

令和6～7年度前半期  
スーパーサイエンスハイスクール  
第2年次

【 探究教育 】 課題研究論文集



令和7年10月  
学校法人松商学園 松商学園高等学校

## 目次

- ① 令和6年度の受賞・外部発表作品・・・・・・・・・・・・・・・・ p1～4
  - ・ 令和6年度SSH生徒研究発表会 【論文要旨】  
「低コストおよび高機能ホバークラフト教材の開発」
  - ・ International Collaborative Research Fair 2025 【論文】  
「Mold found in different environments」
  
- ② 令和7年度前半期の受賞作品・・・・・・・・・・・・・・・・ p5
  - ・ 令和7年度SSH生徒研究発表会 【論文要旨】
  
- ③ 「自然科学」・・・・・・・・・・・・・・・・ p6～20
  - ・ 郷土味噌による脂質分解力の比較
  - ・ 授業中眠くなってしまう要因と理解
  - ・ COD測定と比較
  - ・ 室内における特定外来生物「アレチウリ」の発芽条件の調査
  - ・ テーマ単色LEDライトを用いた野沢菜の栽培方法の検討
  - ・ 深部体温から考える理想の睡眠時間
  - ・ 松本湧水群における薄川・女鳥羽川の混合率の解明
  - ・ ウユニ塩湖の六角形について
  
- ④ 「工学」・・・・・・・・・・・・・・・・ p21～24
  - ・ Arduinoを用いたホバークラフトラジコンの開発II
  - ・ PS3コントローラーで動かすLEGOメカナムホイールロボットと制御プログラムの作成
  
- ⑤ 「環境・生態系」・・・・・・・・・・・・・・・・ p25～40
  - ・ 蕎麦について
  - ・ わさびの辛味の数値化
  - ・ 諏訪湖と美鈴湖の植生の違い
  - ・ おばあちゃんの豆知識から考える茶葉の可能性
  - ・ 農業人口減少の理由とは
  - ・ 高校生活と二酸化炭素
  - ・ 長野県松本市のアカボシゴマダラ、オオムラサキ、ゴマダラチョウの棲み分け考察

- ・廃棄されるコスメの使い道
- ・エチレンガスによるリンゴの「ボケ」について-長野県の危機を救え!!-

**⑥ 「国際」**・・ p41～44

- ・日本の育児制度について、その実態と改善策を考える
- ・児童労働について、高校生の意識調査から見てきたこと・・・・・・・・
- ・身近な貧困から考えられること
- ・賃金格差について、その実態を探る

**⑦ 「歴史・社会」**・・ p45～61

- ・「推し」の存在と人間の感情
- ・閣僚の靖國神社参拝によって引き起こされうる問題とその解決策
- ・自転車を使った観光思案～交通機関の混雑解消～
- ・松本市の井戸水を活用した新たな観光
- ・食品添加物との向き合い方
- ・塩分とカリウムと人体と
- ・松本市の地域活性化と白馬のオーバーツーリズム解決
- ・年代別のファッションから見る未来の流行
- ・環境が及ぼすMBTIの変化
- ・死刑制度とその歴史

**⑧ 「教育・福祉」**・・ p62～74

- ・松本市の子育て支援を人口増加につなげるには
- ・教育格差について～家庭環境・地域の視点から～
- ・スマホの使用時間と学力低下の関係性
- ・小中学生の不登校者に対する対策や対応
- ・日本と外国の教育の違い
- ・貧困について考える
- ・待機児童問題について
- ・親と子の関わりについて
- ・LGBTQ+について ～同性婚が認められている国の特徴～
- ・食品中の成分が食パンのカビに及ぼす影響

**⑨ 「健康・スポーツ」**・・ p75～91

- ・スポーツをするうえでどんな栄養素を摂取すればよいのか
- ・日本サッカーが強くなるには
- ・食事によるパフォーマンスの変化
- ・生活習慣とBMI の関係性
- ・食事とスポーツの関係
- ・生活習慣病における運動の大切さ
- ・睡眠×スポーツ
- ・パフォーマンスを上げるために
- ・ベストパフォーマンスを発揮するには？ ～個々に合ったメンタルトレーニングとは？～
- ・音楽がスポーツに及ぼす影響
- ・応援の有無によるアスリートのパフォーマンスの変化

⑩「芸術」・・ p92～94

- ・感情による奏法の変化について
- ・警報など恐怖を与える音についての研究

0648 学校法人松商学園 松商学園高等学校  
低コストおよび高機能ホバークラフト教材の開発  
角田 瑞季 赤羽 草太

## 抄録

ホバークラフト大会向けに運搬能力のあるホバークラフトを開発した。遠心ファンを開発し、最適なスカートサイズの追求した。開発コンセプトは低コストで、特別な設備を使用せず低価格で手に入れ易い材料を用いたが、1kg超のおもりを載せても走らせることができた。学校等でも教材として十分に活用することができる。

### 1. 序論

大会では省エネと運搬能力（おもりの重量と運搬距離）を競う。まず、おもりを載せるとスカートが潰れてしまうため、風圧の大きい遠心ファンの開発が必要となった。また、一つの遠心ファンだけで浮上させる機体も新しく開発するする必要があった。そして科学教材としての後々の利用も考え、低価格での実現を目指した。

### 2. 方法

①浮上用遠心ファンの開発：形状（羽の湾曲の有無）や直径，羽の枚数の異なる遠心ファンを工作用紙で作成し，機体の実装して，浮く力の比較を行った。

②機体の開発：遠心ファンを実装してホバークラフトの浮く力の比較を行った。大きさと最適な穴の大きさの異なるスクートをビニール袋で作成し，比較を行った。

### 3. 結果

作成した全てのファンで，1kg超のおもりを載せて浮くことができた。羽の数や形状からは，浮く力の変化を見ることはできなかった。

スカートの穴の面積が小さいほど浮く力が大きくなったが，床に接地する部分も増えて進みづらくなった。逆に，穴の面積が大きくなると，接地する部分が少なくなり，進みやすくなったが，浮く力は小さくなくなった。

### 4. 考察

制作した遠心ファンで力の差が見られなかったのは，使用したモーターのトルクが弱く，空気抵抗が大きいと回転数が下がってしまうことが原因だと考えられる。

スカートの材質によって空気穴と接地面積の適切な大きさを考える必要がある。

### 5. 結論

100円ショップで材料を揃えたが，1kg超を運搬することができた。また，安価で特別な設備も必要としないため，小中学校や高校において活用できる。しかし，作業は繊細で時間もかかった。部品の最適化や作業工程の見直しが必要である。

### 6. 参考文献

三野正洋. ホバークラフト・トータルガイド(改訂版). パワー社, 1997

湯口秀敏. 簡易ホバークラフトの仕組み. 物理教育通信 第175号, 2018

### 7. キーワード

ホバークラフト 低コスト 遠心ファン 軸流ファン スカート

### 8. その他

本研究はロールス・ロイス サイエンスキャンプ 2023 で決勝に進出したものである。今年度はマリンチャレンジプログラム 2024 に採択され，研究を継続している。

# A Study of Mold Found in Different Environments

Azusa Miwa<sup>1</sup>, Yuki Chin<sup>1</sup>, Yuri Yoshimura<sup>1</sup>, Heng Sopha<sup>2</sup>, Lay Soryta<sup>2</sup>, Thy Thea Yanuth<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Matsusho gakuen High School(Japan)*

<sup>2</sup>*NGS,Preah Yukunthor high School(Cambodia)*

## Abstract:

We investigated to compare the types of mold present in two different school environments. Our findings revealed significant differences in the abundance and variety of mold spores at Preah Yukuntor High School and Matsusho Gakuen High School.

At Preah Yukuntor High School, located in a region with consistently warm temperatures throughout the year, we observed that a wide variety of mold spores are present in the air. These spores float year-round, indicating that the warm and humid climate provides favorable conditions for mold growth and dispersal. Mold thrives in environments with minimal seasonal changes, and Preah Yukuntor's climate perfectly matches these criteria.

In contrast, Matsusho Gakuen High School experiences colder temperatures, particularly in the winter months when temperatures drop significantly. This cooler climate appears to limit the variety and quantity of mold spores in the air. During our study, we found far fewer types of spores floating at Matsusho Gakuen compared to Preah Yukuntor. The seasonal variations, especially the harsh winter cold, likely inhibit the growth and spread of molds, resulting in a more restricted spore presence overall.

Our investigation highlights how environmental factors, particularly temperature, play a crucial role in influencing mold growth and spore distribution. Warmer climates foster more diversity and activity in mold populations, while colder climates suppress them.

**Keywords:** Mold spores; Environmental factors; Temperature

---

## 1. Introduction

Cambodia is a country in Southeast Asia, its capital is classified as a tropical wet and dry climate where temperatures don't vary greatly, but the city is subject to tropical monsoons in the wet season. In December, Cambodia is characterized by dry, sunny weather, low humidity, and relatively cool temperatures (average temp: 26 °C) throughout the country. This research is conducted in Preah Yukunthor New Generation High School located in Phnom Penh city, the heart of Cambodia.

On the other hand, Japan has a mostly temperate climate. There are four distinct seasons and each is approximately three months long. Matsusho Gakuen High School is located in Nagano, Japan. September is a notable month of the summer season that generally includes high temperatures and heavy rainfall. You can expect daytime temperatures to reach around 24°C.

The weather in both countries is favorable for mold growth, however, what type of mold growth there is where varies. There are many types of mold and they all grow because of different factors. This research would give you a solid foundation to compare both environments, analyzing the environmental properties in both locations, and understanding factors like pollution levels, climate, and soil properties could offer valuable insights into each location.

## 2. Methodology

1. Prepare a culture medium and place it in three selected locations: the stairs, bathroom, and locker. Allow mold spores to adhere to the medium.
2. Seal the culture medium by closing the lid to prevent the spread of mold spores. Incubate under controlled conditions to promote mold growth.
3. Identify the types of mold based on color, shape, and microscopic characteristics.
4. After completing the observations, sterilize the culture medium and all materials using an autoclave to ensure safe disposal.

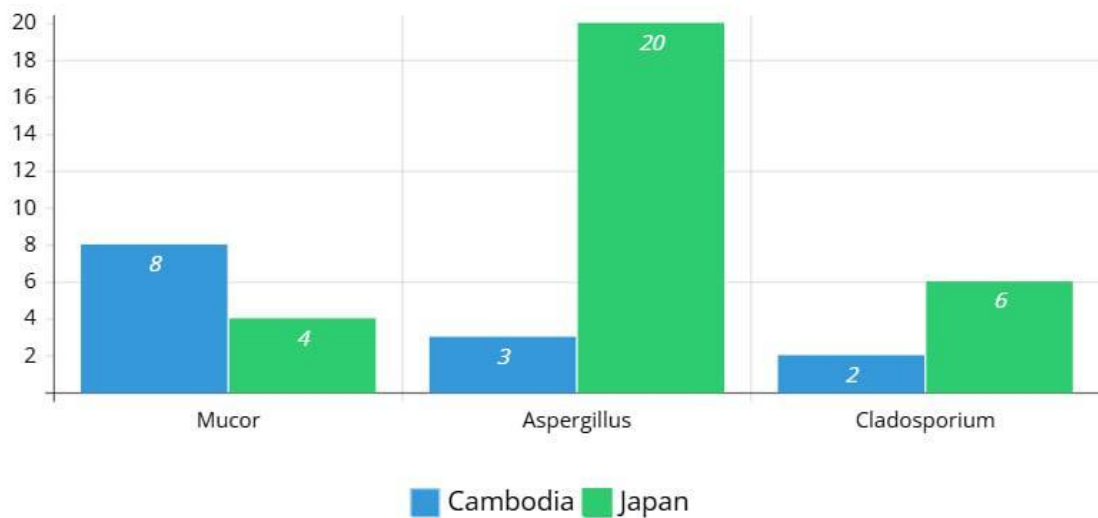
### 3. Results

Mold name	Preah Yukunthor high school			MatsushoGakuen high school		
	Stairs	Bathroom	Locker	Stairs	Bathroom	Locker
Aspergillus	0	2	1	4	15	1
Mucor spp	4	4	0	1	3	0
Cladosporium	3	0	4	0	5	1
Botrytis blight	0	2	2	0	0	0
Monascus spp	2	0	0	0	0	0
Penicillium spp	1	0	0	0	0	0
Rhizopus	0	0	0	0	0	2

※The numbers in the table indicate the number of colonies formed.

- We were able to identify several types of mold found in both Nagano, Japan, and Phnom Penh, Cambodia, despite the significant differences in climate and ecological conditions between these regions, including Aspergillus, Mucor, Cladosporium,
- Six types of mold were found in Cambodia compared to four in Japan.

### 4. Discussion



### 5. Conclusion

In conclusion, this study revealed differences in the types of mold spores floating in the air between Matsusho Gakuen High School in Japan and Preah Yukunthor New Generation High School (NGS) in Cambodia. At NGS, the warm, humid climate allows for a greater variety and abundance of mold spores year-round. In contrast, Matsusho Gakuen experiences colder temperatures, particularly during winter, which limits the presence and diversity of mold spores. Despite these differences, mold spores are present in both locations, demonstrating that mold can thrive in diverse environmental conditions.

This study highlights that, although we live in two very different parts of the world with distinct climates and lifestyles, mold is a common element. Regardless of temperature or geographical location, mold spores are always present in the air, adapting to the environment around them. The findings emphasize the importance of understanding how different environmental factors, like temperature and humidity, influence mold growth. It also serves as a reminder that, no matter where we are, certain biological factors, like mold, are universal and affect us all.

Further research could explore how other environmental factors, such as air quality, pollution, and

human activity, impact mold growth in various regions. This study provides a foundation for understanding mold ecology in different climates, shedding light on the global nature of mold spores.

## 6. Acknowledgements

First and foremost, we would like to express our deepest gratitude for the invaluable guidance, support, and care we received throughout the program. We are also thankful to both schools for granting permission to use the biology lab and for providing resources and scientific equipment that allowed us to initiate and conduct the experiments.

We sincerely thank the faculty at both Schools for allowing us to carry out this research. Special thanks go to our research colleagues, who patiently collaborated with us despite the challenges posed by language barriers and the time required to explain ideas. Coordinating schedules was often difficult, but their dedication made this research possible.

Finally, we are deeply grateful to our parents for their unwavering encouragement and support, which inspired us to persevere and complete this program successfully.

## 7. References

1. Description about Cambodia's weather:

<https://www.intrepidtravel.com/en/cambodia/weather-in-cambodia#:~:text=Just%20like%20Siem%20Reap%2C%20Cambodia's,the%20driest%20month%20is%20February.>

2. Description of Japan's weather:

<https://weather-and-climate.com/nagano-nagano-jp-September-averages>

3. Mold causes health risks and environmental concerns:

<https://www.epa.gov/mold/can-mold-cause-health-problems#:~:text=Molds%20have%20the%20potential%20to,allergic%20reactions%20in%20sensitive%20individuals.>

4. Regions of the Earth divided into 3 regions:

[https://www.researchgate.net/figure/The-Earth-can-be-broadly-divided-into-three-major-regions-the-temperate-subtropical-and\\_fig1\\_268274685](https://www.researchgate.net/figure/The-Earth-can-be-broadly-divided-into-three-major-regions-the-temperate-subtropical-and_fig1_268274685)

5. Mold Identification:

<https://rainbowrestores.com/blog/mold-identification>

6. Mold Introduction:

<https://www.epa.gov/mold/mold-course-chapter-1>

7. Aspergillus:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Aspergillus#Commercial\\_importance](https://en.wikipedia.org/wiki/Aspergillus#Commercial_importance)

8. Cladosporium:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Cladosporium>

9. Penicillium:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Penicillium>

10. Monascus:

[https://www.researchgate.net/figure/Plate-colonies-of-Monascus-purpureus-above-left-Monascus-pilosus-above-right-and\\_fig1\\_307583382](https://www.researchgate.net/figure/Plate-colonies-of-Monascus-purpureus-above-left-Monascus-pilosus-above-right-and_fig1_307583382)

11. Influence of environmental factors on Mold development:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360132319306316>

0648 学校法人松商学園 松商学園高等学校  
長野県松本市における特定外来生物アカボシゴマダラと在来種オオムラサキ・ゴマダラチョウの棲み分けに関する考察

上條 來那 齋藤 京果 中原 冬華 中島 由唯 福田 莉久

抄録

長野県松本市は蝶類の生息数が豊富で、日本の国蝶であるオオムラサキも相当数観察することができる。しかし近年、特定外来種のアカボシゴマダラが数多く見られるようになってきた。そこで在来種と外来種の幼虫が利用するエノキの樹木サイズから競合の有無を調べ、現状はまだ競合が見られないことを確認した。

1. 序論

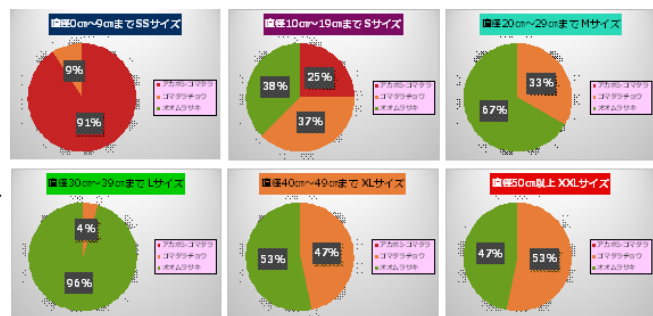
長野県松本市では、在来種であるオオムラサキ(*Sasakia charonda Hewitson*)やゴマダラチョウ(*H. persimilis japonica Felder*)に加え、特定外来種のアカボシゴマダラ(*Hestina assimilis Linnaeus*)の侵入が見られる。アカボシゴマダラの生態は在来2種と類似しており、食物資源をめぐる競合が幼虫期に存在する可能性があるため、エノキの樹木サイズに対する幼虫の利用傾向について調査を行い、考察した。

2. 方法

3種の蝶の越冬幼虫が生息するエノキの樹木サイズをSS(直径0-9cm),S(直径10-19cm),M(直径20-29cm),L(直径30-39cm),XL(直径40-49cm),XXL(直径50cm以上)とし、個体数を解析した。

3. 結果

解析で確認できた3種それぞれの全体の生息率を各100%とし、エノキの直径サイズ別に分けた。結果はグラフ1の通り、アカボシゴマダラはSSやSサイズのみ、オオムラサキ・ゴマダラチョウはMサイズ以上のエノキの利用が多かった。



グラフ1：各エノキの直径サイズ別の幼虫生息率

4. 考察

現状では主に利用する樹木サイズが異なるため、松本市におけるアカボシゴマダラ越冬幼虫と在来2種の越冬幼虫との競合による影響は少ないと考察される。

5. 結論

今回幼虫が発見されたエノキの周辺環境を比較すると、アカボシゴマダラは住宅地近くからも確認されたのに対して、オオムラサキは里山周辺に限定されていた。今後上記3種の競合が少ないままなのか、そして好む環境も併せて調査していく必要があるが、オオムラサキが生息する里山などの環境保全は緊急の課題であると感じている。

6. 参考文献

- 1) 松本裕樹, 森貴久：外来種アカボシゴマダラと在来種ゴマダラチョウとオオムラサキの越冬幼虫が利用する食餌植物のサイズ比較
- 2) 長澤亮, 石井学, 加藤義臣：関東地方におけるコムラサキ亜科3種のチョウによるエノキの利用とそのサイズとの関係

7. キーワード

特定外来種 アカボシゴマダラ ゴマダラチョウ オオムラサキ 棲み分け

## 「郷土味噌による脂質分解力の比較」

3年13組 宮尾 彩七 古畑 美南

12組 山田 紗采

This study focused on the lipid-degrading activity of enzymes found in different types of miso, which are made from various kinds of koji: rice, barley, and soybean. Using milk as a model for lipids, we measured pH changes after mixing with miso to determine the presence of fatty acids. The results showed that the pH decreased differently depending on the type of miso, with Kyushu barley miso showing the greatest change, suggesting higher enzymatic activity. However, since lactic acid bacteria in milk may have affected the pH, further controlled experiments and increased trial numbers are needed. This study suggests that understanding the health benefits of miso could contribute to improved dietary habits and disease prevention.

### ～要旨～

本研究では、麴の種類によって分類される味噌(米味噌・麦味噌・豆味噌)に含まれる脂質分解酵素の働きに注目し、脂質分解力の違いを比較した。牛乳を脂質のモデルとし、味噌との混合後のpH変化から脂肪酸の生成を確認した。実験の結果、味噌の種類によってpHの低下に差が見られ、特に九州産の麦味噌で最も大きな変化が観察された。これは麦味噌に含まれる酵素の作用によると考えられる。ただし、乳酸菌による影響も考えられるため、今後はより精密な条件設定や回数の増加が必要である。味噌の健康機能を科学的に捉えることで、食生活の改善や病気予防に役立つ可能性が示された。

### 1.はじめに

味噌にはという麴の種類によって米味噌、麦味噌、豆味噌に分類される。米味噌は米麴、麦味噌は麦麴、豆味噌は豆麴を使っている。麴には脂質分解酵素が含まれているため、麴を原料とする味噌にも同様の脂質分解作用があると考えた。

### 2.動機及び目的

日本人は他の先進国の人々に比べ、食の欧米化などにより、脂質を摂りすぎているという。脂質の摂りすぎは心筋梗塞などの病気を引き起こす原因となる。しかし、食べ物を気にしすぎてしまうと、食を楽しめなくなってしまう。

そこで、食事の内容は変えずに脂質の摂りすぎによって生じるリスク防ぐために麴が役立つと考えた。また、麴をそのまま使う人は多くないと考えたので、麴が原料となっている味噌に着目した。

### 3.方法

#### 〈pHによる測定〉

脂質分解酵素が脂質を加水分解すると、カルボキシ基を含む脂肪酸が分離される。カルボキシ基の水素イオンからわかるpHの変化から脂質の分解を確認できるか検討した。

#### 〈実験手順〉

1.6つのビーカー①～⑥に牛乳25mlと麴を入れ、それぞれの方法で温度を保ち、24時間反応させた。

2.米麴、麦麴、豆麴を用い、それぞれ実験を行った。

#### i) 麴に脂質分解酵素が含まれているかの実験

	①	②	③	④	⑤	⑥
牛乳	25ml					
麴	2.5g		5.0g		なし	
温度	30℃	45℃	30℃	45℃	30℃	45℃
方法	恒温器	湯浴	恒温器	湯浴	恒温器	湯浴

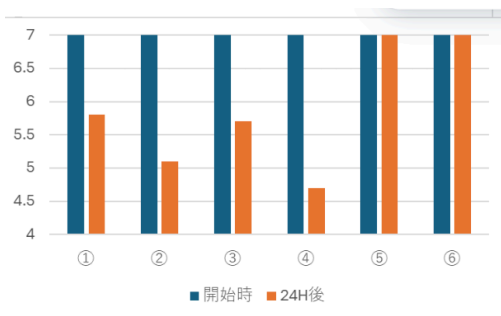
#### ii) 味噌に脂質分解酵素が含まれているかの実験

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
牛乳	25mL						
味噌	2.5g	5.0g	2.5g	5.0g	2.5g	5.0g	なし
温度	35℃						
味噌の種類	信州味噌	東海豆味噌		九州麦味噌	なし		
方法	湯浴						

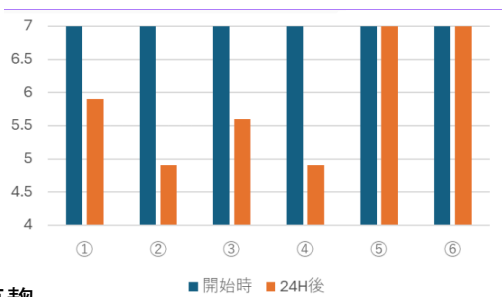
### 4.結果と考察

#### i) 牛乳+麴

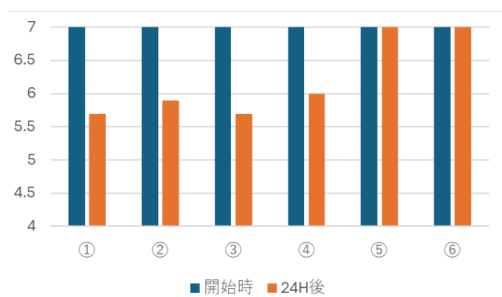
### ①米麴



### ②麦麴



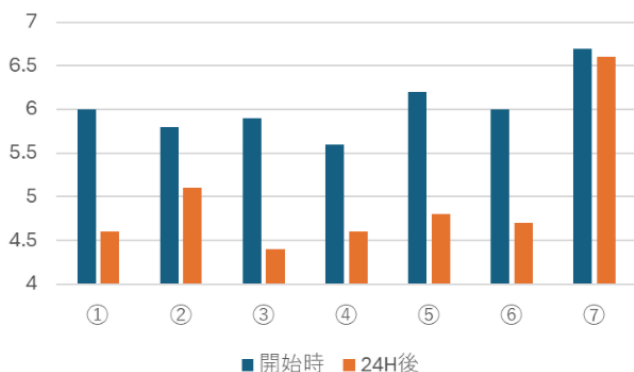
### ③豆麴



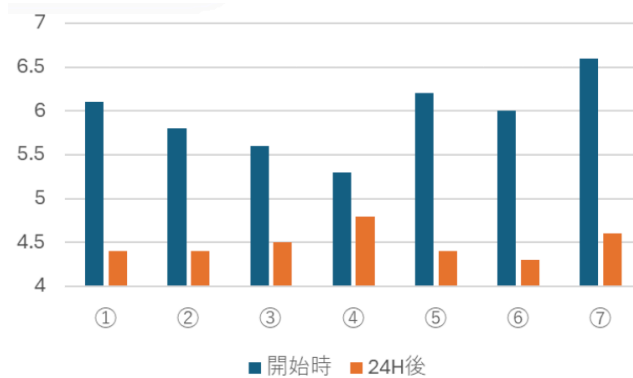
→pHが下がったためグリセリンと脂肪酸に分解できたと考えられる。

#### ii)牛乳+味噌

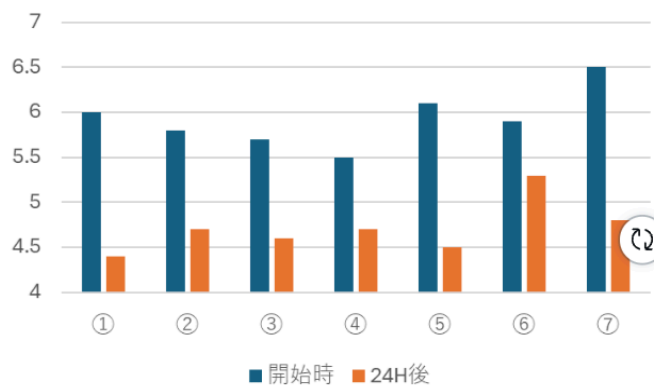
#### 1回目



#### 2回目



#### 3回目



#### ～考察～

pHが下がったことから味噌が脂質を分解するといえる可能性がある。また2、3回目のコントロールの⑦のpHが大きくなってしまった。これは牛乳に含まれる乳酸菌が関係していると考えられる。味噌が脂質を分解したと仮定するとpHの変化が大きい九州麦味噌が一番脂質を分解するといえる。

#### 5.反省と課題

実験回数が少なかったため、統計的に十分な信頼性を得るには追加の実験が必要であった。実験計画の段階で、予期しなかった問題に対するための予備計画を考えておく必要があった。

#### 6.参考文献

マルコメ株式会社『味噌の基礎知識』

<https://www.marukome.co.jp/miso/>

農林水産省

[https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/trans\\_fat/t\\_ei\\_kyou/fat\\_care.html](https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/trans_fat/t_ei_kyou/fat_care.html)

## 「授業中眠くなってしまふ要因と理解」

富岡仁 上條蒼空 塩原樹

Have you ever felt so sleepy during work or school that you ended up wasting time sleeping? During high school, I was very busy with club activities and studying, which often made me drowsy in class and hindered my concentration. This led me to wonder why people feel sleepy during lessons. By investigating the physical changes that occur when feeling sleepy, I believe I can develop strategies to stay alert and focus better during class.

### 1. はじめに

皆さんは日中の仕事や学校の授業の中でどうしても眠くなってしまい寝て無駄な時間を過ごしてしまった経験はありませんか。私は高校生活を過ごす中で部活動と勉強で多忙を極めている。それにより、どうしても日中や授業中眠くなってしまい授業に集中をすることができていない状況にあった、そこで人はなぜ授業中に眠くなってしまふのかと一つ疑問が頭に浮かんだ。人はなぜ授業中に眠くなってしまふのか体に変化を含めて調べることで授業中に眠くなってしまっても体の変化に合わせた対策を考え行うことで眠気を改善でき授業に集中して真剣に取り組むことができるようになるのではないかと思った。

### 2. 動機 目的

毎日の部活動、夜遅くまでの勉強で疲れが溜まってしまい授業中に眠くなってしまい寝てしまうことが多々あった。そこで授業中の眠気が来るときは体どのような変化があつて普段の眠くないときの体と何が違うのか調べる。そうすることで今後授業中に限らずに眠くなってしまったときにどのような対策をすることでその眠気がとれて今行っている物事に最高の集中状態をつくることのできるのではないかと思った。またその集中状態を持続させ学校の成績を上げたいと感じたからである。

### 3. 実験方法

自分たちは日中、授業中に眠くなってしまふのは血圧、脈拍、深部体温、二酸化炭素濃度、室温、湿度が関係してくるのではないかと考えた。

①授業開始時間に血圧計を使い血圧をはかり、授業が始まる段階での最高血圧、最低血圧を測った。そして授業の終わりの時点での最高血圧、最低血圧を測り、授業の始まりと終わりと の血圧の変化を調べた。

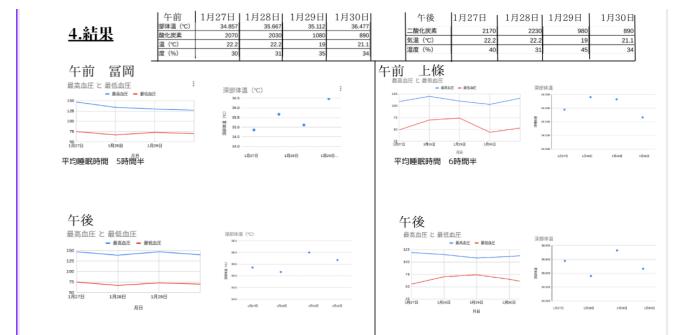
②深部体温を血圧と同様に授業の開始時と終了時に測り、開始時と終了時の深部体温の変化を調べた。

③脈拍は血圧計で測る事ができ血圧を測る段階で結果が出るようになっており授業の開始時と終了時の脈拍を測るようになっている。

④室温、湿度はその日の正午の室温、湿度を測るようにした。

⑤二酸化炭素濃度は授業の開始時と終了時に測ることにした。

### 4. 実験結果



### 5. 考察

今回の結果から深部体温が低くなっているときは眠くなってしまふことがわかった。特に血圧が高く深部体温が低いときは眠気がかなりある状態にあると感じた。二酸化炭素濃度にも関係があると思った雨の日など窓を閉じたままにした状態だと空気の入れ替えをせず二酸化炭素が溜まってしまった状態にあるとクラス全体から見て眠くなってしまい寝てしまう人や頑張つて眠気から耐えている人が多い感じがした。

このようなことから、まず深部体温を上げるために何をすべきなのか、深部体温をそもそも下げないためにどのような対策をとればいいのかしっかり考えられるようになりたいと感じた。

昼食の食べる成分や時間などにも関係があると感じた。もっと食べるものからも対策を考えられるようにしていきたい。

## 「テーマ COD測定と比較」

3年13組 福嶋彩人  
北澤虹心

These days, water quality has become more important for us and more indispensable for healthy and cultural life. Therefore, this time, we focused on COD so-called chemical oxygen demand and measured its numerical value of two rivers called the Kasimagawa river and Susukigawa river, respectively. However, we started measuring too late so, it is too difficult for us to compare both rivers. And, we couldn't find the difference in seasonal value of both rivers. On the other hand, we found that the relationship between color of those rivers and water quality was able to be denied. We got few results from experiments, but we got the result that water quality research is deep.

### 1, はじめに

水は生物の生存、自然環境、人類の生活に大きな影響を与える。水の量もちろんであるが、水質も大きな影響を与えていると言えよう。今回は私達の生活と大きく関わっている、淡水に着目した実験を行いたい。

人類は、農業、産業、衣食、漁業など、多くの場面で淡水を必要としている。よく淡水の量について議論されているが、それと同等なほど水質も重要である。淡水には有機物が含まれており、その量によって海中に存在するプランクトン、すなわち、魚の餌となりうるものの量が決まる。ここで、注意しなければならないことは、その量が多すぎるといけないことである。水中に含まれるプランクトンの量が増加することによって、表面が赤色もしくは青色に見えるようになる。これを赤潮またはアオコと呼ぶ。水中ではプランクトンが増えすぎることにより、魚などの水中生物が呼吸困難に陥り死んでしまうという影響が出てしまう。例として、2024年に熊本県の八代海で発生した赤潮によって、ブリやカンパチなどの養殖魚に被害が出てしまい、被害額は総額で、14億8000万円にまで登ったという。さらに、北海道で2021年に発生した赤潮の影響によって、4シーズンもウニ漁が行えない被害も生じている。有機物の量が原因でここまで大きな被害下でしてしまうのである。

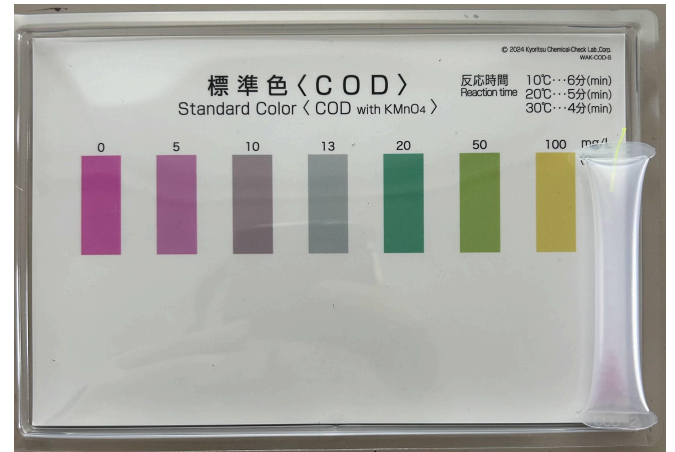
この水中の有機物の量を調べる手段としてCODが存在する。CODというのは化学的酸素要求量のことである。CODは、水中に存在する有機物が酸化剤によって分解、すなわち、酸化されるときに必要な酸素量を

表している。一般的に、このCODを調査する過程で数値が求められるのだが、この数値が5よりも大きいと汚いと言われている。

### 2, 動機及び目的

高校1年の化学基礎の教科書で、CODが登場した。酸化還元反応を用いることによって水質調査が可能である。この内容に私は興味を持った。また、前述の通り水中の有機物の量は水中生物に大きな影響を与えており、SDGsの内容にも大きく関わる問題であると考えた。そこで今回は、鹿島川(長野県大町市)と薄川(長野県松本市)の両河川のCODを測定したうえで比較し、考察をしたい。

### 3, 方法

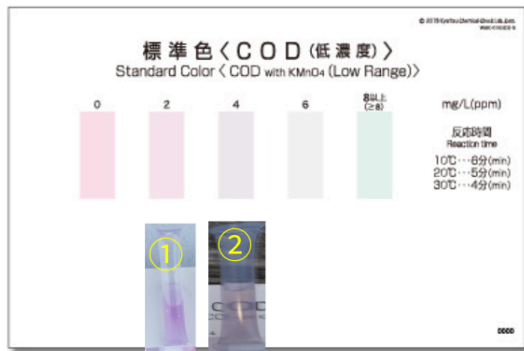


画像のようなパックを用いる。このポリエチレン製のパック内に調合された試薬(過マンガン酸カリウム)が入っている。このパックのチューブの栓を引き、そこから採水した水を吸引することによって、酸化剤(過マンガン酸カリウム)によって水中に含まれる有機物が強制的に酸化され、そのときに必要となる酸素量が表示される。このとき、色によって濃度が違うため、違いがわかりやすい。

### 4, 結果と考察

#### 鹿島川について





## 薄川について



鹿島川、薄川、ともに低濃度であることがわかった。薄川において、川の水が泥のように見えた一方で、CODの値が低くてたことから、川の色とCODの値の関係性はないと思われる。

鹿島川においては、冬に採水したため、雪の影響が考えられたが、こちらも関係性は排除された。

## 5, 反省と課題

今回薄川の下流において工事が行われていたため、その地点よりも下流の地点では川も水が汚れていた。しかし、実験により有機物が原因で以上のように変色したとは限らないということがわかった。これが本実験における最大の成果と言えよう。

逆に、今回の実験は取り掛かり始める時期が遅かったため、冬のみでの採水となってしまった。故に、季節によるCODの値の変化を調査することができなかった。季

節ごとに回数を増やして実験することによって、季節による違いやその日の気候による違いを発見できると期待できる。

今回はパックテストによる測定を行ったが、細かな数値を出すことが難しかった。時間が許す範囲内であれば、試薬を用いた酸化還元反応を利用したCODの測定を行いたい。

## 6, 参考文献

- ・NHK 熊本NEWS WEB「八代海での赤潮 被害額は約14億8000万円過去5番目に」
- ・株式会社共立理化学研究所「共立パックテスト」

# 室内における特定外来生物「アレチウリ」の発芽条件の調査

坪田希愛来

## Abstract

*Sicyos angulatus* is an invasive vine species spreading rapidly in Nagano, Japan, harming local ecosystems. This study aimed to explore its germination conditions to help reduce its population. Soil pH was tested in the first experiment, but pH changes were minimal, likely due to microbial activity. A second experiment placed seeds in water, but no germination occurred, possibly due to low temperatures. Delayed seed collection and limited planning affected results. Future studies should examine factors like temperature and UV light. Understanding these conditions may lead to more effective control of *Sicyos angulatus* in Japan.

### 1.はじめに

ウリ科のツル植物であるアレチウリ *Sicyos angulatus* L. アレチウリは1952年頃、静岡県清水港で最初の生育例が報告された。高い繁殖力を持ち、他の植物に覆いかぶさりながら成長し生態系に悪影響を与えるとして2006年に特定外来生物に指定された。

### 2.動機及び目的

近年、長野県ではアレチウリの個体数が急激に増加している。河川敷付近ではアレチウリによって生態系に大きな影響を受けている。



図1 覆いかぶさるように繁殖するアレチウリの様子  
このままでは長野県の自然環境が破壊されてしまうと考え少しでもアレチウリの繁殖を防ぐために発芽条件について検討した。発芽条件を研究することはアレチウリの生態をより明らかにし個体数の減少に直結すると考え研究をはじめた。

### 3.方法

アレチウリは特定外来生物に指定されており、移動が禁止されているため種子の採取と実験室での運搬、発芽実験の許可について環境省自然環境局に「飼養等許可申請」を行い、許可を得た。

次に、アレチウリが日本で大繁殖しているのは土のpHによるものではないかと考えた。日本の土壌は酸性土壌であるものが多い。基本的にツル科の植物は弱酸性土壌を好む。そのために、アレチウリの発芽に土壌のpHは大きな影響を与えているのはいかと検討した。

#### <一回目の実験>

実験としては培養土を用意し、pHを変化させアレチウリの種を埋めるというものであった。そこでプランターを3つ用意し培養土をブルーベリーの肥料、苦土石灰を混ぜpHを調整することから着手した。

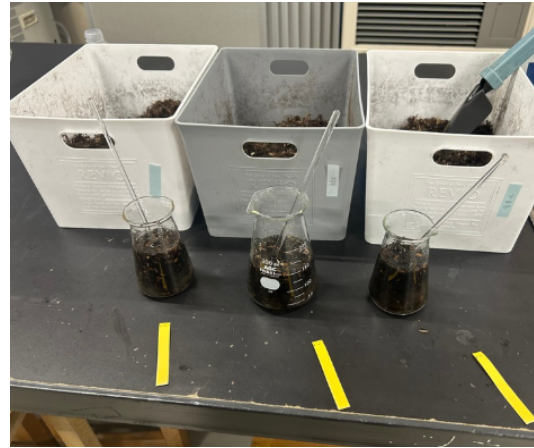


図2 pHを図った様子

しかし、今回使用した培養土のpHは大きく変化することがなかった。これには微生物による働き、不適切な水分量や温度などによってpHの変動が抑えられたのだと考えられる。そのため、土のpHによる実験は中断することになった。

#### <2回目の実験>

そこで水中での発芽実験を行うことにした。アレチウリの種子を水中に入れ様子を確認した。



### 図3 水中に沈めたアレチウリの様子

およそ2週間様子を観察したが種子に変化は見られなかった。アレチウリは本来、夏が繁殖期であるため気温によるものが大きな要因ではないかと考える。

#### 4.反省と課題

今回、種子の採取が遅れたことにより実験開始が秋以降となったことや実験として行う予定であった土のphの調整の見通しが甘かったなどが挙げられる。

今後の課題としては気温や紫外線等のアレチウリが繁殖する要因を探り、それに適した実験を組み立て実施していくことが必要である。

#### 5.参考文献

<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/80220.html>

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%A2%E3%83%AC%E3%83%81%E3%82%A6%E3%83%AA>

<https://www.jstor.org/stable/4043415>

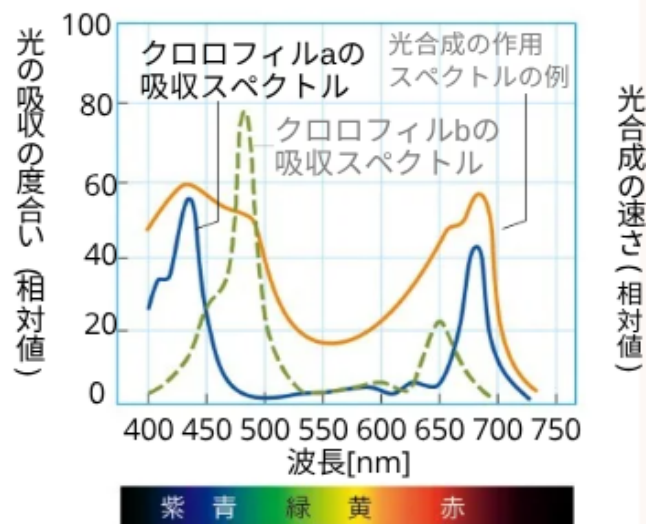
# 「テーマ単色LEDライトを用いた野沢菜の栽培方法の検討」

3年13組 木村 愛 高見澤 楓 名執 真彩

This study investigated the effects of monochromatic LED lights on plant growth speed. The impact of photosynthetic pigments, chlorophyll a and b, on plant growth was examined. The experiment was conducted in two phases. In the first experiment, photosynthesis was encouraged under controlled conditions inside a cardboard box, but due to temperature-related issues, growth under blue light was not optimal. In the second experiment, conducted indoors, it was confirmed that blue light resulted in the fastest growth rate. However, due to differences in the experimental periods, discrepancies in the results occurred, making accurate comparisons difficult. Additionally, insights into the chlorophyll content of Nozawana (a local vegetable) were gained, and future studies should focus on adjusting temperature and fertilizers, as well as reconsidering the experimental design.

## 1.はじめに

一般的に植物は光合成色素で光を吸収することで、光合成をし養分であるデンプンを自ら作り出している。そのため、光の吸収度合いの差によって植物の生育速度が異なり、光合成色素の中でも、光エネルギーを化学エネルギーに変換する役割を持つクロロフィルa、光をクロロフィルaに伝送する補助的な役割を持つクロロフィルbによる光吸収率が高く、これらの色素による生育速度への影響が特に大きいと考えられる。そして、陸上植物は主にこの2種類的光合成色素を、海中植物はこれらの他に多くの種類的光合成色素を持っている。また、クロロフィルa,bは青色・赤色の光を最も吸収しやすく、青色光の光吸収率がグラフからも分かる通り、最も高い。よってこれらの色を用いた実験を行った場合、日光を用いたときよりよく早く成長し、特に青色を用いた場合最もよく育つと考えられる。



これらのことを踏まえて、植物の生育速度を比較するため今研究を計画した。

## 2.動機及び目的

近年日本の食料自給率は年々低下しており特に、野菜の食料自給率は年々減少している。その原因として生産者の平均年齢の高齢化や生産者人口の減少が挙げられている。そこで、より簡単に少ない作業量で効率的に野菜を生産するために単色ライトを用いた実験を行うことにした。また、長野県の特産品かつ1回目の実験当時の気候に適した野沢菜を用いることにした。

## 3.方法

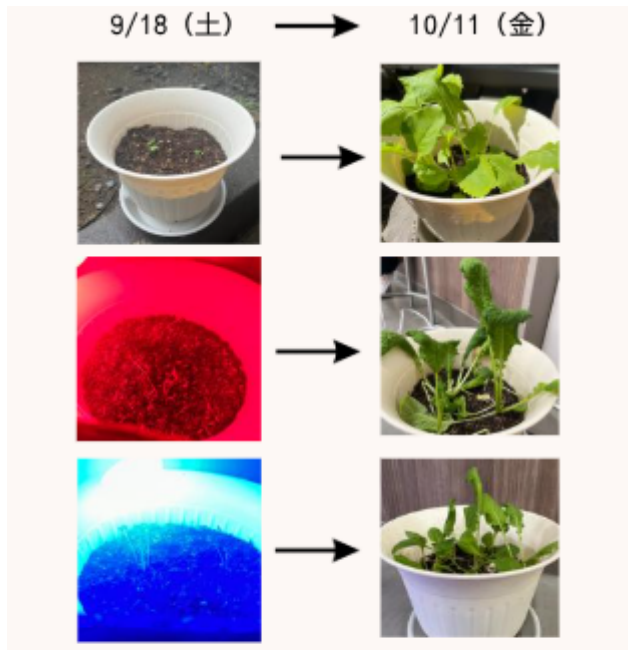
### 1回目の実験

屋内での単色LEDライトを用いた実験では段ボールで鉢を囲うことで暗闇をつくり、なるべく人工光に頼って光合成をさせるようにした。ライトの点灯時間は実験時の日照時間に合わせるため、8:00~18:00に設定した。屋外の実験ではよく日の当たる場所においた。

### 2回目の実験

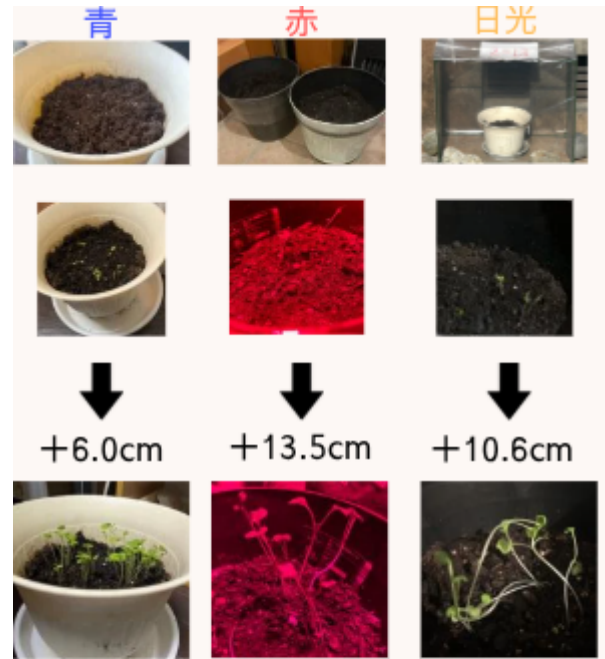
屋内の実験では各家の使っていない光の入らない部屋で、暗闇の中人工光を用いることで実験した。ライトの点灯時間は実験時の日照時間8:00~16:00に合わせて設定した。屋外の実験では、当時気温が低く野沢菜の生育気温に適さなかったため、屋内のよく日の当たる場所において観察した。

## 4.結果と考察



	青		赤		日光	
	9/18	10/11	9/18	10/11	9/8	10/11
cm	9cm	15cm	8.5cm	24cm	3cm	21cm
°C	35°C	25°C	11°C	14°C	33°C	16°C

一回目の実験では、赤色光が最も育ち、青色光が最も育たなかった。これは、実験時の気温が原因だったと考えられる。青色光は段ボールのサイズが小さく、ライトと植物の距離が近くなってしまったため、気温が上がり、うまく育たなかった。



	青		赤		日光	
	2/16	3/2	2/3	3/2	2/3	3/2
CM	0	6.0	0	13.5	0	10.6
°C	-0.8	1.4	0.6	3.0	0.6	3.0

二回目の実験では、実験期間が異なるが、同じ期間育てたとしたら、青色光の成長速度が最も早いことがわかった。実験時の季節が冬で、気温がとても低かったため、一回目にはわずか3日で発芽したところ、二週間の期間を必要とした。

### 5.反省と課題

一回目の実験では気温の調整に失敗し、正確なデータを得られず、二回目の実験では生育期間を揃えられなかったため、あくまで考察の結果となってしまった。また、野沢菜本来のクロロフィル含有量によって、光吸収量が異なることがあとからわかったため、クロロフィルの主な原料となる、窒素などを含んだ肥料を用いたものとも比較して実験することで、また新たな結果が得られたと考えられる。

### 6.参考文献

『生物』生物702(実教出版)

1、はじめに

睡眠というのは人間が生きるうえで外せない重要な要素である。睡眠をあまりとらないとパフォーマンスが低下したり、体調がすぐれなかったりする。今回の探求ではその睡眠時間に着目した。

2、動機及び目的

休日のとき体を休めようと寝ると、つい12時間程度寝てしまう。しかし、これでは生活リズムが狂ってしまい、それにより逆に疲れがたまってしまうことが気になっていた。そこで、睡眠中に体温を連続して測定できる体温計を用いて、何時間寝るのが最適かを体温の変化から調べ、その睡眠時間でおきるようにしてこの悪循環を止めたい。

3、方法と結果と考察

(1)

深部体温計を就寝時に装着しさまざまな睡眠時間の睡眠時の体温を計り、それをグラフ化する。それらと比較する

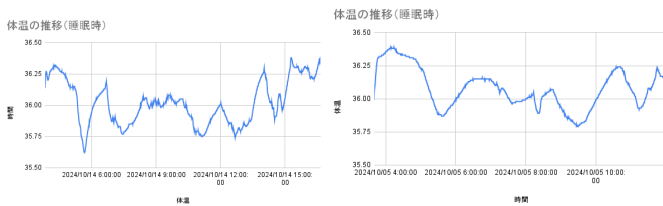
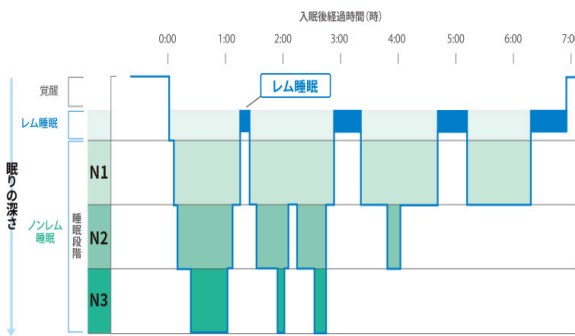


図1、睡眠時の体温の変化をグラフ化したもの。 図2、



レム睡眠とノンレム睡眠の周期と睡眠の深さをグラフ化したもの。

図1と図2を比べると体温が下がっているタイミングに睡眠も深くなっているように見えるので、体温の動きと睡眠の深さの変化が一致していると思われる。よって深部体温から睡眠の深さが推定できると考えられる。

(2)(1)の考察を真と仮定し、どういう環境で睡眠をとったとき、より深い睡眠になっているかを調べることにした。

- 実験1:室温を高くしてみる(24度)
- 実験2:室温をひくくしてみる(16度)
- 実験3:就寝時間をかえてみる
- 実験4:スマホを就寝一時間からいじらない

図6 実験1のデータ 図7 実験2のデータ

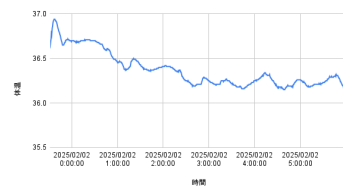
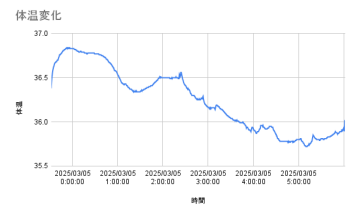


図9 実験4のデータ



図8 実験3のデータ



実験1のときは疲れが残っている感覚があり、実験3のときは疲れが少し残っている感覚があり、実験2、4のときは疲れが残っている感覚はなかったこれらの感覚と図6から実験1のときでは体温がほぼ下がってないので睡眠が浅かったと思われる。図7、8、9は体温がしっかり下がっているの、睡眠深さにはあまり違いがないと思われる。

4、反省と課題

今回の探求では実験の種類が少なく、とれたデータの数が少なかった。そのため課題としては実験の種類を増やして、様々な状況について調べたい。

5、参考文献

<https://www3.nhk.or.jp/shutoken-news/20240318/1000102993.html>  
<https://www.ssp.co.jp/drewell/sleep/>

6、要約

I've been concerned that when I try to rest on my days off, I end up sleeping for 10 or more hours, which throws off my sleep schedule and, ironically, leads to more fatigue. Therefore, I decided to investigate the depth of my sleep and determine the ideal amount of sleep to break this vicious cycle. First, I conducted an experiment using a deep body



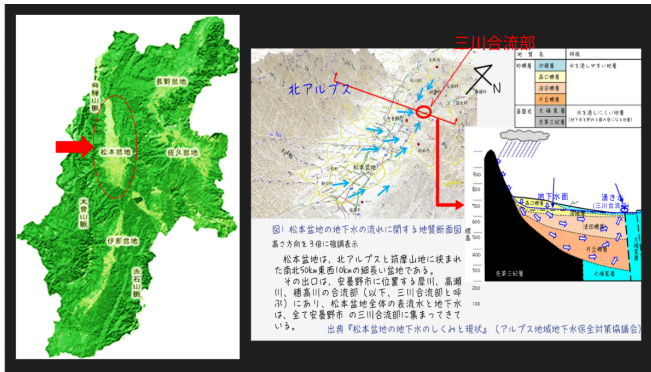
temperature thermometer to objectively measure the depth of sleep based on temperature changes. I found that the depth of sleep corresponds with changes in body temperature. After that, I hypothesized that the sleep environment and room conditions might affect the depth of sleep, so I experimented further. I discovered that when the room temperature is higher, the depth of sleep becomes shallower. In this current investigation, I didn't gather enough data to determine the ideal sleep duration, so in the next phase of my research, I plan to improve on that.

「松本湧水群における薄川・女鳥羽川の混合率の解明」  
3年13組 大西 李和

The Matsumoto spring water group around Matsumoto Castle is considered to be a mixture of groundwater derived from the Usukawa and Metoba Rivers, with differences in water quality attributed to variations in mixing ratios. This study collected water samples from both rivers and nearby wells, and conducted analyses of pH, electrical conductivity, and ion concentrations using ion chromatography. The results showed that well water primarily exhibited ion compositions similar to those of the Metoba River, and triangular plot analysis clarified differences in mixing ratios. Changes in chlorine and potassium concentrations were also observed following a recent earthquake, indicating the need for continuous monitoring. Considering the historical use of local wells and their importance during disasters, the study discusses prospects for more detailed future investigations.

1, はじめに

松本城の周辺には湧水が多く、松本湧水群と呼ばれている。松本盆地は北アルプスと筑摩山地に挟まれた細長い盆地であり、その出口は、安曇野市の川の合流部にあり、松本盆地全体の表流水と地下水は三川合流部に集まっている。松本の北に位置する安曇野市の湧水はアルプス由来であるが、松本盆地の地下に存在する基盤岩が松本城付近のほうが高く、断層を挟んだ安曇野市側が低くなっているため北アルプス由来の地下水は松本城付近には到達しない。したがって松本湧水群は松本城近くの薄川、女鳥羽川であると言われる。



2, 動機

上記に加えて、松本湧水群は井戸により、味や水質などに違いがあるので、薄川と女鳥羽川由来の地下水の混合率がことなるのではないかと考えた。

3, 方法

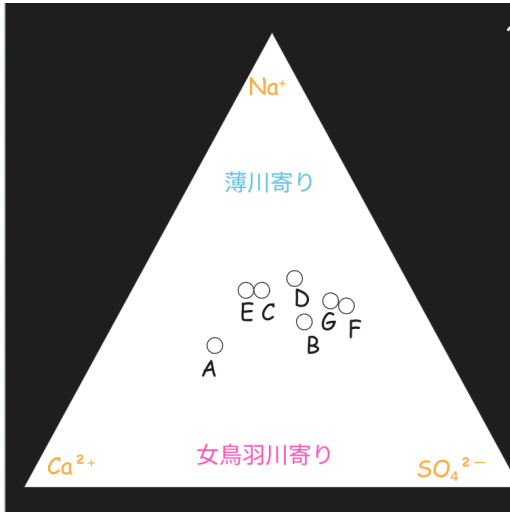
使用するものは、大きめの容器、pHメーター、注射器、フィルター、専用の容器、電気伝導度である。

まずはじめに、薄川と女鳥羽川の河川水を採集し、pHと電気伝導度を調べる。このときの注意として、大きめの容器と注射器は共洗いを何度かすることである。水を注射器に入れフィルターに必ず通し、専用の容器に注水する。その後信州大学のイオンクロマトグラフィーをお借りし、河川水に含まれるイオンの種類と濃度を調べる。次に松本湧水群に含まれる井戸水を採水し、先ほどと同様の実験をする。ここでの注意点は、大きめの容器と注射器は必ず、共洗いすることと、また、専用の容器に水をいれる際はフィルターを通すことによりイオン以外の大きい物質を取り除き、より正確な数値を出すことができる。ちなみに、イオンクロマトグラフィーは、水溶液中に存在するイオン成分を分離する分析方法で各イオンの濃度を測定できるものである。

4, 考察

	mg/L	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	pH	水温℃
薄川	4.420	0.000	0.997	1.985	10.752	0.041	1.7140	2.218	12.595	7.4	20.0	
女鳥羽川	7.340	0.000	1.308	3.620	19.126	0.047	5.4950	3.207	24.693	7.2	20.5	
A 湯智の水源地井戸	47.440	0.000	3.150	14.974	28.607	0.122	27.276	12.515	42.705	7.2	16.4	
B 湯智の井戸	23.148	0.000	2.164	17.336	32.878	0.064	17.535	12.284	36.788	6.8	14.2	
C 奥門の井戸	18.783	0.000	1.511	6.224	17.912	0.092	11.987	5.825	29.610	7.4	12.3	
D なわて甚送りの水	16.532	0.000	1.873	9.564	21.553	0.063	12.442	11.270	31.734	7.1	14.1	
E 大石小橋井戸	14.468	0.000	1.324	8.024	17.755	0.090	12.806	7.075	30.184	7.1	13.0	
F 日の出の井戸	8.884	0.000	1.811	5.561	21.200	0.000	6.605	14.131	20.851	7.2	17.0	
G 日の出の泉	4.225	0.000	1.890	5.875	21.402	0.000	6.928	14.211	21.248	7.4	16.3	

薄川のデータを青色、女鳥羽川のデータをピンク色で、両方に近いデータを黄色で示し、その河川の値に近いものを色分けした。この表から読み取れることは、Fの日の出の井戸と日の出の泉はカルシウムイオンと塩化物イオンと硫酸イオンが女鳥羽川の値に近く、カルシウムイオンはほとんどの井戸で女鳥羽川に近い値だった。フッ化物イオンと硝酸イオンは河川の値と井戸の値では一致しなかった。アンモニウムイオンは河川の数値と井戸の数値が一致して0だった。



次に三角プロットを使用し、考察を行った。これは各頂点をナトリウムイオン、カルシウムイオン、硫酸イオンと置き、3つの成分の比率に変換する。比率を2次元のXY座標に変換することで各イオンの加重平均を求められる。加重平均とは各データの重要度を考慮して算出される平均値のことである。

4, 考察		
ナトリウムイオン (Na <sup>+</sup> )	カルシウムイオン (Ca <sup>2+</sup> )	硫酸イオン (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )
地点A : 0.67 やや薄川寄り	地点A : 0.11 女鳥羽川寄り	地点A : 0.41 やや女鳥羽川
地点B : 0.31 女鳥羽川の影響	地点B : 0.04 ほぼ女鳥羽川	地点B : 0.00 完全に女鳥羽川
地点C : 0.26 女鳥羽川寄り	地点C : 0.00 完全に女鳥羽川	地点C : 0.00 完全に女鳥羽川
地点D : 0.45 中間的	地点D : 0.08 女鳥羽川寄り	地点D : 0.17 女鳥羽川寄り
地点E : 0.62 薄川寄り	地点E : 0.16 やや女鳥羽川	地点E : 0.44 やや薄川寄り
地点F : 0.43 中間	地点F : 0.13 女鳥羽川寄り	地点F : 0.37 女鳥羽川寄り
地点G : 0.63 薄川寄り	地点G : 0.19 やや女鳥羽川	地点G : 0.46 薄川の影響

この3つのイオンは性質の異なる代表成分である。ナトリウムイオンは一般的に地下水で岩石との接触により増加しやすい。今回は薄川が高めで女鳥羽川は低い数値だった。カルシウムイオンは地質に切開岩や珪藻土などがあると多く出る。今回は女鳥羽川が高く、薄川は低い数値だった。硫酸イオンは多く含まれる。今回は女鳥羽川が高く、薄川はかなり低かった。硫酸イオンは女鳥羽川が高く薄川がかなり低かった。



結果として地点Bの源智の井戸と地点Cの東門の井戸は女鳥羽川由来が強く、地点Aの源智の水源地井戸と

地点Eの大名小路井戸と地点Gの日の出の泉はナトリウムと硫酸イオンでは女鳥羽川寄りなので中間混合が起きている可能性がある。地点Dのなわて若返りの水と地点Fの日の出の泉は全体的に中間なので両河川のバランス混合地点であることがわかった。

## 5, 補足

		μS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
		EC	pH	F	Cl	NO3	SO4	Na	NH4	K	Mg	Ca
地震前	D.なわて若返りの水	290	7.1	0.06	12.49	11.27	31.74	16.53	0.00	1.87	9.57	21.55
	E.大名小路井戸	250	7.1	0.09	12.81	7.03	30.18	19.97	0.00	1.33	8.03	17.76
地震後 2025/04/24	D.なわて若返りの水	290	6.8	0.06	14.72	11.29	31.27	16.97	0.00	5.08	9.68	21.54
	E.大名小路井戸	250	7.1	0.08	13.06	6.42	29.24	19.11	0.00	2.24	7.92	17.55

先月長野県で起こった地震後に変化があるのか気になったので調べた。結果は塩素とカリウムに大きな違いが見られた。なぜこの結果になったのか分からなかった。継続的に測定し結論を出していきたいと思った。

## 6, 展望

今後の展望はより多くの井戸を継続的に調べ、天気や季節の変わり目などにも注目しながら変化を見ることである。また、川の上流、中流、下流ごとに水の採水をし、より詳しいデータで考察することである。この研究をしてきて、計測している井戸の歴史を地域の方から伺ったところ井戸の活用方法は飲水だけではないことがわかった。例として、よいかなの井戸という井戸は、江戸時代から今まで酒づくりに使われているようだ。また、松商学園のお手洗いも井戸水を使用している。震度5の地震を経験して、今後地震がきて、避難せざるを得ない状況になった場合に井戸水は生活用水としてとても活用できると考える。なので、より多くの井戸の成分を調べる価値があると思う。

## 7, 参考文献

出典「松本ベンチの地下水の仕組みと現状」(アルプス地下水保全対策協議会)

## 8, 謝辞

信州大学理学部物質循環学コースの榊原厚一先生には、研究の進め方に関するご指導をいただいただけでなく、イオンクロマトグラフィーを使用させて頂いています。心より感謝申し上げます。

## 「ウユニ塩湖の六角形について」

3年12組 白板紗羽 中田美結

Interested in the formation of the hexagonal patterns of the Uyuni Salt Flats, I conducted experiments to artificially reproduce them. Using saturated saltwater, seawater, sand, clay, and sponges, I attempted to create the patterns through drying. However, hexagonal shapes did not form. The results showed that not only salt concentration and mixture presence but also drying conditions and material properties affect the outcome. I hypothesized that cracks in a dried mud layer allow salt crystals to emerge, but materials and conditions were not ideal. Further studies should reconsider materials and extend drying periods for better results.

### 1. はじめに

ウユニ塩湖は南米ボリビアに位置する。アンデス山脈が海から隆起したことで大量の海水が内陸に残された。流れ出す川もなく乾燥した気候だったため、水が蒸発し塩分が沈殿したことで塩の平原となった。そんなウユニ塩湖には雨季と乾季がある。雨季のときには「天空の鏡」と呼ばれる、塩湖に水が張ることで空が鏡に映し出されているように見える現象が見られる。乾季のときには、塩湖の表面が乾燥することで一面真っ白になり、六角形が見られる。この六角形の大きさは1~2mであり、厚さは最長で約11mある。

### 2. 動機及び目的

ウユニ塩湖は空が鏡張りのように見える景色が印象的だが、ウユニ塩湖の干潮時の写真を目にして一面六角形になっていることに気づいた。そして、その六角形はどのようにして作られるのか疑問に思ったため、人工的にウユニ塩湖の模様を作ることにした。

### 3. 方法

- ・インターネット上の記事を参考にする
- ・人工的にウユニ塩湖の六角形を作る

#### ①飽和水溶液を乾燥させる

(水道水 100,45g NaCl 40,25g)

②海水(塩分濃度3%)と土の混合物(1,2g)、海水(塩分濃度3%)のみを乾燥させる

③シャーレにあらかじめ型どった消しゴムと消しゴムが浸かる程度の飽和水溶液を加えて乾燥させる

(水道水 100,4g 塩化ナトリウム 36,0g)

④スポンジを使い、スポンジの上に結晶が析出するか調べる

⑤飽和水溶液を粘土で覆い、粘土を模様の形に穴を開け、その隙間から結晶が析出するか調べる

### 4. 結果と考察

①水道水と塩化ナトリウムの飽和水溶液を乾燥させるだけでひび割れ、六角形ができるかどうか調べた。このとき密閉した場所で2週間乾燥させた。結果として、正四面体の結晶ができたが六角形の模様にはならなかった。(写真1)

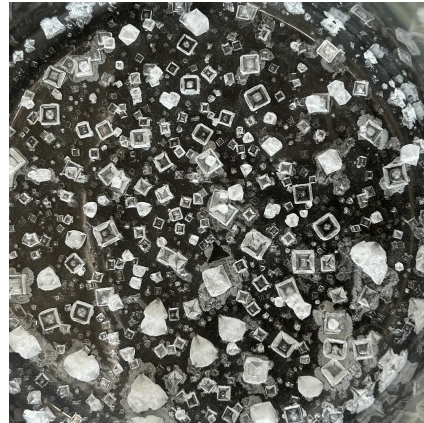


写真1

②ウユニ塩湖の塩分濃度を調べたところ、海水に近いことがわかった。また、ウユニ塩湖は自然界にあるため、細かい砂などの混合物が含まれる。その混合物が模様がひび割れることに影響していると考えた。以上のことから、海水と砂を加えたものと海水のみを風通しの良い場所で乾燥させた。1週間で完全に乾燥したが、どちらも結晶ができたがひび割れはしなかった。海水と砂の混合物の方は砂の上に結晶が析出した。(写真2)



写真2

①と②の実験によって、塩分濃度や混合物の有無に関係なく、乾燥させるだけではひび割れて六角形にはならないということがわかった。

③②の海水と砂の混合物の結果から、海水に混合物を混ぜたものを乾燥させると、混合物の上から結晶ができると考えた。黒い消しゴムをあらかじめ六角形に切り、その上に塩化ナトリウムの結晶ができるかどうか調べた。消しゴムの上に結晶ができたが、消しゴムを覆い尽く

すのにとどまらず、シャーレの外側まで全体を包み込むように結晶ができた。(写真3)このことから、ウユニ塩湖には六角形の物質が沈んでいて、その上に塩化ナトリウムの結晶ができると考えた。

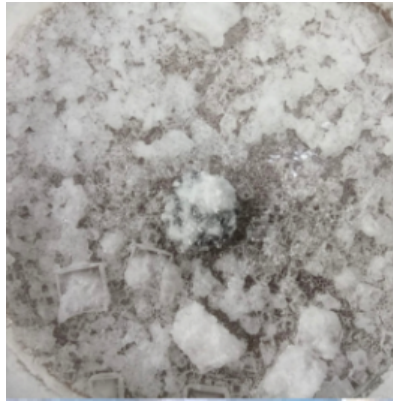
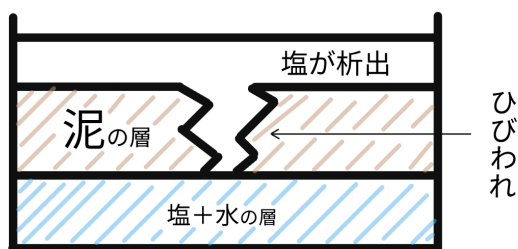


写真3

④毛細管現象(液体が吸い上げられる現象)に目を向け、スポンジに飽和水溶液を吸収させることで再現した。スポンジ上に結晶が析出すれば吸収されたと言える。結果として結晶は析出したが、六角形にはならなかった。また、スポンジの有無で比べるとある方がない方に比べ、結晶が薄くできたため毛細管現象が完全に起こったとは言い切れない。

今までの実験を通して、六角形の形をした物質の上から結晶ができると考えていたが、現実的に考え直してみると上から塩化ナトリウムが降ってこないと実現しないと気づいたため別の仮説を考えた。ウユニ塩湖の下には何層にも分かれていて、一番下の層に塩化ナトリウムと水が混ざっている層、その上に泥や砂の層があると考えた。この泥と砂の層が乾燥しひび割れ、下の塩化ナトリウムの層からひび割れを通じて泥の層の上に結晶ができると考えた。(図)



図

六角形になる絶対的な理由を突き止めることはできなかったが、蜂の巣で見られるハニカム構造が六角形であったり、六角形には隙間なく平面を埋め尽くすことができる性質がある。このことから自然界で六角形になることは安定性があり理にかなっているのだと思う。

⑤粘土を使ってウユニ塩湖の泥の層を再現した。粘土は樹脂粘土を使った。これをシャーレに被せ、針で六角形に跡をつけた。その隙間から飽和水溶液を粘土に当たらない位に入れた。結果として結晶は出てきたが、隙間の周りだけでなく粘土全体に結晶ができてしまった。(写真



写真4

4)

#### 5. 反省と課題

⑤の実験では事前に粘土が防水性の素材かどうか調べる必要があった。飽和水溶液を入れすぎないようにできていたら④の結果から考えた図が正しいことを確かめられたかもしれない。また④と⑤の実験ではより長い期間で実験を実施するべきであった。全体的に実験材料が適切なものかどうかの確認が足りなかった。

#### 6. 参考文献

自然観察コンクール 塩湖の模様ができる仕組みの研究Ⅱ

## Arduinoを用いたホバークラフトラジコンの開発II

3年13組 角田瑞季 赤羽草太

石川涼斗 米田晴

This study aims to develop a low-cost, easy-to-operate hovercraft RC for civilian use. Hovercrafts have proven useful in disaster situations, such as the Noto Peninsula Earthquake, due to their ability to quickly move across land and water. However, current models are expensive and difficult to operate, limiting them to military use. This research focuses on creating a more affordable and user-friendly hovercraft for disaster relief, logistics, and passenger transport. The design involves using styrene boards, waterproof sheets, and 3D-printed fans, controlled via Arduino and a PS3 controller. Despite some issues with stability and complexity, future improvements will simplify control and enhance performance.

本研究は、民間用の「操縦が簡単で低コストなホバークラフトラジコン」の開発が目的である。ホバークラフトは、災害時に水陸両用で迅速に移動できる特性を持ち、能登半島大地震などで活躍した実績がある。しかし、現行のホバークラフトは操縦が難しく、コストが高いため、主に軍事用途に限られてる。そこで、民間での利用を見据え、災害支援や物流、旅客輸送に活用できる低コストなホバークラフトラジコンの開発を試みた。開発は、まずホバークラフトの機体設計を基に、スチレンボードや防水シートを使って構造を作成し、浮上用および推進用のファンは3Dプリンタで製作した。次に、Arduinoを用いた電子回路とPS3コントローラーによる操縦システムを構築し、ファンや方向舵の制御を実現した。試運転では、浮上用ファンの羽の厚さやスカート空気量に課題があり、改良を行った。また、推進用ファンの安全性を考慮し、ダクトファンに変更した。結果として、PS3コントローラーによる操作は可能だったが、操縦が複雑であり、機体の重心が不安定であったため、さらなる改良が必要だった。今後は、コントローラー操作の簡略化、部品配置や形状の見直しを行い、より実用的で低コストなホバークラフトラジコンを目指す。

### 1.はじめに

ホバークラフトとは上から吸い込んだ大量の空気を艇体の地面や海面に吹き付けて浮上する水陸両用の乗り物である。これは能登半島大地震において大いに活躍した。具体的には道路の寸断と地盤隆起で港が使えなくなり、陸からも海からも重機が運搬できず復興の難航、救助隊が被災地に入れないという自体が起きた。そこで深度の浅い海でも高速で移動できそのまま砂浜に上陸できるホバークラフト(海上自衛隊LCAC)が抜擢された。

### 2.動機及び目的

しかしそれには操縦が難しく、高いコストがかかるという問題点を抱えており、軍事用のみ利用されている。そこで我々は民間用にも利用できる「操縦が簡単かつ低コストホバークラフトラジコンの研究開発」を行い、災害時のみならず物流や旅客用として活用でき、街の活性化につなげることができると考えた。

### 3.開発工程

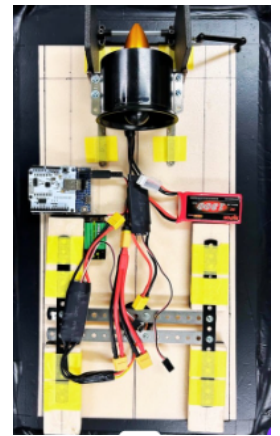
#### I.機体制作

ホバークラフト実機の設計図(高橋洋一氏提供)を元に、底板となるスチレンボードと空気を吹き込む防水シートを加工した。次に「高機能及び低コストホバークラフトの開発(角田瑞季、赤羽草太)」の浮上用遠心ファンと推進ファン(ブラシレスモーター)を3Dプリンタで作成した。

#### II.電子回路

使用したもの

- ・Arduino UNO R4
  - ・USB Host Shield 2.0
  - ・Blue tooth ドングル
  - ・Arduino IDE 2.3.3
  - ・ノートpc(windows10)
  - ・ps3コントローラー
- プログラミングをあらかじめコンパイルしておいたArduino(後術)と電池、浮上用ファン、推進用ファンや方向舵と配線を組んでコントローラーで操縦できるようにした。



#### III.プログラミング

Arduinoにサーボモーター、浮上用、推進用ファン、方向舵の操作に関するプログラミングを(瀬川伸:松商学園高等学校の)アドバイスの元(<https://www.miraiportal.com/ps3bt/>  
<https://tec.tecotec.co.jp/entry/2023/12/21/000000>を参考に)書き込んだ。

```

void setup() {
  escf.attach(ESCF_PIN);
  escr.attach(ESCR_PIN);
  escf.writeMicroseconds(2000);
  escr.writeMicroseconds(2000);
  delay(2000);
  escf.writeMicroseconds(1000);
  escr.writeMicroseconds(1000);
  delay(2000);
  st.attach(SV_PIN);
  st.write(90);
}

void loop() {
  Usb_Task();
  if (PS3_PS3connected) {
    angle = 90;
    if (PS3.getAnalogHat(LeftHatX) != 128) {
      angle = PS3.getAnalogHat(LeftHatX) / 255 * 180;
    }
    st.write(angle);

    volumeR = MIN_SIGNAL;
    if (PS3.getAnalogButton(R2)) {
      volumeR = PS3.getAnalogButton(R2) + 1000;
    }
    escr.writeMicroseconds(volumeR);

    if (PS3.getButtonClick(PS)) {
      PS3.disconnect();
    }
    else {
      if (PS3.getButtonClick(TRIANGLE)) {
        volumeF = volumeF + 25;
        if (volumeF >= 1200) {
          volumeF = 1200;
        }
      }

      if (PS3.getButtonClick(CROSS)) {
        volumeF = volumeF - 25;
        if (volumeF < 1000) {
          volumeF = 1000;
        }
      }
      escf.writeMicroseconds(volumeF);
    }
  }
}

```

モーター・ESC  
サーボの初期化

サーボの回転

推進ファン回転

浮上ファン  
上昇

浮上ファン  
下降

災害時に水陸両用で迅速に移動できる特性を持ち、能登半島大地震などで活躍した実績がある。しかし、現行のホバークラフトは操縦が難しく、コストが高いため、主に軍用途に限られてる。そこで、民間での利用を見据え、災害支援や物流、旅客輸送に活用できる低コストなホバークラフトラジコンの開発を試みた。開発は、まずホバークラフトの機体設計を基に、スチレンボードや防水シートを使って構造を作成し、浮上用および推進用のファンは3Dプリンタで製作した。次に、Arduinoを用いた電子回路とPS3コントローラーによる操縦システムを構築し、ファンや方向舵の制御を実現した。試運転では、浮上用ファンの羽の厚さやスカート空気量に課題があり、改良を行った。また、推進用ファンの安全性を考慮し、ダクトファンに変更した。結果として、PS3コントローラーによる操作は可能だったが、操縦が複雑であり、機体の重心が不安定であったため、さらなる改良が必要だった。今後は、コントローラー操作の簡略化、部品配置や形状の見直しを行い、より実用的で低コストなホバークラフトラジコンを目指す。

#### 4. 運転・改良

試運転をしたところ浮上用遠心ファンの羽の厚さが2mmでは十分な浮上を得られるほどのモーターの回転数に耐えることができなかったため羽の厚さを3mmに改良。また、スカートに溜め込む空気の量が少なかったため底板を1cm高くし、底板の高さを調整した。また、推進用ファンは安全面を考慮して、ダクトファンに取り替えた。

#### 5. 結果・反省

ps3コントローラーで機体の浮上、下降、推進、方向転換ができた。しかし、操縦に必要なボタンが何個もあり、操縦が簡単とは言えず、機体の重心が定まらずまっすぐ前進できなかった。これらの結果から、コントローラーのスティック一本で上記の操作をできるようにプログラミング、電子回路などを見直していく。そして、機体の部品の配置や形状などを工夫して、より浮上しやすくなるように改良し、低コストで運用できるようにする予定だ。

#### 6. 参考文献

- ・三野正洋 ホバークラフト・トータルガイド(改訂版). パワー社. 1997
- ・高橋洋一 ラジコン技術2024年7月号, 電波社, 2024
- ・高橋洋一 ラジコン技術2024年8月号, 電波社, 2024
- ・高橋洋一 ラジコン技術2024年9月号, 電波社, 2024

#### 7. 謝辞

本研究は高橋洋一氏には、ラジコンの制作の基礎などの幅広いご指導を、京都大学大学院 榊原敬治先生には研究手法に関わるご指導を、マリンチャレンジプログラム2024に採択され研究に関するご指導と研究費の支援をいただいた。

#### 要旨1

本研究は、民間用の「操縦が簡単で低コストなホバークラフトラジコン」の開発が目的である。ホバークラフトは、

PS3コントローラーで動かすLEGOメカナムホイール  
 ロボットと制御プログラムの作成  
 3年13組 西澤奏 高野翔 小原光生

本研究では、LEGO Mindstorms EV3にメカナムホイールを取り付け、PS3コントローラーで全方向に自在に操作できるロボット制御プログラムを開発した。メカナムホイールは斜めローラーにより、前後・左右・斜め移動やその場回転も可能で、狭い空間でも高い機動性を発揮する。まずBluetoothでEV3とコントローラーを接続し、十字キー入力に応じて各モーターを正反対に回転させることで基本的な移動制御を実装した。次にアナログスティックの入力値をモーターパワー(-100~100)に変換し、より滑らかで自由な移動操作を可能にした。これにより、誰でも直感的にロボットを全方向に動かせるようになった。

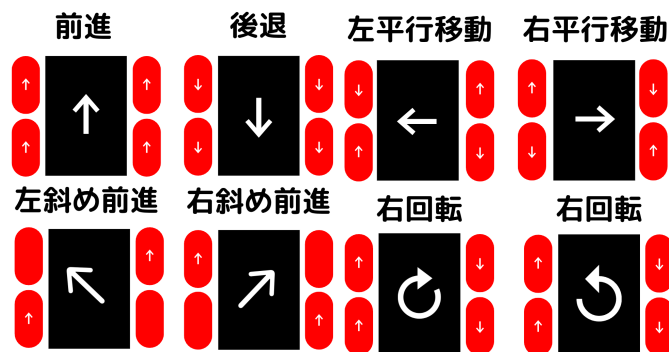
This study developed a control program for a LEGO Mindstorms EV3 robot equipped with mecanum wheels, allowing full directional movement using a PS3 controller. Mecanum wheels enable movement in all directions, including diagonal and rotational motion, enhancing mobility in tight spaces. The EV3 and controller were connected via Bluetooth. Basic movement was first implemented using the directional pad, then refined with analog stick input, converting its values to motor power (-100 to 100). As a result, the robot could be operated intuitively and smoothly in any direction, making it accessible and easy to control for any user.

### 1.はじめに

メカナムホイールは樽型のローラーが車軸に対して45度傾いて設置されており、四輪を車体の四隅に取り付ける。それぞれを独立して制御することで前後左右、斜め方向、旋回が可能となる全方向車輪である。



表1



### 2.動機及び目的

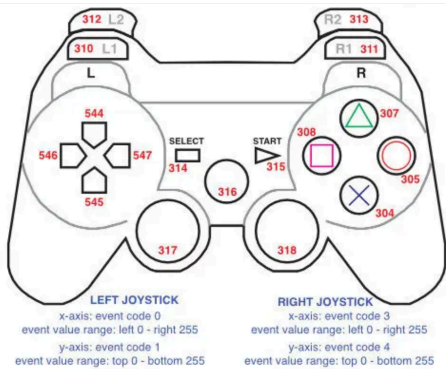
メカナムホイールの最大の利点は車体を固定させたままあらゆる方向への移動が可能である。メカナムホイールをLEGO社のMindstorms EV3(以下EV3)に取り付け、PS3コントローラーで誰でも簡単に操作できるようなプログラムを作成するのが目標である。



図1

先行事例としてEV3とPS3コントローラーをBluetoothで接続し操作しているプログラムがある。本研究ではそのプログラムを参考にし、メカナムホイールを自由に操作できるようにする。最初に十字キーで操作できるプログラムを作成し、次にアナログスティックで操作可能にする。

### 4.結果と考察



PS3コントローラー それぞれのボタンに番号が割り振られている。

まずはじめに十字キーで操作できるプログラムを作成する。

```
for event in gamepad.read_loop():
    if event.type == 1:
        # Add if clauses here to control the robot
        if event.code == 544:
            rf_dc = 50
            rb_dc = -50
            lf_dc = 50
            lb_dc = -50
        if event.code == 545:
            rf_dc = -50
            rb_dc = 50
            lf_dc = -50
            lb_dc = 50
        if event.code == 546:
            rf_dc = 50
            rb_dc = 50
            lf_dc = -50
            lb_dc = -50
        if event.code == 547:
            rf_dc = -50
            rb_dc = -50
            lf_dc = 50
            lb_dc = 50
```

作成したプログラム

r:right  
l:left  
f:front

b:back を表している。

十字キーの上のボタンを押したとき機体が前進するプログラムにする場合

if event.code == の後ろに十字キーの上に割り振られている番号である544と入力する。544を押した際に独立した4つのモーターがそれぞれどのように動くかをプログラムしていく。

○○.dc = の後ろにある数字について。符号はモーターの回転する向きを表している。負の符号はモーターが逆回転する。機体を前進させる場合すべての

モーターを同じ方向に動かす必要があるのだが、前と後ろでモーターが逆向きに取り付けられているため前進させるプログラムを作成する際は、後ろの2つのモーターに負の符号を設定し、方向を揃える必要がある。このように表1を参考に、符号に注意しながら動かしたい方向のプログラムを完成させた。50という値はモーターのパワーを表している。モーターの最大パワーを100としたときどのくらいのパワーを出すかを設定する。つまり50の場合半分のパワーで機体を動かしていることになる。数字を大きく設定すればスピードが大きくなる。

次にアナログスティックで操作できるプログラムを作成する。

```
while event:
    (tv_sec, tv_usec, ev_type, code, value) = struct.unpack(FORMAT, event)
    if ev_type == 3 and code == 0:
        right_stick_x = value
    if ev_type == 3 and code == 1:
        right_stick_y = value

    # Scale stick positions to -100,100
    forward = scale(right_stick_y, (0,255), (100,-100))
    left = scale(right_stick_x, (0,255), (100,-100))

    # Set motor voltages. If we're steering left, the left motor
    # must run backwards so it has a -left component
    # It has a forward component for going forward too.
    left_front_motor.dc(-left +forward)
    right_front_motor.dc(left +forward)
    left_back_motor.dc(-left -forward)
    right_back_motor.dc(left -forward)
```

forward = scale(right\_stick\_y, (0,255), (100,-100))

left = scale(right\_stick\_x, (0,255), (100,-100))

アナログスティックを縦軸(y軸)、横軸(x軸)をそれぞれ0~255をモーターパワー-100~100に変換する。

left\_front\_motor.dc(-left +forward)

right\_front\_motor.dc(left +forward)

left\_back\_motor.dc(-left -forward)

right\_back\_motor.dc(left -forward)

それぞれ4つのモーターが同じ方向に回転するように符号をつけて向きを調整する。

## 5.反省と課題

メカナムホイールを取り付けたEV3を自在に操作できるプログラムを作成することはできたが、メカナムホイールの最大の利点である、車体を固定したままあらゆる方向へ移動が可能である狭いスペースで高い機動性を発揮できるのを活かした機構を作成することができなかった。

## 6.参考文献

<https://www.antonsmindstorms.com/2019/06/16/how-to-use-a-ps3-gamepad-with-micropython-on-the-ev3-brick/>

# 「蕎麦について」

3年9組 長谷川湧心 安藤壮志 泉春菜 長尾百衣菜 小澤力斗

## 1,要旨

Soba is considered one of Japan's unique foods. Additionally, the Nagano Prefecture, where I live, is very famous for its soba. However, I didn't know why soba is so famous in Nagano, so I decided to investigate. I speculated that soba might be well-suited to the climate of Nagano, so I researched the conditions in which soba and other grains grow. From my research, I found that soba is easier to grow in poor soil compared to other grains, but it yields a smaller harvest. Based on this, I thought that Nagano Prefecture, being more difficult for growing crops compared to other regions, might have historically only been able to grow soba, which is why it became famous.

## 2,動機及び目的

蕎麦は日本ならではの食べ物であり、特に長野県はそばが有名なので深く知ろうと思った。また、蕎麦は他の穀物と生育の面でどのような違いがあるのかが気になったから。

表からわかること

- ・蕎麦は収穫量が少ない
- ・蕎麦は冷涼な気候で育つ
- ・蕎麦は育成期間が短い
- ・蕎麦は痩せた土地でも育つ

## 3,方法

インターネット上の資料等を利用して蕎麦と他の穀物の生育条件の違いをまとめる

蕎麦は育てる条件が他の作物に比べて比較的緩い代わりに収穫量が少ない事がわかった。このことから長野県は昔は蕎麦しか育てられるものがなかったのではないかと考えた。

## 4, 結果と考察

	蕎麦	米	小麦	大豆
収穫量(1aあたり)	53kg	533kg	442kg	169kg
年間降水量	2000mm前後	1000mm以上	500~1000mm	1000mm前後
平均気温	20℃以下	25℃前後	15~20℃	25℃前後
生育期間	2~3ヶ月	6ヶ月前後	春播き：3~4ヶ月 秋播き：7~8ヶ月	4ヶ月前後
土地	痩せている	肥えている	肥えている	痩せている

## 5, 感想

- ・なぜそばは痩せた土地でも育つのかを調べる。
- ・肥えた土地と痩せた土地でのそばの育ち方の違いを調べる。
- ・他にも収穫量が少ない理由があるのかを調べる。

## 6, 参考文献

<https://www.maff.go.jp/>



# 「わさびの辛味の数値化」

3年 10組 横澤宇宙 西牧花佳 二木亜美 山田健心 高田光

## 1. 要旨

We aimed to raise awareness of wasabi and revitalize the industry by helping even those who dislike it understand its unique appeal. Since wasabi's pungency cannot be measured using the Scoville scale, we applied the Visual Analog Scale (VAS), which allows participants to rate perceived spiciness on a scale from 0 to 100. We examined differences in spiciness across various parts of the wasabi and compared it with other spicy foods. Evaluations were conducted immediately after tasting, and again at 30 seconds and 1 minute, to observe changes over time. Wasabi scored 84 on the VAS, equivalent to 14,000 SHU, demonstrating that spiciness can be effectively visualized and quantified

## 2. 動機

及び目的長野県の名産品であるワサビのことを多くの人に知ってもらい、ワサビ業界を盛り上げたい。ワサビが苦手な人にもワサビの魅力を知ってもらいたい。

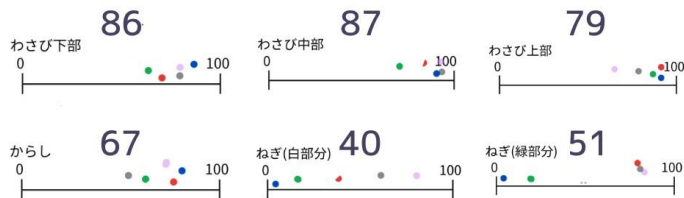
## 3. 方法

わさびの辛味成分はスコヴィル値(純粋なカプサイシン結晶を基準とした辛さや刺激の単位)で表記できないため、VAS法(直線上で設問に対する度合いを0から100の間で回答する評価手法)を用いることによって実際に食べることで数値化できる。

わさびの部位による辛味の違いを調べる。他の辛味成分を持ったものとの比較をする。

## 4. 結果と考察

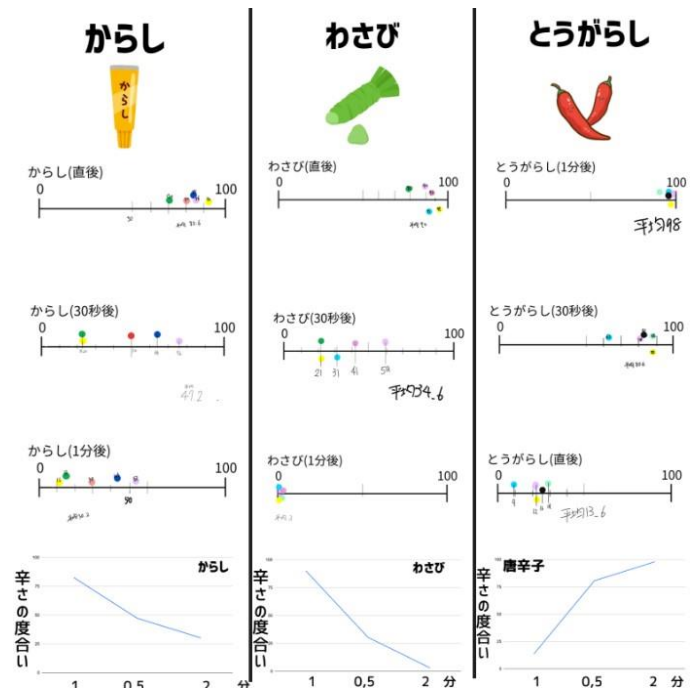
VAS法の基準を胡椒の辛さを50として最大を100とする



※図上の数字は実験から算出した辛味数値

食べた直後、30秒、1分の計3回に分けて評

価することにより、時間経過による辛味の変化を追加調査する。※実験方法は前回と同様。



実験の結果から、VAS法を用いたわさびの辛味数値は84となった。

唐辛子のスコヴィル値は50,000SHUなので、わさびの辛味数値をスコヴィル値に換算すると14,000SHUになる。追加調査の結果から、辛味を数値化することによって辛味の違いをわかりやすくデータ化することができた。

## 6. 反省と課題

数値化することで辛さの程度がわかりやすくなり、辛い物が苦手な人でも自分に適した辛さの商品を買うことができるようにすることができた。

もう少し内容を発展させていきたかった。

## 7.参考文献

第七回 わさびの辛さの秘密 - わさラボ

<https://www.wasa-lab.com/knowledge/550/>超過酷辛

さの調べ方・・・|丸進青果 広報チーム【公式】 -

note<https://note.com/marushinseika/n/ne46d31ab8e>

d8Q.唐辛子の辛味は、どの部分が強いのですか。

[https://housefoods.jp/inquiry/qa/answer\\_18\\_20.html](https://housefoods.jp/inquiry/qa/answer_18_20.html)

## 「諏訪湖と美鈴湖の植生の違い」

メンバー: 3年11組本橋 虎真・伊林 ひなた・熊谷 宗一郎  
胡桃沢 日向・西尾 和花

### 1. 要旨

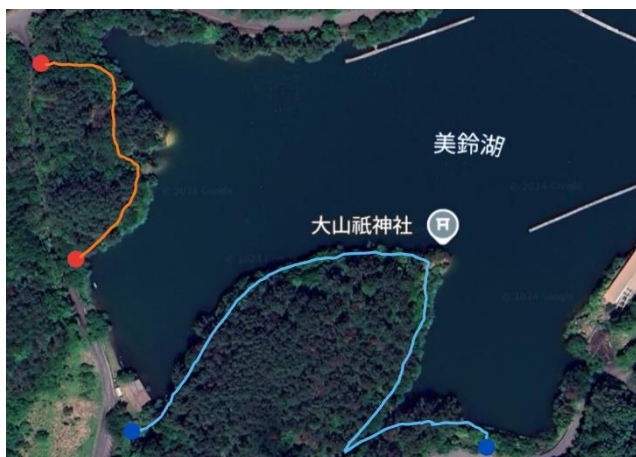
A vegetation survey was conducted at Misuzuko Lake to study biodiversity, using the efficient Step-Point Method. The survey revealed different dominant plant families between the lake's western and southern areas, possibly due to elevation differences. Water quality data from Misuzuko and Suwa Lakes were compared, focusing on pH levels and E. coli counts. Suwa Lake showed more pH fluctuation but lower, more stable E. coli levels. This is likely due to active environmental measures in Suwa Lake, such as aquatic plant removal and waterway improvements, which are minimal around Misuzuko Lake.

### 2. 動機及び目的

私達は最初、美鈴湖のみに焦点をあて探求していましたが、途中、どこか他の湖とは違いがないのかと思い、諏訪湖と美鈴湖を比較しようと思いました。目的として、生物の多様性の研究として、この2つの湖の違いを調査しました。比較したのは美鈴湖周辺の植生と湖のデータのちがいを調査しました。

### 3. 方法

植生調査では「ステップ・ポイント法」を用いていました。方法として一定歩幅で歩行し、足先が接した植物種を記録し、複数の植物に接した場合は、接地面積が最大の種を記録します。また、どの植物にも接しなかった場合は「なし」と記録。この方法の利点として、短時間で広範囲の調査が可能であり効率的に植生構造を把握できます。ただし、欠点は希少種の検出には向いていない。湖のデータの比較では松本市役所の記録、データを使用させていただきました。

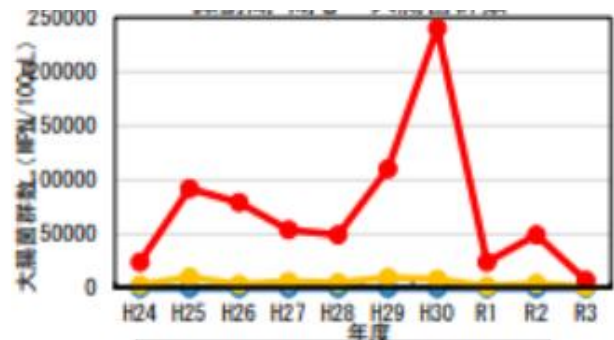


### 4. 結果と考察

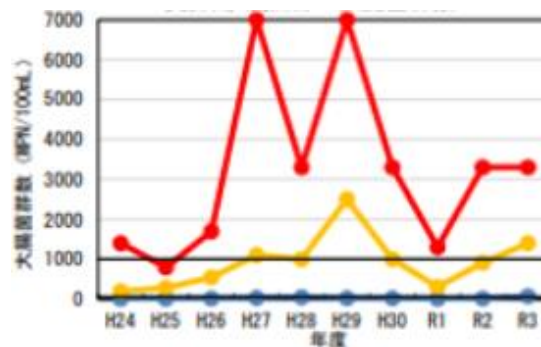
美鈴湖の植生は計70ポイントのデータを科ごとにまとめると、イネ科とウコギ科の植物が多く分布しており、これらの科は繁殖力が強いと考えられる。

そして、2つの湖のデータ比較では、諏訪湖:H29では減少傾向から増加に転じ、H30豪雨の影響で汚染が進んだ可能性があり、R1は大腸菌数が減少、回復が早い。

美鈴湖:H29はH27と同じ水準で汚染が進みH30でH28と同じ水準で横ばいだが、R1で大腸菌数が顕著に減少、改善傾向。



グラフ1 諏訪湖大腸菌数



グラフ2 美鈴湖大腸菌数

これより、植生の方は湖面の高さが、関係していると思われその影響で、生育環境が変化していると考えられ、データ比較では、pHの変化では美鈴湖は約pH7～9で安定、諏訪湖は約6.5～10の範囲で変動している。また、大腸菌数では諏訪湖は高くなるが、その後の回復が早く、美鈴湖は回復が遅く、汚染が続いている可能性が高い。

#### 5.反省、課題

もう少し、全体的にデータの量が少なく感じられ総合的に判断するには材料がないと考えられるので調査を増やしたいと思った。課題は諏訪湖では多くの水質改善策が多

く行われているが、美鈴湖ではそのような取り組みが不足しているので、それを増やし、長期的に観察することでより対策を練りやすいようにすることが課題であると思われます。

#### 6.参考文献

ステップポイント法資料[https://www.naro.go.jp/project/results/laboratory/narc/2013/narc13\\_s24.html](https://www.naro.go.jp/project/results/laboratory/narc/2013/narc13_s24.html)

グラフ1～4、<https://www.pref.nagano.lg.jp/mizutaiki/kurashi/shizen/suishitsu/documents/shiryoku3-1.pdf>

年表1 <https://www.pref.nagano.lg.jp/mizutaiki/kurashi/shizen/suishitsu/documents/8kikeikaiku.pdf>

## 1、要旨

We explored traditional Japanese wisdom, focusing on the tip that used tea leaves can make a sink shine. This could be a small step toward reducing pollution caused by detergents. We conducted three experiments: polishing a sink, cleaning metal, and placing tea leaves near perishable items. Unfortunately, we didn't observe strong effects like sterilization, rust removal, or preservation. However, further research showed that tea leaves have many benefits, such as antioxidant, anti-obesity, antibacterial effects, and stress relief. Though not all traditional knowledge proved effective, it still offers eco-friendly insights worth exploring in modern society.

## 2. 同期及び目的

昔の人々は今のようないんフラ設備もなしに、知識のみで厳しい環境を生き抜いてきている。その中でも、衛生と健康は深く結びついている。環境問題に注目されている現代において、科学技術の進歩も乏しい昭和時代に使われた豆知識はうまく利用できるのではないかと考えたから。

→ティーバックの素材による変化と考えられる。

③5種類の茶葉と一緒にいれたみかんの皮はすべてカビた。

5種類全てで3日、4日目からカビが生え

はじめたことから、カビが生える速度に差がないことがわかった。

まとめ

お茶には、期待していたような、殺菌能力や抗菌能力、洗浄力は高いわけではなく、茶葉の種類によってもそこまで大きな違いはないことがわかった。しかし、調べている過程でそれぞれのお茶にはリラックス効果や熱中症対策、疲労回復、血流改善などのような様々な効果があり、健康促進のためにお茶は古くから飲まれ続けていることがわかった。

## 3, 方法

方法① 麦茶、緑茶、黒豆茶

ルイボスティー、ジャスミンティー

を使ってシンクを磨いて比べる。

方法② ①と同じ茶葉で硬貨を磨いて比べる。

方法③ ①と同じ茶葉と腐食の変化がわかりやすいみかんの皮と一緒に袋に入れカビが生えるのを観察し比べる。

(みかんの皮は平均剥いてから三日ほどで腐る)

## 4.結果と考察

①どの茶葉で磨いてもきれいになった。また、ティーバックに入ったまま磨いたほうがより輝きのある仕上がりとなった。

②麦茶、ルイボスティー、ジャスミンティーで磨いたとき少し見た目に変化があった。

緑茶、黒豆茶は変化がなかった。

## 6.参考文献

<https://www.ochanomachi-shizuokashi.jp/knowledge/efficacy/>

<https://kagoshima-cha.or.jp/knowledge/nutrition/>

<https://www.esmile-24.com/kitchen/column/detail/12428/>

I 要旨

I conducted a study on the reasons behind the decline in the agricultural population, focusing on Matsumoto City. This research examined the age distribution of agricultural workers, initial investment costs, and harvest yields, as well as compared agricultural initiatives in Japan with those in other countries. The findings indicate that in Japan, challenges such as the slow adoption of smart agriculture and difficulties in accessing subsidies have emerged, posing significant obstacles to the sector's development.

II 動機及び目的

近頃、農産物の価格高騰が目立つようになってきた。このことに関して、私達の家の周りにあった畑や田んぼが家などに変わりつつあることから、農業人口が農産物の価格高騰に影響しているのではないかと感じた。また、仮に農業人口が減少しているとすれば、増加させるにはどのような対策が必要かを知るため。

III 方法

農業人口が減少している理由について松本市を参考にホームページ等からのデータを活用し、グラフから読み取る

- (1) 松本市の農業従事者の年齢構成の遷移を調べ新たな仮説を立てる
- (2) その仮説をもとに若者の農業従事者の減少理由を調べる
- (3) 日本と他国での取り組みを比較する

IV 結果と考察

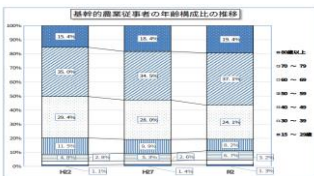


表1 松本市における年齢ごとの農業従事者の推移

	タイプ1 3.5ha稲作農家	タイプ2 1.7ha稲作農家	タイプ3 1.7ha稲作農家	タイプ4 6.3ha稲作農家
生産できるコメ	28俵 ※28人俵(11.57トン)	144俵 (8.4トン)	1,599俵 (99.9トン)	5,501俵 (330.7トン)
かかってくるコスト	約75万円 うち約17万円が固定費 農機と労務費(田植え)	約235万円 うち約53万円が固定費 農機と労務費(田植え)	約1,638万円 うち約46万円が固定費 農機と労務費(田植え)	約4,973万円 うち約23万円が固定費 農機と労務費(田植え)
産物の売上	約33万円 お米2,000俵(60kg) ※172,000円/60kg	約173万円 お米2,000俵(60kg) ※172,000円/60kg	約1,920万円 お米2,000俵(60kg) ※172,000円/60kg	約6,600万円 お米2,000俵(60kg) ※172,000円/60kg
理論上の利益(1)	約41万円赤字 ※米11.57トン	約62万円赤字 ※米8.4トン	約240万円黒字 ※米99.9トン	約1,630万円黒字 ※米330.7トン

表2 米栽培を始めるのにあたっての農地面積ごとの期待される収穫量とかかるコスト



表3 農家における2015~2022年の所得額の推移

(1) 松本市における年齢ごとの農業従事者の推移を示した表1において70歳以上の農業従事者数は増加しているにも関わらず、60歳以下の農業従事者数は減少していることがわかる。このことから、若者の農業従事者の減少が離農者の対し就農者が少なくなることに結びついているのではないかと考えた。しかし現時点の調査では農業従事者の減少の理由が確認されなかったため次に新たな仮説を立てる。

(2) (1)の調査を経て新たに「農業を始めるにあたって初期費用が高く、農業を始めづらいのではないかと」という仮説を立てた。

米栽培を始めるにあたっての農地面積ごとの期待される収穫量とかかるコストを示したのが表2である。表2からわかることとして農地面積の狭い農地では初期費用にかかるコストは比較的安いですが、その場合生産額が低いゆえ理論上の利益が赤字になってしまう。逆に農地面積の広い農地では初期費用にかかるコストが高いが、生産額が高いため理論上の利益が黒字であるという結果になった。

これらのことから表3に示したように所得が増えているにも関わらずコスト面でいったら負のジレンマに陥ってしまうので農業を始めにくいという結果になった。

(3) 次に日本と他の国での取り組みについて比較した。アメリカについては農業に対する補助金が多いため農業を始めやすいと考える。またアメリカも日本同様に農業従事者数の減少が見られるが、農業の大規模化と効率化で穴を埋めている傾向にある。中国についてはさらなる機械化とロボット技術やICTを活用した超省力・高品質生産を実現した「スマート農業」の導入により、農業従事者の少ない場面でも生産性を重視している。これら2つの国の共通する点としてどちらの国も農

業政策にかなりの資金を割いていることである。ここで新たな仮説として、これらの国に対し日本は機械を用いた農業や補助金制度は充実していないのかという仮説を立てた。

日本の農業政策については農業従事者約5%減少に対し、農業補助金年間約150万(条件あり)となっている。中国と同様スマート農業は普及しているものの現在そこまで普及していないのが現状である。

## V 反省と課題

日本の農業の課題としては、農業にかかる初期費用によるはじめにくさをはじめ、条件付きの補助金制度であるため補助金を受け取りにくいなどの課題が上がった。また、スマート農業の普及が遅いなど国の問題が減少理由となっている。これらの課題を解消するためにスマート農業の普及に先立ち、今後スマート農業についても触れていければと思った。

[参考文献]

<https://www.city.matsumoto.nagano.jp/>

<https://yuime.jp/post/bigin-rice-farming-cost>

# 「高校生と二酸化炭素」

3年9組 奥谷心奈 笠原梨那 野村聡太 久保田悠太

## 1. Abstract

One of the major causes of global warming, which has become a serious issue in recent years, is carbon dioxide. It is linked to the rise in the Earth's average temperature and the destruction of the ozone layer. The increase in temperature leads to abnormal weather conditions and has a significant impact on our daily lives.

In response to these challenges, the United Nations adopted the Sustainable Development Goals (SDGs) in 2015, setting 17 goals to be achieved. Among them, Goal 13 is "Take urgent action to combat climate change and its impacts."

With this in mind, we, as high school students, wondered if there was anything we could do to help prevent global warming. As a result, we conducted various experiments, including measuring carbon dioxide concentrations and observing changes in those concentrations using plants.

## 2. 動機及び目的

地球温暖化は私達が暮らしている長野県の気候や動物、農産物の生産量、観光資源にまで影響が出ている。私たちのすぐ近くまで影響が出ていることを知り他人事ではないと感じたことから、二酸化炭素の観点で、日常生活の中で地球温暖化防止に貢献できないか探求して見たいとなった。

また SDG's と地球温暖化は互いに関連していたこともあり近年の地球規模の問題に対しても取り組むことができるいい機会だと感じた。

実験を行うことで二酸化炭素排出量を日常的範囲の中で削減できる方法がないか調査し、伝えることによって地球温暖化防止に貢献したいことを目標としていくつ かの実験を行いました。

## 3. 方法

1つ目の実験はサボテンによって二酸化炭素の削減はできるのかというテーマで実験を行った。

サボテンや多肉植物は他の植物に比べ夜間の二酸化炭素吸収量が多いことから窓やドアを閉め切った自室にてサボテンを設置した場合としない場合でサボテンによる二酸化炭素吸収量を調べた。

2つ目の実験はストーブの温度の高さによる二酸化炭素の排出量を調べた。これは温度が高ければ高いほど二酸化炭素の排出量が増加すると考えたため実験を行った。

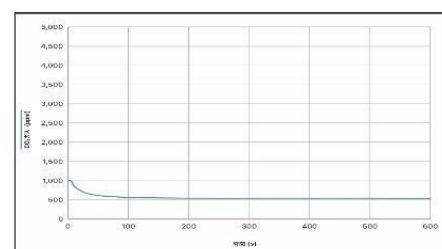
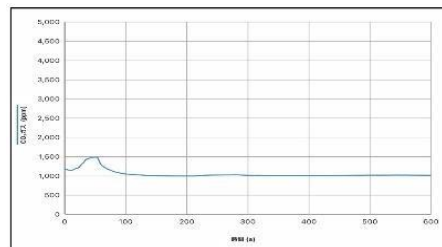
3つ目の実験は通学方法による体内から排出される

二酸化炭素排出量の違いを、走り、歩き、自転車の3つの方法で検証した。違いがわかれば学校までの通学方法を変えることで少しでも二酸化炭素の排出を減らすことができると考えたため行った。

## 4. 結果と考察

### ①サボテン

サボテンを置かずに10分間自室で学習した場合1つ目のグラフの通り二酸化炭素濃度が1000ppmを超えていることがわかる。これは人体への影響として眠気が誘われる濃度である。その後サボテンを置いて再度10分間学習した場合は二酸化炭素濃度が500ppm近くまで低下していることがわかる。これにより二酸化炭素濃度を低下させるにはサボテンが有効であり、私たち高校生の学習の質を高めるのにも効果的であると考えられる。



## ②ストーブ

温度を変えて二酸化炭素排出量の増減を調べたが、大きな変化はなく誤差と考えると良い結果だった。したがって、ストーブの温度が二酸化炭素排出量の増減には関係していないと考える。

## ③通学方法

走り、歩き、自転車でそれぞれ実験を行った結果、走り→自転車→歩きの順で人体から出る二酸化炭素の排出量は減少した。このことからできるだけ走らず、余裕を持った通学を心がけると二酸化炭素の排出を抑えられると考えた。

## 5. 反省と課題

3つの実験により二酸化炭素に対して一番実用的であるのがサボテンと結論づけた。また、私たちの学習にもいい効果が期待されるため実生活において活用していきたい。しかし、残り2つの実験に関しては結果としては不十分であったため、今後もなにか日常生活の中で実践できることがないか個人で模索していきたい。

また今回は二酸化炭素の実質的なデータにしか着目しなかったため、今後はどのような過程で二酸化炭素が排出され、それをどう改善していくか具体的な見通しをたて、社会においても実用的な案が導き出せるように取り組んでいきたい。

## 6. 参考文献

<https://www.hananomisesato.jp/column/>

サボテン・多肉植物は夜間も CO<sub>2</sub> を吸収

# 長野県松本市のアカボシゴマダラ、オオムラサキ、ゴマダラチョウの棲み分け考察。

3年7組 福田莉久 中原冬華 上條来那 中島由唯 齋藤京果 熊谷愛莉

## 1 要旨

We conducted a study on the habitat partitioning of the Akaboshi Gomadara, Oomurasaki, and Gomadara Chou in Matsumoto City, Nagano Prefecture. The Akaboshi Gomadara is an invasive species that was originally native only to the Amami Islands in Japan, but has been artificially introduced to Honshu, where it has bred and expanded its habitat.

In the Matsumoto area, the larval food plants of the Akaboshi Gomadara are enoki and ezō enoki trees, and the larvae overwinter either at the base of the food plants in fallen leaves or on the trunks and branches of the plants. This behavior is similar to that of the native species, the Gomadara Chou and Oomurasaki, that also inhabit the area around Matsumoto City. Since there is a possibility of competition for food resources, particularly during the larval stage, between the Akaboshi Gomadara and the two native species, this study was conducted.


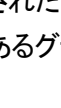
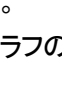
## 2 目的

近年、長野県松本市で増え始めている特定外来生物のアカボシゴマダラがオオムラサキ、ゴマダラチョウと競合しているのではないかと気がなり調べた。

解析において、確認できた三種それぞれの全体の生息率を各100%とし、各サイズ別に分ける。  
また、チョウの見分け方は下のとおりである。

## 3 方法

長野県松本市内でエノキを探し、そのエノキの根本の葉っぱを裏返して探した。調査地域内は車や徒歩で探した。エノキの直径はスマホのアプリで調べた。

チョウの名前	背中突起の数	背中突起の特徴	尻尾の形状	写真
アカボシゴマダラ	4つ	色は濃いクリーム色 よく自立つ よから3番目が特に大きくなる	二股がひっつく	
ゴマダラチョウ	3つ	突起の色は濃いクリーム色 やや自立しない 3番目はほぼ消えることもある	二股が離れる	
オオムラサキ	4つ	突起の色は黄緑色-緑色 よく自立つ 大きさはほぼ均等	二股が離れる	

## 4 結果

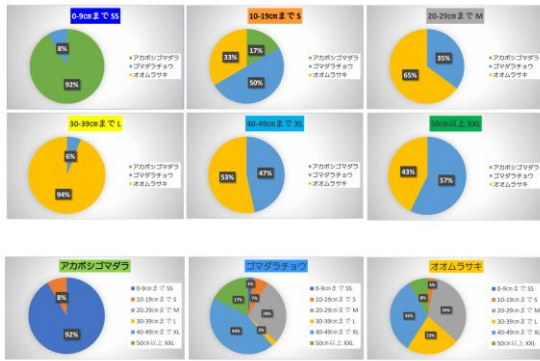
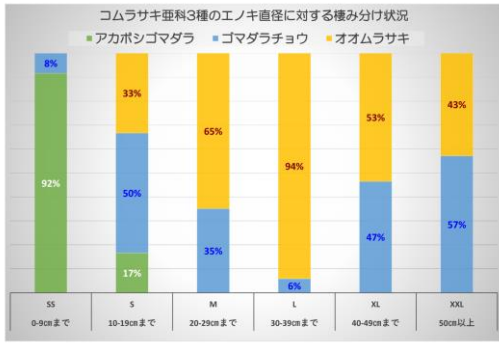
### 解析

エノキの樹木サイズを  
SS(0~9cm),S(10~19cm),  
M(20~29cm),L(30~39cm),  
XL(40~49cm),XXL(50cm~)と置き解析した。

今回の実験は樹高ではなく、樹木のサイズを重要視して調べたため樹高は調べず、樹木のサイズのみ測定した。

### 結果

松本市では、対象としたエノキの本数42本。(ただし、この本数は越冬幼虫を確認できた本数のみ。)  
中山、開成中学校、中山泉神社、百瀬先生宅の4箇所で見分けが確認された。  
結果は下にあるグラフのとおりである。



### 考察

今回の調査でアカボシゴマダラはSSとSサイズでしか発見されなかった。それに対して、在来2種のゴマダラチョウとオオムラサキはMサイズ以上に多かった。在来2種のSSとSサイズの利用割合がほとんどなかった。このことから、アカボシゴマダラが在来2種に与える影響は、今年度中はほとんどないことがわかった。

### 5課題

今回、調べた蝶以外にもエノキを食樹にしている蝶、テングチョウ、ヒオドシチョウがいるため、そちらの影響も調べないといけなない。

オオムラサキが生きていくために必要な里山環境が近年少なくなって来ているため里山環境の維持も今後考えないといけなない。

### 6参考文献

1) 松本裕樹, 森貴久: 外来種アカボシゴマダラと在来種ゴマダラチョウとオオムラサキの越冬幼虫が利用する食餌植物のサイズ比較

2) 栗岩竜雄, 大塚孝一, 堀田昌伸: 長野県軽井沢町における外来生物アカボシゴマダラ(タテハチョウ科)の生息確認

3) 大塚孝一, 栗岩竜雄, 黒江美紗子, 須賀丈: 長野県北東部におけるアカボシゴマダラ(タテハチョウ科)の生息確認

4) 松本裕樹, 森貴久: アカボシゴマダラ外来亜種の山梨県での分布と定着の可能性

## 「廃棄されるコスメの使い道」

3年10組 久保田奈々実 小林ななみ 野口彩花 佐久間優羽

### 1. 要旨

We focused on the fact that many cosmetics, though familiar in our daily lives as high school students, are often discarded unused. To promote resource circulation, we collaborated with Associate Professor Tsunehide Chino of Shinshu University and Moongata Inc. We collected unused cosmetics, crushed them, and upcycled them into resin combs and water-based pens. Through this project, we explored the potential of reusing discarded cosmetics and passed on our findings to junior students to further develop the research. We also reflected on the time spent gathering information and developing ideas, and plan to use these lessons in future activities.

### 2. 動機及び目的

高校生になり、より身近になったコスメだが、調べると「コスメ(未使用品含む)が毎年約2万t以上、廃棄されていてその理由が大量生産によるもの」という事実を知った。そのため、私達は、環境への影響も大きいと考え、そのコスメの廃棄量を少しでも減らす方法として、廃棄されるコスメを新たな形で再利用(アップサイクル)することで、環境保全と資源の有効活用を両立させる方法を探す。

### 3. 方法・過程

まず、コスメの廃棄状況や再利用の可能性に関する情報を集めた。その過程で、企業や大学の協力を得ることで、研究の土台を築いた。

アップサイクルを行うにあたって、協力企業である「株式会社モーニングタータ」から、不要となったコスメを提供していただき、以下の手順でアップサイクルの準備を進めた。

- ・提供されたコスメの中身を細かく砕く
- ・砕いた材料を再利用できる状態に加工(SminkArtの製品を使用)

アップサイクルの実施例

- ・レジン製コーム

砕いたコスメをレジんに混ぜ込み、カラフルな装飾を施したコーム(くし)

- ・水性ペン

コスメを利用して水性ペンのインクとして再生。  
コスメ特有の色を生かしたペン



### 4. 結果と考察

アップサイクルの試みによって、廃棄されるはずだったコスメを新たな商品として再生させる方法を具体的に考えることができた。特に、コスメ特有のラメや発色を生かしたペンやレジン作品は、誰でも作れる製品で、このような活動がもっと世界に広がれば、さらにコスメの廃棄量を減らせるのではないかと思う。今回の活動を通して、リサイクルとは異なる形での再利用の可能性が示せたと思う。

### 5. 反省と課題

活動初期の情報収集に時間がかかり、再利用案の具体化に遅れが生じたため、計画的に進めていく必要があった。研究の成果は同じテーマで研究をしている後輩に引き継ぎ、より深い分析による研究の発展が期待される。活動初期の課題を踏まえ、より効率的で持続可能な活動を目指す。

### 6. 参考文献

<https://prtmes.jp/story/detail/wxGQkmIem3b>

<https://elemminist.com/article/3288>

<https://elemminist.com/article/3042>

<https://man-gata.com/>

# 「エチレンガスによるりんごのボケについて～長野県の危機を救え～」

3年11組 山本悠華 太田奏珠 真島菜々子 馬淵萌佳

古旗杏純 宇敷有生

## 1.要旨

Apple production in Nagano is declining due to boke, where apples lose moisture. We found that boke is related to ethylene gas and conducted experiments to determine where the gas is released from apples. The results showed that the skin releases the most gas. Based on this, we hypothesized that covering the apples could prevent gas release and stop boke. Our goal is to continue experimenting to see if this method truly prevents boke.

## 2.動機及び目的

皆さんは「ボケ」という言葉の意味を知っていますか。この言葉は長野県の方言で、意味はりんごの水分が抜けて食感が悪くなっている状態のことです。今回私達はりんごのボケが長野県のでるりんごの生産量に影響していることを知り、長野県が誇るりんごを未来にも残し続けていくために、私達高校生ができることはなにかを考えました。

## 3.方法

りんごはエチレンガスという気体を放出することが調べていく中でわかってきた。その性質を使い、ボケの原因がエチレンガスの放出のしすぎで起きていると仮説を立て、まずりんごのどの部分からエチレンガスが多く排出されているかの実験を行った。実験は、品種別実験と部位別実験の2つを行った。

★実験に必要なものは、りんご、バナナ、ジップロック、マニキュア、包丁、まな板、糖度計

実験の前提として、エチレンガスは周りにある食べ物を熟す効果があり、その効果を使ってエチレンガスがどの程度排出されているのかを調べた。バナナの平均糖度を測り、そこから糖度がどのくらい増えているかで、エチレンガスが出ているかを判断する。

部位別実験では

りんごそのまま、皮のみ、中身のみ、マニキュアで覆う、この4つに分けて一緒にバナナを入れてエチレンガスがどこから出ているのかを実験する。そこから5日間放置し、5日後バナナの果肉の部分を糖度計で測る。この作業を2セット繰り返す。品種別実験では、

昭和40年に作られたふじりんごと平成8年に作られたシナノスイートを使用した。

## 4.結果と考察

### 【品種別実験結果】

新しい品種であるシナノスイートが19.90で、古い品種であるふじりんごは18.75であったことから、シナノスイートのほうがエチレンガスを多く出している。このことから、仮説であった古い品種のほうがボケやすい＝エチレンガスを多く出すというのは立証されなかった。よって、古い品種ほどボケやすいのではなく、品種の年代に関係なく、そのりんごの特徴によって変わってくるのがわかった。

【品種実験】	バナナの糖度
フジ	18.75
シナノゴールド	19.90

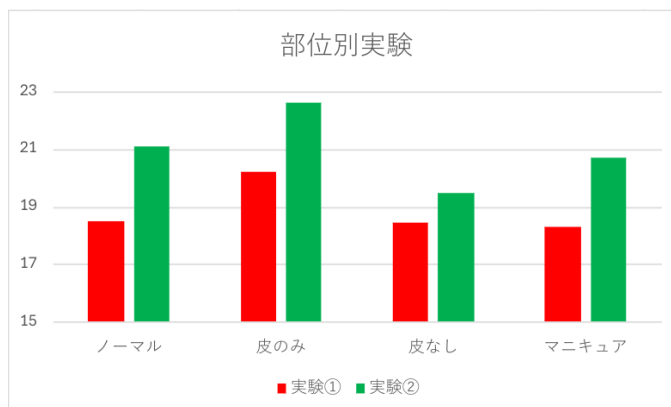
### 【部位別実験結果】

エチレンガスが一番多く出ている部位は皮のみだった。他の部位はバナナの糖度に大きな変化はみられなかったことから、主に皮からエチレンガスが出ている事がわかった。図にあるように、皮なし⇨ノーマル⇨皮なし⇨マニキュアの順番でエチレンガスが出ていない。皮から出ているのならば、皮の部分を塞げばエチレンガスが外部に出ることなく、ボケ防止につながるのではないかと私達は考えた。そこから、りんごをボケさせない

ためには、飴やチョコレート、ゼラチンで固めればいいのかという結論に至った。

ただ、この実験でうまくいかなかったことが多くあった。それは、使ったりんごの品種は「フジりんご」であり、このフジりんごはボケにくいという特徴があったためか、バナナの糖度に大きな変化が見られなかったのかも知れない。

【部位別実験】	実験① (%)	実験② (%)
ノーマル	18.50 ②	21.10 ②
皮のみ	20.20 ①	22.60 ①
皮なし	18.45 ③	19.45 ④
マニキュア	18.30 ④	20.70 ③



## 5. 反省と課題

今回この探求を進めていく中で、うまくいかないことがたくさんあった。例えば、バナナの大きさやりんごの大きさにばらつきがあり、実験に平等性が保つことができなかったことや、バナナの糖度でエチレンガスが出ている出していないという判断をしてよかったのかなど、実験においてまだまだ改善すべき点がたくさんあった。バナナにも個体差があり、それぞれ糖度も違う。エチレンガスが測れる機械があれば良かったが、それは用意できなかった。

SSH の最終発表の際に、質問されその内容は、エチレンガスが出ないよう皮を何かしらで覆ってしまった場合、閉じ込めてしまったエチレンガスは内部にとどまってしまうので内部が熟してしまうのではないか、という意見だった。

このようにこの探求には改善点があったり、まだまだわからないことがたくさんあるので、今後の探求にこのことを生かして、学びのあるものに変えていきたいと思う。

## 6. 参考文献

「りんごから発生するエチレンの作用について」

<https://x.gd/3ghQ3>

「エチレンによる果実の成熟・老化制御機構」

<https://x.gd/gPXwl>

「エチレンガスの性質と実用化」<https://x.gd/tDRdq>

「鮮度たもつくんーエチレンガスとは」

<https://x.gd/J8Hcv>

### 1. 要旨

After seeing an article that Tokyo's birth rate fell below 0.99, I decided to research Japan's parental leave system. I compared Japan with countries known for being child-friendly—Denmark, Sweden, Norway, and the U.S. While Japan offers financial support, few fathers take paternity leave. I then surveyed parents using daycare services and found most mothers took a year off, while fathers rarely did. This suggests that without a shift in societal understanding, paternity leave rates won't improve. Many parents also noted that leave decisions are left to companies, so government involvement is essential for real change.

### 2. 動機及び目的

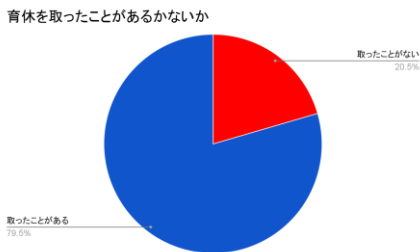
東京で出生率が0.99を下回ったという記事を見て、地方ではどうなのかと調べてみたところ秋田県が一番子供の数が少なく何故かと疑問を持ち、日本の子育て制度を追求した。

### 3. 方法

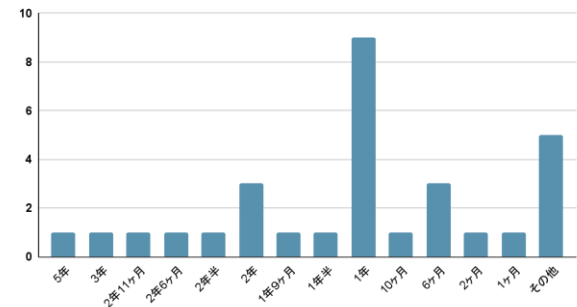
- ①子育てしやすい国上位3カ国であるデンマーク、スウェーデン、ノルウェーと自分たちの親しみがある国、アメリカそして日本の子育て制度について比較する。
- ②保育園に通っている子供の保護者に向けた育児休業制度についてのアンケートの実施。

### 4. 結果と考察

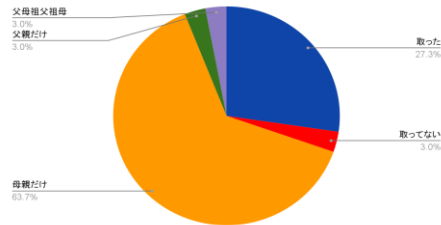
研究①の結果から日本は他国と比べて経済的な補助はあるが、父親の育休取得が少ないため、母親と同じくらいの休業期間を取れる制度があったらいいと思った。



どのくらいの期間取りましたか



両親共に取りましたか



研究②の結果から育休が会社に委ねられがちで全員が平等に育休を取れていないことや、男性の育休に対する社会全体の風潮がまだ肯定的ではないため男性も取りやすくしてほしいという要望が多くあったため、育休制度には社会の風潮が関係していると思った。

### 5. 反省と課題

全体として、男性の育休取得率を上げれば子育てがしやすくなると思った。そのためには、国や会社の制度や、社会の理解を見直す必要があると思った。また、子育ては男女が協力して行うものという価値観を広め、性別に関係なく育児と仕事を両立できる社会づくりが必要だと思った。

### 6. 参考文献

- ①男性が育休を取りやすいスウェーデンの仕組みとは？
- ②北欧デンマークの育児休業は80%だが
- ③夫婦で育児が当たり前!!ノルウェーの保育制度
- ④第9回アメリカの産休育休制度
- ⑤育休と給付金の違い

# 「児童労働について高校生の意識調査から見てきたもの」

3年8組 高橋大 原山恵太 竹内琉唯

## 1. 要旨

We have conducted research on how we can reduce child labor and create a society where everyone can do what they love. As part of our research, we conducted a survey among all the students at Matsusho Gakuen High School to gather insights on awareness. Based on the survey results, we found that high school students had low awareness of child labor, so we carried out collection activities and conducted interviews with experts in the field.

## 2. 動機及び目的

ニュースで児童労働の現状を知りその現実に心を痛め、教育の受けられない子どもたちを支援し、未来をより良くしたいと思ったため。

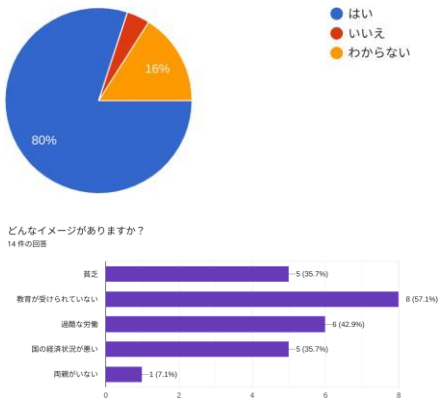
## 3. 方法

松商学園の生徒を対象に児童労働のアンケートを実施する。

松商学園の生徒、職員を対象に実際に回収活動を行う。

## 4. 結果と考察

アンケートは2回行った。



2回のアンケートから松商学園の生徒の児童労働に対する意識や、知識が少ないということがわかった。このアンケート結果を踏まえて児童労働に対する意識を高めるために実際に回収活動を行った。1回目はポスターの掲示期間を1日、回収期間を2日としたが全く集まらなかった。なぜ集まらなかったのか、そもそもなぜ児童労働が起これてしまっているのかを知るために特定非営利活動法人ACEの方にインタビューを行った。このインタビュー結果を踏まえて職員を対象に回収活動を行った。しかし1件しか回収することができなかった。

## 5. 反省と課題

回収活動を行う際、生徒から回収できるのかわからないという声が上がったので何を回収できるのかを掲示するポスターに記載する、ポスターの掲示期間が短い、回収期間も短いということが課題として残った。

### ↑ 1回目のアンケート



### ↑ 2回目のアンケート

## 身近な貧困から考えられること

3年8組 太田結里乃 田中舞 小日向咲良 山本聖来

### 1 要約

Although I had some knowledge about poverty, there is little information available on the poverty situation within Japan or my local area, and I realized I lacked deeper understanding. To learn more, I participated in poverty support activities, joined local initiatives, and listened to others' experiences. Through my research, I discovered that a fundamental issue is the political apathy among Japanese citizens, which seems to contribute significantly to the ongoing poverty challenges.

### 2. 動機及び目的

1年次の授業のとき、貧困について学習し興味を持った。貧困問題への関心は高いが活動として動いたことがないと思ったから。

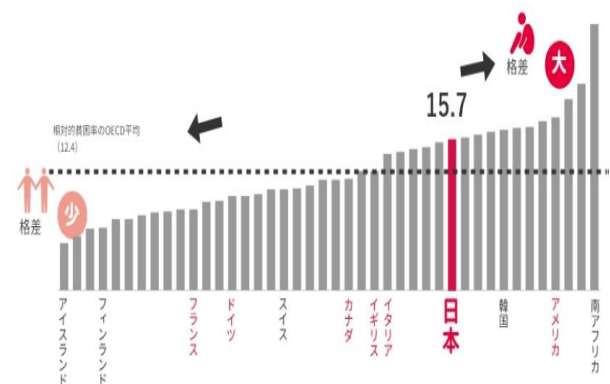
### 3. 方法

日本の貧困状態を調べる。まず、貧困支援活動を行っている日本の団体に話を聞く。学生でもできるような身近にできる支援活動を調べる。活動に参加する。

### 4. 結果

日本の相対的貧困率は先進国の中で6人に1人という高い水準であることが分かった。次に、貧困支援活動を行っている国際NGOのワールド・ビジョン・ジャパンにオンラインで話を伺った。6万人弱のうち継続的に4万人もの人々が支援をしていることがわかった。学生にとって募金活動は難しいが、高校生にアンケートを取ったところ募金活動に参加したことがあるのは半分以上だった。一方で、SNSを使用した情報発信をすることやチャリティーイベントに参加するということが学生にできる活動の一つであるため、フードドライブにも参加した。ところが想像以上に参加者が多かった。また、子ども食堂にも行った。

身の周りから考えると、女性の若い世代が一番貧困率が高いにもかかわらず松本市議員は貧困問題解決に子どもや高齢者のみに目を向けている。これは深刻な問題だ。



### 5. 反省と課題

実際のところ機会が与えられなければ地域活動に参加したりすることは難しい。特に高校生が政治的関与するのは選挙であり限られてくる。呼びかけをするしか方法はない。そのため、貧困についての知識を持ち、直面している問題について発信していくことが大切である。

### 6. 参考文献

Wedge ONLINE  
国際協力ってなんだろう  
現場に生きる開発経済学  
貧困の現状

## 賃金格差について、その実態を探る

3年11組 花村優斗 久保田孝輔 百瀬絡楽

### 要旨

Gender inequality and the wage gap, which have existed for a long time, remain social issues today. In preparation for our future employment, we became interested in the presence and causes of wage disparity between men and women, conducting surveys through questions to various companies. As a result, we found that while many companies are working to correct these gaps, factors like female employees leaving due to childbirth or childcare seem to influence wage differences. The so-called "M-shaped curve" is considered one of the contributing factors. As indicated in the policy of Matsumoto City, there is also a movement to promote women into managerial positions, raising hope for future improvements.

### 研究背景・目的

昔の時代から男女差別、賃金格差などの男女格差と呼ばれるものがあり、今現在でもそれが残っていると言われていています。私達が将来仕事につく上で男女間で賃金の差が本当にあるのか、その要因は何なのか気になったため。

### 研究方法

職場内における雇用状況、男女間の賃金の差などの疑問を企業にメール、質問をして日本の企業の男女間の差を調査する。

	1回目	2回目	3回目	計3回
企業	2社	3社	3社	計8社
回答	0社	2社	3社	
質問内容	①.男女間で賃金の差があるか ②.賃金格差を減らすためにしている事はあるか			
回答内容	①.なし	①ある→0 ない→2	①ある→0 ない→3	
	②.なし	②ある→2 ない→0	②ある→2 ない→1	

### 考察

多くの企業では賃金格差対策に取り組んでいると思った。出産のときに女性は離職しなければいけないという風潮のせいで下の図のような M 字カーブが形成されていると思った。

### まとめ

賃金格差の現状や要因を知ることができた。また近年では賃金格差を是正しようという取り組みもすすんでいるといいます。例として松本市では臥雲さんが「女性の管理職の数を増やす」と公言していることもあるため今後の賃金格差問題の是正に期待ができます。



### 引用文献

東洋経済新報社「役員四季報」  
ガールズ・リーダー・シップレポート 2023  
総務省統計局

## 「推し」の存在と人間の感情

3年12組 瀧澤真奈美 福島友紀奈

### 1.はじめに

近年「推し」がいるという人が増えている。推しのライブ遠征や推しがアンバサダーを務める製品などを買い、売上が上がるなど推し活需要が高まることで経済が活性化している。推しが社会や人間の生活などに様々な影響をもたらしている。

### 2.動機

社会に大きな影響を与えている「推し」が人間の感情にはどのような影響を与えているのかメリット・デメリットを含めて調べたいと思った。

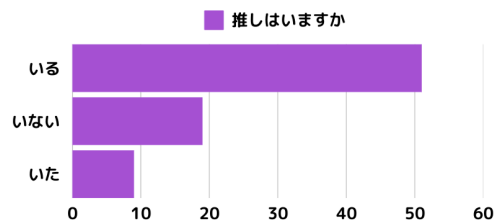
### 3.方法

松商学園の文理コースと特進コースの生徒にアンケートを取り、その結果から感情にどのような影響を与えているのかメリットとデメリットに分けてまとめる。

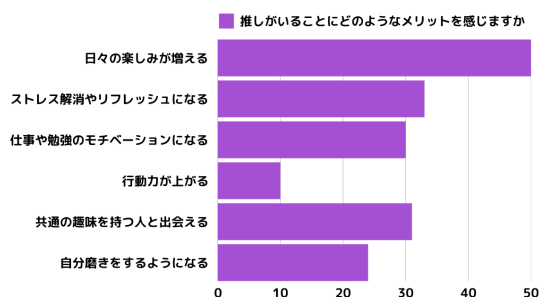
### 4.結果

アンケートの結果45人から回答があった。

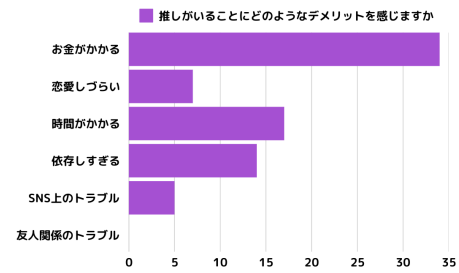
グラフ1



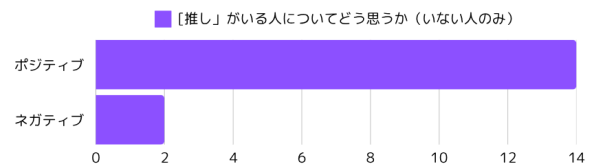
グラフ2



グラフ3



グラフ4



グラフ1から、半分以上の人に推しがいることがわかった。

グラフ2から、推しのおかげで日々の楽しみが増え、ストレス解消やリフレッシュに繋がるとい人や、勉強のモチベーションになるという人が多くいた。

グラフ3から、お金がかかるという回答が圧倒的に多く、次に時間がかかる、依存しすぎるという人がいた。

グラフ4から、推しがいない人の多くは推しがいることをポジティブにとらえていることがわかった。ポジティブな意見に「推しがいる毎日明るくて楽しそう」という回答があった。

### 5.考察

今の時代推しがいるという人は多く、推しのおかげでリフレッシュでき日々が楽しくなったり、モチベーションアップに繋がったりしていることがわかり、人間の生活や感情に良い影響を与えているとわかった。一方、デメリットもいくつかあり、中でもお金がかかるという意見が多かったことから、依存することにより無意識のうちに多くのお金を費やしてしまうということが生じるのではないかと考えた。このように悪い影響もあるが、多くのメリットがあり、推しがいない人が推しがいる人のことを楽しそうと捉えているなど、推しに依存し過ぎることなく適度の関わりを

保っていれば推しの存在は人間にとって多くの良い影響を与えてくれるのではないか。

## 6. 反省と課題

文理特進コースにアンケートを取ったが回答が45件のみとなってしまう、対象者が少なく多くの意見を聞くことができなかった。また、高校生のみが対象となっていたので、幅広い世代の意見を聞くことができず限定的となってしまったので老若男女アンケートを取る必要がある。

## 7. 要約

近年、推し活の需要が高まり「推し」がいるという人が増えている。そんな中、「推し」の存在が人々にどのような影響を与えているのかを調べることにした。松商学園の3学年45人のアンケート結果によると、多くの方が推しがいると回答した。推しがいるメリットはリフレッシュでき勉強のモチベーションが上がるなどの意見がみられた。一方のデメリットはお金がかかるという意見がとても多かった。推しがない人から見た推しがいる人のイメージにも楽しそうという意見があり推しが様々な影響を与えるが人間の感情に明るさや楽しみを多くもたらしてくれるのではないか。

# 「閣僚の靖國神社参拝によって引き起こされうる問題とその解決策」

3年12組 杉山史也 上條弘貴

## (要旨)

本論文では、閣僚による靖國神社参拝がなぜ国内外で論争を招くのかを、信教の自由と政教分離の原則、および靖國神社の歴史的・政治的背景から考察した。特にA級戦犯の合祀や東京裁判の正当性をめぐる議論、公人の参拝が持つ政治的意味について検討した。そのうえで、現在の追悼のあり方に関する課題を整理し、政教分離の原則と国際的配慮を踏まえた新たな国立慰霊施設の設立の必要性を提案した。

This paper examines why visits by cabinet members to Yasukuni Shrine continue to provoke domestic and international controversy, focusing on the principles of freedom of religion and the separation of religion and state, as well as the historical and political background of the shrine. Special attention is given to issues surrounding the enshrinement of Class-A war criminals, debates over the legitimacy of the Tokyo Trials, and the political implications of public officials' visits. Based on this analysis, the paper identifies key challenges in the current practices of war memorialization and proposes the establishment of a new national, religiously neutral memorial facility that aligns with constitutional principles and international considerations.

## 1. はじめに

現代では一般市民が神社への参拝などの宗教的な行動をとることに対して、非難されるようなことはめったにない。しかし、「〇〇大臣が靖國神社に参拝しました」とニュースでは報じられる。これを受けて国内に留まらず周辺諸国でも激しい反応が起きている。この問題に関心を持つきっかけとなったのは、閣僚らが参拝することがなぜこのように論争を招くのか、また、一般市民の宗教的な活動と閣僚らの活動ではその意味合いにどのような違いがあるのかということである。

閣僚が「国務大臣」「内閣総理大臣」といった公的な肩書を使って参拝することについては日本国憲法で定められている信教の自由と政教分離の原則に基づいて、閣僚による宗教的行為がこれらの原則とどのように関係するかについて慎重に検討する必要がある。

この問題について考えるうえで靖國神社の持つ特性についても考えておかなければならない。靖國神社は、

明治時代に国のために命を捧げた人々を祀る目的で創建され、戦没者を「英霊」として祀る神社である。特に第二次世界大戦後に東條英機などのA級戦犯が合祀されたことにより、歴史認識や戦争責任といった政治的・国際的な問題と密接に関わる存在となっている。

そこで本論文では、閣僚による靖國神社参拝がなぜ論争を招くのかを、信教の自由と政教分離の原則、さらには靖國神社の持つ歴史的・政治的特性を踏まえて考察する。そして、こうした問題に対する理解を深めたいうえで、今後どのような対応や考え方が求められるのかについても検討したい。

## 2. 方法

本論文では閣僚による靖國神社参拝に対する論争の背景を明らかにするために主に文献調査を用いた。靖國神社の歴史的背景については、保阪正康氏の『「靖國」という悩み』などの書籍を参照して神社が作られた理由や現在まで果たしてきた役割を把握した。信教の自由と政教分離の原則については「日本国憲法」や過去の判例についての解説記事などを参考にした。また、国内や海外の靖國参拝についてのニュース記事も参考にした。これらの方法により、靖國神社参拝が持つ複雑な側面を多面的に理解する手がかりを得ることができた。

## 3. 考察と結論

靖國神社が他の神社と異なる点の一つに、祀られている祭神の数が非常に多いという特徴がある。1869年に明治天皇によって建てられた「招魂社」が靖國神社の始まりで、明治以降の戦争で命を落としたおよそ246万柱の戦没者が「英霊」として合祀されている。ちなみに坂本龍馬や吉田松陰といった維新志士が祀られている一方、西郷隆盛は合祀されていない。これは西郷隆盛が西南戦争で明治政府に対して反旗を翻したとみなされているためであり、靖國神社が「祖国を守るという公務に起因して亡くなられた方々の神霊」という明確な基準で合祀していることを示している。

現在に至るまで「靖國問題」として論争されている最大の理由は「A級戦犯の合祀」だろう。A級戦犯とは第二次世界大戦後に東京裁判において「平和に対する罪」で問われた日本の戦争犯罪人のことである。そのなかには東條英機や広田弘毅ら内閣総理大臣も含まれており、彼らは絞首刑を執行されている。いくら戦没者追悼という意味であっても、そのような人たちが合祀されている神社に参拝することには疑問の声も上がっている。そもそも、彼らがA級戦犯となったのは終戦後の東京裁判(極東国際軍事裁判)で「平和に対する罪」に問われたからである。この罪は主に侵略戦争の計

画・開始・遂行したことに対するものであり、この罪が国際軍事裁判所憲章において、戦争犯罪や人道に対する罪より先に立項されているため、項目a: 平和に対する罪となり、彼らはA級戦犯と呼ばれている。このような経緯で裁かれたA級戦犯が1978年に合祀されたのがこの問題の核心であり、論争を招く所以なのである。

また、東京裁判自体の法的正当性・公平性についての批判の声もある。特に、彼らA級戦犯への「平和に対する罪」の適用については事後法であり、法の不遡及原則に反しているという指摘がされている。それに加え、東京裁判は米国、英国、オランダ、中国など連合国主導の裁判であり、裁判の公平性にかけるとしても批判されている。これらのことから東京裁判は「勝者の裁き」であるため正当な裁判ではないとして、判決自体に異論を持つ者もいる。実際に当時の靖国神社の宮司である松平永芳氏は「東京裁判を否定しなければ、日本の精神復興はできないと思うから、いわゆるA級戦犯者の方々も祀るべきだ」と述べている。さらに、「国際法的に認められない東京裁判で戦犯とされ処刑された方々を、国内法によって戦死者と同じ扱いをすると、政府が公文書で通達しているから、合祀するのに何の不都合もない。むしろ祀らなければ、靖国神社は僭越にも祭神の人物評価を行って祀ったり祀らなかつたりするのか、となる」とも述べて、A級戦犯の合祀の正当性を主張している。このように、裁判自体の妥当性から合祀を批判する声もあり、今も議論が続いている。

加えて、政教分離の原則と信教の自由という観点からも、公人の靖国神社参拝について慎重な対応が求められている。政教分離原則というのは、日本国憲法第二十条「国及びその期間は、宗教教育とその他いかなる宗教的活動もしてはならない。」、八十九条「公金その他の公の財産は、宗教上の組織若しくは団体の使用、便益若しくは維持のため、又は公の支配に属しない慈善、教育若しくは博愛の事業に対し、之を支出し、又はその利用に供してはならない。」ということを表し、信教の自由は第十九条「思想及び良心の自由は、これを犯してはならない。」、第二十条「信教の自由は、何人に対してもこれを保障する。いかなる宗教団体も、国から特権を受け、又は政治上の権力を行使してはならない。」というものである。このように、公人であっても信教の自由は保障されているが、公的立場を用いた参拝は、一般市民の私的な参拝とは異なり、国家と宗教の関係性を問われることとなる。つまり、内閣総理大臣や国務大臣といった公人にも信教の自由は保証されているが、公人として参拝することは政教分離の原則に反する可能性があるということだ。そもそも政教分離の原則は政治と宗教が結びついた場合、国が特定の宗教に有利となるよう国政を行う可能性があるため定めら

れている。そのため、玉串料を奉納する際にそれが私費であったとしても「内閣総理大臣」「国務大臣」と記帳するのはいくら私的参拝だと言われても、公的参拝だともみなされてもおかしくないのではないか。実際に1985年8月15日に中曽根康弘首相が「公式参拝」として代金を公費で払って参拝を行った際には、中国や韓国から激しい反発に合い、翌年からは断念している。また、2006年8月15日に小泉純一郎首相が参拝した際には、「内閣総理大臣・小泉純一郎」と記帳して私費で献花料を納めた。なお、「小泉首相靖国参拝訴訟」では最高裁で憲法判断を避けている。このように、公人であっても信教の自由は保障されているが、公的立場を用いた参拝は、一般市民の私的な参拝とは異なり、国家と宗教の関係性を問われることとなる。

靖国問題には、A級戦犯の合祀や東京裁判の正当性、政教分離など複雑に絡み合う様々な要素が存在していると言える。こうした問題を回避しつつ、戦没者を追悼していくためにはどうすればいいだろうか。

一つの案として「A級戦犯分祀案」が挙げられる。これはA級戦犯の祭神のみを靖国神社から他の神社に移すという意味で挙げられることが多いが、神道において「分祀」とは、いわば「暖簾分け」を指す言葉であり、本来の意味に照らし合わせるとA級戦犯を祭神とする神社が増えることとなる。よって現実的な案とは言い難い。また、千鳥ヶ淵戦没者墓苑を靖国神社に代わる追悼施設とする案もある。千鳥ヶ淵戦没者墓苑とは国立で無宗教の追悼施設であるが、両者には相違点がある。靖国神社は戊辰戦争以後に国のために戦って亡くなられた方々を祀っているのが246万人が祀られているが、千鳥ヶ淵戦没者墓苑は国内外の戦没者のうち身元が不明の方々が対象のため37万人のみが慰霊・追悼されている。ゆえに、東條英機をはじめとするA級戦犯はその対象となっていない。このように、千鳥ヶ淵戦没者墓苑は宗教的中立な追悼施設ではあるものの、政教分離・対象とされている人数や戦犯の有無の観点から完全な代替施設とは言いづらいつと考える。したがって、現在の靖国神社を巡る問題を根本的に解決するためには、政教分離の原則や国際的な視点を踏まえたうえで、宗教的に中立で、戦没者すべてを対象とした新たな国立慰霊施設の設立が求められるのではないだろうか。

## 5. 反省と課題

本論文では、閣僚による靖国神社参拝について主に批判的な立場から考察を行った。しかし、反対意見だけでなく、肯定的な立場からの主張やその背景についても丁寧に取り上げることで、より多角的でバランスの取れた論述が可能だったと反省している。また、遊就館など

の現地資料を活用できなかったこと、千鳥ヶ淵戦没者墓苑に関する理解が浅かったことなどから、主張の根拠が十分とは言えない点もあった。今後は、異なる立場の主張にも目を向け、一次資料や現地調査も取り入れながら、より深く公正な議論が展開できるよう努力したい。

## 6. 参考文献

- ・[靖国神社ホームページ](#)
- ・三浦朱門 『靖国神社: 正しく理解するために』海竜社 2005年
- ・宮澤佳廣 『靖国神社が消える日』小学館 2017年
- ・秦郁彦 『靖国神社の祭神たち』新潮社 2010年
- ・[千鳥ヶ淵戦没者墓苑ホームページ](#)
- ・[韓国「深い失望と遺憾」中国「緊張を招いてきた」など反発 終戦の日\(15日\)日本現職閣僚らの相次ぐ靖国神社参拝に](#) TBSニュース 2024年8月15日
- ・[閣僚らの靖国神社参拝、中韓は強く反発「国際秩序への挑発」](#) 朝日新聞 2022年8月15日
- ・[首相の靖国神社参拝、賛否二分 本社世論調査](#) 朝日新聞 2004年11月30日
- ・藤田尚則 『靖国神社と戦没者慰霊問題』2004年 松平永芳宮司のコメント
- ・[国際軍事裁判所規約: ミネソタ大学人権図書館](#)

## 「自転車を使った観光思案～交通機関の混雑の解消～」

3年9組 光保凜 久保田凜音 百瀬菜々香 松本蘭 柳澤玲菜

### 1. 要旨

During holidays and tourist seasons, public transportation in Matsumoto City gets very crowded, causing problems for many visitors. To help tourists enjoy their stay, we investigated the situation through interviews with foreign tourists and city reports. We found that using bicycles is the best way to reduce traffic congestion because they avoid jams and allow flexible travel. However, many tourists are unaware of this convenience. Therefore, our group is working with Matsumoto City to put up multilingual posters on electronic boards at stations and tourist spots. We hope this will encourage more tourists to use bicycles and ease congestion.

### 2. 動機及び目的

松本に来た多くの観光客に気持ちよく観光してもらいたいので、交通機関の混雑を解消するためにはどうすればよいか考え、思案を立てる。

### 3. 方法

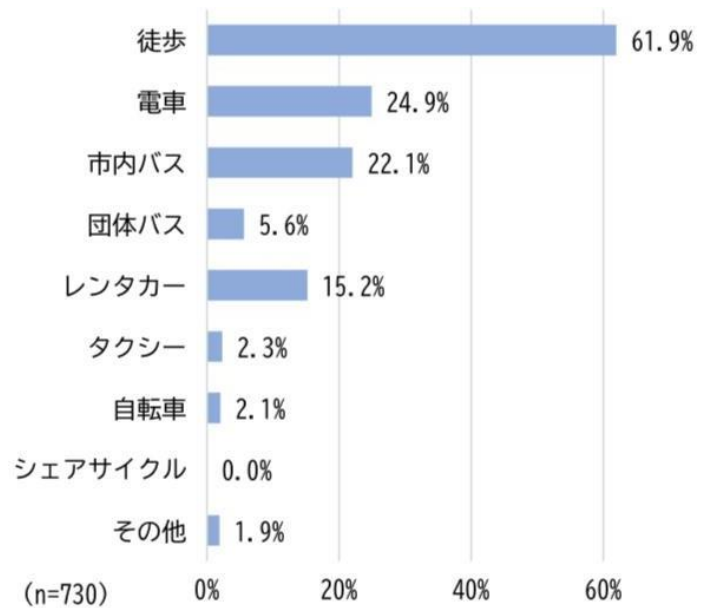
松本市役所観光課、自転車推進課に問い合わせ外国人観光客にインタビュー

### 4. 結果と考察

観光客が利用する交通手段の現状は、図からも分かるように徒歩が60%、電車が24%、市内バスが22%、レンタカーが15%である。外国人観光客へのインタビューでは、「都内は電車で移動できたが松本市内は徒歩しか有効な交通手段がないため、行動範囲が限られてしま

う。」「レンタルサイクルは借り方がわからない。」などの声が上がった。さらに登下校中に渋滞を目にすることが多いため、市内の渋滞状況についても調べた。通勤通学時間帯や帰宅の時間帯、さらに休日は正午前後の時間帯に、駅やイオンモール周辺で10分以上の渋滞が起こっていることが分かった。レンタカーや市内バスを利用するとこれらの渋滞に巻き込まれてしまったり、レンタカーの場合駐車場が少ないため駐車できないということが起こる。このようにメリット・デメリットを考えた結果、自転車

(シェアサイクル)の使用が最も有効な交通手段だと考える。実際に駅からある場所への車と自転車の移動時間を比較したところ、所要時間に7分もの差があることが分かった。



### 5. 反省と課題

観光客によるシェアサイクルの利用率はまだ少なく、多言語での説明もないことから、市役所とシェアサイクル会社と連携して普及活動を行いたかった。しかしそもそも市と会社が連携関係になかったことから、市役所には伺わせていただき意見交換や普及ポスターの掲示を決定できたが、シェアサイクルの会社とはメールの質疑応答のみでそれ以上の活動はできなかった。あらかじめ早い段階で、担当を分けて両者との関わりを深く持ち、よりしっかりとした意見交換や普及活動を行いたかった。今後の課題としては、自転車の交通ルールなども国ごとに異なってくるため普及活動に合わせて交通ルールの理解も促していく。

### 6. 参考文献

<https://www.city.matsumoto.nagano.jp/uploaded/attachment/89879.pdf>



# 「松本市の井戸水を活用した新たな観光」

3年9組 宮下結翔 榊悠典 川岸祐磨 佐々木圭太

## 1. 要旨

We focused on well water as a new tourist resource in Matsumoto. By tasting and comparing water from traditional wells and visiting them to enjoy the scenic views, we ranked the wells and identified the best ones to recommend. We created a tour plan for tourists that combines well visits with sightseeing in Matsumoto, offering a unique experience that lets visitors enjoy both the town's heritage and its beautiful landscapes.

## 2. 動機

松本市のまわりには上高地や白馬など他県や外国からも観光客が来るような場所が多くありその人達にも松本市に観光へ来てほしいと考えました。そこで松本城の他にも観光資源としてなにか使えるものはないかという結論になり市内の至る所にある井戸に目をつけた。

## 3. 方法

最初に深度や場所を比較していくつかの井戸をピックアップしました。二手に分かれて井戸水を汲んで、複数の人に美味しさ、匂い、飲みやすさを基準にアンケートを取った。そのアンケートの結果と観光地を元に観光マップを作成した。

## 4. 結果と考察

観光マップを作るところまではたどり着いたが時間が足らず一般の方々に見てもらう機会がなくなってしまい当初の目標が達成できなかった

## 味

	場所	点数
1位	源智の井戸	77点
2位	松本神社前	67点
2位	北馬場	67点

## 匂い

	場所	点数
1位	源智の井戸	77点
2位	松本神社前	70点
3位	北馬場	65点

## 飲みやすさ

	場所	点数
1位	源智の井戸	71点
2位	松本神社前	69点
2位	北馬場	69点



## 5. 反省と課題

一つ一つに時間がかかってしまい予定していた松本大学とのコラボや松本観光案内所への提案がデキなくなってしまった。最初から探求の見通しをあまり立てずにやっていたので一つ一つの工程に時間がかかった。

## 6. 参考文献

<https://visitmatsumoto.com/wp-content/uploads/2017/12/970b9dfdc660e761ffda1e57e17eb4be.pdf>

## 1.要旨

In this study, we aimed to clarify the impact of food additives on the safety of our diet, focusing on potassium sorbate, a commonly used preservative. We conducted an experiment in which varying amounts of potassium sorbate were added to yogurt. These samples were then diluted with water, and the resulting solutions were spread onto MRS agar plates. The plates were incubated at 33–35° C for two days in an incubator, and the survival and proliferation of lactic acid bacteria were observed. As a result, no bacterial colonies were detected; however, a trend was observed in which the activity of lactic acid bacteria decreased as the amount of potassium sorbate increased. This suggests that potassium sorbate has an inhibitory effect on lactic acid bacteria. Based on these findings, we reaffirmed the importance of being mindful of the amount of food additives we consume.

## 2.動機及び目的

食の安全に深く関わっている食品添加物は人体にどのような影響を与えるかを調べたく、その中で保存料として使われているソルビン酸に着目して研究を進めることにした。インターネットでソルビン酸カリウムについて調査しているとソルビン酸カリウムは人が摂取してもそのまま排泄されるが、人体を巡る過程で少量の腸内最近菌を抑制してしまう効果もあることが示唆されていることを知った。

## 3.方法

乳酸菌の増殖を観察するため、ソルビン酸カリウムを添加したヨーグルトを希釈して乳酸菌の33度～35度で菌培養機に入れ、2日間増殖させた。ソルビン酸カリウムは厚生労働省の規定で食品によるが1kgあたり0.3gまでの添加が許可されている。そのため今回はヨーグルトへのソルビン酸カリウム添加量を0.3g、0.03g、0gに分けて比較し実験を行った。

## 4.結果と考察

ソルビン酸 K	1万倍	10万倍	100万倍
0.3	100	100	80
0.03	40	80	70
0	50	0	0

実験結果は上の表のようになった。この表は2日間乳酸菌を増殖させたシャーレの表面被覆度をまとめた表だ。ソルビン酸カリウムの添加量が少ないほど、乳酸菌の増殖が活発になっているのがこの写真からもわかる。結果、実際にソルビン酸カリウムは乳酸菌の抑制効果もあると判断した。結論として保存料である

ソルビン酸カリウムは食品の腐敗を防ぎ、私達の食の安全を守ってくれている一方で、私達の腸内の良い菌も抑制してしまう効果もある。私達の健康に大きな被害を与える可能性は低いが、長期間の大量摂取により健康への被害が発生することもある。

## 5.反省・課題

菌の増殖の実験を正確に行うには徹底した衛生管理や専用の実験具が必要なため、今回の実験は何度も失敗を繰り返した。実際、生物学研究員の方にも今回の実験結果は浸透圧の考慮や培地添付の仕方などの指摘をいただき、今回の研究におけるソルビン酸カリウムの乳酸菌に対する影響は確実なものではないといえると思う。正確にソルビン酸の影響を調べる場合は菌の研究ができる施設で調べるべきであると考え

## 6.参考文献

- 1) <https://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/11/dl/s1125-8d.pdf>
- 2) <https://msrugo.org>
- 3) <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzendu/0000192871.pdf>

## I. Abstract

Salt is an essential part of our diet, but it is widely known that excessive salt intake can lead to stroke and other diseases. However, few people pay attention to salt intake in their diets. Therefore, we conducted a survey on salt intake in our daily diet and salt consumption in Nagano Prefecture, where we live. We also investigated how sodium (Na) absorbed in the body is eliminated from the body and found that the intake of foods containing potassium (K) is effective. As an experiment, we combined miso and dashi (Japanese soup stock) to make a miso soup that provides a good balance of sodium (Na) and potassium (K).

## II. 動機及び目的

食の安全について調べていく中で、塩分の過剰摂取が脳卒中などの病気につながることを知った。そこで、普段の食生活の中で塩分の摂取量や体内への吸収量を減らすにはどうしたら良いのか気になりこのテーマを選んだ。調べていくうちにカリウム(K)の摂取がナトリウム(Na)の排出に有効であることがわかり、私たちは毎日の食事の中でも身近な「味噌汁」を通して、カリウム(K)とナトリウム(Na)のバランスを意識した食事の工夫ができないかと考えた。

## III. 方法

### 1. 塩分の摂取量、吸収抑制法など

日々の食事からの塩分の摂取量や長野県の塩分消費量を調べるために以下の方法を使用した。

#### ・食事記録の作成

1日3食×3日の食事内容を記録し、それぞれ含まれる塩分量を調べた。

食材ごとの塩分含有量を確認するために、食品成分表やパッケージの表示を参考にした。

#### ・インターネットでの情報収集

ナトリウム(Na)の吸収抑制方法について調査を行った。

調査では信頼できる公的なデータ(例:厚生労働省など)の情報を もとに、地域ごとの消費状況やナトリウム(Na)の排出情報についての知識を得た。

### 2. 味噌汁の実験について

ナトリウム(Na)とカリウム(K)のバランスを意識した味噌汁を作る実験は以下の材料を使用し、以下の方法で行った。

#### ・出汁の種類

昆布、鰹節、煮干しを使用して出汁を取った。材料はすべてスーパーで購入し、ナトリウム(Na)を含まないものを使用した。

#### ・味噌の種類

普通の味噌と減塩味噌を使用し、含まれる塩分量を比較した。

#### ・ナトリウム(Na)の測定

味噌のナトリウム(Na)含有量は成分表示を参照した。

#### ・カリウム(K)の測定

出汁のカリウム(K)量はカリウムイオンメータを使用して測定した。

### 3. 実験方法 (図①)

2. で述べた材料および測定方法をもとに、以下の手順で味噌汁の実験を行った。

#### ・出汁を取る

昆布、鰹節、煮干しの3種類それぞれについて、家庭で一般的に行われている方法で出汁を取る。

その後、それぞれの出汁に含まれるカリウム(K)の量をカリウムイオンメータで測定する。

#### ・味噌を溶かす

出汁に対して通常味噌と減塩味噌をそれぞれ同量ずつ溶かし、味噌汁を作成する。

#### ・味噌汁のカリウムを測定する

作成した味噌汁に含まれるカリウム(K)の量をカリウムイオンメータで測定し、味噌の種類や出汁との組み合わせによる違いを確認する。

#### ・試飲を行う

作成した味噌汁を実際に試飲し、どの組み合わせの味噌汁がもっともおいしく、かつカリウム(K)を多く含んでいるかを評価する。

## IV. 結果と考察

### 1. 塩分の摂取量、吸収抑制法など

・1日の塩分摂取量の平均値を調べた結果、グループメンバー全員が5~6gで平均摂取量を大きく下回っている事がわかった(図②)

・摂取したナトリウム(Na)は細胞内に取り込まれる

ため、カリウム(K)を摂取するとナトリウムポンプによってナトリウム(Na)が細胞内から排出されカリウム(K)が細胞内に取り込まれる。つまり摂取したナトリウム(Na)はカリウム(K)を摂取することによって排出される

## 2. 味噌汁の実験について

### ・カリウム量の比較

出汁 3 種類で一番多くカリウム(K)が含まれていたのは昆布。出汁と味噌を組み合わせた状態で一番多くカリウム(K)が含まれていたのは昆布と通常味噌。(図③)

逆にカリウム(K)含有量が最も少なかったのは鰹節、組み合わせた状態だと鰹節と減塩味噌。

### ・味の評価

グループメンバーで行った試飲の結果昆布と通常味噌の組み合わせが最も美味しいという意見で一致した。逆に美味しくないと感じた組み合わせは鰹節と減塩味噌の組み合わせだった。

## 3. 考察

・私たちの塩分摂取量が平均に比べて少なかったことから、若い世代の塩分摂取量は比較的少ない傾向があるのではないかと考察した。

・ナトリウム(Na)とカリウム(K)の関係より、カリウム(K)はナトリウム(Na)の排出を促すことからカリウム(K)を意識的に摂取することでいつも以上にナトリウム(Na)が排出されるため、カリウムを意図的に摂取することが重要だと考えられる。

・カリウム(K)の含有量について、出汁単体では昆布が最も多く、味噌を加えた状態では昆布と通常味噌の組み合わせが最も多かった。一方、カリウム(K)が最も少なかったのは鰹節と減塩味噌の組み合わせだった。これらのことから通常味噌と減塩味噌を比較すると通常味噌のほうがカリウム(K)を多く含んでいると考えられる。しかし、通常味噌は減塩味噌に比べてナトリウム(Na)を多く含んでいることから、最終的にそれぞれの味噌が含むカリウム(K)のナトリウム(Na)への効果に大きな差が出ないのではないかと考えられる。

## V. 反省と課題

・実験の回数が少なかったため、正確な実験結果が得られなかった。

・出汁や味噌汁のカリウム(K)は調べたが、味噌単体のカリウム含有量を調べなかったため、正確な結果を出せなかった。

・カリウム(K)とナトリウム(Na)の排出の仕組みを調べ切れず、どのくらいのカリウム(K)でどのくらいの

ナトリウム(Na)が排出されるのか計算で算出できなかった。

## VI. 参考文献

- ・株式会社ゲンパン
- ・都道府県別統計とランキングで見る県民性
- ・marukome

出汁と出汁に含まれるカリウムと味噌汁と

水	水200g
煮干し	1.0L : 35g 7.0g
昆布	0.9L : 1枚
鰹節	1.0L : 30g 6.0g

	K含有量
煮干し	340ppm
昆布	360ppm
鰹節	280ppm

	味噌	減塩味噌
煮干し	580ppm	610ppm
昆布	630ppm	530ppm
鰹節	440ppm	420ppm

(図①)

1日の塩分摂取量について

	1日目	塩分量	2日目	塩分量	3日目	塩分量
朝	・白米 ・野菜と厚揚げのあんかけ ・ヨーグルト	0.00 0.60 0.08	・鮭フレークご飯 ・野菜 ・ヨーグルト	0.02 0.50 0.08	・ふりかけご飯 ・焼き鳥 ・バナナ	0.20 0.30 0.00
		0.68		0.60		0.50
昼	・三色ご飯 ・サラダ ・ケチャップ炒め ・果物	0.50 0.10 0.28 0.00	・炊き込みご飯 ・酢漬きゅうり ・鶏肉の塩麹焼き ・卵とチーズ	1.40 0.00 1.00 0.38	・ふりかけご飯 ・サラダ ・焼きそば ・味噌炒め	0.30 0.30 1.20 1.00
		0.88		2.78		2.80
夜	・炊き込みご飯 ・サラダ ・鶏肉の塩麹焼き	1.40 0.40 1.40	・白米 ・サラダ ・鯖の塩麹焼き ・さつま芋の甘煮	0.00 0.10 1.80 0.40	・白米 ・カレー ・おひたし ・福神漬	0.00 2.40 0.20 0.50
		3.20		2.30		3.10
計		4.76		5.68		6.40
					3日間合計	16.84
					1日の平均	5.61

(図②)

出汁と味噌とカリウム含有量の関係

	昆布	鰹節	煮干
K含有量(出汁のみ)	360ppm	280ppm	340ppm
K含有量(+味噌)	630ppm	440ppm	580ppm
味	昆布感が強い	あっさりしている	魚風味で飲みやすい
K含有量(+減塩味噌)	530ppm	420ppm	610ppm
味	昆布感がより強い	塩味が感じられない	美味しくない

(図③)

# 松本市の地域活性化と白馬のオーバーツーリズム解決

3年12組上條香乃

私は総合的探究の時間を活用し「松本市と白馬村の観光課題」に着目した。松本市と白馬村の地域特性や観光客の動向を明らかにするため、文献や統計資料を用いて調べ学習を行うとともに、松本観光コンベンション協会への聞き取りや現地観察を行った。

## 1、はじめに

nippon.comによると、白馬村は人口が約9000人である一方、2024年の観光客数は約271万人に達し、そのうち冬季における来訪者は130万人、スキー施設利用者は89万人に上る。この急激な人口比を超える観光需要の高まりは、オーバーツーリズムの典型であり、飲食店不足や交通混雑といった深刻な課題を生んでいる。

## 2、動機

私は、父が松本城の近くで飲食店を営む環境で育ち、観光課題に関心を持つようになった。

## 3、方法

文献や統計資料を用いて調べ学習を行うとともに、松本観光コンベンション協会への聞き取りや現地観察を行った。

## 4、結果と考察

白馬村役場の「白馬村宿泊事業者アンケート調査」では、「レストランやタクシーの予約が取れない」との認識が6割を超え、シャトルバスの混雑も顕著であった。また、「白馬村冬季インバウンド調査」では、21.0%の観光客が交通を課題と感じ、飲食の不便も指摘された。松本市は、春夏秋に国宝松本城を中心とする観光イベントで多くの観光客が訪れる一方、冬季は上高地や乗鞍高原の閉山により観光客数が減少する。また、観光客の約7割がマイカーで訪れるため、市内中心部では渋滞や駐車場不足が課題となっていることが、観光コンベンション協会からの聞き取りや「松本市観光ビジョン」で明らかになった。松本市冬季観光を活性化するた

め、松本フードフェスティバルを考えている。冬季に白馬村を訪れる外国人観光客を松本市に誘導し、白馬村の飲食店不足を補いつつ、松本市の観光を活性化する。地元の食文化を活かしたイベントは、観光客に松本市の魅力を伝えることができるが、交通渋滞や駐車場不足、情報周知の課題もある。その対策として観光アプリを開発したいと考えている。アプリでは会場案内や混雑状況、駐車場情報を提供し、多言語対応や音声案内を取り入れることで、外国人や高齢者も利用しやすくする。これにより観光客が安心して参加でき、集客拡大や地域全体の回遊性向上につなげたいと考えている。

## 5、反省と課題

これらの調査を通して、観光課題の解決に取り組みたい思いを強く抱く一方で、現場分析や地域住民のニーズを反映した施策を設計・運営する力が不足していることを痛感した。また文献や統計で情報は集められたものの、現場の声を整理して行動に落とし込む力は不十分だった。

## 6、参考文献

Nippon.com, 「『ニセコは追わない』長野・白馬: 民宿発祥の地は外資とどう向き合うのか」, 2025年4月9日.

<https://www.nippon.com/ja/japan-topics/g02509>

松本市. 『松本市観光ビジョン(2023~2032)』. 松本市, 2023年.

<https://www.city.matsumoto.nagano.jp/uploaded/attachment/88435.pdf>

白馬村. 『観光産業実態調査2024: 宿泊事業者アンケート調査結果レポート』. 白馬村, 2024年.

<https://www.vill.hakuba.lg.jp/material/files/group/7/ankerepo.pdf>

白馬村. 『白馬村冬季インバウンド調査報告書』. 白馬村観光課, 2023年.

[https://www.vill.hakuba.lg.jp/material/files/group/7/winter\\_inbound\\_questionnaire.pdf](https://www.vill.hakuba.lg.jp/material/files/group/7/winter_inbound_questionnaire.pdf)

## テーマ

### 年代別のファッションから見る未来の流行

3年12組 西窪蒼汰 横田大輔

宮下凜生 羽場日向

#### 要旨

本資料は1980年代から2010年代までのファッションの変遷を分析し、それぞれの時代における特徴を考察している。黒を基調とした「カラス族」や肩パッドの強調、90年代のグランジ・HIPHOPファッション、2000年代のY2Kスタイル、2010年代のインスタ文化の影響などを紹介し、流行がその時代の文化や技術の発展、価値観の変化を反映していることを示している。また、近年では多様性や持続可能性といったキーワードが重視されている点にも着目している。

#### 1. はじめに

ファッションは常に進化し続けていますが、過去のスタイルが再び注目されることも少なくありません。私は、現代のファッションに昔の要素を取り入れることで、「時代は繰り返す」という言葉の通り、過去と現在を融合させ、新しいファッションの変遷を予想し、今後のファッションの最先端を考え続けていきたい。

#### 2. 動機及び目的

ファッションは自己表現の手段としてだけでなく、文化や歴史、アイデンティティを映し出すものとして、常に私を魅了してきました。私の動機は、過去のトレンドがどのように再び現れ、新たな形に進化していくのかという深い関心にあります。歴史的なファッションを学び、その影響を理解することで、現代に響きつつも過去の本質を受け継ぐデザインを生み出したいと考えています。

#### 3. 方法

1980年代から2010年代までのファッションをもとに現代の服装も取り入れる。

#### 4. 結果と考察

2026年春夏に流行するファッションは、レトロな要素と現代的な要素が融合したスタイルが注目されています。具体的には、60年代風ミニワンピースや、70年代風ボヘミアンスタイル、そしてY2Kファッションのリバイバルなどが挙げられます。また、シア素材やフリンジ、パレエコア inspired アイテムも引き続きトレンドです。カラーでは、ブラウンやライトブルー、そして深めのレッドが注目されています。アーガイル柄の

#### 5. 反省と課題

各年代のファッションの特徴を紹介することに重点を置きすぎ、背景となる社会的・文化的要因の分析がやや浅くなってしまった点が反省点である。また今後は、ファッションの変化が人々の価値観やライフスタイルにどのような影響を与えたかまで掘り下げ、より深い考察ができるようにする必要がある。

### 1. 要旨

本研究は近年若者の自己表現手段の一つとして大きく注目を集める「MBTI 16Personalities」において、その性格タイプが「遺伝要因」と「環境要因」のどちらがより強い影響を与えているのか探ることを目的としている。研究対象は3年特進コースの生徒約40名で、紙面によるアンケートを2回行い、データを数値化し、分析した。

「遺伝要因」は主に両親からの性格的傾向の遺伝を指し、「環境要因」は育った環境やライフイベントなど的人格形成に影響を与えると考えられる外的要因を指す。

### 2. はじめに

MBTI(Myers Briggs Type Indicator)は1960年代にアメリカの心理学者キャサリン・クック・ブリックスとその娘のイザベル・ブリックス・マイヤーズによって開発された性格指標である。ここから派生し、16Personalitiesと呼ばれる、インターネット上で簡単にパーソナリティーを診断できるものが開発された。

これらのものは4つの切り口から16種類の性格に分けられ、「ENFP」や「ISTJ」など、4つのアルファベットによって表される。

それぞれの特徴や考え方、恋愛思考や将来向いている仕事、また、各タイプとの相性まで細かく説明されている。

近年はこれを自己紹介やSNSのプロフィールで用いる若者も増えており、自己理解や他者理解のツールとして注目されている。

### 3. 動機及び目的

現在、多くの若者が自分のMBTIを把握しており、SNSのプロフィール欄や対面の自己紹介でも使われる。なぜMBTIが多用されるのか。それは相手がどんな人なのか瞬時に判断できる利便性にあり、言語の壁を超えてお互いを簡単に知ることもできる。特に、各MBTIの冒頭に来るIまたはEの指標からはその人が内向的なのか外交的なのかを簡単に知ることができ、今後の

人間関係の構築に影響を及ぼすとも考えられるだろう。

このようにお互いのMBTIを把握することで様々な利点のあるMBTIだが、周りにはMBTIが変わったと話す人も少なくない。そこで、本研究ではMBTIが主に何によって形成され、また変化するのかを、「遺伝要因」と「環境要因」に分けて考察することを目的とした。

### 4. 方法

・インターネットを活用し、MBTIに関する既存情報入手

・3年特進コースを対象にアンケートを実施  
アンケート内容は以下の3項目である。

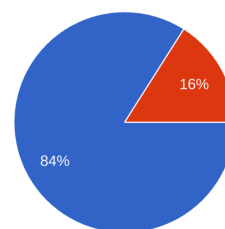
- ①自分のMBTIに納得しているか(自己理解)
- ②今の性格は前から変化があったか
- ③どのように変化したか

これらは主観的回答に基づくため、厳密に性格を測定するものではない。しかし、MBTI診断自体が自己回答方式である点から考え、本調査も適切なデータを得る方法であると判断した。

### 5. 結果と考察

①のアンケート結果は以下の通りである。

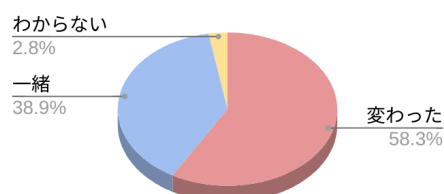
2 自分のMBTIに納得または同意しますか？  
25件の回答



80%を超える生徒が自分のMBTIを把握し、納得していることがわかった。

加えて、②は60%近くの人が自分の性格は現在までに変化があったと答えている。

#### 性格変化の割合



以上の2つのアンケート結果から、多くの人が成長していく過程で性格の変化を自覚しており、MBTI(パーソナリティ)の形成は主に環境や外的要因に強く影響を受けている可能性が高いと考えられる。

## 6. 反省と課題

今回の研究では、遺伝要因の影響を調べるための、両親や親族のMBTIを調査する手法を取り入れなかった。これを行ってれば、より比較対象が増え、遺伝的傾向についても一定の見解が得られたかもしれない。また、アンケートの回答数が約40名と少なかったため、主観的な調査である以上、より多くのデータを集める必要があると感じた。

## 7. 参考文献

MBTI結果が変わるのは？環境変化や年齢が影響するのか調査

[https://educ-hd.jp/mbti/240#index\\_id16](https://educ-hd.jp/mbti/240#index_id16)

16Personalities 性格診断テスト

<https://www.16personalities.com/ja/%E6%80%A7%E6%A0%BC%E8%A8%BA%E6%96%AD%E3%83%86%E3%82%B9%E3%83%88>

# テーマ 死刑制度とその歴史

3年12組 黒木真帆

安藤更紗

## 要旨

本レポートでは、日本の死刑制度について、世界の動向や賛否両論の意見を調査し、死刑に犯罪抑止効果があるかどうかを考察した。世界では多くの国が死刑を廃止しており、実際に死刑を廃止した国の方が殺人発生率が低い傾向が見られた。特にアメリカの州別データでは、死刑を廃止した州の殺人発生率が低下していることが示されている。一方で、死刑存置派は被害者や遺族の感情や再犯防止を理由に死刑を支持している。これらの結果から、死刑には明確な犯罪抑止効果が証明されていないことがわかり、日本でも終身刑の導入など、死刑制度の見直しが必要であると結論づけた。

This report examines Japan's death penalty system by analyzing global trends and differing opinions. Many countries have abolished the death penalty, with lower homicide rates observed in those nations. U.S. state data also shows decreased homicide rates where the death penalty was removed. Supporters argue it honors victims and prevents repeat offenses. However, the evidence does not clearly prove a deterrent effect. Therefore, the report concludes that Japan should reconsider its death penalty policy and consider alternatives such as life imprisonment without parole.

1.はじめに 死刑とは生命刑のひとつで法律を犯した人の命を絶つ刑罰だ。一般的には極刑などと呼ばれることもある。世界では死刑制度が廃止されている国も多くあるが、日本では刑罰第9条によって死刑が刑罰の一つとして認められている。現在の世界の国の数は日本を含めて196カ国とされているがその内の129カ国が死刑制度を廃止しており、その国の数は年々増加傾向にある。

2.動機及び目的  
まず死刑とは現在日本における最高刑としてあるものだが、世界的に見ると死刑が最高刑でなくなり廃止されている国が意外と多くあることがわかった。そんな中で日本はなぜ死刑制度を利用しているのか、それによるメリット、デメリットがあるのか調べたいと思った。  
次に目的としては、日本では現在は死刑が最高刑となっているが、死刑にどんな賛成、反対の意見があるか、他国の現状などを加味して死刑が最高刑に適しているか、また適していない場合何がふさわしいのか考える。

## 3.方法

インターネットで情報を集め、日本における死刑制度について賛成、反対の両立場から意見を考える。私達は日本が死刑制度を廃止した場合、犯罪率は上がってしまうのではないかと仮説を立て、世界における死刑廃止国を調べてそれを基に日本が死刑制度を廃止した場合の犯罪率の変化の予想をたてた。

## 4.結果と考察

まず、世間における死刑制度廃止に賛成の意見としては「誤判や冤罪があった場合に取り返しのつかない重大かつ深刻な人権侵害を犯してしまう可能性があること」、「死刑による犯罪抑止力の効果は実証されていないこと」などが主な意見として取り上げられていた。また反対の意見としては、「死刑を廃止すれば被害者やその家族の気持ちがおさまらない」が一番大きく、「凶悪な犯罪を犯す人は生かしておくともた同じような犯罪を犯す危険がある」などの意見があげられていた。

図2よりアメリカの死刑のある州とない州を比較すると死刑がない州のほうがある州よりも殺人の発生件数が少なくなっており、また死刑のない州の殺人発生率は低下していて、差が広がっている。

そしてインターポール(国際刑事機構)によると、死刑存置国の殺人発生率は10万人あたり7.6人であり、死刑廃止国は4.6人である。

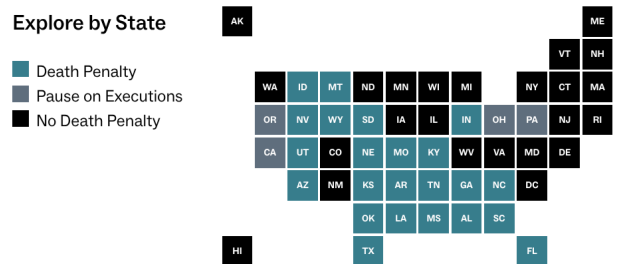


図1アメリカにおける死刑廃止州と存置州

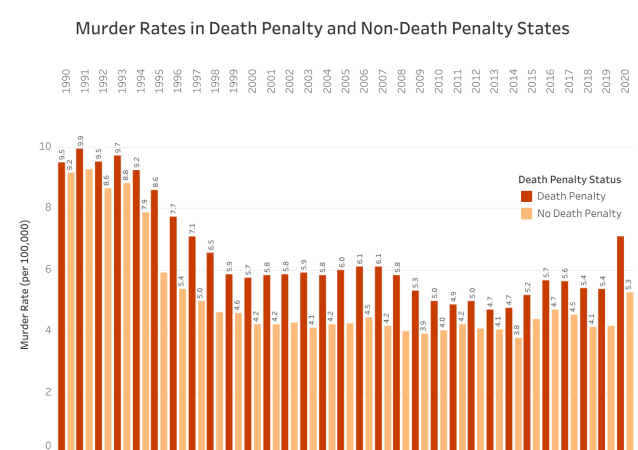


図2アメリカの死刑廃止州と存置州の殺人発生率の比較

考察としては死刑があっても犯罪率が変わっておらず、死刑自体に犯罪の抑止力の効果があるとは言えないことがわかった。すなわち、日本においても「犯罪発生を抑えるためには死刑制度は適していない」。他

国では死刑廃止国の死刑に代わる重刑として終身刑が採用されていることも分かった。なので日本もこれにならい、死刑を廃止しその代わりとして終身刑を導入する動きが必要だと思った。

#### 5.反省と課題

もっと多くの国や地域の長期的な統計を比較することができればもっと深い調査ができたと思った。また、どうすれば日本の死刑廃止につながるのか、日本独自の法制度や文化背景をより詳しく理解することが課題だと思った。

#### 6.参考文献

- ・各年のデータはFBIの「Uniform Crime Reports」によるもの
- ・殺人発生率はFBIの「Crime in the United States」によるもので人口10万人当たり

# 「松本市の子育て支援を人口増加につなげるには」

3年8組 高橋璃音 加藤優菜 平野優奈  
小松美緒 奥原愛結

## 1. 要旨

We researched how to increase the population of Matsumoto City, which is facing population decline and a decreasing birthrate. We found that cities with increasing populations share the characteristic of having well-developed child-rearing support systems. By comparing Matsumoto's efforts with those of other cities, we identified areas for improvement. To achieve population growth, gradual improvements to child-rearing support policies are necessary.

## 2. 動機及び目的

今日の松本市は人口減少や少子化が進んでいる。一方で、子育て支援が充実している自治体は比較的人口が増加しているという点から、人口が増加している街＝子育て支援が充実していると仮定して、どうすれば松本市の人口を増加させることができるか疑問に思ったため、調査をした。

## 3. 方法

### ①松本市の子育て支援制度について調べる

- ・行政機関に電話をしてお話を聞く。
- ・児童施設を訪問して利用している方にお話を聞く。

### ②松本市と同じ制度を行っている他市を比較する。

## 4. 結果と考察

### ①子育て支援拠点事業の実施状況

(長野県と日本で1番人口が増加している兵庫県との比較)

	長野県	兵庫県
3~4日型	17	31
5日型	96	115
6~7日型	29	52
連携型	22	141
その他	6	11
総計	170	350

### 連携型の特徴

- ・利用者の利便性向上につながる
- ・地域ぐるみの子育て支援が実現できる

### <結果>

連携型を増やすことで、より専門的なサポートを受けることができ、地域全体で支援していけるので、子育てをしやすくなるのではないかと考える。

### ②子育て支援クーポン事業

#### <3歳未満児家庭サポートクーポン>

3歳未満の子どもを家庭で保育している子育て世帯の経済的・精神的負担の軽減を図るため、子育て支援サービスの無料クーポンを配布している制度

#### 例) 東京都板橋区

##### 『すくすくカード』

松本市がクーポンを取得するのに申請が必要なのに対して、板橋区は妊娠届と同時に配布されるので出生後の負担が減る。

#### 例) 沖縄県那覇市

##### 『子育て世帯生活応援クーポン』

松本市が産後ママの支援に特化しているのに対して那覇市は子育て用品(ミルク・おむつ・尿取りパッド)の引き換えクーポンが貰える。

### <結果>

子育て支援クーポンの発行方法をもっと簡単にすれば利用者は増加すると考える。

## 5. 反省と課題

他市町村との比較だけでなくもう少し深いところまで調べ、市に提案できるところまでできたら良かった。

## 6. 参考文献

[https://www.seikatsu-guide.com/rank\\_trend/](https://www.seikatsu-guide.com/rank_trend/)

<https://www.city.matsumoto.nagano.jp/uploaded/attachmen8.pdf/9731>



## 1. 要旨

We researched educational disparities, motivated by seeing friends struggle with school commutes and not being able to attend cram schools. We hypothesized that regional development plays a role in educational inequality. Our findings showed that children from disadvantaged backgrounds often attend community centers offering free meals and study support. Areas with better educational environments have well-equipped facilities and strong local support. In contrast, regions with slow development lack sufficient educational infrastructure. We concluded that regional development influences the quality of education, confirming our hypothesis. We also found that family economic status affects educational opportunities, and plan to explore global educational inequality next.

## 2. 動機及び目的

登下校に苦労していたり、塾に通えない友達が身近にいたので、教育格差はどのように生まれるのか気になったから。

## 3. 方法

- ①インターネットで調べる。  
こども食堂に行って話を聞く。
- ②家庭環境の違う友達に話を聞いて比較する。

## 4. 結果と考察

- ①こども食堂には、家庭環境が良くない子や近所のこどもが来ている。  
勉強の支援やご飯の提供などを無償でしている。
- ②教育環境の良い例としては、教育施設や病院などの施設が整っている。自治体のサポートが強い。

## 5. 反省と課題

地域の発展が遅れていることで、学校などの教育施設の設備が不十分になってしまい、教育格差には地域の発展が関わっていることがわかりました。よって、仮説は正しかったと言えます。

また、教育格差には、家庭の経済状況が関わっていることがわかったので、次の探求では、世界の教育格差について調べてみたいと思います。

## 6. 参考文献

<https://surala.jp/school/column/2688/>  
[https://gooddo.jp/magazine/poverty/educationa\\_l\\_inequality/](https://gooddo.jp/magazine/poverty/educationa_l_inequality/)

子供の大学等進学率の推移 ※専修学校等を含む



# スマホの使用時間と学力低下の関係性

3年8組 唐澤 杏奈 中里みゆき  
小澤 夏美 遠藤優依

## 1. 要旨

We conducted a survey on smartphone usage among all students at our school to investigate possible reasons behind the recent decline in academic performance. By comparing our own mock exam scores from first and second year, we found that overall scores had decreased, especially in Japanese language. This may be due to reduced reading comprehension caused by long smartphone usage. However, we realized that the data had inconsistencies, and it was difficult to link academic decline solely to smartphone time. In the future, we plan to consider other factors such as sleep, study habits, and smartphone usage for purpose deeper analysis.

## 2. 動機及び目的

最近の高校生は学力が下がっているという記事を見て、なにが原因で低下しているのか気になったから。

## 3. 方法

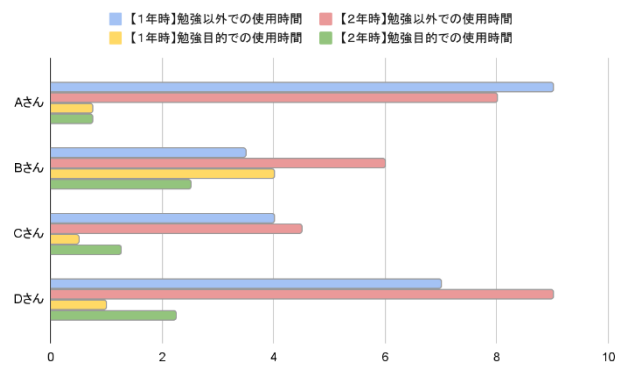
松商全校生徒にスマホの利用についてのアンケートをとった。その後実際に自分たちの模試の偏差値とスマホの利用時間などを使った。

## 4. 結果と考察

自分たちの1年生と2年生の模試の偏差値の変化を調べて全体的に偏差値が下がっていることが分かった。特に国語の偏差値が大幅に下がっていることが分かった。これはスマホの長時間使用による文章読解力が下がっているのではないかと考えた。

	総合	国語	数学	英語
Aさん	-1.9	-4.3	0	3.1
Bさん	-4	-15.2	3.6	-1.7
Cさん	-3	-13.8	0.9	3.9
Dさん	-3.9	-4.8	-2.8	-3.9

模試(偏差値)の1年時から2年時への変化



1・2年時の平均スマホ使用時間

## 5. 反省と課題

アンケートには回答のばらつきがあり、全てのデータが正確とは限らなかった。また、偏差値の変化をスマホ利用時間だけで説明するのは難しかった。アンケートには回答のばらつきがあり、全てのデータが正確とは限らなかった。また、偏差値の変化をスマホ利用時間だけで説明するのは難しかった。

## 6. 参考文献

<https://www.asahi.com/thinkcampus/article-101101/> 【朝日新聞デジタル】

# 「小中学生の不登校者に対する対策や対応」

3年7組 西村峻 山崎洸太郎 武田奏音

## 1, 要旨

The reason I wanted to understand the increase in the number of school truants in elementary and junior high schools nationwide and explore possible measures to address this issue was to think about what we can do. First, we researched the current situation, statistics, and countermeasures ourselves. Using the results, we spoke with the staff at an educational support center in Yamabe, asking about the activities they carry out daily and what we, as high school students, can do to support students who are not attending school.

## 2, 動機および目的

全国の小中学校で不登校者の人数が増加している理由や不登校者への対策を知って自分たちにできることを考えてみたかったから。

長野県が行っている対策

- ・スクールカウンセラーによる相談
- ・SOSダイヤル相談
- ・ライン相談

## 3, 方法

まず最初に自分たちで不登校になってしまった原因、統計、今ある対策を調べた。その後教育支援センターの方々に話を伺った。

私達にできること

- ・相談相手になる
- ・一緒にレクリエーション、運動をして人と遊ぶ楽しさを知ってもらう

## 4, 結果と考察

不登校になっている原因と統計

教育支援センターの活動

- ・長野のスポッチャに行き自分のやりたいスポーツをやってもらう
- ・買い物から自分たちでやり、バーベキューをする

区分	原因	学校に係る状況										家庭に係る状況			本人に係る状況			
		いじめ	人いじめ	いじめ	いじめ	いじめ	いじめ	いじめ	いじめ	いじめ	いじめ	いじめ	いじめ	いじめ	いじめ	いじめ	いじめ	いじめ
小学校	主たる要因	8	149	26	103	6	0	10	51	37	220	24	128	685	149			
	要因分類割合	0.5	9.3	1.6	6.5	0.4	0.0	0.6	3.2	2.3	13.8	1.5	8.0	42.9	9.3			
	全国割合	0.3	6.1	1.9	3.2	0.2	0.0	0.7	1.7	3.3	13.2	1.5	13.1	49.7	4.9			
中学校	主たる要因	2	440	17	320	38	11	22	133	65	251	67	254	1222	269			
	要因分類割合	0.1	14.1	0.5	10.3	1.2	0.4	0.7	4.3	2.1	8.1	2.2	8.2	39.3	8.6			
	全国割合	0.2	11.5	0.9	6.2	0.9	0.5	0.7	4.1	2.3	5.5	1.7	11.0	49.7	4.9			
高等学校	主たる要因	2	101	7	50	35	3	4	31	15	37	11	46	323	122			
	要因分類割合	0.3	12.8	0.9	6.4	4.4	0.4	0.5	3.9	1.9	4.7	1.4	5.9	41.0	15.5			
	全国割合	0.2	9.1	0.5	6.2	4.3	0.8	0.8	9.4	1.7	3.4	1.9	14.9	39.2	7.6			

(注1)調査対象校：県内国公立小・中・高等学校 47校  
 (注2)主たる要因は、不登校児童生徒1人につき1つを並び同数。要因分類割合は、主たる要因の総数を母数とした構成比  
 (注3)全国の要因分類割合は、文科省「令和9年度児童生徒の問題行動・不登校等生徒指導上の課題に関する調査」結果の概算

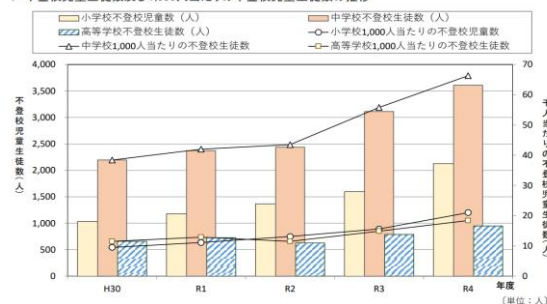
対応や接し方

- ・エネルギーを蓄えて元気になってもらうようなことをする
- ・普段気持ちを抑えている人が多いため好きなことをするなど自己決定をしてもらう

## 5, 反省と課題

この問題について自分たちで山辺の教育支援センターの方に直接連絡を取り、自分達が行いたい質問を積極的にすることができた。そこから不登校になってしまった人に必要なものは自分のしたいことを自分で見つけ実行する自己決定の力だということがわかった。

1 不登校児童生徒数及び1,000人当たりの不登校児童生徒数の推移



## 6, 参考文献

[https://www.pref.nagano.lg.jp/kyoiku/kyoiku/s\\_hido/documents/Or4gaiyo.pdf](https://www.pref.nagano.lg.jp/kyoiku/kyoiku/s_hido/documents/Or4gaiyo.pdf)

[https://tokei.pref.nagano.lg.jp/statistics-info/statistics\\_download?pid=23701&type=pdf](https://tokei.pref.nagano.lg.jp/statistics-info/statistics_download?pid=23701&type=pdf)



## 1. 要旨

This study compares the education systems of Japan and other countries with the aim of improving Japan's education. By examining factors such as school fees and educational policies, which are most familiar to us, we compared the accessibility and ease of learning in both systems. Using information gathered from online sources, we identified potential improvements that could be adopted in Japan. Based on these findings, we offer proposals from the perspective of students and their families, aiming to make education more accessible and effective.

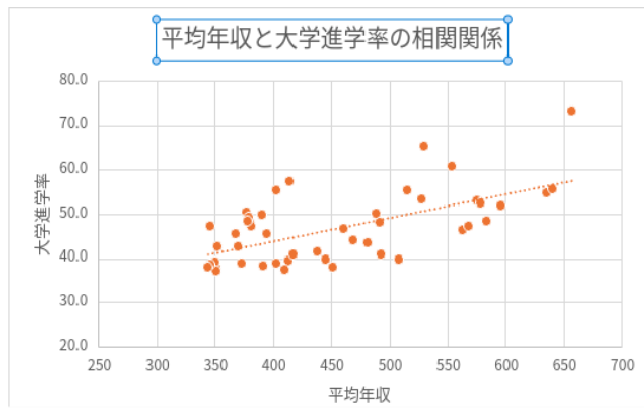
## 2. 動機及び目的

日本の教育を世界の中で考えるときに、大学の進学率の差が気になった。日本の大学進学率を高くするためにどうすればいいのか探求した。

## 3. 方法

日本の教育と海外の教育の違いをネットの情報から調べて比較した。

## 4. 結果と考察



上のグラフは平均年収と大学進学率の関係を都道府県ごとにまとめたものである。この2つに相関関係があるとわかることから、私たちは学費が問題で高等教育を受けられない人が多いのではないかと考えた。でも、年収を上げることは難しいと思った結果、大学無償化が有効なのではないかと考えた。無償化について調べると、世界で大学進学率の高い国は学費が無償であったり、安価であることが多いとわかった。

特にフィンランドに焦点を当てると、義務教育期間の授業料だけでなく給食費も無料。さらに大学院までの授業料が無料であると調べられた。このことから日本と比べると圧倒的に学びやすい環境ができているとわかった。

## 5. 反省と課題

日本の教育をより良いものにするために、大学無償化が有効だと考えられる。だが、すでに日本でも高校の授業料無償化が話し合われているが実現は簡単なことではない。私たちは今後の政府の動きに注目していきたい。

## 6. 参考文献

<https://for-teachers.manalink.jp/think-edu/overseas-case/dqzauud9xfr>

フィンランドの教育

<https://cs.sonylife.co.jp/lpv/pcms/sca/ct/special/finance/index1902a.html>

子どもの教育費

# 「貧困について考える」

3年8組 筒井 咲綺 鈴木 澪里  
穂高 豪 松枝 快良

## 1. 要旨

We have been researching poverty, especially focusing on poverty in Japan and within families. After collecting information from the internet, we shared our findings with each other and discussed what we could do to help. We found that the deviation value of the relative poverty rate was low in central Honshu, while it was higher in the eastern and western regions. In addition, we actually visited a children's cafeteria (kodomo shokudo), where we observed how it supports children in need. We also reflected on our experiences there and summarized what we felt and learned through the visit.

## 2. 動機および目的

貧困の定義は、基本的なことが得られていない状態のことです。また、相対的(絶対)貧困とは、所得中央値の半分未満の人の割合(必要最低限の生活水準がない人の割合)です。

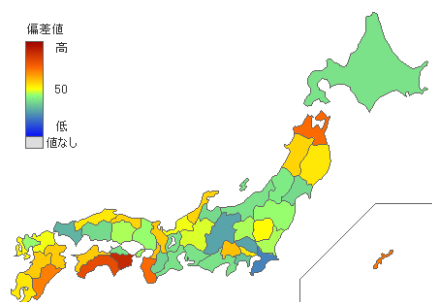
貧困への認識は、災害(地震、津波など)によって家を失い避難所にきて生活が苦しう(ニュースなど)・家庭における貧困(ニュースにならない)です。家庭における貧困は家庭に対しての知識をつけ、今後に活かせると考えました。

## 3. 方法

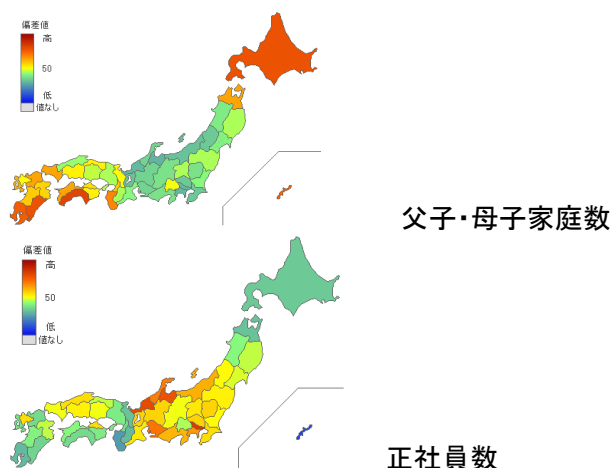
- ・各々で貧困について調べる
- ・「こども食堂」に参加する
- ・調べたこと、体験したことをまとめる
- ・発表を通して実際に貧困に立ち会ったときに行動できるように聞き手に知識を与える

## 4. 結果・考察

この貧困率の偏差値の表を見ると、西部とか北部で高くなって、ここ長野などの本州中央部では低くなっています。



ひとり親世帯と正の相関があり、正社員数には負の相関がありました。安定した雇用と給与が貧困率には関係していることがわかりました。



また、こども食堂に行ってみて、貧困率の低い長野では、貧困に対しての活動である「こども食堂」はあるものの、目当てが違う事がわかった。感じたことは、交流の場として使っている・子どもたちの成長の場である・子育てしている親同士で話をするためなどです。生活に困っているからというよりは交流の場として使っているイメージでした。

## 5. 反省と課題

中間までのところでは、知識を増やすためにそれぞれインターネットで日本や家庭の貧困について調べたり、自分たちができることを話し合ったりして、中間発表のあとは実際に子ども食堂に行って子供やその親と関わることができてよかったです。子ども食堂は一つしか行くことができなかったのもっと色々なところに行ってもっといろんな人の話を聞ければ、インターネットだけではわからないことも聞いてより探求が深まったのかなと思いました。

## 6. 参考文献

<https://todo-ran.com/t/kiji/19289>

## 1. 要旨

The issue of children on waiting lists for daycare centers, known as “taiki jidō,” remains a serious social problem in Japan. It affects working parents, especially mothers, by limiting their ability to return to the workforce. Despite government efforts to increase childcare facilities and workers, demand continues to exceed supply, especially in urban areas. This study explores the causes of the taiki jidō problem, its social and economic impacts, and evaluates current policies. Solutions such as improving working conditions for childcare staff and promoting flexible work styles are also discussed to support better work-life balance for families.

## 2. 動機及び目的

共働き家庭の増加にともない、保育のニーズが高まっているにもかかわらず、十分な受け皿が整っておらず、待機児童の問題が深刻化している。身近なところでも子どもを保育園に預けられずに困っている家庭があるのを見て、この問題の背景や原因をもっと深く知りたいと思い、研究を始めた。

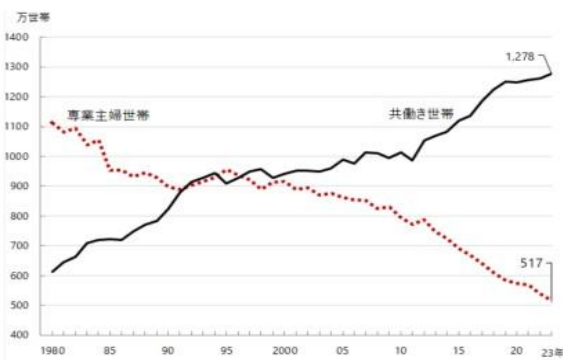
も1人の子どもにつき576日(0~3歳児480日、4歳児以降最大96日)と長いのに加え、給付金の水準も最初の390日は80%、その後は固定額、と高くなっている。それに比べ日本は、1人の子どもにつき最長1年、給付金は180日目まで最大67%、その後は50%と低く、明らかな差が見受けられる。これによって子どもを保育園に預けたい家庭が増加し、定員オーバーで待機児童になると考えた。

## 3. 方法

インターネット上での調査

## 4. 結果と考察

### ・共働き世帯の増加と育児休業期間の短さ



1980年から2023年までの間で、専業主婦世帯は約600万世帯減少し、共働き世帯は約700万世帯増加している。それにもかかわらず、日本の育児休業の取得率や期間の短さは一向に改善されない。世界で1番育児休業取得率が高いスウェーデンは、政府が育休を促進する仕組みが整っており、育児休業期間

・保育士の離職傾向の高さ  
保育士全体のうち、2017年から5年以内に離職した割合は42.2%であった。なぜ保育需要が高まっている今、保育士の離職率が高いのか。それは、責任の重さや仕事量に対し、給料水準や福利厚生が不十分なことが主な原因であった。離職をしなくても、保育士資格をもっているにも関わらず保育施設で働いていない潜在保育士も増加してきている。本当は保育施設で働きたくても、経済的、体力的、精神的な事情で離れていくのが現状である。保育士は全国で約7.4万人も不足しており、現在9割の都道府県で問題になっている。このような低賃金、労働過多、休日出勤問題は、保育士確保のために政府の待遇改善が必須である。他にも、残業や休日出勤を減らすにはICTシステムの導入も必要であると考えられる。

## 5. 反省と課題

全国的な傾向を重視しすぎて、地域ごとの特徴や制度の違いに目が届かなかった。たとえば、都市部と地方では事情が大きく異なるので、今後は、特定の地域

（都市部と地方、待機児童数の多い自治体と少ない自治体など）を比較しながら、それぞれの背景や対策を深く調べることで、より実情に即した考察を行いたい。

「なぜ起きているのか」を明らかにすることに重点を置いたため、具体的な解決策や制度改革への提言が十分ではなかった。今後は、既存の政策や先行事例をもとに、自分なりの具体的な解決策を考え、現実的かつ実行可能な制度改革案を提示することを目指したい。インタビューやアンケートを通じて、実際に困っている保護者や保育関係者の意見を集め、実態把握を深める活動もしていきたい。

## 6. 参考文献

<https://www.jil.go.jp/kokunai/statistics/timeseries/html/g0212.html>

<https://elemnist.com/article/3672>

<https://job-medley.com/tips/detail/37357/>

### ①要旨

This study aims to reduce child abuse by investigating its causes through surveys and online research. Results showed that most abuse comes from parents, partly due to reduced communication in dual-income households. About 70% of abused children are in elementary school or younger, suggesting parental stress as a factor. Abuse negatively affects children's personality development. Since early environments influence personality, the study focused on *Pretty Cure*, a popular anime for young children. The show reflects social issues, and watching it may help reduce stereotypical thinking in children by exposing them to diverse perspectives.

### ②動機及び目的

児童虐待などの社会問題の減少を目的とする。動機は、実父・実母からの虐待が多いこと。このことから虐待にはどんな原因があるのかを考える。またその他に児童虐待が発生する原因や影響を与える要因を考える。

### ③方法

保育士さんへのアンケートの実施、インターネットを用いた調査

### ④結果と考察

親と子の関わり方で感じることに着目。保育士さんのアンケート結果から、年々愛情を求める行動を取る子や善悪の判断ができない子が増加している傾向がありそうだとわかった。親子のコミュニケーション不足がこの傾向に大きく影響しているようだと考察した。

インターネットを用いて調査してみると、虐待を受けた児童は0歳～小学生が7割で、原因としては、親子での対等なコミュニケーションが難しい年齢であること、親が手助けをしないと生活が困難な年代であることの2つが挙げられた。親の共働きによるコミュニケーションを取る時間の不足と、親自身の自分の時間の取れなさによるストレスが、対等にコミュニケーションを取れず、ストレスの要因になる子どもに向けてしまい虐待につながるということがわかった。

また同時に、虐待は児童の人格形成に大きな影響を与えてしまうことがわかった。具体的には、将来、愛着障害を引き起こしたり、過度な自己否定・自己肯定感の低下が見られたりする割合が多くなることがわかっている。

このことから、第二の探究テーマとして虐待以外に幼少期の人格形成に影響を与えるものを調べることとし、幼少期に見ることの多いプリキュア

が現代の社会情勢を反映しており、児童の人格形成に影響を与えていることがわかった。例として、2023年放映スタートの「ひろがるスカイ!プリキュア」では、プリキュアシリーズ初の男の子プリキュアと成人プリキュアが登場した。このことは、ジェンダーへの多様化や憲法改正の成人年齢の引き下げを子どもたちにわかりやすく伝えるためのものであり、番組を通じて、多様性を受け入れられるようになるなどの価値観を形成し、ステレオタイプな考え方をなくしていけるようになるのだと考察した。

### ⑤反省と課題

反省としては、SSHの探求であるにも関わらず調べ学習のような形式を用いた探求になってしまい、データや情報を活用した探求が行えなかったことと、当初のテーマがなかなか広がらず最終的な完成形として動機から少しズレた結果になってしまったことが挙げられる。

課題は、第二テーマで幼少期の人格形成の内容がまだ広げられそうだったので、他の人格形成要因やプリキュアがもたらす影響などを追加研究として探求をつづけてみたい。

### ⑥参考文献

- ・SBI子ども希望財団/児童虐待現状報告
- ・CITEZEN意識調査/親子のふれあい時間調査
- ・労働政策研究・研修機構/専業主婦世帯と共働き世帯

## LGBTQ+について

### 同性婚が認められている国の特徴

3年10組 三石圭祐 塩川大智 戸田泉希 縫部桃子

#### 1. 要旨

This material aims to deepen understanding of LGBTQ+ issues through examining the reasons why same-sex marriage is not recognized in Japan, the current situation, and comparisons with other countries. It points out that constitutional interpretation and delays in legal development are major challenges. It also highlights that countries like the Netherlands and Canada have more advanced legal systems. The conclusion emphasizes the need for both legal and societal reforms in Japan to create a discrimination-free society.

#### 2. 動機及び目的

LGBTQ+に対する差別発言についてのニュースを見て世間の理解度が気になったため。  
性教育を通してより生きやすくなるような社会のあり方を考える。  
前回の中間発表でのアンケート結果から松商学園では同性婚を認めた方が良いという意見が多かったが日本ではなぜ認められていないのか気になったから。

#### 同性婚が認められていない国

日本、中国

- ・「家族観や価値観、社会が変わってしまう課題である。」などの意見
- ・中国では同性愛は違法とされていないが、同性カップルや、同性カップルを長とする家族は異性間のカップルが享受できる法的保護を得ることができない。

#### 3. 方法

- ①正しい知識を身につけるため、同性婚について調べる
- ②各自での意見をまとめる
- ③本やインターネットでの資料から情報収集
- ④各自の意見と一緒に照らし合わせてまとめる

#### 5. 結論

日本は性的少数者の LGBTQ をめぐる対応が各国より遅れていると指摘されている。しかしオランダを筆頭にタイなどのアジアまで同性婚を認める国は増えている。確かに伝統的な家庭の価値観や社会が変わる可能性はあるが、私たち日本も同性婚を認めるべきだと思う。

#### 4. 結果・考察

同性婚が認められている国

オランダ、タイ

- ・オランダは世界で初めて同性婚を認めた国で、多様な家族のあり方を可能にしてきた先進的な国！
  - ・タイは 2025 年に東南アジアで初めて同性婚が認められた国！
- タイは同性カップルについて世界で最も開かれた場所の一つ

引用文献・参考文献：

<https://www.asahi.com/asagakuplus/article/asahukuo/14909151>

## 1. 要旨

This study investigates the antifungal effects of volatile compounds released by various foods in sealed containers, without direct contact. Using preservative-free bread, we tested a range of foods such as wasabi, garlic, lemon, and coffee. Some items, like wasabi and mustard, showed strong mold-inhibiting effects, likely due to volatile compounds like allyl isothiocyanate. Others, such as onions and lemons, promoted faster mold growth. Mold color and type varied depending on food components and moisture levels. The results suggest potential for natural, non-contact preservation methods and call for further analysis of volatile and non-volatile substances for effective mold control.

## 2. 動機及び目的

近年、食品の保存において、人工的な添加物を用いずに防腐・防カビ効果を得ることが求められている。本研究では、食品が放出する成分（揮発性・非揮発性）が、密閉空間内で近接する他の食品のカビ発生に影響を与える可能性に着目した。特に、浸透圧や直接的な接触に依存せず、揮発性成分が空気中に拡散することで防腐効果が得られるかを検証し、食品自体が持つ自然な保存力の解明を目的とする。

## 3. 方法

### (1) 材料

・密閉容器  
・食パン（保存料の影響を排除するため、無添加のものを使用）

・防カビ効果を検証する対象の食品

1回目の実験では、わさび、からし、にんにく、梅干し、ネギ、玉ねぎ、大葉、大根、青唐辛子、レモン、ほうじ茶、ブラックサンダー、添加物入りのパン、何も置かない、を検証。

2回目の実験では、ほうじ茶、水、緑茶、ネギ、玉ねぎ、小松菜、ブロッコリー、にんにく、エシャロット、大葉、大根、レモン、レモンの皮、みかん、みかんの皮、チョコレート、アーモンド、コーヒー、何も置かない、を検証。

### (2) 手順

・タッパーに食パンを一切れずつ配置し、それぞれの食品を食パンと接触しない位置に置く。

・タッパーを30℃の環境（インキュベーター）に保ち、一定期間観察する。

・カビの発生速度、カビの種類（色）、広がり方を比較・記録する。

・また追加実験で、違う色のカビの生えた食パンを同じタッパーに入れて放置して観察した。

## 4. 結果と考察結果

### i. カビなかったもの

1回目 からし、わさび、梅干し

2回目 チョコレート、アーモンド、コーヒー、何も置かなかったもの

### ii. カビる速度が早かったもの

1回目 レモン、玉ねぎ

### iii. 黄色いカビだったもの

1回目 大葉、ほうじ茶、ネギ

2回目 ネギ、にんにく、緑茶、ほうじ茶

### iii. 白いカビだったもの

1回目 ブラックサンダー

2回目 水

### iv. 青いカビだったもの

1回目 青唐辛子、にんにく

2回目 レモン、玉ねぎ

### v. 黒いカビだったもの

1回目 レモン、玉ねぎ、何も置かなかったもの

2回目 レモンの皮、みかん、みかんの皮

### vi. 顕著に複数のカビが混ざっていたもの

1回目 大根

2回目 大根、大葉、小松菜

## 考察

### i. カビなかった食品に関して

#### (1) わさび・からし

「アリルイソチオシアネート」という揮発性の防カビ成分が含まれており、カビの発生を抑えた可能性が高い。

#### (2) 梅干し

クエン酸と「ベンズアルデヒド」という抗菌作用を持つ成分が含まれており、防カビ効果を示した可能性がある。

(3) 2回目の実験は、かなり乾燥した環境で行ってしまったため、乾燥した食品はカビが増えにくかった可能性がある。

#### (4) コーヒー

カフェインやクロロゲン酸が含まれ、抗菌・抗酸化作用がある。

#### (5) チョコレート

カカオにはポリフェノールが豊富に含まれており、抗菌・抗酸化作用を示す。

#### (6) アーモンド

ビタミンEやポリフェノールが含まれ、抗菌作用を持つ。

#### ii. 食品によりカビの色が異なった理由について

・食品の成分が異なるカビ種の成長を促進・抑制するため、特定の色のカビが優勢になった。

・黄色カビは比較的湿度の低い食品を好み、青カビ・黒カビは水分を多く含む食品に発生しやすい。

・ネギと玉ねぎのように同じ成分を含む食品でも、水分の影響でカビの色が違ったと考えられる。

#### iii. カビの増殖パターンの違いについて

・基本的に段階的に増殖するが、最初はカビの成長を抑えたものの、胞子が一定量蓄積したことで一気に増殖した可能性がある。

・だが2回目のほうじ茶では段階的に増えたため、偶然的だった可能性が高い。

#### iv. その他各食品について

・ネギ、にんにく、エシャロット、青唐辛子、ブロッコリーにはある程度の防カビ効果が見られたが完全ではない。

・大根、玉ねぎ、小松菜に関しては防カビ効果が期待できる成分は含まれているものの、水分が多いためカビが増殖したと考えられる。

・レモン、みかんの実に関しては、切り方の差等で出てくる水分に差が出てしまい、顕著にカビたものとあまりカビないものができるという差ができてしまった。

・ほうじ茶と緑茶では、緑茶のほうが抗菌・抗酸化作用を持つカテキンの量が多いため、僅かな差ではあるがほうじ茶より防カビ効果が見られた可能性がある。

#### v. カビ同士の広がり方の違いについて

・青カビと黄色カビでは、青カビのほうが成長速度が速く、黄色カビの増殖を抑えて広がったと考えられる。

・だが、すでに青カビが広がっていたところに黒カビが発生したため、青カビよりも黒カビのほうがより優先して増殖できると考えられる。

#### vi 結論

本実験では、揮発性成分による防カビ効果が示唆された。特にアリルイソチオシアネート(わさび・からし等)やポリフェノール類(コーヒー・チョコレート・アーモンド)に防カビ効果がある可能性が高い。また、カビの色の違いや成長速度には、食品の成分や湿度・水分量が関与していることがわかった。今後、さらに詳細な成分分析を行うことで、より効果的な防カビ方法の開発に繋がる可能性がある。

#### 5. 反省と課題

今回の実験では、主に食品中の揮発性成分に注目しつつも、湿度や水分、非揮発性成分の拡散など、複数の要因が複雑に関与している可能性を常に意識しながら観察を進めた。その結果、容器内の湿度や密閉度、空気の流れといった微細な環境条件の違いが、予想以上にカビの発生状況に影響を与えていることが明らかとなった。このことから、今後は温湿度や密閉度といった環境要因を排除または統一するために、より精密な環境制御が必要であると考えられる。たとえば、実験装置内で一定の温湿度を保つ工夫や、空気の流れを一定にする仕組みの導入などが求められる。また、食品ごとの防カビ効果をより科学的に明確化するためには、各食品に含まれる成分の化学的特定と、それらを揮発性・非揮発性に分類した上での比較実験が有効である。さらに、単一成分を用いた実験や合成香料などとの比較を行うことで、作用メカニズムの具体的な検証が可能になる。これらを通して、自然由来の防カビ技術の確立に向けた研究をより精度高く発展させることが期待される。

#### 6. 参考文献

食品のカビについて | 株式会社 東邦微生物病研究所 <https://www.toholab.co.jp/info/archive/1550/>

関東化学 <https://www.kanto.co.jp/jikken/question/q29/explanation.htm>

For your LIFE byフマキラー

<https://fumakilla.jp/foryourlife/566/>

株式会社 北海道保険企画 <https://p-himawari.co.jp/communication/column/826/>

日本チョコレート・ココア協会 <http://www.chocolate-cocoa.com/lecture/q10/07/>

茶活 [https://chakatsu.com/basic/tea\\_nutrition/](https://chakatsu.com/basic/tea_nutrition/)

日本薬学会 [https://bukai.pharm.or.jp/bukai\\_kanei/topics/topics59.html](https://bukai.pharm.or.jp/bukai_kanei/topics/topics59.html)

## 1. 要旨

We researched the nutrients necessary for sports and conducted a survey among high school athletes to see if they were getting enough. We found that minerals were the most lacking, while carbohydrates and vitamins were the most sufficiently consumed. Based on this, we created a menu to address the nutrient gaps. The menu includes rice, tofu hamburger steak, and miso soup with komatsuna, potatoes, and onions. Next, we focused on muscle-building nutrients, emphasizing "high calorie content" and "suitability for middle and high school students." The second menu consists of brown rice, stir-fried chicken breast with komatsuna, a vitamin-rich salad, and chicken skin, wakame, and egg soup.

## 2. 目的及び動機

松商学園はスポーツが盛んな高校でもあり、スポーツのパフォーマンスに直結する食事についてどんな栄養素を摂取すればよりよいパフォーマンスになっていくのか気になったから。

## 3. 方法

1. インターネットを使って「スポーツをするうえで必要な栄養素」について調べ、その栄養素が高校生は摂取できているかアンケートを取り、その原因を考える

2. 1の結果から摂取不足だった栄養素を取れるメニューを考える

3. 「筋肉がつきやすい栄養素」を調べる

4. 3の結果から「カロリーの高さ」「中高生向け」に着目してメニューを考える

## 4. 結果と考察

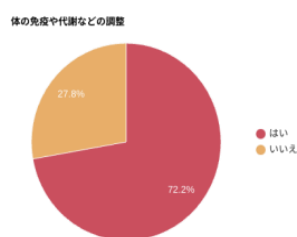
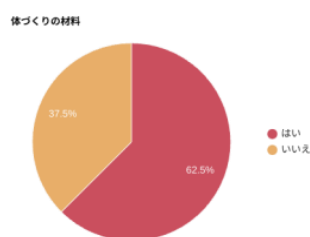
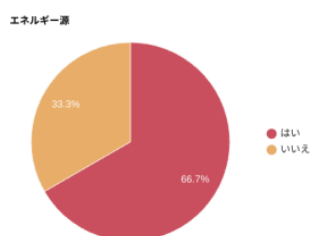
### <1の結果>

スポーツをするうえで必要な栄養素

- ①エネルギー源(糖質、脂質など)
- ②体づくりの材料(タンパク質、ミネラルなど)
- ③体の免疫や代謝などの調整(ビタミンなど)

### アンケート結果

- ・ミネラルが一番摂取不足
- ・糖質、ビタミンが一番よく摂取できている



### 原因

- ・米などの糖質は食べるとエネルギーになるイメージがあるけどミネラルなどにはないから
- ・親が料理を作るため、なかなか栄養素に関して自己管理をするのが難しいから
- ・ミネラルが豊富な食材は普段食べる機会が少ないから

## <2の結果>

### ・主食・・・ご飯

↳ミネラル原液を使って炊く→不足しているミネラルを摂取

### ・主菜・・・豆腐ハンバーグ

↳豆腐を使うことでタンパク質を摂取し、体づくりをサポート

### ・副菜・・・小松菜とじゃがいもと玉ねぎの味噌汁、

↳小松菜、じゃがいもはビタミン、玉ねぎはカリウムが含まれているため、体の免疫を上げたり塩分の取り過ぎを調節できる

## <3の結果>

・筋肉をつくるもととなる栄養素はタンパク質 しかし、それだけ取っていても他の栄養素が取れていないと十分な筋トレの効果は得られないので、五大栄養素をバランスよく取ることが重要

・脂質は通常、消化してエネルギーになるまでに時間がかかるため筋トレ前後に摂るとすれば糖質が有効

・タンパク質は炭水化物とセットで摂ることで身体に吸収されやすくなる

## <4の結果>

### <主食>

玄米 349kcal

玄米を使うことで不足しているミネラルを摂取

### <主菜>

①鶏むね肉と小松菜のスタミナ炒め 200kcal

鶏むね肉はタンパク質を、小松菜はビタミンを摂取

②ビタミンサラダ 276kcal

トマトはカリウム、アスパラガスはカロチンという名前のビタミンを摂取できる

### <副菜>

鶏皮とわかめと卵のスープ 70kcal

主菜で余った鶏むね肉の皮を使って作ることで脂質を摂取

### <考察>

・スポーツをするうえで必要な栄養素は脂質、糖質、ビタミン、タンパク質、ミネラル

・特にミネラルを意識して摂取している人が少なかった

・筋肉をつけるには食事だけでなく筋トレを一緒に行うことで効果が高まる

## 5. 反省と課題

・今後はカロリーだけでなく、塩分量などの成分別の摂取量にも着目してメニューを考えていきたい

・中間発表から更に掘り下げてメニューを考えることができた

## 6. 参考文献

・株式会社ナガタ薬品/ 株式会社アルカ本社

・農林水産省ホームページ

## 日本サッカーが強くなるには

3年7組 松田琥珀 積田篤斗 早川響太 宮坂青珠 宮坂瑠海

1 My group researched ways to strengthen Japanese soccer. We started by noting that Japan has never reached the World Cup quarterfinals. With this in mind, we compared the performance of overseas leagues to the J.League. Several factors were examined, such as the number of shots, goals scored, goals conceded, and the overall popularity of the leagues. Based on these observations, we concluded that for Japan to advance past the quarterfinals, the country needs to develop greater scoring ability. This would require the emergence of a highly dominant striker, someone who can consistently make the difference in crucial matches.

### 2 目的、理由

- ・日本人として強くなってほしいから
- ・海外と日本の差を感じるから
- ・海外と何が違うのか気になるから

・1試合平均観客動員数を調べると、Jリーグと海外リーグでは、2.3倍海外リーグのほうが多かった。

人気と強さは比例すると考察できる。日本は守備的だと考察できる。

### 3 方法

昨年の各リーグの結果を比較し、実際に試合を見て分析した。

### 5 反省と課題

今回の探求を自分のサッカーに活かして、日本が強くなるように協力したい。

日本と海外のトレーニングや子供の頃からの環境なども調べたらもっと良かった。

### 4 結果と考察

・海外リーグとJリーグのゴール数の差を比べると、1試合平均0.77点の差があり、リーグ全38試合が終わると約30点の差が生まれる事がわかった。

・ゴール数が多いチームは失点数も多い傾向にあると分かった。

### 6 参考文献

<https://www.soccer-king.jp/search?s>  
[https://x.com/foot\\_brain/status/41186699710261](https://x.com/foot_brain/status/41186699710261)

## 1. 要旨

In today's world, achieving and maintaining high performance is essential for students, professionals, and athletes. While traditional strategies have emphasized training and study techniques, recent attention has shifted toward the influence of diet. Emerging research suggests that dietary habits significantly impact both physical stamina and cognitive function. Nutrient balance, meal timing, and food quality are now seen as key factors in overall performance. This study aims to explore how different aspects of diet affect human abilities, highlighting the potential of nutrition as a powerful tool for enhancing performance in academic, athletic, and professional settings.

## 2. 動機

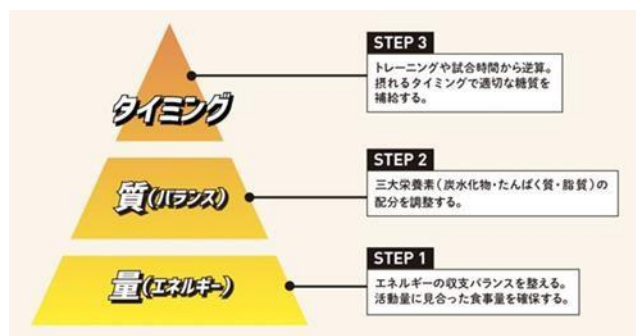
バスケットボールをやっている、食事の内容が自分のエネルギーや集中力、回復などのパフォーマンスに影響するか興味があった。これが、食事とパフォーマンスの関係を探る動機となった。

## 3. 方法

インターネットでの調べ学習から食事の内容がどのようにパフォーマンスに影響するか調べる

## 4. 結果、考察

パフォーマンスを上げるためには運動の直前、1~2時間前、3~4時間前で適した食事を取ると良い  
試合当日の食事の時間を分けることにより、試合前に消化され、パフォーマンスに必要なエネルギーとなる



バランスのとれた食事をベースとして競技 別に不足しやすい栄養を取る食事を意識する。筋力系のスポーツではタンパク質を多く取り、瞬発力系のスポーツではタンパク質と糖質をバランスよくとり、持久力系のスポーツでは糖質を多く取る食事を意識した方が良い

有酸素系のスポーツの食事はタンパク質と炭水化物、鉄分を意識しながらバランスのよい食事を心がける。有酸素運動を行うため汗と一緒に鉄分が排出されるため鉄分を多く含む食材を選ぶ

食事は陸上の短距離走者や野球の投手のような短時間で爆発的パワーを必要とするスポーツやサッカーやバスケットなどのある程度の持久力とパワーを必要とするスポーツ、有酸素のスポーツと大きく3つに分けて違う

## 5. まとめ

食事とパフォーマンスの関係について貴重な知見を提供しているが、より具体的な食事パターンとその身体的および認知的パフォーマンスへの長期的影響を探るためには、研究などが必要である。また多様な参加者を含めることで、結果の一般化可能性を高めることができるので今後の探求では、食事がパフォーマンスに与える影響だけでなく、睡眠、ストレス、トレーニングのルーチンといった他の要因との相互作用も考慮するべきである

## 6. 参考文献

引用元：量・質・タイミングがカギ！試合期の食事マネジメント【栄養のプロに聞いた】ーアスリートビジョン

# 「生活習慣とBMI の関係性」

3 年 11 組 関野由依 榛葉心愛 田島莉帆 内川優菜

## 1. 要旨

We became interested in the relationship between BMI and lifestyle habits. Initially, we compared teachers' BMI with the national average in Japan, but the analysis was difficult due to too many variables. We then focused on exercise time and number of meals, and surveyed students from different courses. Although general course students exercised and ate more, there was no significant difference in BMI. We learned that people with high muscle mass may have a higher BMI despite low body fat, which could lead to misclassification as obese. This shows that BMI is just one indicator. We hope to test this on our own bodies in the future.

## 2. 動機及び目的

現在の日本のBMI は低い傾向にある。しかし、最近の日本人の運動頻度は減少傾向にあり、朝食の欠食・塩分のとりすぎ、食料自給率の低下 による食の欧米化が進んでいるというデータがある。そこで、私達は運動不足・食生活の乱れによって、実際は BMI が高い傾向にあるのではないかと考えた。また、総合コースは運動部に入っている人のみであり、文理コースは運動部も文化部も、部活に入っている人もいるため、総合コースと文理コースでは結果に大きな差があるのではないかと思い、この研究を始めた。

## 3. 方法

生徒を対象に性別・身長・体重・部活・学年・運動量・食事量についてのアンケートをとり、それを基にアンケート結果から BMI と生活習慣との関係を見出す。

日本の平均 BMI と比較し、大まかな肥満かどうかの判断をする。

## 4. 結果と考察

BMI は身長と体重から計算される指標で、以下の式で求められる。

$$\text{BMI} = \frac{\text{体重(kg)}}{\text{身長(m)}^2}$$

$$\text{BMI} = \frac{\text{体重(kg)}}{\text{身長(m)}^2}$$

$$\text{BMI} = \frac{\text{体重(kg)}}{\text{身長(m)}^2}$$

WHO 基準の分類(成人):

- ・18.5 未満: 低体重
- ・18.5-24.9: 正常体重
- ・25.0-29.9: 過体重
- ・30.0 以上: 肥満(クラス 1 以上)

しかし、人種・民族による体組成の違いや、病気リスクの発症レベルが異なるため、日本と海外のBMI 値の基準は異なる。

同じBMI でも、アジア人(特に日本人)は欧米人より体脂肪率が高い傾向にあり、BMIが 25 の日本人とアメリカ人を比較すると、日本人のほうが脂肪が多く、筋肉が少ない傾向にあり、内臓脂肪も多く健康リスクが高いとされている。

アンケートの結果より、文理コースよりも総合コースのほうが運動時間が長く、食事の回数が多いという結果になった。特に、部活前に 1 食増やしている人がお多かった。

文理コースと総合コースの BMI 値を測ったが、どちらも大差はなかった。

食事量の多い人は BMI が高い傾向にあったが、十分に運動している人でも BMI は高く出る人もいた。そして、食事量が多くなく、運動もしっかりしている人でも BMI が高かった。



# 「食事とスポーツの関係」

3年9組 池田英生 大友優実 小林大翔 小林悠斗 百瀬瑛

## 1. 要旨

食事はスポーツパフォーマンスにおいて重要な役割を果たします。必要なエネルギーを供給し、筋肉の回復をサポートし、持久力を高めます。炭水化物は主なエネルギー源であり、特に持久力を要するスポーツで重要です。タンパク質は筋肉の修復と成長を助け、脂肪は長時間の低強度運動に役立ちます。適切な水分補給も疲労を防ぎ、パフォーマンスを維持するために不可欠です。運動前に炭水化物を摂取し、運動後にタンパク質を摂取することで、エネルギー補給と回復が最適化され、全体的なスポーツパフォーマンスが向上します。バランスの取れた栄養は、短期的な成果だけでなく長期的な進歩にも貢献します。

Diet plays a crucial role in sports performance by providing the necessary energy, supporting muscle recovery, and enhancing endurance. Carbohydrates are the primary energy source, especially for endurance sports. Proteins aid in muscle repair and growth, while fats are important for long-duration, low-intensity activities. Proper hydration is also essential to prevent fatigue and maintain performance. Consuming the right nutrients at the right time, such as carbohydrates before exercise and protein after, can optimize energy levels and recovery, leading to improved overall athletic performance. Balanced nutrition supports both short-term results and long-term progress.

## 2. 動機および目的

運動前の食事がスポーツのパフォーマンスにどのような影響を与えるのかに興味を持ったことが、本研究を始めた動機である。実際に運動している人の中にはプロテインなどを摂取している人が多く、食事内容が運動の効果や成果に関係しているのではないかと考えた。そこで本研究では、試合前に摂取する栄養素に着目し、どのような食品や栄養素が運動のパフォーマンス向上に効果的であるかを調べることを目的とした。

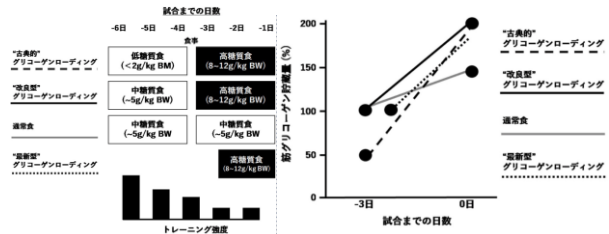
## 3. 方法

インターネットや書籍を活用して、食事とスポーツの関係について調査を行った。具体的には、Chromebookやスマートフォンを使って情報を収集し、運動前に摂取すべき栄養素や、パフォーマンス向上に効果のある食事内容について多角的に調べた。特に信頼性のあるサイトや資料を参考にしながら、炭水化物やタンパク質などの栄養素が運動に与える影響を整理した。

## 4. 結果と考察

調査の結果、運動前には脂質の少ない炭水化物中心の食事が推奨されていることが分かった。特に「グリコーゲンローディング」と呼ばれる手法では、試合の数日前から意識的に炭水化物を多く摂取することで、筋肉内のエネルギー源を蓄え、持久力の向上が期待できることが確認された。一方で、タンパク質は主に運動後の筋肉の修復・成長に効果があり、プロテインなどを摂取することでトレーニングの成果を高めることができると考えられる。これらのことから、試合前後の食事内容はパフォー

マンスに大きく影響を与えることが明らかとなり、目的に応じた食事の工夫が重要であると考えられる。



## 5. 反省と課題

主にインターネットや書籍を使って情報を集めたが、実際に自分で試合前の食事を工夫し、その効果を体験することまでは行えなかった点が反省点である。また、信頼性の高い情報を見極める力や、得られた知識を実践に活かす視点がまだ十分ではなかったと感じた。今後の課題としては、実際に異なる食事内容で運動を行い、体調やパフォーマンスの変化を記録・比較するなど、より実践的な研究を行うことが挙げられる。

## 6. 参考文献

[https://www.dnszone.jp/nutrition\\_guide/5-3/](https://www.dnszone.jp/nutrition_guide/5-3/)

# 「生活習慣病における運動の大切さ」

3年10組 高橋琉花 関口リヨン 笹森大貴 二藤結人 斉藤璃旺

## 1, 要旨

I have focused on the fact that a lack of exercise has become a serious issue in modern Japan. In particular, lifestyle-related diseases caused by insufficient physical activity—such as diabetes, high blood pressure, dyslipidemia, and heart disease—have been recognized as major causes of death among Japanese people. These diseases are preventable through small daily efforts like walking, stretching, or incorporating exercise into one’s routine. However, many people still underestimate the importance of regular physical activity. Through this research, I hope to raise awareness and encourage more people to take interest in their health and make positive lifestyle changes.

## 2, 動機及び目的

私は、この探究を通して、運動をすることによって得られる身体的・精神的なメリットを明らかにし、一人ひとりが健康について関心を持ち、自分の生活を見直すきっかけになってほしいと考えました。運動には、病気を予防するだけでなく、ストレスの解消や集中力の向上、睡眠の質の改善など、日常生活を豊かにするさまざまな効果があります。こうしたメリットを多くの人に知ってもらうことで、「健康のために運動をする」ことがもっと当たり前になればと願っています。この探究を通じて、運動の大切さをより多くの人に伝え、健康で充実した人生を送るためのヒントを見つけてもらえたらと思います。

## 3, 方法

松商学園（生徒、先生に）アンケートの実施

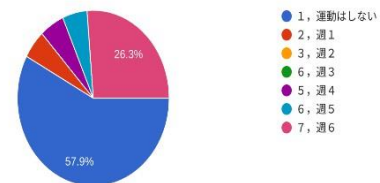
1. 年齢
2. 週にどのくらい運動をしているか（ランニング、その他スポーツ 武道を含むウォーキングは不可）
3. 一回の運動時間
4. 一日にどのくらい歩いているか
5. 生活習慣病についてどう考えているか

アンケートを実施（大人・高校生）

Google フォームでアンケートを配布

## 4, 結果と考察

2, 週にどのくらい運動をしていますか（ランニング...その他スポーツ 武道含むウォーキング不可）  
19件の回答



アンケートの結果のグラフより大半の人が運動をしていないことが分かった。アンケート 5 より生活習慣病の認知度を調べました。生活習慣病への関心は高いものの、何から始めれば良いか分からない人が多くいる。また、食生活のみ気をつけていて運動の大切さを理解していない人が多くいた。

## 5, 反省と課題

アンケートの母数が少なく正確な情報を得ることができなかった。多くの人に生活習慣病について知ってもらう必要がある。食生活だけ気にするのではなく、運動も積極的にしてもらうためにはどうしたら良いのか考えていきたい。

# 「睡眠×スポーツ」

3-10 田中駿斗 柴田陸 花村史温 宮沢福奈 宮下葉帆

## 1, 要旨

Since we are all involved in sports, we wanted to research what is necessary to improve our athletic performance. We believe that maintaining good health is essential for enhancing performance. To explore this, we focused on health factors and conducted two experiments. These experiments were designed to understand how different elements, such as sleep and nutrition, impact physical well-being and performance. By analyzing the results, we aim to identify key factors that contribute to better performance and help us optimize our approach to sports training and health management

## 2, 実験方法

### 実験①

” 睡眠と食事に着目”

#### 【実験内容】

睡眠を 4h , 7h , 10h に分け、さらに朝食の有無の組み合わせで実験を行う。

#### 【結果】

朝食有りの 7h 睡眠がベスト

### 実験②

” 実験①を踏まえてさらに睡眠のベスト時間を研究する”

### 実験②

#### 【実験内容】

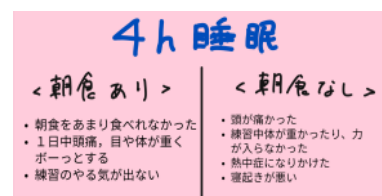
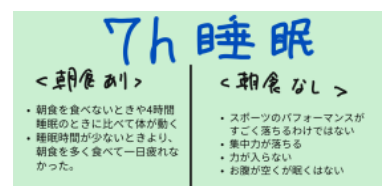
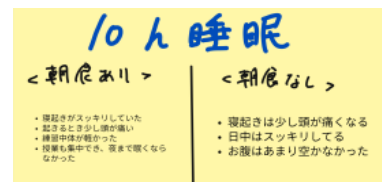
アプリで計測し、起床時に 5 段階に分けた気分を押し、ベスト時間を割り出していく

《使用したアプリ》 熟睡アラーム

睡眠といびきを計測する目覚まし時計

## 3, 結果 (31 人調査)

### 1 回目の結果



### 2 回目の結果

#### 5 段階

- ①7h23m
- ②7h11m
- ③6h47m
- ④6h27m
- ⑤5h01m

睡眠時間	6.05h
睡眠効率	21.6min
いびき率	9.94%
覚醒時間	12.9min
覚醒回数	3.95回
入眠潜時	5.03min
睡眠負債	657.4h
ベストな睡眠	7.09h

## 5, 今後の展開

入眠潜時がいびき時間にどう影響するか、また覚醒時間にどのような影響が出るかを調べたい。他にも、今回は運動種目を分けずに実験を取ったが、今後は種目ごとに結果をまとめたり、「個人競技・団体競技・自分と戦う競技」に分けて実験材料を増やしてさらにより良いものにしていきたい。

## 4, 結論・考察

- ・実験①から睡眠時間が少ないと判断能力や集中力に影響してくる。
- ・持久力が低下するためコンディション低下にもつながる。
- ・逆に睡眠時間が多いと頭痛などの体調の悪化を引き起こす。
- ・睡眠のし過ぎもしなさ過ぎもパフォーマンスの向上には全く役立たない
- ・実験②では、朝食ありの 7.09 時間睡眠が最もパフォーマンス向上につながるとわかった。
- ・平均睡眠時間のほうがベストの睡眠時間である 7.06 時間よりも約 1 時間も少ないためもっと睡眠時間を確保できると良いと思った。

# 「パフォーマンスを上げるために」

3年11組 鈴木紗愛 浦野福也 太田颯士 近藤愛

## 1 要旨

I wanted to be able to perform at my best on the day of the competition, so I wanted to explore what I was lacking in order to improve my performance. A survey was conducted among all students, asking them what kind of food they ate before the competition and analysing what kind of food was best. It was found that before a competition, one should eat foods that are high in energy, protein, and carbohydrates. In the future, I would like to look more specifically into the necessary nutrients.

## 2 動機及び目的

お互いに別々の部活動に所属している私たちはもっと大会当日にベストパフォーマンスで臨めるようにしたいという共通の考えから、パフォーマンスを上げるために何が足りないかを追求していきたいと考えたため。

## 3 方法

まず、全校の運動部に所属している生徒にパフォーマンスを上げるために行っていること、大会前の食事管理についてアンケートを行い大会に向けてどのようなことを意識しているのかを調べた。

また、そこから出た食事を先行研究と比較し栄養素などから運動部の生徒がパフォーマンスを上げるために良いものを食べているのかを調べ、実際に1週間自分たちで体験してみて最終的にどのような食事がベストなのか研究した。

## 4 結果と考察

アンケートより全校の運動部の多くがパフォーマンスを上げるために食事管理を徹底していることがわかった。白米、うどん、バナナ、ささみをメインで食べている人が多いことから、まずこれらにはどのような栄養素が入っているのか調べてみた。その結果は次のとおりである。

### 【白米】(ご飯 1 杯分)

エネルギー: 234kcal

タンパク質: 3.8g

糖質: 58.9g

脂質: 0.3g

炭水化物: 51.9g

### 【バナナ】(バナナ 1 本分)

エネルギー: 93kcal

タンパク質: 1.1g

糖質: 20g

脂質: 0.2g

炭水化物: 22.5g

【うどん】(うどん一玉分)

エネルギー: 219kcal

タンパク質: 5.98g

糖質: 40g

脂質: 0.92g

炭水化物: 49.68g

【ささみ】(ささみ 100g 分)

エネルギー: 105kcal

タンパク質: 23g

糖質: 0g

脂質: 0.8g

炭水化物: 0g

また、先行研究からエネルギー、タンパク質、糖質が主に重要視され、パフォーマンス向上のために必須だということがわかった。

表1 トレーニングとリカバリーのための1日における糖質摂取量

強度	運動の種類	目安時間	体重1kg当たりの摂取量
軽い	低強度あるいはスキル主体の練習	30~60分	3~5g/kg BW
中強度	通常練習やトレーニング	60分前後	5~7g/kg BW
高い	持久的なトレーニングや中高強度の運動	60~180分	6~10g/kg BW
非常に高い	2部練習や中高強度の断続的な運動	240~300分	8~12g/kg BW

注: kg BWは、体重1キログラム当たりの量を示す。

表2 試合日における糖質摂取量

摂取目的	種類	体重1kg当たりの摂取量
一般的なエネルギー補給	90分未満の試合への準備	7~12g/kg BW
グリコーゲンローディング	90分を超える持続的、断続的な試合への準備	10~12g/kg BW
試合前の補給	試合の1~4時間前	1~4g/kg BW
試合前の素早い補給	2試合分のエネルギー源としての試合間リカバリー	1~1.2g/kg BW/hを始めた4時間、その後は1日の必要量に応じて

注: kg BW/hは、1時間当たり体重1キログラム当たりの量を示す。

実際に自分たちで一週間〇〇生活を行ってみた。

一週間白米生活では、体脂肪率には変化はなく体重は平均 1kg 上昇傾向にあった。白米はおかずと一緒に食べたり、おにぎりにして簡単に食べることができ効率的にエネルギーを摂取することができた。1 週間うどん生活では、体脂肪率は平均 2% 上昇し体重は平均 2.5kg 上昇傾向にあった。うどんは消化が良くお腹が空きやすいこととお米に比べて食事のレパートリーが少なかったので飽きやすかった。1 週間ささみ生活では、体脂肪率は平均 1.3% 低下し体重はあまり変化なかった。ささみは油っぽくなくて食べやすかつ脂質を防ぎながらタンパク質を多く摂取することができた。1 週間バナナ生活では、体脂肪率は平均 0.3% 低下し体重は変化なかった。バナナは普段の3食に加えて毎食決まった量を食べるようにしていたが、少量での満足感とエネルギー変換の速さでスポーツ前に適していることがわかった。

## 5 反省と課題

研究結果より、大会前には摂取する栄養素が重要で特にエネルギー、タンパク質、糖質を多く取れるものを摂るべきだということがわかった。また実験より、うどんは腹持ちが悪く体重に影響するので大会前はなるべく控えて、お米やささみ、バナナなど腹持ちが良いものを食べることが良いとわかった。

今後は、他にエネルギー、タンパク質、糖質を多く含むもので大会前に食べるのに適しているものはあるかを更に追求していきたいと思った。

## 6 参考文献

独立行政法人 農畜産業振興機構

日本スポーツ栄養学会

# ベストパフォーマンスを発揮するには？ ～個々に合ったメンタルトレーニングとは？～

3年7組 澤村玲奈 伊藤陸音 川口祐太郎 洞口夏穂 横内奏斗

## 1. Abstract(要旨)

study explores effective mental training to improve performance under pressure. A survey of student athletes at Matsusho Gakuen found that most experienced similar nervousness during competitions, regardless of sport or gender, and few practiced mental training. Insights from an interview with Professor Saito of Matsumoto University revealed that nervousness is a natural response, and managing it effectively requires understanding one's arousal type. Overt hinking can hinder performance, while a natural, focused state is ideal. The study concludes that training should be tailored to the characteristics of each sport and individual to enhance performance during high-pressure situations.

## 2. 研究の動機及び目的

- ・大会で緊張したとき、いつも通りの力を発揮できることが少なく、緊張やメンタルの影響が大きいと感じたため。
- ・ネットや本で調べると色々な、メンタルを強化するトレーニングがあるが、その中でも個々に合ったトレーニングがあれば、効率的に「大会でのパフォーマンスアップ」につながるのではないかと考えたため。

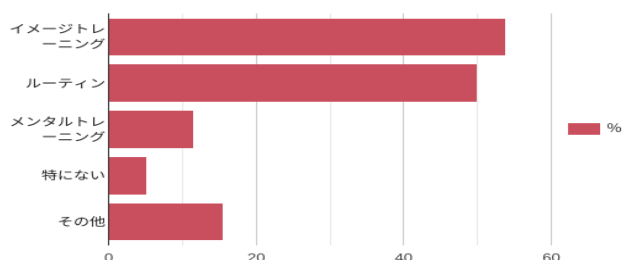
## 3. 研究方法

- ①松商生の運動部に、大会で緊張するとどんな状態になるかアンケートをとる。  
→男女別、競技別などで緊張の仕方に特徴があるか調べる。  
→個々の競技の特徴、緊張の仕方に合ったトレーニングを模索する。
- ②インターネットで調べる。  
現在活躍しているアスリートのトレーニングを参考にする。
- ③松本大学の先生にインタビューする。

## 4. 研究結果

- ①そもそもなぜ緊張してしまうのか  
緊張とは「戦うか逃げるか」の究極の選択を迫られるような場面で感じる感覚。  
脳が環境を生き抜くために備わっている闘争(逃走)反応だから、試合という[戦い]を連想した時「良いプレーをしなきゃ」「コーチ、監督が見てるから...」などと必要以上のプレッシャーにストレスがかかり身体的、精神的な影響が出る。  
しかし、メンタルは自力で鍛えられる！  
→私たちも強いメンタルを身につけられる！  
だが、アンケート結果は

大会でいつも通りのパフォーマンスをするために、何かやっていることはありますか？ ※複数回答可



→メンタルトレーニングをやっている人はほとんどいない。

### ②アンケート結果から考察

- 個人と団体、男女別でも緊張の仕方に違いは見られなかった。
- ・競技別でも違いがあまりみられず、逆に緊張の仕方は似ていた。
- 緊張の仕方でもトレーニングを変えるのではなく、競技の特性で個々に合ったトレーニングを模索した方がよいのでは？

### ③松本大学齋藤先生へのインタビュー

#### ①緊張は悪いものじゃない

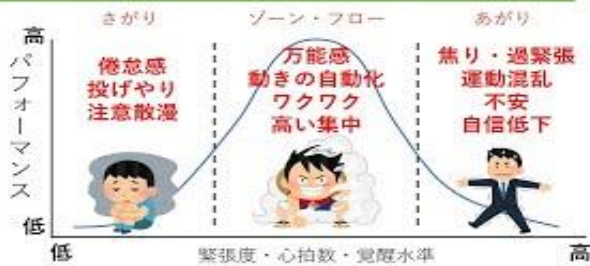
- ・緊張はして当たり前
- ・パフォーマンスが発揮できないのは心のせいだけではない
- 本当にそもそもの力があつたのか？  
絶対できるという準備ができていたのか？
- 心だけのせいにする原因が曖昧になる。  
ただ、体の緊張はしないほうがいい。

#### ②ベストパフォーマンスを出すには

- ・考えすぎない
- 動きに集中をするんじゃなく状況判断などに集中を向ける 余計なことを考えない
- ・考えすぎるとアドレナリンを出ないので戦う状態になれない
- ・邪魔なものを取り除く
- 自然な状態が一番いい

#### ③「高覚醒タイプ・低覚醒タイプ」とは

『逆U字仮説』運動パフォーマンスを最大限発揮するためには？



- ・覚醒状態は人によって違う
- まず自分を知り、付き合って丁度いい緊張状態になるようにすることが大切
- ・血糖値を上げすぎても集中ができない。
- ・「力む」という言葉に「力無」とあるように力が出ない。

## 5. 考察

- ・緊張するのは当たり前で、メンタルは自力で鍛えることができる。
- ・緊張の仕方ではなく、競技の特性や自分の状態に合ったトレーニングをすることで、メンタルを鍛えることができる。
- よく自分と向き合って、自分を知ることが大切。
- ・考えすぎず、邪魔なものを取り除く作業がベストパフォーマンスにつながる。

## 6. 反省と課題

- ・アンケートをとったり、本やインターネットで調べたり、大学の先生に聞いたり、いろいろな方法で詳しく探求することが出来たので良かった。
- ・どうすれば個々に合ったメンタルトレーニングが出来るかは分かったが、「競技別」や「こうなりやすい人」など 具体的なトレーニング方法を示すことが出来なかった。
- ・考えすぎないために、邪魔なものを取り除く作業をどうやってやるか具体的に示すことが出来なかった。

今後、機会があったらここを深掘りしたい。

## 6. 参考文献

[https://www.nihon-u.ac.jp/sports\\_sciences/about/publicity/columns/posts/20230420.html](https://www.nihon-u.ac.jp/sports_sciences/about/publicity/columns/posts/20230420.html)

[https://www.jpnsport.go.jp/hpsc/study/sports\\_psychology/tabid/1473/Default.aspx](https://www.jpnsport.go.jp/hpsc/study/sports_psychology/tabid/1473/Default.aspx)

<https://ishii-juku.jp/blog/mental-training-breathing-image/>

## テーマ「音楽がスポーツに及ぼす影響」

3年8組 齋藤菜月 百瀬鳳駕 三澤亜珠香 藤井優采

### 要旨

To explore effective methods for improving sports performance, I conducted a survey of about 30 individuals, asking what kind of music they listen to and when they listen to it during physical activities. I also collaborated with the weightlifting club to run a practical experiment. Using a stationary bike, I compared performance under two conditions: with music and without music. This experiment helped examine how music may influence focus, motivation, and overall athletic output during exercise.

### 動機及び目的

・スポーツをする際パフォーマンスに高低差があることに悩みを感じた。

・アスリートの多くがスポーツをする前に音楽を聞いていることに興味を持った

音楽あり789 839

音楽なし727 802

Cさん

音楽あり578 693

音楽なし753 676

### 方法

ウエイトリフティング部に協力してもらいABCDの4人にバイクを使ってもらい音楽を聞いた時と聞かない時の違いを調べた

Dさん

音楽あり741 873

音楽なし711 627

### 結果と考察

Aさん

音楽あり570 620

音楽なし564 614

### 反省と課題

実験では4人中3人が音楽を聞いた時の方が良い結果となったが聞かない時の方が数値が上がったひともいたので、完全に音楽を聞いたほうがパフォーマンスが上がるとは言い切れない。今回の実験は調べる人数が少ないことと、実験の回数が少なかったので人数や回数を増やして正確性を高めたい

Bさん



# 「応援の有無によるアスリートのパフォーマンスの変化」

3年8組 小池一紀 岩垂千世 中嶋俊樹 古川帆香

## 1. 要旨

Study was conducted to examine how cheering influences athletic performance. The results showed that support from others positively affects performance, and that the quality of cheering—such as the use of musical instruments or different types of vocal encouragement—also makes a difference. Additionally, an experiment measured electricity generated by pedaling a bike with and without cheering. The findings revealed that participants produced more electricity when they were cheered on, indicating that encouragement can enhance physical output and motivation.

## 2. 動機及び目的

・メンバー全員がコロナ禍で無観客の試合を経験し、その中で応援がないことの寂しさを感じたので、応援があると選手のパフォーマンスにどのような効果をもたらすのか気になったため。

## 3. 方法

・応援の有無、楽器の有無、男女の声の違い、インターネットでの調べ学習の4つを使って調べる。

## 4. 結果と考察

・応援の有無

応援がないチームのパフォーマンスは低い

(声がないことで、モチベーションに繋がらない?)

・楽器の有無

応援にブラスバンドが来ているチームの勝率が高い

(応援の種類が増えるので盛り上がる)

・男女の声の違い

試合に出た選手に聞いたところどちらの声もやる気が出た。男性の声のほうがメリハリがあり、やる気スイッチが入った。女性声を聞くとリラックスすることができた。という意見が出た。

・実験

バイクを15秒間漕いで得たワット数を計測する。応援の有無によって得られるワット数の差を調べる。

	有	無	伸び率
A	990 (5人)	800	1.23
	877 (3人)	802	1.09
B	742	625	1.18
	670	626	1.07
C	651	607	1.07
	598	620	0.96
D	701	676	1.03
	654	616	1.06

人数を5人、3人と2パターンに分けて検証したところ、5人の時の方が記録向上が見られた。つまり、応援する人数から応援の持続時間とパフォーマンスの向上とは相関があると考えられる。

## 5. 反省と課題

今回の実験から応援の有無による精神面が及ぼすパフォーマンスの違いについて応援は少なからず影響しているということが分かった。また、今回は応援する人数を5人と3人に分け人数による記録の伸び率が見られたため、人数の多さについて着目し、人数の多さにも着目した実験もしていきたい。

## 「感情による奏法の変化について」

3年13組 竹内美怜

12組 望月華楠依

This study investigates how performers' emotions influence musical expression. Thirteen participants played Bach's *Minuet in G major*, each time conveying one of four emotions: positivity, sadness, emotional intensity, and restlessness. Volume and tempo were measured using a sound level meter and BPM analysis tools. Results indicated that performances expressing positivity had the highest volume and fastest tempo, while those expressing sadness had the lowest. Greater emotional contrast corresponded with increased variation in playing style. These findings suggest that emotional intent has a significant impact on musical performance. Further research with more participants and refined methods could deepen our understanding of this relationship.

子どもの頃からピアノを習っていた筆者は、楽曲の背景や作曲者の意図を考えることの重要性を教わり、演奏における感情表現の影響に興味を持った。そこで「メヌエット 長調」を用い、13人の同年代の奏者に「ポジティブ」「暗い気持ち」「感情的」「落ち着かない」の4つの感情を表現して弾いてもらう実験を行った。音の大きさは騒音計で、テンポはBPMで測定した。それぞれの感情によって音量やテンポに明確な違いが表れ、「ポジティブ」は音量・テンポともに最も大きく、「暗い気持ち」は最も小さかった。また「落ち着かない」はテンポのばらつきが大きく、不安定さが奏法に現れていた。無音時間の影響など課題もあったが、感情が奏法に与える影響が明らかになったため、今後は被験者を増やしてさらなる傾向を調べたいと考えている。

### 1.はじめに

子どもの頃からピアノを習っていて、習う際に、自分が弾く曲はどのような人がどんなことを思って書いた曲なのかを良く考えてから、弾くようにしなさいと言われたことがあった。楽譜には、作曲家のこんなふうには弾いてほしいという願いがあったり、風景や人物を曲で表したものがあつた。これらに因果関係があることがわかれば、面白いのではないかと思う。

### 2.動機及び目的

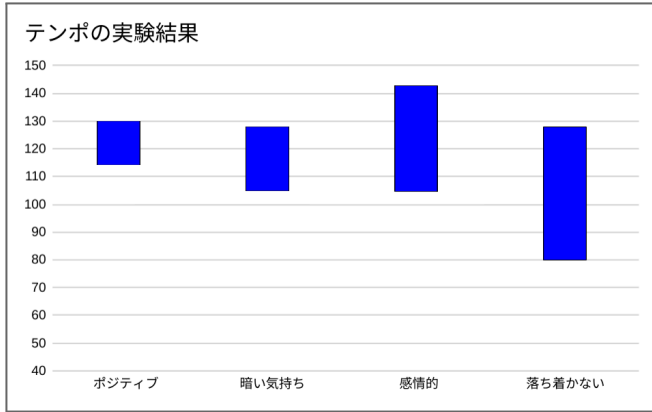
楽譜には様々な用語や記号が書かれている。その用語や記号に従って演奏することで、演奏している曲にどのような変化が出るのか気になった。また、それによって曲を聞く側の印象が変わるかどうか調べようと思った。奏者の感情によって奏者の奏法に違いが出ると思う。複数の参加者に同じ実験を行えば、結果は同じような結果になると思う。

### 3.方法

「メヌエット 長調」を同じ年代の13人に楽譜の二段目までを繰り返しせずに弾いてもらう。このときに、音楽用語で使われている感情を表す用語をカテゴリ化して、「ポジティブ」「暗い気持ち」「感情的」「落ち着かない」の4つにわけた。実験に協力してもらった13人にこれらの4つの感情をそれぞれ表現してもらいながら弾いてもらった。実験時は、学校の音楽室にあるピアノで弾いてもらい、一定の距離を置き、音の大きさと曲のテンポを測った。音の大きさは騒音計を使い、一回の演奏での最大値と最小値を出した。テンポはChromebookで動画をとり、それをMP3に変換後、BPMを検出できるサイトにファイルをアップロードし、BPMを出した。なお、BPMとは、テンポを数値化したものである。全体の感情ごとの音の最大値、最小値、テンポの平均も出した。平均値を出すとき、ハズレ値を考慮して、それぞれの最大値と最小値を含まず計算した。

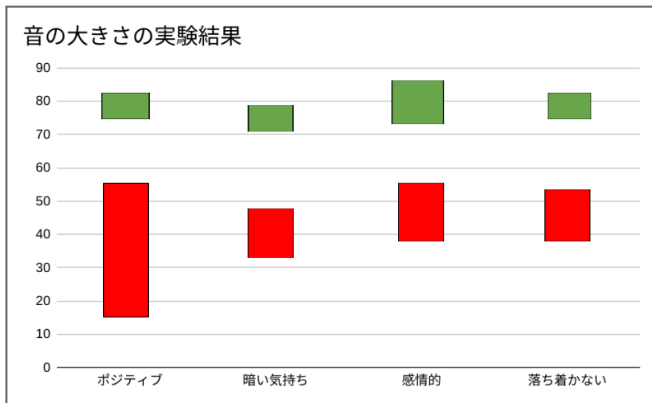
### 4.結果と考察

平均値で比べると、音量の最大が一番大きかったのが「ポジティブ」、一番小さいのが「感情的」。音の最小が一番大きかったのが「落ち着かない」、一番小さかったのが「暗い気持ち」。テンポが一番速かったのが「ポジティブ」、遅かったのが「暗い気持ち」だった。



平均	音量の最大	音量の最小	テンポ
ポジティブ	79.0	40.7	120.3
暗い気持ち	76.9	38.3	104.8
感情的	73.5	42.5	119.5
落ち着かない	79.2	43.9	109.6

この実験結果をグラフにすると、以下のようになる。音の大きさの実験結果のグラフの緑色が音量の最大、赤色が音量の最小である。



グラフの幅の大きい感情ほど奏者の奏法に差があることがわかる。「落ち着かない」とき、テンポのグラフの幅が広がった。これは、テンポの速さを変化させて不安定さを出していると思う。

## 5. 反省と課題

測定するときにもう少し厳密にしたほうが良かったかもしれない。奏者が弾き始める前と後の無音の時間が含まれているので、その部分の結果を含まないようにすれば、更に正確な結果が出そう。13人の実験結果でも感情による奏法の変化が出たのもっと多い人数に協力してもらってどんな傾向があるのかを調べたい。

## 「警報など恐怖を与える音についての研究」

丸山琉弥 高浪暖己

This study explores alarm sounds that evoke fear to prevent accidents. Triggered by a 2024 incident in Gunma, where a girl was killed at an unprotected railway crossing, the research aims to create more effective warning sounds. Various alarms—train crossings, ambulances, and national emergency sirens—were analyzed for tone, rhythm, and harmony. A common feature was the use of dissonant intervals and repetitive patterns that generate tension. Prototype sounds were created using a smartphone. While testing opportunities were limited, future improvements include physiological monitoring and broader surveys. The goal is to design warning sounds that better capture attention and save lives.

### 1.はじめに

警報音にはさまざまな種類があり、危険を知らせるためのものや異常が発生したことを知らせるものなどがある。踏切の音や救急車のサイレン、国民保護サイレンなどの危険を知らせるための音について考える。

### 2.動機及び目的

2024年4月6日に群馬県で遮断器と警報機がない第4種踏切で、9歳の女の子が列車にはねられる事故が起きた。せめて警報機から警報音が鳴る踏切であれば事故を防ぐことができたのではないかと思い、警報音の仕組みを学び新しく開発しようと研究を始めた。警報音の仕組みを学び、より心理的恐怖感を与える新しい警報音を開発し、事故の防止につなげることを目的とする。

### 3.方法

#### ①警報音の種類ごとの仕組みを調査

- ・種類…鉄道の踏切、救急車、国民保護サイレン  
他
- ・仕組み…音の高さ、音の長さ、和音、リズム、他

#### ②警報音の試作

- ・警報音になるような音(和音など)やリズムを自分たちで考える

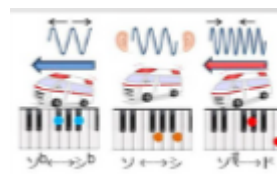
- ・いくつか警報音にできそうな音を作ってみる

#### ③アンケート調査

- ・実際に作った音を聞いてもらい、どれが一番恐怖を感じるかアンケートをとる

### 4.結果と考察

調べた音について救急車ではシとシ♭からソとソ♭に変化し、近づくときは音が高く、遠ざかるときは低く聞こえる。これはドップラー効果によるものである。踏切の音はファとファ♯やソとソ♯などの音が一定のリズムで鳴るもので、踏切の音は鉄道会社によって異なる。国民保護サイレンでは「ソドミシ♭レ♯」という和音と半音上の和音を短時間に駆け上がるように鳴らしたものである。これらの音の共通点から半音ずれの和音が使われていたり一定のリズムで流れることが分かり、警報音はこれらを必要とし、和音は明るいものではなく暗いものが必要であると考えられる。調べた警報音の共通点からスマホを使って音を作成した。



### 5.反省と課題

自分たちで音を作ることはできたがそれを多くの人に聞いてもらう機会を作ることができなかったので時間を考えて研究を進める必要があった。また、その音を聞いている時の心拍数など記録として残るものを調べる必要があった。これからの将来、研究するときは記録を取ることとそこから得られた情報をまとめるようにしたい。

### 6.参考文献

<https://tawauwagotsakonosamu.blog.ss-blog.jp/2019-09-19>

[https://www.chuwa-hp.jp/wp-content/uploads/2015/11/kensa\\_28.pdf](https://www.chuwa-hp.jp/wp-content/uploads/2015/11/kensa_28.pdf)



学校法人松商学園

松商学園高等学校

スーパーサイエンスハイスクール  
令和7年度【探究教育】課題研究論文集

令和7年10月7日 発行

発行者 学校法人松商学園 松商学園高等学校

〒390-8515 長野県松本市県3丁目6番1号

TEL (0263) 33-1210

FAX (0263) 33-1213

URL <https://www.matsusho-h.ed.jp/>

E-mail [ssh@matsusho-h.ed.jp](mailto:ssh@matsusho-h.ed.jp)

