。主成分：リナロール 眠れない、興奮、落ち着きがない、うつ状態、慢性疲労に効く。
- この4種類のアロマオイルは、嗅覚障害を有する患者に使用され、匂いを感じる閾値を低下させることで香りを感じやすくさせたり、嗅覚情報の処理に関わる嗅球の体積を10%以上増加させる効果などが、研究論文として発表されている。

#### <方法>

この4種類の香りを毎日2回ずつ嗅ぐ。今回の実験ではこれを3か月続けた。

### 嗅覚トレーニング②

#### <結果>



1か月目では全ての香りがまだ少し匂う程度だったが、2か月目ではユーカリ、レモン、ラベンダーの、クローブ以外の香りがしっかり匂うようになった。クローブは、3か月目ですっかり匂うようになった。

#### <考察>

嗅覚トレーニングをはじめて3か月目には、すべての香りが匂うようになり、嗅覚が戻るようになった。

#### <まとめ>

トレーニングで嗅覚の回復は可能なことが分かった。この香りのトレーニングが、「脳の活性化」を促すことを感じた。香りの効果で認知症予防が可能ということを感じた。

# AIによる土に混入したプラスチックごみの自動判別

## 1. 研究目的と概要

近年、海洋プラスチックごみの問題が懸念されており、農地もごみ発生の原因となっている。



農地で発生したごみの多くは、土に混入するため、除去が困難である。



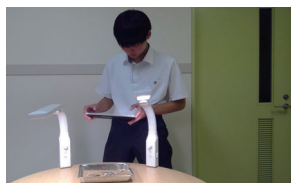
そこで、土から効率的にプラスチックごみを除去するための基礎的な研究として、AIによる画像解析を活用したごみの自動判別を試みた。

[https://cebuh.jp/wp-content/uploads/2023/12/shutterstock\\_1808656024-1.jpg](https://cebuh.jp/wp-content/uploads/2023/12/shutterstock_1808656024-1.jpg)

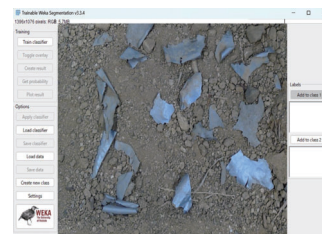
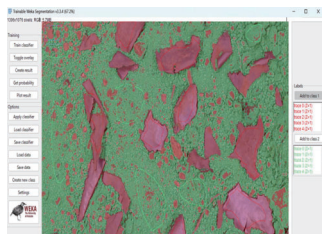
## 2. 研究方法

- 土とプラスチック試料を愛媛大学農学部の圃場から取ってきた。
- 土とプラスチック試料の写真を撮り、トリミングをした。
- 画像解析ソフトウェアImageJのAIツールであるTrainable Weka Segmentationを使ってプラスチックごみを自動判別した。

撮影方法



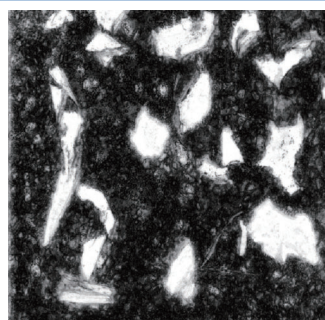
解析する画像のトリミング



プラスチックごみが赤  
その他（土、石など）  
が緑に分かれた

プラスチックの領域と  
土の領域をそれぞれな  
ぞることで、各領域の  
教師データを与えた

## 3. 実験の結果



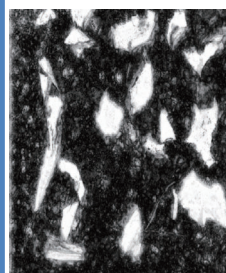
黄色の枠線  
プラスチックと教えた領域

白  
AIでプラスチックと判断  
された領域

赤色の枠線  
土と教えた領域

黒  
AIで土と判断された領域

## 4. 考察とまとめ



- ・ AIがプラスチックごみを検知し、概ね表示してくれることがわかった。
- ・ 実験結果より、AIは教えられた領域内の色などの特徴を把握し、それに近いものを判別しているのではないかと思った。

# 昆虫の飼料利用

## ～魚類養殖における持続可能性～

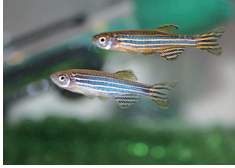
### はじめに

魚類養殖には飼料の持続可能性や働き手不足、養殖場建設や排水、廃棄物の環境破壊など様々な問題がある。  
本研究では飼料の持続可能性に焦点をあてる。

### 目的

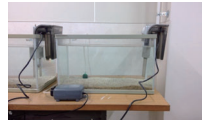
- ①飼料の一部を昆虫に代用して正常に成長できるのか
- ②昆虫の油分は魚の成長にどんな影響を及ぼすのか

### ゼブラダニオとは

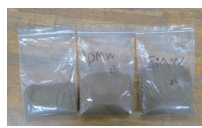


今回の実験に使用するゼブラダニオは体の縞模様から名付けられた小型の熱帯魚である。適応できる水温も幅広く、餌もどんなものでも食べるため、飼育が簡単で初心者向けの魚である。1週間に1回200個ほどの卵を産み、世代交代期間が2～3週間と短いため、繁殖能力に長けている。

### 実験材料



水槽、フィルター、砂  
エアポンプ  
ゼブラダニオ80匹



魚粉（対照区）  
魚粉＋未脱脂ミールワーム（FMW）  
魚粉＋脱脂ミールワーム（DMW）

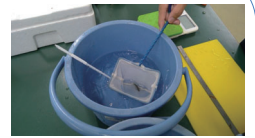
■ゼブラ飼料組成	単位：g		
	Cont	未脱脂ミールワーム MW1-C	脱脂ミールワーム MW2-K
魚粉	300.0	200.0	200.0
オキアミミール	50.0	50.0	50.0
MW1-C（脂質含有）	0.0	100.0	0.0
MW2-K（脱脂）	0.0	0.0	100.0
大豆粕	25.0	25.0	25.0
魚油	25.0	25.0	25.0
増粘剤（CMC）	30.0	30.0	30.0
小麦粉	42.5	42.5	42.5
大豆レシチン	5.0	5.0	5.0
vitamin mix	4.0	4.0	4.0
mineral mix	3.0	3.0	3.0
塩化コリン100%物	0.5	0.5	0.5
リン酸二水素ナトリウム	3.8	3.8	3.8
リン酸二水素カリウム	3.8	3.8	3.8
乳酸カルシウム	7.5	7.5	7.5
水	175.0	175.0	175.0
	500.0	500.0	500.0

### 飼育方法

- ・1日に2回、餌の量を量りながら与える  
餌を与える前の全体の重さと、餌を与えた後の重さをはかり、その差で与えた餌の量を求める
- ・2週間に1度水替えと測定を行う  
水槽のおよそ半分の水をホースを使って捨てる  
その後、予め用意していた汲み置きの水を水槽に流し込む

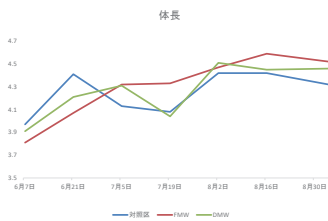
### 測定方法

1. 処理区ごとにゼブラダニオをバケツに分ける
2. もう1つのバケツに3～5度の氷水を用意する
3. 用意した氷水に1匹ずつ仮死状態になるまでつける
4. 仮死したらさしがねとばかりを使用し、素早く体長と体重をはかる
5. 測り終わったら、水槽と同じ水温の水が入ったバケツに放す



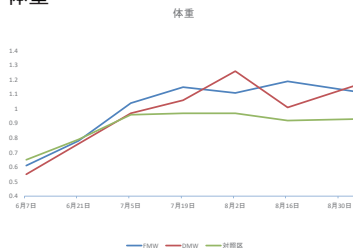
### 実験結果

#### 体長



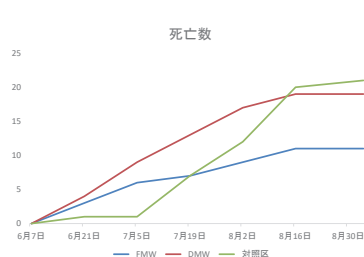
	対照区	FMW	DMW
6月7日	3.97	3.81	3.91
6月21日	4.41	4.07	4.21
7月5日	4.13	4.32	4.31
7月19日	4.08	4.33	4.04
8月2日	4.42	4.47	4.51
8月16日	4.42	4.59	4.45
8月30日	4.32	4.52	4.46

#### 体重



	対照区	FMW	DMW
6月7日	0.65	0.61	0.55
6月21日	0.79	0.78	0.76
7月5日	0.96	1.04	0.97
7月19日	0.97	1.15	1.06
8月2日	0.97	1.11	1.26
8月16日	0.92	1.19	1.01
8月30日	0.93	1.12	1.16

#### 死亡数



	対照区	FMW	DMW
6月7日	0	0	0
6月21日	1	3	4
7月5日	1	6	9
7月19日	7	7	13
8月2日	12	9	17
8月16日	20	11	19
8月30日	21	11	19

### 考察

ミールワームには、脂肪酸としてDHA、EPAなどの高度不飽和脂肪酸が含まれていないため、海産魚では脱脂していないミールワームの餌では成長がよくないが、淡水魚では高度不飽和脂肪酸の要求量が海産魚より少ないため、FMWとDMWの成長が良かったと考える。

対照区に比べて、FMWとDMWの死亡率が低いのはミールワームに含まれる機能性高分子物質の影響があると考えられる。愛媛大学大学院農学研究所水族繁殖生理学研究室では機能性高分子物質の単離精製に成功している。

これらのことからミールワームは魚粉よりもゼブラダニオにとって適した飼料原料であると考えられる。

### 語句の意味

高度不飽和脂肪酸・・・魚や一部の植物油に含まれる脂肪酸で中性脂肪やコレステロール値を調整する働きがある

DHA、EPA・・・高度不飽和脂肪酸の一部

機能性高分子物質・・・特定の機能を持つ高分子化合物の総称

単離精製・・・生体から特有の細胞やたんぱく質などを分離すること

### 参考文献

単離(タンリ)とは？ 意味や使い方 - コトバンク (kotobank.jp)

機能性高分子(キノウセイコウブシ)とは？ 意味や使い方 - コトバンク (kotobank.jp)

高度不飽和脂肪酸(コウドフホウワシボウサン)とは？ 意味や使い方 - コトバンク (kotobank.jp)