

# 溝の形状と耐滑性の関係 —形の違いで変わる結果—

糯原爽介,川崎正太,佐藤友河  
延岡高等学校 Nobeoka High School

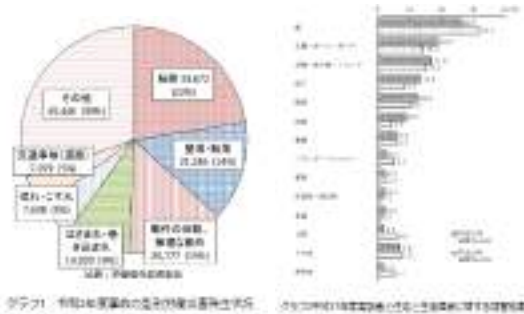
**Abstract** In Japan, there are a large number of accidents involving falls, such as workplace accidents. Since many of these accidents occur in situations where shoes are worn, such as in gardens, we decided to conduct this research because we thought that the number of accidents involving falls could be reduced by adding a new twist to the grooves in shoes. In this study, we conducted an experiment in which we processed the grooves of shoes to make them slide down a slope. As a result of the experiment, we found that circular grooves were the most slippery. We also found that shoes without grooves were less slippery than those with grooves other than circular ones. Further experiments may lead to the discovery of grooves that are less slippery or when the materials of the shoe soles or boards are changed.

**Keyword** 摩擦 / 溝 / 靴

## 1. 序論

### (1) 研究背景

普段の生活で転倒しそうになり怖い思いをしたことがある。私たちの周りにもこういった経験をした人が多数いた。厚生労働省の調査(グラフ1)によると、全体の23%と大部分を占めており。更に内閣府の調査(グラフ2)によると、家庭では庭での事故が最も多いことが分かった。



### (2) 研究の動機

靴を履く場面での事故が多いことから

### (3) 研究仮説

靴にはいろいろな溝が彫ってあることから、複雑な形をした溝のある靴が最も滑りにくいのではないかと。

## 2. 調査方法

### (1) 材料

・天然ゴム(硬度65) ・おもり(1kg) ・板

図1 実験で用いた装置



### (2) 実験方法

1. ゴム板に靴の溝を彫る。
2. 溝を彫ったゴム板に重り(1kg)を乗せて、板の上に置く。
3. 板の角度を大きくし、溝を彫ったゴム板が動き始めた時の板の角度を記録する。
4. 板の角度が大きいものほど、滑りにくいものであると考える。

## 3. 本論

### 仮説1

靴には溝があるので、溝の有無によって差が出るのではないかと。

### 実験

溝なしと横方向に溝を彫ったもの(幅0.5cm)で滑りだす角度を計測する。

### 結果

項目	形状	溝無し	横溝
名称		溝無し	横溝
溝幅		0cm	0.5cm
平均角度		32°	27.6°
接地面積		220cm <sup>2</sup>	110cm <sup>2</sup>

(表1) 溝の有無によるすべりやすさの違い

**考察**

溝無しの方が大きい角度で滑り出すことが分かった。接地面積の差で角度に大きな違いが出たので接地面積も関係があるのではないかと考える。




**仮説**

接地面積の違いで差が出るのではないかと考える。

**実験**

溝なしと横向きの溝2種類(幅0.5cm・幅1.0cm)で滑り出す角度を計測する。

**結果**

<b>形状</b>			
<b>項目</b>			
<b>名称</b>	溝無し	横溝	横溝
<b>溝幅</b>	0cm	0.5cm	1.0cm
<b>平均角度</b>	32°	27.6°	28°
<b>接地面積</b>	220cm <sup>2</sup>	110cm <sup>2</sup>	72cm <sup>2</sup>

(表2) 接地面積の違いによる滑り出す角度の違い

**考察**

横溝のものは、接地面積による差はあまりみられなかった。接地面積を狭くした方が滑り出す角度は大きかった。そこで、溝の形状による違いを調べることにした。



**仮説3**

溝の形状の違いによって差が出るのではないかと考える。

**実験**

溝なし、円形、格子状で滑り出す角度を計測する。

**結果考察**

<b>形状</b>			
<b>項目</b>			
<b>名称</b>	溝無し	円形	格子状
<b>溝幅</b>	0cm	0.5cm	0.5cm
<b>平均角度</b>	32°	35°	29°
<b>接地面積</b>	220cm <sup>2</sup>	120cm <sup>2</sup>	60cm <sup>2</sup>

(表3) 溝の形状の違いによる滑り出す角度の違い 円形の溝の方が最も大きい角度で滑り出すことが分かった。

**考察**

結果の(表3)より、円形の溝のものが最も摩擦が大きいため、曲線になっていることによって進行方向に対して様々な方向に力が加わっているのではないかと考える。また、横溝のものが溝のないものに比べて滑りやすかったという結果は、横溝にはたいらなところで摩擦を大きくする効果がないため、滑りやすかったのではないかと考える。

**4.結論**

円形の溝が最も滑りづらい。

**5.今後の課題**

実験に使用した板が一種類だけだったので、ほかの素材を使用した場合に差が出るのか検証したい。また、板を水でぬらすなど、板の状態を変えながら実験したい。さらに、今回は靴の溝の種類を主観で用意したので、実際にある商品などではどれくらいの差が出るのかも検証したい。

**6.謝辞**

本研究の遂行にあたり、終始多大なご指導を賜った、本吉先生、松原先生、アドバイザーの田近様には、深謝の意を表します。

**7.参考文献**

- \*1安全靴の基礎知識 - JISとJSAA規格の性能表 | 安全靴・作業靴はミドリ安全フットウェア・安全靴専門メーカー(midori-fw.jp)
- \*2[https://www8.cao.go.jp/kourei/ishiki/h17\\_sougou/19html/2syou-2.html](https://www8.cao.go.jp/kourei/ishiki/h17_sougou/19html/2syou-2.html)(内閣府)1/28
- \*3令和2年の労働災害発生状況を公表 | 厚生労働省 (mhlw.go.jp)1/28

# 宮崎県北部における台風の被害と対策について 策特別事業一

# 一五ヶ瀬川激甚災害対

上園竜弥, 廣瀬浩平, 亀長樹輝, 西田璃央  
延岡高等学校 Nobeoka High School

## Abstract

Nobeoka City is surrounded by many rivers and has been severely affected by flooding due to typhoons.

Therefore, we tried to find out what is still untouched by summarizing the current situation and countermeasures in Nobeoka City. In the course of our research, we visited the Nobeoka Office of Rivers and National Highways to learn about the rivers and typhoons in Nobeoka City, and we also drew up our own hazard map to find out what is lacking in the current Nobeoka City.

**Keyword** 台風/ 越水/ 激特事業

## 1. 序論

### (1) 研究背景

SDGsの17の目標のうち11は、「住み続けられるまちづくりを」という目標である。近年、宮崎県延岡市では平成17年、令和4年に台風の被害を大きく受けている。このような課題を延岡市民をはじめ多くの人に知ってもらい、共に試行錯誤していく必要があると思い、本研究を進めた。

### (2) 研究の目的

降水量が世界で見てもかなり多く水害を受けやすいと言える日本の現状を知り、その対策を考えることで延岡に足りないものを見つけ水害を減らすことができるため本研究を行う。

### (3) 研究仮説

これまでの被害と、その対応策をまとめる事で、まだ手付かずのところ、見つかるのではないかと。

## 2. 調査方法

### (1) 専門家に聞くことでわかること

8月5日、10月5日の二度にわたって延岡河川国道事務所を訪問した。

### (2) 高校生の力で調べられること

ハザードマップと実際に被害を受けた場所を比較し、避難所が足りていないところや避難しにくいところをみつけた。

## 3. 本論

### (1) 調査結果

延岡市は台風の影響で越水(図1・2)と内水氾濫の被害を大きく受けている。また、宮崎県の降水量は全国上位である。

このようなことから、平成17年の台風14号の被害を機に、

延岡市が大幅に治水対策(五ヶ瀬川激甚災害対策特別事業、略して、激得事業)を行った。

激得事業で行った治水対策をいくつか挙げると、河道掘削、隔流堤(図3)を築堤、橋梁架替、内水対策、堤防強化、排水ポンプ場を3箇所設置(蛇谷川排水ポンプ場、川島ポンプ排水ポンプ場、追内川ポンプ場)などがあり、これらを5年かけて行なった。

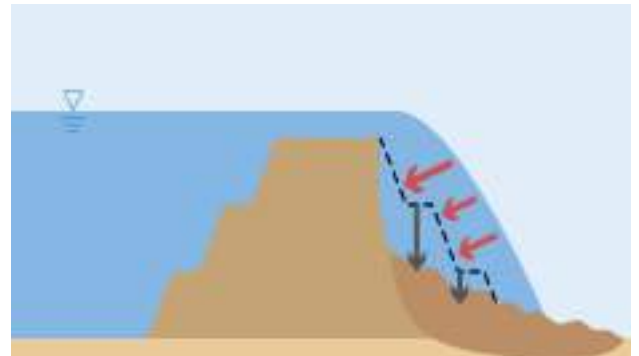


図1 越水のモデル図 越水とは、河川の水量が大雨などにより増加し、堤防を乗り越えたり、破壊したりすることによって住宅地に被害が起きること。



図2 平成17年の台風14号による越水(岡富町)



図3 隔流堤 2つの河川(五ヶ瀬川と大瀬川)が合流するところに堤防を築堤し、河川の流れがスムーズになるようにしたもの。

五ヶ瀬川と大瀬川では、五ヶ瀬川の方が水量が多い。その為、平成17年の台風14号では、大瀬川より五ヶ瀬川の流量が多く、逆流してしまい越水の被害が起きた。

令和4年の9月17～19日に延岡市は巨大な台風14号の被害を受けた。この台風14号による豪雨は、平成17年台風14号で記録した観測史上最高の雨量、水位と同規模であった。

しかしながら、令和4年の台風14号の被害は平成17年の台風14号と比べて、80%減少していた。これは、令和4年の台風14号においては、九州管内で60基、宮崎県内では26基ものダムで事前放流をおこなったということと、激特事業を行ったからという2つの理由が関係していると考えられる。また、宮崎県内では令和4年の台風14号の越水の被害は無かった。延岡市では、小峰地区、富山地区でバックウォーター(図77)の被害を受け、三須地区では、水路の締め忘れで、大瀬川から住宅地側に水が流れ込んできたことにより、内水氾濫が起きた。(図4)



図4 令和4年の台風14号の内水氾濫(三須町)

## (2) 調査結果2

私たちは、ハザードマップと実際に被害を受けた地域を比較してみた。



図5 九州整備局



図6 重ねるハザードマップ

九州整備局(図5)が出している令和4年の台風14号の被害を受けた地域とハザードマップ(図6)を比べてみた。実際に、被害を受けた地域とハザードマップは一致していた。

ハザードマップから二ツ島町、別府町、大貫町などの町は被害を受けているにもかかわらず避難場所が無く、避難場所までの距離が遠い。このことから、今後このようなところに避難場所を設置すべきであると考えられる。

## 4.まとめ

令和4年の台風14号は、内水氾濫による被害が多かった。その原因となるバックウォーター(図7)を防ぐために、掘削工事をすべきだと思う。なぜなら、主流の方が水位が高く、支流が入ってこれないことがあるから。また、掘削工事を行う上で、掘削工事が生態系に及ぼす影響を考慮する必要がある。

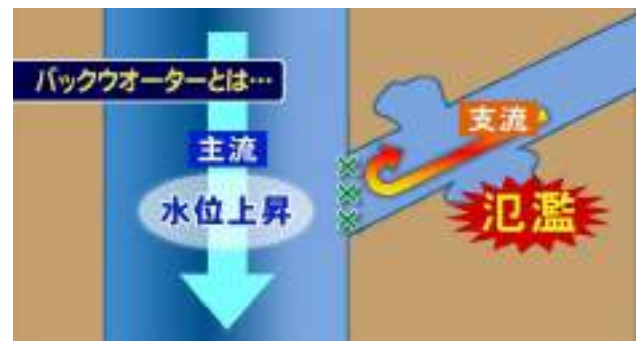


図7 バックウォーター バックウォーターとは、大きな河川の増水により、それに流れ込む支流が逆流し、内水氾濫を引き起こす。

## 5. 展望

延岡市は未だ洪水対策が完璧となったとは言えず、多くの改善点が残っている。

具体的に言えば令和4年の台風14号ではいくつかの場所でバックウォーターが起これ内水氾濫を起こした。

これは排水ポンプ場の設置や隔流堤の築堤、主流の掘削工事などを行うことで対策ができるためそれらを進めていくことが望まれる。

延岡は4つの大規模河川に囲まれているためこれからも多くの課題と向き合っていく行かなくてはならない。

## 6. 謝辞

本ポスター作成にあたり、ご協力いただいた延岡河川国道事務所の竹下一路様、メンターの田近様、本吉先生、松原先生に深謝を申し上げます。

## 7. 参考文献

日本国土交通省 平成17年の災害(台風14号災害等)について

[https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai\\_blog/shaseishin/kasenbunkakai/bunkakai/17/pdf/sirvo4.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/bunkakai/17/pdf/sirvo4.pdf)

閲覧日9月15日

九州地方整備局 令和4年台風第14号に伴う大雨について【速報版】(第3報)

[https://www.qsr.mlit.go.jp/site\\_files/file/n-kisvahappyou/r4/22100501-2.pdf](https://www.qsr.mlit.go.jp/site_files/file/n-kisvahappyou/r4/22100501-2.pdf)

閲覧日10月9日

[重ねるハザードマップ \(gsi.go.jp\)](https://www.gsi.go.jp/)

---

# 一筋の光から部屋を明るく — 光を拡散するペットボトルの秘密 —

新名にこ, 福島菜々, 三木夏希, 佐藤葉菜  
延岡高等学校 Nobeoka High School

## Abstract

Nobeoka is often damaged by typhoons, so we wanted to conduct an experiment that could be used during evacuation. Since placing a plastic bottle of water on a flashlight makes the light brighter, in this study, we wanted to devise a plastic bottle to make it even brighter. In the experiment, (1) the smaller the size of the plastic bottle, the better. (2) It is better that there are no irregularities on the surface of plastic bottles. (3) It is better to contain ingredients in the liquid in the PET bottle. (4) The color of the liquid should be light white. The result was obtained. As a future issue, we would like to conduct experiments using what we can obtain in the event of a disaster, assuming the actual evacuation.

**Keyword** 懐中電灯/ペットボトル / 光/ 拡散

## 1. 序論

### (1) 研究背景

宮崎県は台風の通り道になることが多く、\*1MRT報道によると、2022年に発生した台風14号では、県内のおよそ18%にあたる11万4550戸もの建物が停電の被害を受けたとある。また、県内でも延岡市の停電被害も多かった。そのため、停電した場合の対策として、懐中電灯を使って部屋を明るくすることに注目して、本研究を行う。

### (2) 研究の目的

限られた光源に手を加えることで、室内をより明るくすることを目的とし、光を拡散させる要因として、ペットボトルの形や中の液体に注目して本研究を行う。

### (3) 過去の研究成果

\*2警視庁のホームページでは、「ペットボトルで簡単ランタン」というタイトルで、災害時に役立つアイデアが紹介されている。具体的には、暗い部屋に懐中電灯を照らし、懐中電灯の上に水を入れたペットボトルを置くと、光が乱反射して、懐中電灯だけの時より部屋が明るくなることが分かっている。

### (4) 研究仮説

ペットボトルの大きさや形状、ペットボトルの中の液体に着目し、

仮説(i) ペットボトルの大きさ: 大きいもの

仮説(ii) ペットボトルの形状: 表面に凹凸があるもの

仮説(iii) 液体: 食塩や砂糖などの成分を含む水溶液

仮説(iv) 液体の色: 透明

これらの条件のとき、ペットボトルの光が最も明るくなると仮説を立てた。

## 2. 調査方法

### (1) 材料

- LEDライト
- 形状の異なるペットボトル7種類1
- 液体4種類
- 照度計
- 暗い部屋(窓のない倉庫)
- 絵の具

### (2) 実験方法

予備実験として懐中電灯を用いたが、光量が少なく、照度計が反応しなかったため、本実験では、懐中電灯の代わりにLEDライトを用いた。暗い部屋でライトをつけ、その上に液体を入れたペットボトルを置き、そのペットボトルの大きさや形、中の液体の条件によって光の拡散に違いがみられるとき、どの条件が一番拡散するか調べる。

測定方法は、照度計をペットボトルから10cm離し、照度計とペットボトルが並行になるように測る。

測る場所は、上(キャップの高さ)、中(キャップと底面との中間の高さ)、下(底面の高さ)の3箇所、5回ずつ測った平均で比較する。

### (3) 定義

ペットボトルの形状は

強炭酸→凹凸のないもの

いろはす→側面に大きな凹凸のあるもの

CCレモン→全体に細かい凹凸があるもの  
 ナタデココ→フタから底にかけて縦に凹凸があるもの

**3. 本論**

**(1)実験結果 (i)**

表1: ペットボトルの大きさによる比較

	上	中	下
大(1.5L)	3.0lux	3.0lux	21.2lux
中(1L)	4.8lux	9.0lux	25.4lux
小(500mL)	5.4lux	11.4lux	30.8lux

光はペットボトルの大きさが小、中、大の順で大きくなった。



図1: ペットボトルの大きさによる測定距離の違い

**(2)実験結果 (ii)**

表2: ペットボトルの形状による比較

	上	中	下
1番目に明るい	いろはす 10.4lux	強炭酸 16.2lux	強炭酸 23.2lux
2番目に明るい	ナタデココ 9.8lux	CCレモン 10.0lux	いろはす 23.0lux
3番目に明るい	強炭酸 5.8lux	いろはす 9.0lux	ナタデココ 19.0lux

数値では大きな差は見られなかったが、目視ではCCレモンのように凹凸がたくさんあるものの方が明るく感じた。

**(3)実験結果 (iii)**

表3: 液体中の成分による比較

	上	中	下
水	8.5lux	12.2lux	21.5lux
アクエリアス	7.2lux	18.2lux	29.0lux
砂糖水(5g)	20.0lux	10.8lux	27.9lux
食塩水(5g)	12.2lux	11.2lux	31.0lux

水と水溶液を比べると水溶液の方が大きくなった。

**(4)実験結果 (iv)**

表4: 液体の色による比較

	上	中	下
透明	8.5lux	12.2lux	21.5lux
濃い白	0lux	10.6lux	57.2lux
薄い白	7.4lux	20.8lux	34.8lux
薄い黄	6.8lux	15.0lux	34.8lux
薄い青	4.8lux	11.8lux	29.4lux

下と真ん中の部分は無色よりも色付きの方が光が大きく、特に、下の部分は濃い白が他と比べて20lux以上も光が大きいことが分かった。また、上の部分は、明るく薄い色ほど光が大きくなることが分かった。



図2:濃い白

図3:薄い白

### (5)考察

結果1の考察として、ペットボトルを大きくするほど光源から測定距離までの距離が大きくなるためではないかと考える。

次に、結果2の考察として、ペットボトルの表面が凹凸であるとき、光は表面で拡散反射を起こすため、光の明るさは大きくなるのではないかと考える。

また、結果3の考察として、塩や砂糖の粒子があるとき、光が粒子にぶつかって乱反射を起こすため、光の明るさは大きくなるのではないかと考えられる。

最後に、結果4の考察として、下や真ん中部分では、絵の具は光を散乱させる性質を持つコロイドであるため、無色よりも、色付きの方が光が大きくなるのではないかと考え、下の部分で濃い白の光が大きかったのは、絵の具の量が多いほど光の散乱が大きくなるためではないかと考える。

### 4. まとめ

今回の実験では、組み合わせとしてペットボトルの大きさは小さいものほど光は強くなり、表面は凹凸のあるペットボトルよりつるつるしたもの、ペットボトルの中の液体は砂糖や塩などの成分を含み、液体の色を薄い白色にしたとき、光が最も大きくなることがわかった。

表5:一般的なペットボトルと最も明るくなるペットボトルの比較

	上	中	下
一般的なペットボトル	8.5lux	12.2lux	21.5lux
最も明るいペットボトル	8.0lux	22.0lux	37.0lux

表5では、上の部分は少し光が弱まっているが、真ん中の部分は9.8lux、下の部分は15.5luxも光が強まっていることがわかった。ここでの一般的なペットボトルは、アクエリアスのペットボトルで、液体は水を用いたものとする。



図4:一般的なペットボトル



図5:一番明るくなるペットボトル

### 5. 展望

色による実験では絵の具を使って色を調節したが、絵の具の量が一定ではなく、数値化していなかったため、それが原因で結果に差が出たかもしれない。

また、災害時を想定した実験を行い、澄んだ水ではなく泥水を使うなど、災害時に手に入るものを使って光が最も明るくなる組み合わせを考えたい。

水の代わりに泥水を使った場合、光を遮り、あまり拡散させないと仮説を立てる。

### 6. 謝辞

本研究での考え方や進め方においてご指導くださったアドバイザーの田近様に心からお礼を申し上げます。

### 7. 参考文献

\*1MRTニュース

<https://newsdig.tbs.co.jp/articles/mrt/159590>  
(閲覧日2023年1月25日)

\*2警視庁ホームページ

<https://www.keishicho.metro.tokyo.lg.jp/kurashi/saigai/yakudachi/house/lifeline/836797698321887232.html>  
(閲覧日2023年3月18日)



## Let's deliver easy-to-hear sounds

### － 気体の種類と量に着目した音の研究－

小田さくらこ、幾田絢心

<sup>(1)</sup>延岡高等学校 Nobeoka High School

**Abstract** In the "Nature of Sound" course in junior high school science, we learned that sound can be heard by vibrating matter, but we will experiment to see if the way we hear changes depending on the type of gas. In this research, we will conduct research that sound can be heard by injecting gas into a space with a high vacuum degree where sound cannot be heard. It is also known that in space with a high degree of vacuum, no sound can be heard at all. If we rank the changes in the loudness of the sound, we think that changes can be seen in order of density.

As gas was injected from a vacuum state from an experiment using a simple vacuum machine, the sound became louder. They also found that the higher the density of the gas, the louder the sound, and the smaller the density, the smaller the sound.

**Keyword** 気体 / 音 / 密度

#### 1. 序論

##### (1) 研究背景

中学生理科「音の性質」の単元目標に

○音が発生する現象に興味・関心をもち、音は物体の振動によって生じることやその振動が空気中などを伝わることを進んで調べようとする。

○音は物体の振動によって生じること考えることができる。

○音は物体の振動が空気など音を伝える物質の存在が必要であることを考えることができる。とあり、高校生になって身に付けた知識を用いることで音の性質の理解を深めることができると思った。

##### (2) 研究の目的

本研究では音の聞こえない真空度の高い空間に気体を注入することによる音の聞こえ方の差を明らかにすることを目的として研究を行う。

##### (3) 過去の研究成果

容器の裏蓋にブザーを宙吊りにし、(ブザーが蓋にふれていると振動が伝わり、音が外にもれる原因になるため)容器の中の空気を抜いていくと、容器の中の空気の密度がだんだん低くなり真空状態に極めて近くなったため、ブザーの音がほとんど聞こえなくなった。よって真空度の高い宇宙空間では、音は全く聞こえない。

#### (4) 研究仮説

表1 各気体の密度

気体の種類	密度(kg/m <sup>3</sup> )
酸素	1.429
窒素	1.251
水素	0.09
二酸化炭素	1.977
空気	1.293

表1より音の大きさの変化順位をつけると密度の大きい順に、二酸化炭素>酸素>窒素>水素の順で変化が見られると考える。

最も密度の大きい二酸化炭素を真空状態に近づいた容器に注入すると密度が最も大きいので音を媒介する物質が多くあると考えられるため、注入前と比べて音の大きさの変化が見られると考える。

水素が他の気体と比べて極端に密度が小さいため、音の大きさの変化もあまり見られないと考える。

また、窒素は空気中の約78%を占めているため気体を真空状態に近い容器内に注入した際に空気中での音の聞こえ方に近いと考える。

2. 調査方法

(1)材料

表2 必要な道具

実験1	実験2
・密閉できる容器(装置①) ・防犯ブザー ・デシベル計 ・ガス管(N <sub>2</sub> ・H <sub>2</sub> ・CO <sub>2</sub> ・O <sub>2</sub> ) ・空気圧縮機(コンプレッサー)	・簡易真空機(装置②) ・電子オルゴール ・デシベル計 ・ガス管(N <sub>2</sub> ・H <sub>2</sub> ・CO <sub>2</sub> ・O <sub>2</sub> ) ・空気圧縮機(コンプレッサー)

(2)実験方法

装置①(自作の簡易真空機)

①装置の中にブザーを入れ、空気圧縮機で空気を抜く。(この時真空機を用いて真空状態になったか確認をする)

②管から実験気体を注入し、デシベル計で音の大きさを観測する。

装置②(市販の簡易真空機)

①装置の中に電子オルゴールを入れ、付属の手動ポンプで空気を抜く。(この時真空機を用いて真空状態になったか確認する)

②ゴム栓部から実験気体を注入し、デシベル計で音の大きさを観測する。

(3)実験装置

図1 装置①



図2 装置②



(4)分析方法

真空状態と気体注入時の音の大きさの差をデシベル計で計測する。

3. 本論

(1)結果1

表3 真空と比較した音の大きさの違い(装置①)[単位dB]

	音の大きさ	真空との差
真空	52	+0
水素	56	+4
酸素	55	+3
窒素	54.5	+2.5
二酸化炭素	56	+4

→二酸化炭素>水素>酸素>窒素の音の大きさの変化が見られた

(2)結果2

表4 真空と比較した音の大きさの違い(装置②)[単位dB]

	音の大きさ	真空との差
真空	40	+0
水素	42	+2
酸素	43	+3
窒素	45	+5
二酸化炭素	48	+8

→二酸化炭素>窒素>酸素>水素の音の大きさの変化が見られた

(3)考察

表3より、実験1では気体の種類によって音の大きさの差が見られなかったため、気体を注入する際に蓋の隙間から気体が漏れていた可能性があると考えられる。

表4より、実験2では、気体の種類によって大きな差が見られたため、装置①での反省を踏まえ、性能の良い実験装置を導入したことによって、違いを顕著に見ることができた。

よって、気体の密度によって、音の大きさが変わったと言えるのではないかと考える。

4. まとめ

実験1と実験2、いずれも真空状態から気体を注入するにつれ、音が大きくなった。また、気体の密度が大きいほど音は大きくなり、密度が小さいほど音は小さくなるということが分かった。

5. 課題

今回の実験では注入する気体の量を全て同じ正確な量にすることが出来なかったため、次回の実験では注入する際に気体の量を一律にし、高さの変化も詳しくみていきたい。

6. 謝辞

本研究の遂行にあたり、指導教官として終始多大なご指導を賜った、田近様に深謝致します。

7. 参考文献

NGKサイエンスサイト  
<https://site.ngk.co.jp/lab/no193/>  
 EXAMEE <https://exam.fukuumedata.com/rika1-16/>  
 福岡市教育センター  
<http://edu.fuku-c.ed.jp/edudb/shidouandata/h21-g16.pdf>

# 発電×磁石

## —磁石の種類と角度に着目した電磁誘導の研究—

石井 ちひろ 椎葉 修仁 佐藤 伽音  
延岡高等学校 Nobeoka High School

### Abstract

I became interested in electromagnetic induction, which I learned when I was in junior high school, and wanted to use it to generate electricity. We also thought that if our research goes well, it will lead to solving the energy problem that Japan is currently facing. What our research has revealed is that (1) the larger the area where the magnet touches the coil, the greater the current. (2) The longer it passes over the coil, the greater the current. (3) The strength of the magnet is determined by the magnetic flux density. If this research continues, it will not only be possible to understand the conditions for generating large currents by electromagnetic induction, but also to solve the problem of generating carbon dioxide by power generation, which is a Japan problem.

### Keyword

電磁誘導 磁石 発電

## 1. 序論

### (1) 研究背景

・中学校の時に習った電磁誘導をより詳しくしてみたいと思ったのと、より強い電流を発生させる条件について知りたいと思ったからです。また、現在の日本の発電状況は火力発電が主になっており、環境に有害な物質を排出してしまうため環境に配慮した発電方法を考えたかったからです。

日本の発電の割合 (2023)

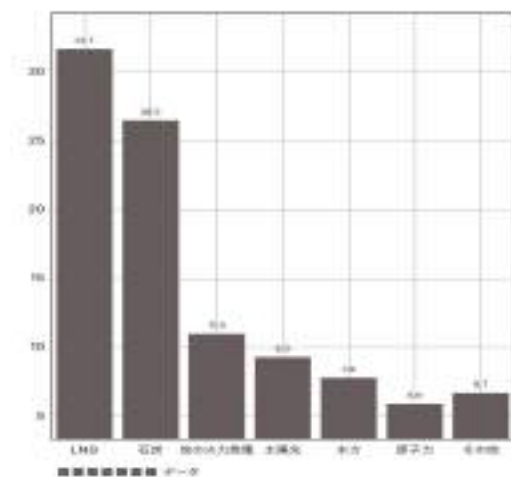


表1 電力調査統計のデータより作成

### (2) 研究の目的

本研究では磁石をコイルの上を通すことで電磁誘導を起こしどの角度において1番大きな電流が発生するかを明らかにすることを目的として研究を行う

### (3) 過去の研究成果

- ・磁石にはコバルトやアルニコ、フェライトなどがありその中でもネオジムが1番強力
- ・電磁誘導はコイルに磁石を近づけることで起きる
- ・電磁誘導でできた電流を誘導電流という
- ・誘導電流には向きがある

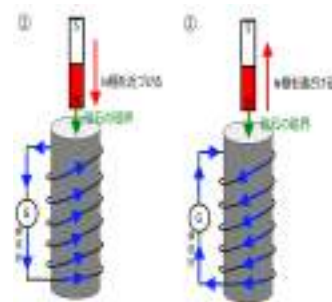


図1 電磁誘導の仕組み

### る角度 (4) 研究仮説

(I) 磁石がコイルの上をゆっくり通ることで長く磁界に触れより強い電流が流れるのではないかと

(II) 磁石の向きによって電流の大きさが変わるのではないかと

## 2. 調査方法

### (1)材料

- ・磁石(ネオジム・フェライト)
- ・銅線・コイル・検流計
- ・ひも・セロハンテープ

### (2)実験方法

- ①磁石をひもでつるす
- ②磁石を振ってコイルの上を通す
- ③発生した電流の大きさを調べる
- ④角度を変えて電流を調べる
- ⑤電流が大きくなを調べる

### (3)実験装置



図2実験装置

### (4)測定方法

磁石が静止した状態から引いてできる角度を変えていきそれぞれの角度で電流を測る。振り子と同じ仕組みを利用しているため段々磁石の振れる角度が小さくなるため、コイルの上を一回通過した時に電流計が示した値を結果としてとり、その平均を表に示している。

## 3. 本論

### (1)結果

表2実験結果(装置①)

結果(mA)	0°	30°	60°	90°
ネオジム	0mA	50~70mA	40~60mA	30~50mA
フェライト	0mA	20~40mA	10~30mA	5~25mA



図3装置①



図4装置②

表3実験結果(装置②)

結果(mA)	0°	30°	60°	90°
ネオジム	0mA	70mA	60mA	50mA
フェライト	0mA	40mA	30mA	25mA

\* 装置①では磁石が回転するため一定の値を示さなかったため装置②のように固定した

### (3)考察

- ・角度が小さいほど磁石の上を動く時間が長くなり発生する電流が大きくなったのではないかと
- ・磁石がコイルに対して向く面積が大きいほど電流は大きくなるのではないかと

### 4. 結論

- ・磁石が通る時の向きや方向によって検流計の数値に差が出る
- ・角度が小さいほど電流は大きくなる
- ・ネオジム磁石の方が電流は大きくなる

### 5. 展望

- ・コイルに対して向く面積が大きいほど電流が大きくなったことから、さらに電流を大きくするために今回使用した磁石よりも大きな磁石を使用して実験する。

### 6. 謝辞

本研究の遂行にあたり指導して下さった先生方、またアドバイザーの田近様には実験の専門的な部分を細かく指導していただきました。心より感謝いたします。

### 7. 参考文献

- ・2021年の自然エネルギー電力の割合  
<https://www.isep.or.jp/archives/library/13774>
- ・磁石ナビ I 各永久磁石の強さ比較  
[https://www.neomag.jp/mag\\_navi/mames/mame\\_comparison.html](https://www.neomag.jp/mag_navi/mames/mame_comparison.html)
- ・電磁誘導とは？コイルとの関係をわかりやすく解説【電磁誘導を利用した製品を紹介】  
[https://blog.rittal.jp/g187?hs\\_amp=true](https://blog.rittal.jp/g187?hs_amp=true)

# ストレインゲージを用いた跳躍力の研究

## —新体力テスト: 立ち幅跳びの判定向上を目指して—

甲斐康之介<sup>(1)\*</sup>, 菊池光起<sup>(1)</sup>, 齋賀拓夢<sup>(1)</sup>, 渡邊蒼梧<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>延岡高等学校 Nobeoka High School

**Abstract** After receiving the results of the new physical fitness test, the record had not changed much from the previous year. To improve the record in the standing long jump, strength training is necessary, but we wondered if we could improve the record in terms of technique, so we conducted an experiment focusing on the angle.

The hypothesis was that an angle of 45 degrees or less would be optimal, but the experimental results showed that the best efficiency was achieved at 52 degrees.

We thought that the stretch reflex of the front muscles of the upper body would make it easier for the feet to come forward and jump efficiently. Therefore, people with more muscles in the front of the upper body should have a higher angle, and people with less muscles should have a lower angle. We wanted to study the abdominal muscles because they seem to correlate with the upper body raise and the flexibility of the thighs and hips with longitudinal forward bendin

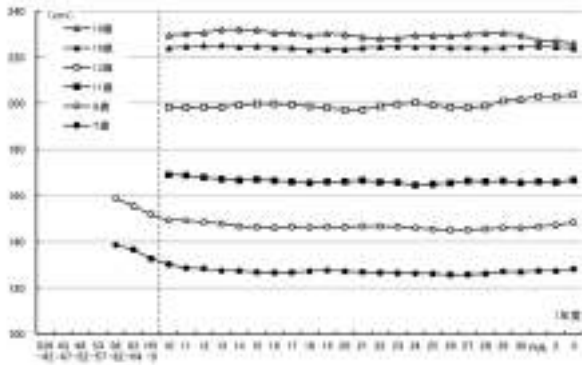
Translated with www.DeepL.com/Translator (free version)

**Keyword** 伸張反射/ストレインゲージ/立ち幅跳び

### 1. 序論

#### (1) 研究背景

本研究を行おうと思ったきっかけは、年々、新体力テストの記録が昨年度に比べあまり上がらなくなって来ていると思いスポーツ庁のデータ(グラフ1)を見ると16歳と19歳の記録があまり変わってないことに気づき高校生でも記録を向上できないか考えたから。



グラフ1 スポーツ庁より 男子の立ち幅跳びの年次推移

#### (2) 研究の目的

私たちの研究の目的は、立ち幅跳びの記録向上を目指して跳ぶ際の最適な角度を明らかにすることである。

#### (3) 過去の研究成果

空気抵抗を考えない時の最も遠くに飛ぶときの角度は、45度である。

また、空気抵抗があるほど、45度より浅い角度の方が遠くに飛ばすことができる。

#### (4) 研究仮説

実際に立ち幅跳びをする際は、空気抵抗があるため、45度よりも浅い角度がもっとも遠くに跳ぶことができるのではないかと考える。

### 2. 調査方法

#### (1) 材料

メジャー ガムテープ  
ストレインゲージ カメラ  
(ストレインゲージとは、物質のひずみを利用して、力の大きさ間接的に測定するもの)

#### (2) 実験方法

立ち幅跳びのルールは新体力テスト実施要項(文部科学省)に準じて、以下のように行った。

- ①両足を軽く開いて、つま先が踏み切り線の前端にそうように立つ。
- ②両足で踏み切って前方に跳ぶ
- ③その時、動画を真横から撮影し、角度、ストレインゲージの値、距離を測定する。

#### (3) 式

(i) 跳んだ時の鉛直の値【 $F_y$ 】をストレインゲージを用いて測定する。

(ii) 跳んでいる時の動画の映像から角度【 $\theta$ 】を測定する。

(iii) (i)で測定した【Fy】を(ii)で測定した【θ】を用いて、図1のようになったため、【Fy】をsin θ で割り、斜めの全体の力【F】を求める。

$$F = Fy / \sin \theta \text{ (N)}$$

(iv) (iii)で求めた【F】を被験者の体重【DW】で割り体重に対する力の大きさ(体重の何倍の力を加えたか)

【k】を求める。

$$k = F / DW$$

(v) (iv)で求めた【k】を距離【L】で割り(1mあたりの体重に対する力の量)角度【θ】との相関係数を求める。

COREEKL(k/L, θ)

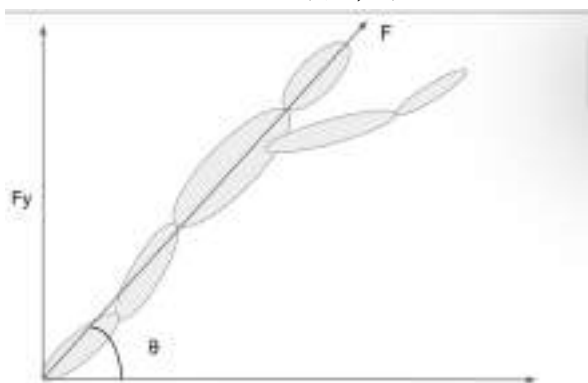


図1 立ち幅跳びの側面から見た簡略図

### 3. 本論

#### (1) 結果

被験者は男子生徒4名で試行回数は18回です。

表1より  $\theta \geq 52$  と  $\theta \leq 52$  と分けて考える。

$\theta \geq 52$  場合 (n=5)

相関係数0.65で正の相関がある。

$\theta \leq 52$  の場合 (n=15)

相関係数-0.76で負の相関がある。

表1の縦軸(1m当たりの体重に対する力の量)の値が小さければ小さいほど効率が良いので52度が一番効率がよいことが分かる。

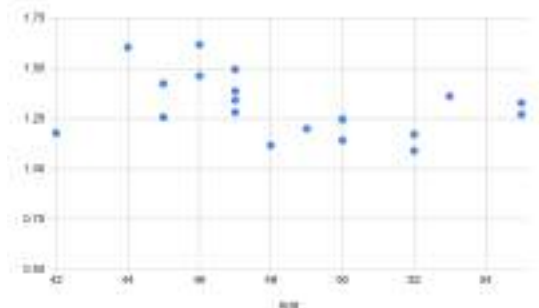


表1 k/L, θ の散布図

#### (2) 考察

仮説では、45度よりも浅い角度が記録が出やすいと考えていたが、実験結果は、52度と仮説とは異なった。

その理由は、実験の動画から、角度が高い方が上半身の前面(腹直筋や胸筋)などの筋肉が一気に伸びやすくなり、そこで筋肉の伸張反射が起きたのではないかと考える。(伸張反射とは、筋肉が一気に延ばされたことにより筋肉が収縮する現象。)そのため、足が前に出しやすくなるため効率よく跳ぶことができる。

実際に被験者4人全員が実験の翌日に腹直筋に筋肉痛があった。

### 4. 結論

被験者の上半身の前面の筋肉が多い人は角度を高く、筋肉の少ない人は角度を浅く跳んだ方が記録が伸びやすいのではないかと考える。

### 5. 展望

今回の実験の反省としては、45度以下での記録が良いのではと考た、全員が低く跳ぼうとしたので、52度以上の角度が5回しかなく、実験結果の  $\theta \geq 52$  の時の相関係数が0.65の信憑性が低くなってしまった。

今回は、角度が大きい時の場合も跳んで、今回の実験結果より信憑性がある実験結果を出せるようにしたい。

また、考察で腹直筋の伸長反射で足が前に出やすくなったと考えたため、上体起こしと立ち幅跳びの記録に相関があるのか、太ももの裏のハムストリングや腰の柔軟性がある方が足を前に出しやすいため立ち幅跳びと長座体前屈に相関があるのかなど疑問が多くなりましたため、もし我々の学校の生徒のデータを使うことができれば、立ち幅跳びと他の競技との相関があるかなど研究したい。

### 6. 謝辞

本論文の執筆にあたりご指導くださった九州医療科学大学 生命医科学部 竹澤眞吾教授に感謝申し上げます。また指導にご協力いただきました本校の先生方、アドバイザーの田近様にお礼申し上げます。

### 7. 参考文献

- バスケットボールでボールの飛距離を伸ばす角度は45° !! | 宇宙に入ったカマキリ(takun-physics.net)
- <https://activel.jp/bodymake/gBJu7?adlt=strict&toWww=1&redig=66C6C6FDD1BA44688DDFCB3051204E9C>
- オンライン分度機 角度計測ツール
- <https://www.bing.com/search?q=画像角度&cvid=83a8a83a52a54ca98c980997c175721a&aqs=edge..69i57j0l8.7297j0l1&pglt=2083&FORM=ANNTA1&PC=U531>
- 伸張反射の特徴と役割
- <https://www.study-channel.com/2015/07/stretch-reflex.htm>
- スポーツ庁
- [https://www.mext.go.jp/sports/content/20221011-spt\\_kensport01-000025410\\_5.pdf](https://www.mext.go.jp/sports/content/20221011-spt_kensport01-000025410_5.pdf)

## 泡の量と汚れの落ち方の関係

### —あわあわ洗浄—

亀長海大, 夏田幹大, 新名未来  
(1)延岡高等学校 Nobeoka High School

**Abstract** We conducted an experiment to find out the relationship between the amount of foam and how dirt is removed. In the experiment, we put sesame oil on cloth to simulate dirt, put bubbles of different fineness on it, and observed how the dirt came off. The results were different from the hypothesis, and dirt was removed better with coarse foam. In addition, there was little change in the amount of foam between the two types of foam. As a result of the experiment, I have another question. so, I would like to conduct additional research to see if the same results can be obtained using laundry detergent.

**Keyword** 泡 / きめ細かさ / 量 / 汚れの落ち方

#### 1. 序論

##### (1) 研究背景

SDGsの17の目標のうちの目標14である「海の豊かさを守ろう」では、海洋を汚す主な原因は生活排水であり、その中でも界面活性剤による汚染の7割は洗濯が原因ということを知り、泡の立て方を工夫することによって効率よく洗浄力を上げれば洗濯時の洗剤の使用量が減り、この問題を解決できるのではないかと考えたから。

##### (2) 研究の目的(or動機or意義)

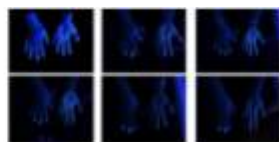
衣類、身体、食器を洗浄するとき、泡を立てて行うことが多い。そこで、本研究は泡は洗浄力に関係しているのか、また、泡の量と洗浄力の関係性を明らかにすることを目的として行う。

##### (3) 過去の研究成果

福岡県立鞍手高等学校の課題研究によると、固形、液体、泡状の石鹼を使って手を洗い、どれが一番汚れ(蛍光クリーム)が落ちるのか調べたところ、泡状石鹼を使うとより汚れは落ちた。



(固形石鹼で洗った結果)



(液体石鹼で洗った結果)



(泡状石鹼で洗った結果)

##### (4) 研究仮説

泡はきめ細かいほうが落ち、泡の量が多いほど落ちるのではないかと。

#### 2. 調査方法

##### (1) 材料

- ・泡立てネット
- ・泡立て器
- ・ごま油
- ・布
- ・食器用洗剤
- ・電子天秤
- ・ビーカー
- ・マグネチックスターラー

##### (2) 実験方法

###### 実験1

①泡立てネット、泡だて器を使って泡を立て、泡のきめ細かさを観察する。(泡のきめ細かさは、気泡の大きさに判断する。)

②ごま油に浸した布の上に泡を置き、3分間待つ。

③マグネチックスターラーに水を入れたビーカーを乗せ、その中に②の布を30秒間入れる。

④ビーカーから布を取り出し、汚れの落ち方を見る。

実験2

より汚れが落ちた粗い泡を使いもう一度②～④までを行った。

### (3) 実験装置の説明

・マグネチックスターラー

磁力を利用して液体を長時間一定の速度で自動的に回転させるもの。

### (4) 式(基準or定義or分析方法)

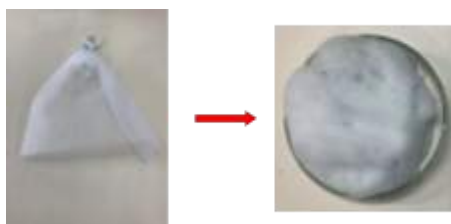
二つの泡を比べてより気泡の小さいものをきめ細かい泡とする。

汚れの落ち方は、実験後の布を見比べてよりもとのいろに近いほうが落ちたとする。

## 3. 本論

### (1) 結果or調査(実験)結果1

【泡立てネット】



【泡だて器】



泡立てネットで立てた泡より泡立て器で立てた泡のほうがきめ細かい泡になった。



泡立てネットで立てた泡(左)のほうが油がよく落ちた。

### (2) 結果or調査(実験)結果2

1g

2g



量を変えても落ち方は変わらなかった。

### (3) 考察

泡立てネットで立てた泡の方が汚れが落ちたのは、今回使用した洗剤が食器用洗剤で泡を立てなくても落ちやすいような仕組みがあるのではないかと考えられる。

量を変えても落ち方が変わらないのは、3分間しか泡をのせなかったからだと考えられる。

## 4. 結論orまとめ

細かい泡と粗い泡では、粗い泡の方が汚れがよく落ちたが泡の量を変えてもあまり落ち方に違いは現れないことが分かった。つまり、適量の泡を使い、より粗い泡を使うことで少ない洗剤で汚れを落とす事ができる。

## 5. 展望(or 課題と展望)

食器用洗剤では、泡の立て方によってあまり汚れの落ち方に差が出なかったため、衣類用の洗剤など他の洗剤を使い追加研究を行う。また、泡の量によっての洗浄力の変化も調べる。

## 6. 謝辞

本研究に協力、アドバイスして下さった児玉洗隆先生、アドバイザーの小鍛治和美様、誠にありがとうございました。

## 7. 参考文献

手洗いは恋人♥～恋するキューピット～  
福岡県立鞍手高等学校課題研究

<http://kurate.fku.ed.jp/html/wp-content/uploads/2020/03/79baa221aae1441dcfdd76b1c9e5f075.pdf>



# 濡れた紙をきれいに乾かすには

## ーストレスのない未来へー

鈴木陸 福川陽菜 菊池綾音

延岡高等学校 Nobeoka High School

**Abstract** When our important documents get wet, we need to dry them cleanly. Therefore, this study aimed to clarify which method is suitable for drying wet papers cleanly, and conducted experiments using five commonly known methods: natural drying (without or with weighted stones), hair dryer, ironing, desiccant (silica gel), and freeze-drying. The results, Natural drying (with weight stone) > ironing > freeze-drying > natural drying (without weight stone) > silica gel > dryer, in that order, the amount of wrinkles formed on the paper decreased. From this result, it can be said that natural drying (with weighted stones) is the most effective method to dry wet paper.

This is thought to be due to the fact that the weight of the weighted stones and iron applied even pressure during the drying process. In addition, heat and air play a major role in the speed of drying

**Keyword** 乾燥 / しわ / 紙の繊維 / 圧力 / 熱

### 1. 序論

#### (1) 研究背景

一般的に、紙は一度濡れてしまうと紙の繊維の移動が起こり完全に元に戻すことは不可能である。

しかし、大事な書類やプリントが雨などで濡れてしまった場合綺麗に乾かすことが必要であり、そこではどのような方法が適しているのか知りたいと考えたため。

#### (2) 研究の目的

本研究は濡れた紙を綺麗に乾かすためにはどのような方法が最も適しているのかを明らかにすることを目的として行う。

#### (3) 過去の研究成果

2014年の国際基督教大学の研究によると、濡れたノートは

1. タオルである程度の水分を拭き取る
2. 冷凍庫に倒れないように立てて入れる
3. 一週間冷凍庫に入れる
4. 半濁き状態になったら、各ページに紙を挟み上に重石をのせる

という方法で綺麗に乾かすことができるとされている。

#### (4) 研究仮説

衣服繊維のしわを伸ばすためにアイロンが用いられていることから、濡れた紙を最も綺麗に乾かすためにはアイロンが有効なのではないかと考えた。

### 2. 調査方法①

#### (1) 材料

上質紙 ドライヤー アイロン 粒状シリカゲル  
ピンセット 水(水道水) キムワイプ(紙ワイパー)

#### (2) 実験方法

1. 上質紙を5cm四方に切り、質量を量ったうえで1日水につける。

2. 用意した紙を表面の水分を軽く落としたり以下  
の6つの方法で乾燥させ、乾燥までの時間をはかる。

- ・自然乾燥…日の当たらない平らな場所に置く。
- ・乾燥剤(シリカゲル)…シリカゲルを敷いた上に紙を載せ、その上からシリカゲルを被せる。
- ・アイロン…動かさずに低(80~120℃)である。
- ・ドライヤー…紙をピンセットで持ちながら乾燥させる。
- ・重石をのせて自然乾燥…キムワイプで挟み、その上に教科書4冊(1.5kg)を載せる。
- ・凍結乾燥…水分子が凍結したまま水分子を昇華させる方法のことで、紙を凍らせた後、真空中に置き沸点を下げることで乾燥させる。

3. 乾燥させた紙を次の装置を用いて写真を撮り、Jtrim(画像編集ソフト)を用いて数値化する。

#### (3) 実験装置

固定した紙の上に装置(写真左)をかぶせ、暗室で穴の空いた側面からライト(写真右)の光を入れることで凹凸のあるところが影になる。



また、実験の際、手指の油などが結果に影響を及ぼす可能性があるため、極力紙はピンセットなどで扱う。

#### (4) 定義・分析方法

##### ・定義

「綺麗に」⇒濡らす前の紙の状態に近い

「乾燥した」⇒元の紙の質量と乾燥後の紙の質量が近い値になること

##### ・数値化

ペイントツールで紙を400ピクセル四方にトリミングし、175をしきい値とし二値化したうえで黒の画素数をしわの大きさとする。



##### ・分析方法

各方法5枚ずつ測定し、第3四分位数+四分位範囲×1.5以上、第1四分位数-四分位範囲×1.5以下のデータを外れ値(著しく異なる値)として除外し、残りを平均して数値を求める。

#### 調査方法②

電子顕微鏡を用いて繊維の状態を観察する。

### 3. 本論

#### (1) 実験結果1

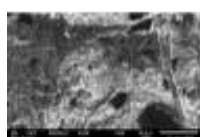
結果は以下のグラフや表のようになった。



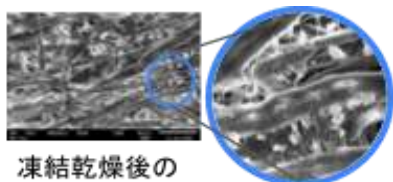
乾燥までにかかった時間

自然乾燥	27分
アイロン	20秒
凍結乾燥	約6時間
シリカゲル	約5分30秒
ドライヤー	60秒
重石	約2日

#### (2) 実験結果2



濡らす前の紙  
(500倍)



凍結乾燥後の紙  
(500倍)

乾燥後の紙は乾燥前と比べて、膨らんでおり全体的に繊維に穴が開いていたり崩れたりしているところが見られた。

#### (3) 考察

実験結果①より、重石が一番しわが少なく、ドライヤーが最もしわが大きくなったことや、シリカゲルが乾燥後に粒の型が付いたことから、圧力を均一にかけることがしわを少なくするために最も重要であると考えられる。

また、かかった時間を見るとドライヤーやアイロンなどで熱や風を加えた時に早く乾燥し、重石など熱を加えなかったときに時間がかかったことから、熱や風が早く乾燥させるための要因であると考えられる。

また、凍結乾燥については圧力はかかっていないが水分子が固体のまま昇華するため繊維の移動が少なくきれいに乾かすことができたのではないかと考える。また、実験結果②より乾燥後は繊維が崩れ完全に元には戻らないことが分かり、これが紙を乾かした後のざらざらした手触りの原因ではないかと推定できる。

#### 4. 結論

濡れた紙を綺麗に乾かすには重石が最も適しているが、短時間で乾かしたいときはアイロンが最も適している。

#### 5. 展望

紙の枚数を増やしたり、ドライヤー等の実験方法を見直したりし、研究の説得力を上げる。

気温や湿度をそろえて実験を行う。

他にも、和紙やざら紙を用いて同様の実験を行う。

#### 6. 謝辞

本研究をするにあたり、指導をくださった児玉洗隆先生、アドバイザーの小鍛治和美様、実験に快く協力して下さった、九州保健福祉大学 生命医学部 生命医学科 竹澤眞吾教授にこの場を借りてお礼を申し上げます。

#### 7. 参考文献

用紙の作り方PaperOne™ 閲覧日1月26日

<https://ja.paperone.com/office-paper/paperone-all-purpose>

国際基督教大学 濡れた紙の戻し方 閲覧日5月18日  
<http://subsites.icu.ac.jp/people/okamura/education/ge/projects/2014/2014G03.html>

外れ値と判定する方法と、外れ値の除去について 閲覧日 3月15日

<https://toukeigaku-jouhou.info/2018/04/25/determine-outlier/>

# バナナを素早く甘くする方法

## ーバナナとアミラーゼの関係ー

甲斐崇裕 高橋優花 大山綾乃 甲斐玲音  
<sup>(1)</sup>延岡高等学校 Nobeoka High School

### Abstract

In a previous study, we wondered if changing the temperature of bananas could make them sweeter, so we did research on how to sweeten bananas quickly. At that time, I would like to conduct research such as heating bananas in hot water at 37 and 80 degrees Celsius for 10 minutes each using a constant temperature tank to measure the sugar content. As a result, bananas heated at 40 degrees Celsius were the sweetest. Therefore, it was found that amylase contained in banana peel is related to sweetening, and it is sweetest in hot water at 40 degrees, where amylase is active. However, this study used two bananas, which is not credible because the difference in ripeness results can lead to differences. Therefore, in my next research, I would like to grind a single banana and use a constant temperature tank to prevent errors in my research.

**Keyword** バナナ / 甘さ / 温度 / 糖度変化

## 1. 序論

### (1) 研究背景

私たちは、バナナを甘くするにはアミラーゼが活発に働くことで甘くなると考えました。そこで、バナナに含まれるアミラーゼを利用して、アミラーゼが活発に働く温度を設定しバナナが甘くなるのか究明する必要があると考えました。

### (2) 研究の目的(or動機or意義)

研究の動機は、以前、バナナを使った研究をしていた時に、加熱したバナナと冷やしたバナナが甘く感じたので甘くする方法が温度にあるのではないかと疑問に思ったからです。実験では、誰でも簡単に甘くする方法を調べました。またバナナに含まれる酵素であるアミラーゼを利用して酵素に反応しやすい温度にすれば甘くなるのではないかと考え、温度を2種類設定して実験しました。

### (3) 過去の研究成果

以前の実験ではバナナの皮にある黒い斑点が人間の肌の黒くなる原因となるメラニンと似ている性質から、シリカゲルの中に入れて乾燥させたり、UVライトを当てたり、バーナーで熱したりするなどバナナの皮に刺激を与え、メラニン量を調査しよう

としました。ですが実験で思うような結果が出ず、続けることは難しいと思い、バナナを甘くする方法に題名を変え、実験しました。

### (4) 研究仮説

アミラーゼが活発に働く40度のお湯で最も甘くなると考えました。

## 2. 調査方法

### (1) 材料

- ・バナナ
- ・温度計
- ・糖度計
- ・恒温水槽
- ・ナイフ

### (2) 調査方法(or実験方法)

・二本のバナナを用いて温度を37度、80度に設定したお湯に10分間つけて、糖度計を使い最初の糖度、40度の時の糖度、80度の時の糖度を測り、表にまとめました。

- ・糖度を見比べどの温度が1番甘くなっているかを調べ、まとめました。
- ・バナナを二本用いて実験を行いました。

### (3)アンケートの内容(or実験装置)

- ・ガスバーナー

### (4)式(基準or定義or分析方法)

- ・糖度計を使って糖度を測り、表にまとめて見比べました。

## 3. 本論

### (1)結果or調査(実験)結果1

実験したバナナ二本とも、40度のお湯につけた時が最も甘くなりました。

#### ・バナナの糖度変化

	そのまま	約40度	約80度
バナナ ①	20.2	22.4	20.9
バナナ ②	14.2	19.7	16.6
バナナ ③	21.5	22.5	21.8

### (3)考察

アミラーゼの働きによって、40度前後のお湯につけた時が最も甘くなると分かりました。短期間で甘いバナナを作ること、無駄なくフードロスを減らせると良いと思いました。皮に含まれるエチレンガスについても機会があれば調べていきたいです。

### 4. 結論orまとめ

アミラーゼが活発に働く約40度が最も甘くなりました。

また、このことによりバナナを甘くする方法にはアミラーゼが必要であることが分かりました。

### 5. 展望(or 課題と展望)

一本のバナナで実験していないことや、熟成度の違いで糖度の差に違いがある可能性があるた

め、今後の実験では一本のバナナをすり潰し時間の違いで糖度に差が出るのか確かめたいです。また、品種を固定し、色味が近いものを選ぶようにしてより詳しい結果を調べていきたいです。

## 6. 謝辞

実験での適切な助言や、丁寧なアドバイスをしてくださった見玉先生、アドバイザーである小鍛冶さんにこの場で感謝申し上げます。

## 7. 参考文献

<https://hamsonic.net/richbanana/> バナナを甘くする方法1/25

[https://www.hyponex.co.jp/vasai\\_daijiten/column/column-6519](https://www.hyponex.co.jp/vasai_daijiten/column/column-6519)

バナナを甘くする方法 お湯で温めると完熟の甘さに！1/25

# シールの剥がし方

甲斐鈴葉, 疋田大空, 吉田七海

延岡高等学校 Nobeoka High School

## Abstract

We are going to study “sticker peeling “ triggered by an article judging from a net.  
In this study, I thought about whether you could make the seal stripping that there was little waste with industrial waste without using chemicals again how it became easy to tear off a seal.

**Keyword** seal / rimonene/ waste

## 1. 序論

### (1) 研究背景

シール剥がしスプレーが誤ってスーツについてしま  
い繊維が溶けて白くなってしまったという記事を見た。

### (2) 研究の目的(or動機or意義)

服や手についても安全なシール剥がしが身近な廃  
棄物で作れないかと考えたから。

### (3) 過去の研究成果

### (4) 研究仮説

果実の皮には、シールを剥がしやすくするリモネンが  
含まれているため、水を使うよりも果実水を使う方が剥  
がれやすくなると考える。

## 2. 調査方法

### (1) 材料

果実水、水、ガスバーナー、シール、スライドガラス、  
ピンセット、ガスライター、金網、三脚、輪ゴム、アルミ  
ホイル

果実水はみかんの皮5枚に水400mlを入れ、一度沸  
騰させてから弱火で20分間煮詰め冷ましたものを使用  
した。

### (2) 調査方法(or実験方法)

## 実験方法①

①フードプロセッサーでへべすを細かくしたもの(以  
下フードプロセッサーとする)

②へべすをスモージー状態にしたもの  
(以下スモージーとする)

③へべすの皮(廃棄物)5枚を水400mlで煮詰めたもの  
(以下へべす水とする)

④水

①から④を使ったシールを簡単にはがす方法を試し  
た。仮説はスモージーを使ったほうが、手で剥がすよ  
り剥がしやすいと考えた。

結果は、フードプロセッサーとスモージーが剥がれ  
ず、へべす水と水が剥がれやすかったという結果に  
なった。

へべすは夏の時期以外に入手が難しいので、本研究  
ではみかんを使用した。

## 実験方法②

教科書を17冊重ね、1番下の教科書にシールを貼っ  
たスライドガラスを挟み、シールが均等にスライドガ  
ラスに貼りつくようにする。

ビーカーに果実水を60ml入れ、ガスバーナーの火に  
かけて果実水を沸騰させる。沸騰した果実水の中に  
シールを貼ったスライドガラスを10分間入れる。10分  
後にビーカーからスライドガラスを取り出し、シールが  
剥がれているかを確認する。

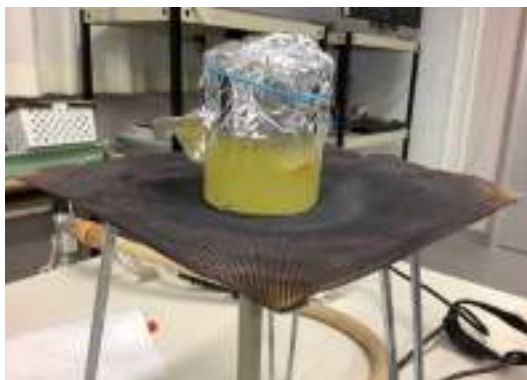
剥がれている部分と剥がれていない部分があった場  
合、ピンセットでシールをめくり、粘着がなくなった部  
分をとる。

果実水を水に変え、上記と同様の実験を行う。

## ○実験補足

スライドガラスを入れたビーカーは、アルミホイルを  
被せ輪ゴムでとめ、果実水、水の蒸発を少なくした。  
ガスバーナーの火はスライドガラスを取り出すまで火  
を付けたままの状態にした。

## (3) 実験装置



実験装置の写真

シールは教科書で5分間押し続けたものと10分間押し続けたものの2種類を使用した。

#### (4)式(基準or定義or分析方法)

0～10の間で数値化し、粘着がなくなった状態を0とし、スライドガラスからすべて剥がれている状態を10と定義した。

### 3. 本論

#### (1)結果or調査(実験)結果

結果を表1に示す。

シールの剥がれ具合

表1

5分押ししたもの						
回数	1	2	3	4	5	6
水						
果実水	10	6.5	10	2	4	7.5
10分押ししたもの						
回数	1	2	3	4	5	6
水	6.5	10	0.5	2	10	
果実水	5	0.5	3	10		

正確なまとまった数値がでなかった。

#### (3)考察

果実水と水で実験したところ、正確なまとまった数値がでなかった。

加熱の力の大きさが一定ではなかったと考えられる。シールを教科書で挟むとき同じ圧力で押せていなかったと考えられる。

アルミホイルを被せたことによるビーカー内への加圧によりシールが剥がれたと考えられる。

沸騰時に発生した気泡の影響でシールのはがれ具合が変化したと考えられる。

これらを均等に実験できなかったことがあげられる。

#### 4. 結論orまとめ

水と果実水を使った5分間押ししたシール、10分間押ししたシール、どちらも正確な数値がでなかった。水の5分での実験では、10分の実験でデータが上手くでなかったので行わなかった。

#### 5. 展望(or 課題と展望)

まとまった数値が出なかったことが課題。圧力をかける時におもりを使用する。一定の温度を保てることからホットスターラーを使用する。正しい数値が出るようにしたい。

#### 6. 謝辞

本研究にあたり、終始適切な助言を賜り、また丁寧に指導して下さった児玉洗隆先生、及びアドバイザーの小鍛治和美様に感謝申し上げます。

#### 7. 参考文献

シールをきれいに剥がすにはドライヤーを！みかんの皮でリカバリーも！

<https://yourmystar.jp/relivers/motegi-056/>

閲覧日 2022/7/14

# 水の硬度と地域別特産物

## —宮崎県の活性化に向けて—

西方優真,河埜康生,高野龍利  
(<sup>1</sup>)延岡高等学校 Nobeoka High School

### Abstract

I decided to focus on the 11th SDGs, "Create a town where people can continue to live," and from there, I decided to conduct research on water and local industries that are close to home. The purpose of this paper was to revitalize the local community with water and local products in order to promote understanding of the good qualities of the Miyazaki Prefecture region. The research method used was the drop test total hardness (model WAD-TH), and three springs in the northern Miyazaki area, which revealed the following three points. First, the hardness of the spring water in Mimitsu Town, Hyuga City, was found to be about 33 mg/L, the hardness of the spring water in Gokase Town about 48 mg/L, and the hardness of the spring water in Kitakata Town about 37 mg/L. Second, we believe that these hardnesses are related to elevation. Third, Gokase were able to establish a specialty product called "Gkase yamame". Based on the above findings, we believe that this research has found the possibility of creating region-specific specialties and specialty products by different water hardness.

**Keyword** 硬水、軟水、湧水、ドロップテスト 全硬度、 地域特産物

## 1. 序論

### (1) 研究背景

SDGsの17の目標のうち11番では「住み続けられるまちづくりを」を掲げており、それを実現する方法の一つに「都市部とその周りの地域と農村部とが、経済的、社会的、環境的にうまくつながり合うことを支援する」という項目がある。そこで我々は地球に普遍的に存在する物質であり、その性質が多くの自然現象を支配する水に着目した。我々の住む日本では、全国どこでも水環境に恵まれており、生活水のほかに、農業、産業や水力発電など多岐にわたって利用されている。このことから地域の産業である地域特産物と水の関係について調べることにした。

### (2) 研究の目的

現在、宮崎県では地域の都市化を望む若者が多いため、少しでも多くの人に地域の良さを理解して欲しいと考えた。

宮崎県延岡市は、水の都と言われている。本研究では、そのことから水で地域活性化出来ないかと考え、湧水と地域特産物の関係について明らかにすることを目的として行う。

### (3) 研究仮説

日本は山が急峻で流域面積が小さい主に軟水の国である。水硬度の高い海外の山はなだらかで流域面積が大きく、流れる過程でミネラルを多く含み硬度が高くなる。宮崎県はなだらかで流域面積が大きい山がないため全体的に水硬度の差はあまり出ないと考える。

事前学習で、豆腐には軟水、ワインや硬めのパン(フランスパンなど)には硬水が適していることがわかった。高千穂は豆腐が有名な地域であるため、軟水。五ヶ瀬はミネラル分が豊富な「四億年の大地」という米が有名であるため硬度が高いと予想するが軟水の域だと考える。日向市美々津町は、周りになだらかな山がないため、高千穂や五ヶ瀬と比べて硬度が低い軟水であると考えられる。

## 2. 調査方法

### (1) 材料

湧水  
・宮崎県日向市美々津町・・・八坂神社で取れた湧水  
・五ヶ瀬町・・・妙見神社  
・延岡市北方町・・・比叡山付近の川の近くで取れた湧水

株式会社 共立理化学研究所のドロップテスト  
全硬度(型式WAD-TH)

## (2) 調査方法

湧水を汲んで、ドロップテスト全硬度(型式WAD-TH)を使って硬度を測り、事前学習で地域特産物と水の関係が合っていたかを照らし合わせる。

## (3) 実験装置の内容

・硬度ドロップテスト

ドロップテストの原理は、滴定分析と同じ。ビュレットは使わず、滴ビンからの滴数により濃度を算出する。水道水や工業用水等の比較的きれいな水の概略値を現場ですぐ知りたいときに最適。工業用水や環境水をはじめ、いろいろな検水中の全硬度を簡単な操作で測定することができる。

## (4) 式(基準or定義or分析方法)

1. 検水(湧水)をビーカーに10ml採る。
2. 1にR-1試薬(pH緩衝液)を3滴、R-2試薬(指示薬)2振り程度加え、攪拌をする。
3. R-3試薬(滴定液)を1滴ずつ数えながら滴下し、その都度よく攪拌する。
4. 終点までに添加したR-3試薬の滴数により、測定値を算出する。

### 算出式

測定値(CaCO<sub>3</sub> mg/L)=R-3試薬の滴数×5

## 3. 本論

### (1) 結果or調査(実験)結果

表)各地点の湧水の硬度

	1回目	2回目	3回目
美々津	35mg/L	35mg/L	30mg/L
五ヶ瀬	50mg/L	45mg/L	50mg/L
北方	40mg/L	35mg/L	35mg/L

仮説通り、五ヶ瀬の湧水は美々津や北方と比べて硬度が高いが軟水の域であった。

### (2) 考察

結果より、五ヶ瀬の湧水で作られる米は美々津の湧水で作られる米よりミネラル分が豊富だと考える。美々津町にはなだらかなで流域面積が大きい山がないため硬度が低い軟水になったと考える。



図)宮崎県の標高

## 4. 結論orまとめ

五ヶ瀬町の妙見神水が美々津町の湧水よりも硬度が高いという結果から、五ヶ瀬町は、カルシウムが多く含まれている水で育てられてる「やまめ」という特産品を確立できている。この地域別の水硬度の違いで、地域別の特産品、特産物を生み出せるという可能性をこの研究で見出すことが出来た。

## 5. 課題と展望

本研究の社会的意義は自然豊かな宮崎県で取れる湧水と地域特有の地域特産品で地域を活性化させる事である。

最後に、本研究の残された課題と今後の発展について主に3点書く。一つ目の課題は宮崎県の一部の地域だけでなく他の地域も調査する事である。二つ目の課題は軟水、硬水によって変わる豆腐などの特産品を実際に作ってみて、違いを調査する事である。最後に県北地域の湧水の硬度から、どんな地域特産品と関係があるか白地図にまとめ、さらに自分達でその地域に適している地域特産品を様々な例をみて考える。

## 6. 謝辞

本研究に協力、アドバイスしてくださった児玉洗隆先生、アドバイザーの小鍛冶和美様、誠にありがとうございました。

## 7. 参考文献

水のよその館

[http://www.shincoo.com/shincoo/content/m251yosomon\\_o.html](http://www.shincoo.com/shincoo/content/m251yosomon_o.html)

簡易ドロップテスト

<https://kyoritsu-lab.co.jp/pdf/wad-ca-th.pdf>

特産品

<http://www.myzck.gr.jp/tokusan/gokase/index.html>

宮崎県の地形

<https://www.jiban.co.jp/tips/kihon/ground/prefecture/miyazaki.htm>

アクセス日 2023年1月23日



# 繁殖したカビを死滅させるには —身近な物質でカビを退治してみよう—

河野裕菜, 浅岡心咲, 尾崎美桜, 酒巻愛唯, 高橋海緒

延岡高等学校 Nobeoka High School

## Abstract

that is essential to our daily lives when mold grows on something, what ingredients are suitable for us? In order to investigate this, we artificially increased the mold of bread in agar using consommé, and verified whether it is possible to kill mold using acidic, basic (bleach, mold remover), and neutral (saline) ingredients. The study found that the basic ones are the best for killing mold. Therefore, we believe that it is particularly useful for the responsibility of consumption in SDGs 12 "Responsible consumption and production". The one with the highest concentration was the one with the highest concentration because it was easier to ascertain the number of colonies, but the basic one was found to be the most suitable for killing mold. We would also like to investigate the results of using familiar things, such as vinegar and sugar water.

**Keyword** カビ/寒天培地/コロニー数

## 1. 序論

### (1) 研究背景

身の回りの汚れの除去法は用途によって様々だ。場所によって適している成分もあるはずだが、その中でもいちばん強力な殺菌作用を持つ成分があると思う。このことを究明するために、私たちはまず、汚れのひとつの「カビ」に焦点を当てて調べていく必要がある。

### (2) 研究の目的

お気に入りの服を長い期間着続けたいが、洗濯や保管方法を間違えるとカビが生える。身近な衣類のカビとして、雨具のカップからカビを採取しようとしたが難しく、培養も上手くいかなかった。そこで、繁殖のしやすい食パンのカビを用いて、カビの除去方法を研究した。

本研究は、カビを除去方法を明らかにすることを目的として行う。

### (3) 過去の研究成果

カビが生えるためには、空気があることと水分があることが大前提である。

湿度はカビが生えるために70%以上が必要になる。

温度は20℃台でよく生えるようになる。10℃前後でも生えるが生え方は遅い。冷凍すると繁殖はしないものの死滅することもない。

養分として特に糖分を好む。

### (4) 研究仮説

全ての寒天培地にしっかりとカビが繁殖するのではないか。

カビ取り剤、漂白剤(ハイター)は、綺麗にカビを除去できるのではないか。

## 2. 調査方法

### (1) 材料

コンソメ1,2,3gを水に溶かして作った寒天培地に食パンのカビを付け、カビの好む湿度70%以上、気温20℃以上の場所で放置しカビを繁殖させる。以前は、コンソメではなく砂糖を用いて培地を作っていた。しかし、培地にカビは繁殖しにくかったため、砂糖のみは寒天培地の材料として適さないことがわかった。

## (2) 調査方法

試薬(漂白剤、カビ取り剤、食塩水)を濃度別の寒天培地にビーカーに10ml入れ、それぞれに加える。この時、3,5,8,10,15,20,40分の時にカビの残存量を観察をする。

例えば、漂白剤を使う場合、1,2,3gの寒天培地に同時に10mlの漂白剤をいれる。

(この時の室内の温度は20度前後である。)

※この研究では漂白剤とカビ取り剤のみの比較をしたため、食塩水は使用してない。

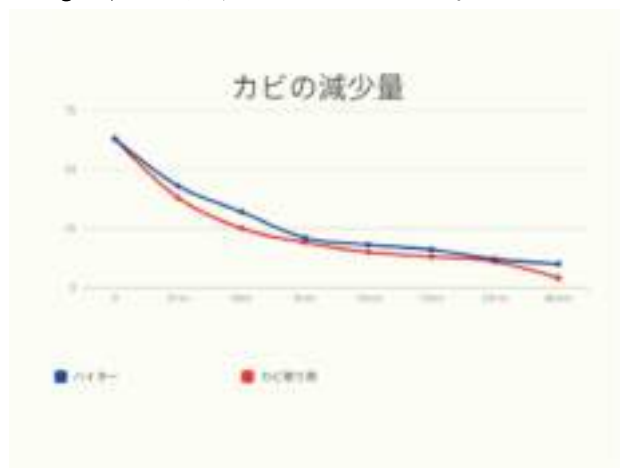
※漂白剤、カビ取り剤のpHは、それぞれ11~12,12~13であった。

## 3. 本論

### (1) 実験結果

カビ取り剤とハイターで比較

結果よりコンソメ3gの寒天培地が圧倒的にカビの繁殖量が多かったので、変化がわかりやすいと考えコンソメ3gの培地の結果をもとに進めていく。



グラフより、縦軸はコロニーの数、横軸は時間を示す。赤色のカビ取り剤の方が早く減少している。

20分後に2つの試薬のコロニーの数はほぼ同じであるが、40分後ではカビ取り剤がより0に近い数になっている。

### (3) 考察

結果より私たちは減少量の多いカビ取り剤を使うことを推奨する。

もしカビ取り剤が家庭にない場合はハイターでも代用することも可能であることがわかった。

この2つの試薬に共通する成分がカビを除去するのに効果的だったのではないかと考える。

## 4. 結論

ハイターとカビ取り剤に共通する成分や似た成分を含む他の試薬でも同じ結果が得られれば結果は確かだと言えるだろう。

自分たちの思い込みで酸性か塩基性かを判断して、追加研究でどちらも塩基性ということがわかったため、実験結果が同じようになることも納得できた。これからは、最初の段階でしっかり調べて成分を判断していきたいと思う。

## 5. 展望

今回のカビの残存量は、肉眼で判断したものだったため、正確な数値を出すことが出来なかった。そのため、結果に誤りが生じた可能性が非常に高い。

追加研究を行った時に、私たちの使ってた液が塩基性飲みだということが分かったため、酸性、中性の液体を使って研究を進めたいと思う。

追加研究を行う際は、「HG/生菌数カウンタ」というiPhoneのカメラで撮影するだけで自動計測出来るものを用いることで、肉眼よりもより正確なコロニー数を測定することが出来る。それによって酸性、塩基性、中性の残存量を調べ数値化しグラフに表す。

また、研究で比較を行った漂白剤とカビ取り剤の共通のカビを死滅させる成分を判明させることで、より強い殺菌作用のある液を作ることが出来るため、共通の成分を調べる。

さらに、写真が2枚のみだったため、より詳しい結果を提示するために写真を増やして結果を分かりやすく示したい。

## 6. 謝辞

研究を進める上で協力してくださった生物指導担当の今仁先生、甲斐先生、藤本先生、そして、アドバイザーの多部豊様、課題研究の時間、また、時間を作ってまで私たちの研究のアドバイスを頂き、本当にありがとうございました。

## 7. 参考文献

- 1) 高鳥浩介(2021)『カビ対策は正しく知って、上手に予防することから』国民生活センター
- 2) 井上真由美(2003)『カビ博士が教えるカビと健康の常識・非常識』日本実教出版社
- 3) 伊沢尚子(2012)『カビのふしぎを調べよう』『カビのふしぎ実験しよう』

# 分解者による分解

後藤海翔 青木遼太 栗原英一郎

黒木大夢 島津晃司郎

延岡高等学校 Nobeoka High School

## Abstract

In recent years, I learned that chemicals are used to grow crops, which have a significant impact on the human body, living organisms, and the environment, and I thought that decomposers who decompose organic matter into inorganic substances could replace chemicals. The study found that while decomposers actually promote crop growth, some decomposers hinder crop growth. By continuing this research, we can obtain more reliable data on changes in crop growth rate with and without decomposers, and it is expected that we can spread agriculture using decomposers rather than chemicals based on these data.

**Keyword** 分解者/土/植物/栄養

## 1. 序論

### (1) 研究背景

近年の農業では作物を育てるに当たって多くの化学物質が使われている。それらは人体やその土地の環境に大きな影響を与えることが分かっている。そこで私たちは化学物質を使わなくても作物を育てることができる方法を考え、分解者がその役割を果たせるのではないかと考えた。

### (2) 研究の目的

本研究は、分解者が分解物を分解しその栄養で化学肥料を使わずに植物を育てることを目的に行う。このことにより、化学肥料を使わなくても作物を育てることができ、土地や環境に影響を与えない。また、より安心して安全な作物を作ることができる。

### (3) 過去の研究成果

ミミズやダンゴムシなどの分解者が食べ物を食べることにより土が改良され、栄養のある土となり、植物の成長を良くする。分解者であるイエバエが短期間で有機肥料を作り、栄養価の高い動物性飼料も生み出し、持続可能な農業を可能にした。

### (4) 研究仮説

ミミズやダンゴムシなどの普段よく見る分解者がいるプランターがよく育つのではないかと考えた。

## 2. 調査方法

### (1) 材料

プランター4個(70cm/20cm/20cm)  
市販の(土花と野菜の土)40L  
分解者(ミミズ15匹、ダンゴムシ20匹)  
分解物(落ち葉)  
インゲン豆の種80個

### (2) 調査方法

4個のプランターを用意する。それぞれのプランターに市販の土を10Lずつ入れ、インゲン豆の種を20個入れる。1個目のプランターにはミミズ15匹と分解物(落ち葉)を入れる。2個目のプランターにはダンゴムシ20匹と分解物(落ち葉)を入れる。3個目のプランターには分解物(落ち葉)のみを入れる。4個目のプランターには土のみを入れる。それぞれのプランターを日当たりのよい場所に置き、毎日水をやり、一週間ごとにインゲン豆の成長を記録する。

#### (4)分析方法

地面に垂直な、根本から最も長いところまでの長さをインゲン豆の種が成長した長さとする。

### 3. 本論

#### (1)結果

##### インゲン豆の成長 平均

	1週間後 (10/26)	2週間後	3週間後	4週間後	5週間後	6週間後
ミミズ	5.5cm	6.7cm	10.2cm	11cm	11cm	13cm
ダンゴムシ	4.5cm	5.2cm	6.3cm	8.2cm	7.8cm	8.4cm
落ち葉	4.8cm	5.9cm	8.4cm	10.1cm	12cm	11.9cm
なし	5.4cm	6.4cm	7.4cm	9.2cm	11cm	11cm

結果を図のように示した。

- ・表から、ミミズと分解物の入ったプランターが一番育つということがわかった。
- ・表から、ダンゴムシと分解物が入ったプランターが一番育たないことがわかった。
- ・土のみのプランターには6個の豆がなり、ミミズと分解物が入ったプランターには8個の豆がなった。
- ・7週目以降はあまり成長をしなくなり、枯れ始めた。

#### (3)考察

・仮説と違って、ダンゴムシの入ったプランターはあまり成長しなかった。

→ダンゴムシによって、インゲン豆の種が食べられたので、あまり成長しなかったのではないか。

・7週目以降はあまり成長しなくなり、枯れ始めた

→育てている途中で寒くなり、インゲン豆の成長する時期から離れすぎたので、全体的に成長が止まり、枯れたのではないか。

#### 4. 結論orまとめ

分解者の中にも、作物の成長の邪魔をする分解者もいるので、作物の成長を妨げない分解者を用いることで化学肥料の代わりとなり、早く作物を育てることが出来る。

#### 5. 課題と展望

インゲン豆が育つ時期を把握し、適した時期に実験する。

もっと実験をし、母数を増加して更に正確なデータをとる。

インゲン豆に微生物が付着しているのを避けるために、前処理をきちんと行う。

ダンゴムシとミミズが一つのプランターに入っている場合の実験をする。

#### 6. 謝辞

今仁延彦先生、甲斐由美桂先生、アドバイザーの田部豊様協力してくださりありがとうございました。

## 7. 参考文献

持続可能農業の救世主、イエバエが堆肥と飼料を生み出す仕組みとは ～ムスカ CEO 流郷綾乃(前編)  
<https://smartagri-jp.com/smartagri/1187>

## 延岡高校における微生物の分布

### —延岡高校に生息していた微生物の数や種類—

姫野煌人、山本義継、野高美羽那、佐藤司彩

<sup>(1)</sup>延岡高等学校 Nobeoka High School

**Abstract** In biology class, I learned that microorganisms live around us, and I wondered what types of microorganisms live in Nobeoka High School, so I decided to do this research I am going to do this research. By doing this research, I learned that there are various types of microorganisms in Nobeoka High School, and that there are characteristics of the microorganisms that inhabit not only the types, but also the environment. By continuing this research, we can find out what role the microorganisms that inhabited the environment have and make our daily lives more convenient by utilizing those roles in our daily lives. For example, by utilizing microorganisms that have the function of cleaning water, it is possible

**Keyword** 微生物/ 環境 /大瀬川

#### 1. 序論

##### (1) 研究背景

本研究を行うにいたった背景を書く。近年、水質汚染という社会問題があげられている。そこで、延岡高校に生息していた微生物の中で、水をきれいにすることは活用することによって、汚い水をきれいに少しでも水質汚染の解決に貢献していきたいと思ったから。

##### (2) 研究の目的(or動機or意義)

本研究は、延岡高校における微生物の分布を明らかにすることを目的として行う。

##### (3) 過去の研究成果

本研究を行うにあたってすでに過去の研究によって微生物は肌や服や髪の毛など人間が普段直接接触している場所や、布団、机、カバン、携帯電話などの日用品、その他、床や壁、空気中などの場所に生息していることが分かっている。また、微生物には面の奥深く地下5,000mの土壌中や、100℃を越える熱水の中、水深6,000mの海底、はたまた、地上から5,000mの遙か上空からも、微生物の存在が確認されている。

##### (4) 研究仮説

- ・日の当たる場所では乾燥して微生物は生きることができない。
- ・日の当たらない(湿っている)場所に繁殖している。
- ・微生物の種類は、環境や場所によって、ばらばらである。

#### 2. 調査方法

##### (1) 材料

- ・学校内の土
- ・学校のこけ
- ・大瀬川の水
- ・顕微鏡
- ・図鑑、本

##### (2) 調査方法(or実験方法)

1. 微生物が生息しやすい(土、コケ、水)を採ってくる。
2. 顕微鏡で観察
3. 微生物の特定
4. 微生物分布図の制作
5. まとめ

##### (3) 定義、分析方法

日当たりのいい場所を何も遮る場所のない直射日光が、1日のうち3時間当たる場所と定義する。それ以外の場所を日当たりの悪い場所と定義する。

微生物の特定は、本や図鑑、インターネットに書いてあった特徴が一致するものとした。

#### 3. 本論

##### (1) 結果1

日当たりの良い場所より日当たりの悪い場所の方が、クマムシなどの多くの種類の微生物がいることが分かった。クマムシはヒルガタワムシやセンチュウを餌としているのでヒルガタワムシやセンチュウがいるところにはクマムシがいることが多いことがわかった。また、日当たりの良い場所では、ワムシやセンチュウが

見つかったがクマムシを見つけることができなかった。日当たりがいい場所 (c,f,g)と日当たりが悪い場所 (b,d,e,h,i)の両方に生息している微生物 (ワムシやセンチュウ)がいた。f地点では何も見つけることができなかった。



	クマムシ	ワムシ	センチュウ	その他	不明
A	○	○			○
B	○		○		
C				○	
D	○		○		
E	○		○		
F					
G			○		
H		○	○	○	
I	○				

### (3) 考察

調査結果より、微生物は日が当たらず、水分を含む場所、または水が定期的に流れる場所のみに生息している事が分かった。

原因は微生物が活動するには水が必要となり、定期的または常時水分を補給できる環境であることが必要だからだと推測する。

また、ワムシやセンチュウが生息している場所には、高確率でクマムシが生息していることが分かった。原因は、クマムシが捕食の為にワムシやセンチュウの生息する環境に定着するからだだと推測する。

### 4. 結論

今回の研究を行うことによって、延岡高校に生息していた微生物のうち水をきれいにすることはたらいがある微生物を使って汚い水をきれいにすることはとても多くの微生物が必要であるため、今のままでは困難ということが分かった。

### 5. 展望 (or 課題と展望)

今後の課題としては、微生物がいた場所と環境はどのような関係があるのか、そして研究で調べた微生物以外の種類がないかを調べる必要がある。微生物がいた場所と環境の関係を調べるにあたって、日当たりや湿り具合などの条件を事前に調べ、微生物の特徴と照らし合わせる必要があると考える。また、研究で調べた微生物以外の種類を調べる際には、研究で触れていない草木の有無や人工物であるかないかなどの条件下で探索する必要があると考える。

### 6. 謝辞

本研究を進めるにあたり、多くのご指導をいただいた今仁延彦先生、甲斐由美桂先生、多部様本当にありがとうございました。

### 7. 参考文献

#### BOTANIKA

<https://www.bing.com/ck/a?!&p=7825785a674d757bJmldHM9MTY3OTI3MDQwMCZpZ3VpZD0wYmVmOTZlNy0xNWExLTY5NmYtMGJiOC05OWMzMTQ2ZjY4MzAmaW5zaWQ9NTIzMA&pfn=3&hsh=3&fclid=0bef96e7-15a1-696f-0bb8-99c3146f6830&psq=%e6%97%a5%e5%bd%93%e3%81%9f%e3%82%8a%e3%81%ae%e3%81%84%e3%81%84%e5%a0%b4%e6%89%80%e3%80%80%e5%ae%9a%e7%be%a9&u=a1aHR0cHM6Ly93d3cuY2lnci5jb5qc>

**nite** National Institute of Technology and Evaluation  
独立行政法人 製品評価技術基盤機構  
[C9tZWRpYS9idXkvMjI&ntb=1](https://www.nite.go.jp/)

閲覧日両方とも3月20日

# 除草剤を作ろう

伊達直斗 甲斐偉志 高島庵

<sup>(1)</sup>延岡高等学校 Nobeoka High School

**Abstract** The commercially available herbicide Roundup is dangerous because it contains glyphosate, an ingredient that is harmful to the human body. This research was conducted because we wondered if it would be possible to create a herbicide that could safely and efficiently remove weeds using familiar products. In this study, we conducted an experiment comparing a solution of citric acid, vinegar, salt, and baking soda with a commercial herbicide, and found that citric acid and vinegar were more effective than the herbicide, with citric acid being the most effective of the two. By continuing this experiment, we can investigate what is safer and more efficient in removing weeds, and we can create a safe herbicide that has no adverse effects on the human body.

**Keyword** 安全 / 除草剤 / 効果あり

## 1. 序論

### (1) 研究背景

市販の除草剤である「ラウンドアップ」にはグリホサートが含まれている。そのグリホサートには人体に悪影響をもたらす成分が含まれており危険であるという問題が挙げられている。

### (2) 研究の目的

本研究は、安全かつ効率的に雑草を除去できる除草剤を身近なもので作ることを目的として行う。

### (3) 研究仮説

- ・酢、クエン酸は酸性のため効果があるのではないか
- ・塩は塩害などがあるので、効果があるのではないか

## 2. 調査方法

### (1) 材料

- ・雑草(スズメノカタビラ)
- ・プランター(幅27,0奥15,0高さ12,0)
- ・土
- ・クエン酸
- ・酢
- ・重曹
- ・塩
- ・市販の除草剤(ラウンドアップマックスロード)

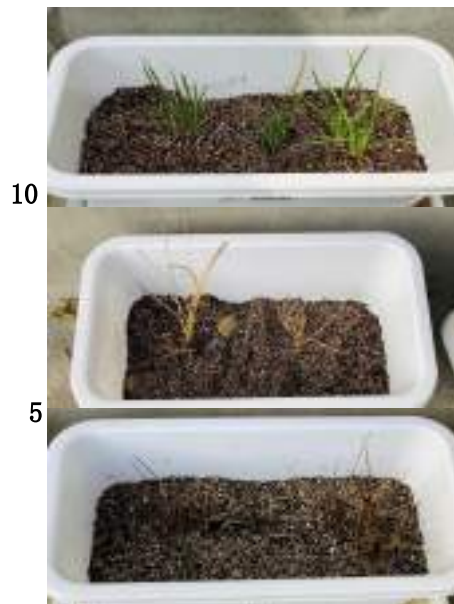
### (2) 調査方法

1. 雑草(スズメノカタビラ)を3本ずつ別々のプランターに植える。

2. クエン酸、酢、重曹、塩の4つをそれぞれ別に溶かした水溶液を500mlずつ散布する。市販の除草剤は用法を守り15ml散布する。
3. ○1回目の実験  
クエン酸(濃度5,0%) 酢(濃度4,2%)  
重曹(濃度5,0%) 塩(濃度5,0%)  
○2回目の実験  
クエン酸(濃度10,0%) ※酢(濃度4,2%)  
\*重曹(濃度5,0%) 塩(濃度10,0%)  
※酢は効果を上げるため食酢(濃度4,2%)を2本用いて1000ml散布した。  
\*重曹は水に溶ける量に限りがあるため濃度を変えずに500ml散布した。

### (4) 基準

枯れ度合いを10~0とし記録する。  
数値の基準は上の写真から10・5・0とする。

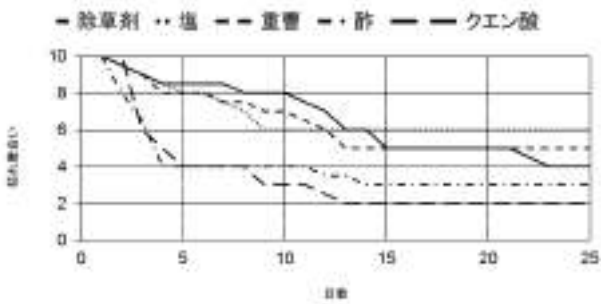




### 3. 本論

#### (1) 結果1

##### 1回目

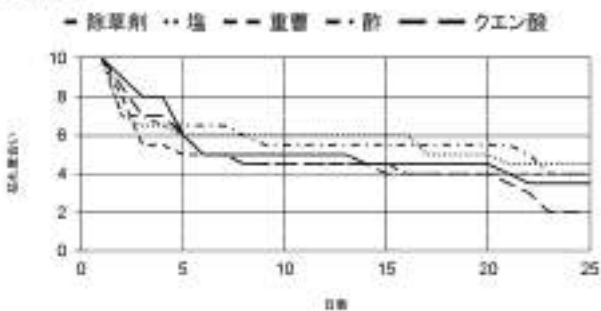


1回目の結果はクエン酸と酢が市販の除草剤(ラウンドアップマックスロード)よりも効果があり、クエン酸が1番効果があった。

#### (2) 結果2

##### 変更点(クエン酸、塩の濃度2倍 酢1000mℓ)

##### 2回目



2回目の結果は塩、重曹、クエン酸が枯れるのがはやくなっており、クエン酸だけが市販の除草剤(ラウンドアップマックスロード)よりも効果があり1番効果があった。

また、実験後の土のpHを測ったところクエン酸が3、酢が4、重曹が10、塩が7、市販の除草剤が4という結果だった。

#### (3) 考察

1回目、2回目の結果からクエン酸が他の除草剤に比べて最も除草剤としての効果が高いため市販の除草剤よりもクエン酸を用いた方がいいと考えられる。

#### 4. 結論

1回目、2回目の結果からクエン酸が他の除草剤に比べて最も除草剤としての効果が高く、値段も安いので安全かつ効率的に雑草を除去できる除草剤はクエン酸だと思う。また、酢も1回目の結果から市販の除草剤よりも効果があったがにおいが強いいためおすすめはできない。

#### 5. 課題

スズメノカタビラを使用した他の植物でもおなじ結果になるのか、効果の高かった物どうしを混ぜた場合どうなるのか、また、除草剤が土壌に与える影響について調べたい。

#### 6. 謝辞

本研究の遂行にあたり、終始多大なご指導を賜った、今仁先生、甲斐先生に深謝いたします。アドバイザーの田辺様には、適切な助言を賜りました。ここに深謝の意を表します。

#### 7. 参考文献

「身近な物で除草剤をつくる研究」

<https://www.city.osaka-izumi.lg.jp/material/files/grouop/72/tyuu02.pdf>

「除草剤を手作り！無害な酢・クエン酸・重曹を使う方法塩は使ってok?」

[除草剤を手作り！無害な酢・クエン酸・重曹を使う方法 | 塩は使ってOK? | タスクル \(taskle.jp\)](http://taskle.jp)

## 食べられる植物・食べられない植物

浅野 勇人、上杉 宥太、上原 維和、海野 沙和、甲斐頼知

延岡高等学校 Nobeoka High School

### Abstract

今後、30年の間に南海トラフ地震が起こる可能性が示唆されている中、自分達が災害にあった時に、食料確保という観点から自分達は何ができるのかを知っておくべきだと考えた。避難所生活が長引くにつれ、ビタミン類などが不足するという先行研究結果が出ており、どんな植物が役に立つのかを調べるため実験を行った。まず、本校に自生している植物の種類と量を調査した。46種類の植物が見つかり、食べられない植物の方が多かった。この研究での仮説として立てた、日光の強さや時間で、食べられるかそうでないかが決まることについては、作成した分布図などから関係がないと判断した。

With the possibility of a Nankai Trough earthquake in the next 30 years being suggested, we thought we should know what we can do in terms of food security in the event of a disaster for ourselves. Research has shown that as people live longer in shelters, they become deficient in vitamins and other nutrients, so we conducted an experiment to find out what kinds of plants would be useful. First, we surveyed the variety and quantity of plants that grow naturally in our school, finding 46 species, of which more were inedible. Our hypothesis of the presence or absence of sunlight was determined to be irrelevant based on the distribution map and other data.

**Keyword** 植物 / 災害 / 菌根菌

### 1. 序論

#### (1) 研究背景

内閣府の調査によると日本は、マグニチュード6以上の地震回数20.8%、活火山数7.0%、死者数0.4%、災害被害額18.3%など世界の0.25%の国土面積に対して非常に高くなっている。東日本大震災でも飢餓が原因で亡くなったと思われる死亡者は少なくとも5人だった。過去の研究成果からも、食べられる植物を調べると、南海トラフなど、これからおこるかもしれない災害時に役に立つかもしれないと考えた。

#### (2) 研究の動機

すべての人が災害が起こったときに食料が得られることを目的として研究を行った。SDGsの目標の「気候変動に具体的な対策を」と関わっており、この研究を行うことで、災害などが起きた時に、どんな植物が食べられるのかどうかを理解していると、非常食になり、役に立つと考えた。延岡高校は、避難場所に指定されており、実験を行う価値があると考えた。

#### (3) 過去の研究成果

阪神大震災の後に発行された調査論文では、「避難所生活が長引くにつれて被災者の栄養バランスが崩れ、とくに野菜や果物からとるべきビタミン類が不足した」と報告されている(たとえば、金沢、1995; 森下・久保、1997)。同時に、「被災地周辺には食用可能な雑草が少なくとも49種自生していたにも関わらず、食用となる雑草の利用は全く認められなかった」とも報告されている(梅本、1996)。現代の飢饉ともいえる大規模地震などの自然災害が起こった時でさえも、救荒植物はまったく利用されることがなかったのである。

#### (4) 研究仮説

食べられる植物は、種類も多く、かつ日が当たる場所に生えているものが多い。食べられない植物は、種類は少なく、かつ日が当たらない場所に生えているものが多い。

### 2. 調査方法

### (1)材料

植物、PictureThis、図鑑

### (2)調査方法

1. 延岡高校からサンプルを持ってくる
2. Picture This(アプリケーション)、図鑑を使って食べられるかどうかを確認し分ける。
3. 植物の名称と生息地を調べる。
4. 延岡高校の食べられる植物の分布図を作成する。
5. 菌根菌の量を調べる。

### (3)定義

食べられない植物は、人間に身体的な害を及ぼすものとする。

## 3. 本論

### (1)調査結果

研究1 延岡高校に自生する植物の調査

- ・46種類の植物を採取した

研究2 食べられる植物の調査

以下より、食べられる植物をAとし、食べられない植物をBとする

- ・AとBでは、Bの方が多かった
- ・Aは19/46 ・Bは9/46
- ・どちらか分からない植物(=C)は18/46
- ・Cは、Bに加える
- ・日光があたる場所にあるかは関係が無い



### (2)考察

1. 今回、食べられると判明した植物をハザードマップと一緒に綴ると周知されるのではないかな。
2. 菌根菌の量で食べられるかどうか別れるのではないかな。

## 4. 結論

延岡高校ではAは19種類、Bは27(9 + 18)種類。食べられるかどうか日光が当たるかどうかは関係がない。

延岡高校には46種類の植物があり、Aは19/46であった。

Aで多いのはエノコログサ、クローバー。

Bで多いのはヘクソカズラ、ケホシダ。

## 5. 課題と展望

自分達に身近な場所の植物の調査を行ったが、調査方法にもある菌根菌の量を回数を重ねて調べられていないため、食べられるかどうかの判別と菌の量の関係の有無について研究を重ね、食べられる植物の一覧表を作成していきたい。

## 6. 謝辞

最後まで実験を温かく見守り、適切なアドバイスをくださった、今仁延彦先生、甲斐由美桂先生、田部豊様に感謝の意を申し上げます。

## 7. 参考文献

Copyright© 2004 Kanagawa Prefectural Institute of Public Health. All rights reserved

邑田仁 2014.スタンダード版 APG牧野植物図鑑12 北隆館

救荒植物を利用した食教育・環境教育・防災教育の可能性 p5-12.pdf

金沢和樹 1995. 緊急時の食糧. 神戸大学震災研究会 編『阪神大震災研究1 大震災 100 日の軌跡』, 神戸 新聞総合出版センター, pp.99-102

森下敏子・久保加織1997.阪神大震災後の避難所における支給食の実態および補食の効果—神戸市東灘 区の場合—. 日本調理科学会誌, 30(4):

347-354. 日本学術会議 環境学委員会 環境思想・環境教育分科 会 2008. 提言「学校教育を中心とした環境教育の 充実に向けて」, 103pp

梅本信也 1996. 阪神大震災で救荒植物は役立った、か. 近畿作育研究, 41:51-53

# 避難所における収容人数

## ー災害時に速やかな避難をー

浜田雄斗, 嘉藤圭悟, 高橋優輔, 甲斐響, 前谷昂星  
延岡高等学校 Nobeoka High School

**Abstract** In recent years, the number of disasters has increased, and in order to deal with it quickly, we conducted an experiment to find out the number of people that can be accommodated. Based on the data provided by the prefecture, we actually measured and calculated the area of the gymnasium of Nobeoka High School as an example. It turned out that about 220 people could evacuate to the gymnasium of Nobeoka High School.

However, in this research, the experiment was conducted without considering the elderly and people with disabilities.

I think that the experimental results may change more if this point is taken into account.

近年災害が増えていてそれにいち早く対処するため今回収容人数を調べる実験を行った。県の出しているデータなどをもとに延岡高校の体育館を例として実際に面積をはかり、計算した。すると延岡高校の体育館には約220人が避難することが可能ということが分かった。

しかし、今回の研究では高齢者や障がいのある方などのことは考えずに実験を行ってしまった。

ここを配慮するともっと実験結果が変わってくるのではないかとかんがえる。

**Keyword** ・避難所 ・災害 ・スムーズな避難

### 1. 序論

#### (1) 研究背景

近年予報もない地震やその他の災害が各地で多発している。

宮崎県も南海トラフの大地震によって大きな被害が出ると予想されているので避難時のことは把握しておかなければならない。

#### (2) 研究の目的

近年、大規模災害が起り、甚大な影響及び被害が起こっている。仮に災害が起こった際、人々は身近な避難所に避難をするだろう。また、そこで1週間あるいは1か月、もしくはそれ以上その場所で生活することになる。そのため、被災者の中には避難所の圧迫感に苦しめられる人もいる。自分たちはそんな苦しむであろう人々を助けるために生活面積の研究を行った。

#### (3) 過去の研究成果

体育館の更衣室などを除く面積、そして通路に必要な面積などの細かいデータをメジャーをつかって実際に求めた。

#### (4) 研究方針

最終的には周辺地域の人々に合った生活の面積を算出するために男女比率や世帯割合などのデータを元にして進めていく方針。

### 2. 調査方法

#### (1) 材料

宮崎県立延岡高校屋内体育館  
面積計測のため使用したメジャー  
延岡市役所制作の人口に関するデータ

#### (2) 調査方法

延岡高校体育館を研究

#### (4)式

1世帯あたりが生活するのに必要な必要最低限のスペースを $2 \times 3$ で $6\text{m}^2$ とする。(地方自治のデータより)

移動に必要な通路は横幅 $2\text{m}$ とする。

ステージはスペースに含まない。

体育館の面積

縦  $38\text{m}$  横  $30\text{m}$   $38 \times 30$  で  $1140\text{m}^2$

避難時の個人と家族の比率

3対7

### 3. 本論

上記の数値と自分たちで考えた体育館内のスペースの区切り方を使うことで、本校の体育館内には設定したスペースを96個とることができ、そこに避難時の個人と家族との比率を入れることで、約20人が避難可能であると。

### (3)考察

今回の実験では生活スペースを $2\text{m} \times 3\text{m}$ としたが、実際は1人あたりだとスペースにあまりができて、家族が3人以上いる場合だとせますぎる。また高齢者や身体に不自由がある人は今回設定したスペースだといろいろと不便になってしまうのではないかな。

### 4. 結論

延岡高校の体育館には設定したスペースを94個とることができ、またそこで延岡市の世帯数のデータをあてはめると、約230人が避難できることが分かった。

### 5. 展望

今回は世帯ごとの基準となる生活スペースを他の文献の情報を基に研究を進めてしまったため、自分らとしては納得のいっていない面がある。もう少し、時間を効率的に活用すれば、出来ていたと考える。追実験が可能であれば、行いたい。

### 6. 謝辞

謝辞といたしましては、我々の研究に携わりくださったメンターの石渕様、土井様、井上様にこの場を借りて御礼申し上げます。

### 7. 参考文献

<https://www.pref.chiba.lg.jp/kenshidou/dwat/documents/hinanjo.pdf>

---

# 難プレ —ナンプレの最果て—

藤川泰杜, 矢崎廉人, 辻隼馬, 請閑慶士, 近藤海翔

延岡高等学校 Nobeoka High School

**Abstract** This study investigated the question of how few number place squares which are filled numbers are needed to fill all the squares. The previous study was the world's most difficult number place created by Arto Inkala, an environmental scientist in England. In our study, the world's best number place was the one that had 21 squares filled, while our study had a maximum of 28 squares filled. In our study, there were six tricks we found in the process of solving the first Sudoku puzzle. We hope to do additional research in the future on making number place triangular in shape, which we were unable to do in this study.

**Keyword** number place/number/blocks

## 1. 序論

### (1) 研究背景

私たちは近年の子供たちはゲームなどのメディアを用いて遊ぶことが多いと考えた。そこで、自分たちよりも上の世代の祖父や祖母がよくやっているナンプレというものに興味を持ちこの研究をするにあたった。

### (2) 研究の目的(or動機or意義)

市販で売っているナンプレの最初から埋められているマスが多いいのでそのマスを少なくすることができないかと考えたからだ。

### (3) 過去の研究成果

世界で最も難しい数独  
 現在、一番難しい数独と言われているのは、科学と応用数学の博士号を持つフィンランドの環境科学者Arto Inkala氏が作成したナンプレだと言われている。  
 普段からでパズルを作っている博士が作成するのに3ヵ月を要した。  
 私自身も解いてみたが、手も足もでない。  
 世界で最も難しいパズル10に選ばれており、その難易度は折り紙付きだ。  
 次の図は世界一難しいナンプレ(数独)

8								
		3	6					
7				9		2		
5				7				
				4	5	7		
			1					3
		1					6	8
		8	5				1	
9						4		

### (4) 研究仮説

最低20マス埋まっていれば(数字がマスの中に入っていれば)ナンプレを完成させられる。さらに、ナンプレを解いていく中でナンプレのコツなどもあると思う。

## 調査方法

### (1) 材料

ペンと紙

### (2) 調査方法(or実験方法)

- ①(4)の定義にある簡単なナンプレを解く
- ②(4)の定義にある難しいナンプレを解く
- ③ナンプレの解き方のコツを探す
- ④ナンプレを実際に作成する

この研究でのナンプレの作成方法は以下の手順とする。

まず、全てのマスが埋まっているナンプレを用意する。次にそのナンプレの数字を消していく。その時にその数字を消しても大丈夫かその都度確認しながら消す。

最後に完成したナンプレをもう一度解き直す。

### (3) アンケートの内容 (or 実験装置)

本研究ではアンケートの実施および実験装置の導入はしていません。

### (4) 式 (基準 or 定義 or 分析方法)

50マス程度埋まっているもの…簡単なナンプレ

30マス程度埋まっているもの…難しいナンプレ

## 3. 本論

### (1) 結果 or 調査 (実験) 結果 1

今回の研究では約4ヶ月の時間を用いて28/81マスをうめることができた。

研究をしていく中で6個のコツを見つけた。

① 多い数字に注目して、縦横で唯一はいる数字をいれていく

② 候補には小さな数字をいれていく。

③ 一通り数字が入ったら、仮の数字に注目する。

④ 縦横の重複している仮の数字を消しながら見ていく。

⑤ 3×3のマスと縦、横の順で見っていくと効率的である。

⑥ 縦、横一つのボックス内では重複はないので一つに特定できる。

### (3) 考察

本研究では自分たちだけで28/81マスまで減らすことができた。

世界一難しいナンプレは、21マス埋まっているものだった。なぜ7マスの差がでたかというと、私たちの考えでは、世界一難しいナンプレは、仮の仮まで考えてマスを埋めていっていたが、私たちは、仮までしか考えていなかったためだと考えた。残り7マス減らすためにはもっとナンプレの知識をつけていき特長や法則を見つけしていくことが大事だと思った。

## 4. 結論 or まとめ

私たちが作ったナンプレは28/81マスまで減らすことができた。しかし、インターネットで調べた結果、Arto Inkalaという人の21/81マスしか埋まっていないナンプレを作っていた。

そして6つのコツを見つけることができた。

## 5. 展望 (or 課題と展望)

時間が足りなく、研究仮説の「最低20マス埋まっていれば(数字がマスの中に入っていれば)ナンプレを完成させられる」まで行きつくことができなかった。今度は可能な限り20マスに近くなるまで減らしていこうと思う。

追加研究として私たちの研究では正方形のナンプレでしか研究をしてこなかったが今後は正三角形などの他の形でナンプレを制作していきたい。

## 6. 謝辞

アドバイザーの方々たくさんのアドバイスありがとうございました。

## 7. 参考文献

<https://nanpre.adg5.com/> (ナンプレ)

<https://www.danboko.net> (ナンプレ)

<https://b-engineer.co.jp/chokomana/lesson/study/1024966> (ナンプレを解くコツ)

---

# 美の追究

甲斐千尋<sup>(1)\*</sup>, 緒方玲李<sup>(1)</sup>, 甲斐心陽<sup>(1)</sup>, 隈江美羽<sup>(1)</sup>  
<sup>(1)</sup>延岡高等学校 Nobeoka High School

**Abstract** When deciding on the theme of the research project, I was interested in whether there is a difference between the silver ratio and the golden ratio, which have been used since ancient times in Japan. A questionnaire survey using silver ratio and golden ratio was conducted for students and staff of Nobeoka High School.

① Silver ratio is considered to be suitable for Japanese people in that it focuses on not wasting things in the process of establishment.

② Depending on the object, Japanese people do not necessarily prefer the silver ratio overwhelmingly.

Continuing research is expected to prove that the Japanese tend to prefer the silver ratio to the golden ratio.

**Keyword** 黄金比 / 白銀比

## 1. 序論

### (1) 研究背景

白銀比と黄金比の違いはそれぞれ定義されているが、建築物や美術品などでどれほど差が生じるかはわからない。古くから日本で用いられている白銀比の方が日本人に適していると考え。

### (2) 研究の目的

テーマを決める際に、白銀比の存在を知って興味が湧き、調べを進めていく中で白銀比は日本でしか使われてないことを学び、どういう点で、白銀比の特徴が日本人に適しているのか、実際に白銀比を好むのか明らかにしたいと思ったから。

### (3) 過去の研究成果

中村 滋著の本、「フィボナッチ数の小宇宙」には2001年に日本人を対象にどのような比の四角形が好きかを調べた表が載っている。(下の図はグラフ化したもの)このグラフより、最大のピークは1.43になっていることがわかる。中村氏の本の中では言及されていないが、実は最も人気のある比、1.43というのは「白銀比」と呼ばれる比ときわめて近い。つまり、このグラフは「日本人に、最も人気があるのは白銀比である」ことを証明している。



### (4) 研究仮説

日本人の「物を無駄にしない」という精神が関係する点で、白銀比は日本人に適している。

日本人は今も変わらず白銀比を好む人が多い。

## 2. 調査方法

### (1) 材料

アンケートの被験者168名

### (2) 調査方法

正方形から、白銀比長方形を作成する過程を考える。

黄金比、白銀比を使用した2つの画像を比較し、どちらが好きかのアンケートをとる。

### (3) アンケートの内容

延岡高校の生徒、職員168名を対象にパルテノン神殿とネコの白銀比、黄金比の画像を比較してもらい、どちらが好きかのアンケートをとった。

### (4) 定義

○黄金比

・ $1:1.618(1:1+\sqrt{5}/2)$ で表せる比。

・古代から現代にいたる世界の芸術品や建築物に見られる。

○白銀比

・ $1:1.414(1:\sqrt{2})$ で表せる比。

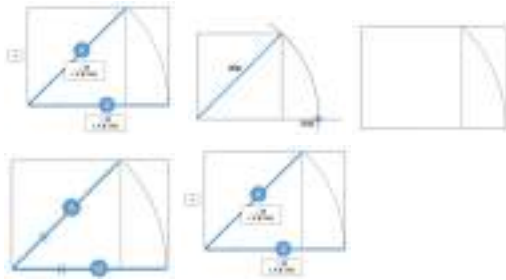
・古くから日本で使われている。

・別名「大和比」

## 3. 本論

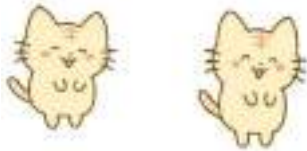


**(1)結果**



**(2)結果**

白銀比                  黄金比



	パルテノン 神殿	ネコ
白銀比	88人	120人
黄金比	80人	48人

これらの結果より、日本人はキャラクターに対して白銀比の方を好む人の割合が多かった。しかし、海外の建築物に対しては、白銀比、黄金比の好みに違いはない。

**(3)考察**

木造建築物の材木を切り出す際に、使える部分を最大にし無駄を省く点で、白銀比は日本人の「物を無駄にしない」という精神に適しているのではないかと考察できる。パルテノン神殿とネコの比較で大きな差が生じたことから、対象物によっては日本人の中で白銀比を好む人が圧倒的に多いとは限らない。

**4.まとめ**

白銀比は日本人の「物を無駄にしない」という精神に適していると考えられる。対象物によっては、日本人の中で白銀比を好む人が圧倒的に多いとは限らない。

**5. 展望**

私たちが集めたアンケートの対象は延岡高校の生徒、職員168名だけだったので、次回はアンケートに載せた画像の種類を増やしたり、アンケートの対象を広げ、結果を年齢、性別ごとに分けてグラフ化したりして、より正確なものにしていきたいと考える。

**6. 謝辞**

本研究にあたり、終始適切な助言を賜り、また丁寧に指導して下さいました石淵先生、土井先生およびアドバイザーの井上光様に感謝申し上げます。またアンケートにご協力いただきました皆様にお礼申し上げます。

**7. 参考文献**

福岡県立鞍手高等学校平成18年度課題研究論文  
2022,05,21 kurate.fku.ed.jp  
黄金比と白銀比の図形 2022,06,18  
hewhomeyouit.hatenablog.com  
日本人は黄金比よりも白銀比や正方形が好き？  
2022,10,18 amuta.jp  
「フィボナッチ数の小宇宙」,中村 滋著,日本評論社2002  
実はあなたの身近にも…日本人が惹かれる比率「白銀比」の世界 - つながるデザイン研究所 2022,11,08  
tsunagaru-design.jp

## 令和4年度SDGs課題研究 数学分野127班

### 早く帰りたい

#### — 私達の本音 —

佐藤萌香,黒木みのり,奈須百加,中島侑夏子,伊藤宥季  
延岡高等学校 Nobeoka High School

#### Abstract

延岡高校の生徒には、バスや電車を用いて通学する生徒が多いため、少しでも早く通学する方法はないのか、と考えた。その中でも、班員に電車通学がいたため、延岡高校から南延岡駅までのルートを用いることにした。

帰宅に要する時間をどれだけ短縮することが可能であるかを明らかにすることを目的として行う。本研究を行なった結果、曲がり角が多く信号の数が少ないルートは曲がり角が少なく信号の数が多いうルートより早く帰宅することができる。よって、多少遠回りをして信号の数が少ないルートを通って帰る方が良いと思われる。

Many students at Nobeoka High School commute to school by bus or train, so we wondered if there was a way to get them to school faster. Among them, we chose students who use the route from Nobeoka High School to Minami Nobeoka Station because some of our group members commute by train.

The purpose is to clarify how much time we can shorten from Nobeoka High School to Minami Nobeoka Station.

As a result of this study, a route with many turns but few traffic lights can return home earlier than a route with few turns and many traffic lights. Therefore, it seems better to return home via a route with fewer signals even if we take a detour.

**Keyword** way/speed/time

### 1. 序論

#### (1) 研究背景

延岡高校の生徒には、バスや電車を用いて通学する生徒が多いため、少しでも早く通学する方法はないのか、と考えた。その中でも、班員に電車通学がいたため、延岡高校から南延岡駅までのルートを用いることにした。

#### (2) 研究の目的

本研究は、帰宅に要する時間をどれだけ短縮することが可能であるかを明らかにすることを目的として行う。

#### (3) 過去の研究成果

令和3年度延岡高校SSH課題研究より  
〈 様々な要因から考える最短ルート 〉

延高から南延岡駅までのタイムを

①信号の数が少ないルート

②曲がる回数が1番少ないルート

③距離が1番短いと思われるルート

④いつものルート の4つで考える。

※メトロノーム J=63の速さに合わせて漕ぐ。10回数ずつ行い平均を出す。

結果、③が一番タイムが遅く、その他はあまり変わらなかった。

#### (4) 研究仮説

信号の待ち時間と曲がるのに要する時間の長さを比べると、信号の待ち時間の方が長いと考えたので曲がり角が多くても信号の数が少ないルートの方が最短で帰ることができると思う。

### 2. 調査方法

#### (1) 材料

Yahoo!マップ ストップウォッチ メトロノーム

**(2) 調査方法**

図I



赤→ルート1  
青→ルート2 とする。

延岡高校から南延岡駅までの信号の数が違う2つの道を比べる。

ルート1→信号1個で曲がり角多め  
ルート2→信号4個で曲がり角少なめ

- ①ルートをYahoo!地図で調べる
- ②信号の数を数える
- ③赤信号の長さを警察に聞く  
(点滅も含む)
- ④計算して予想してみる
- ⑤実際に走ってみる
- ⑥予想したもの比べる

**(3) 基準**

- ・風の影響は考えないものとする
- ・晴れの日のみ実験を行うものとする
- ・信号以外の原因で止まる時(車など)はストップウォッチを止める
- ・左側通行
- ・速度はメトロノームで250m/minで合わせる

**3. 本論**

**(1) 結果1**

〈赤信号の長さ〉 ※時間帯は17～18時  
 信号1…41秒(2) 信号2…46秒(2)  
 信号3…40秒(2) 信号4…107秒(1、2)  
 〈場合分けの結果〉 ※少数第3位以下

- (a)引っかからなかった時 切り捨て  
 ルート①→10.164分 ルート②→11.284分  
 (b)一個引っかかった時、ルート①のみ  
 信号1→10.847分 2→10.930分  
 3→10.830分 4→11.947分 平均11.138分  
 (c)二個引っかかった時  
 1・2→11.614分 1・3→11.514分  
 1・4→12.630分 2・3→11.593分 平均  
 2・4→12.714分 3・4→12.614分 12.113分  
 (d)三個引っかかった時  
 1・2・3→12.280分 1・2・4→13.397分  
 1・3・4→13.297分 2・3・4→13.380分 平均  
 13.088分  
 (e)全部引っかかった時  
 ルート①→14.064分 (4個)  
 ルート②→13.067分 (4のみ)

**(2) 結果2**

**結果**

回数(回)	ルート1(分)	引っかかった信号の番号(番)	ルート2(分)	引っかかった信号の番号(番)
1回目	11.421	4	13.477	1,2,4
2回目	11.421	4	13.580	1~4
3回目	12.032	4	12.335	3,4
4回目	12.198	4	12.216	1,2,3
5回目	12.508	4	12.431	1~4

平均 ルート1→12.041分 ルート2→12.807分  
 それぞれのルートで、5回ずつ実際に自転車で走行し、時間を測った。

**(3) 考察・結論**

結果より信号が少ない方が早いと思われる。よって、多少遠回りをして信号の少ないルートを通る方が早く帰れると考えられる。

**4. 展望**

ルートと回数を増やし、より正確な結果を出したい。  
また、周囲の状況(風向きや交通量など)も考慮して実験してみたい。  
自転車を漕ぐ時間以外で短縮できる部分がないか、検討してみたい。

## 5. 謝辞

アドバイザーの井上光正様、延岡警察署の岩切様、指導して下さった石渕拓弥先生、土井美美香先生、この度は大変お世話になりました。感謝申し上げます。  
研究の進め方や表の表し方などについて有益な助言をいただきました。  
おかげさまで本研究を無事形にすることが出来ました。誠にありがとうございました。

## 6. 参考文献

<https://map.yahoo.co.jp/?lat=35.67717&lon=139.70532&zoom=13&maptype=basic>  
「Yahoo!地図」  
アクセス日 1月28日

## 高校生の対人関係

### —悩みを相談しやすい環境づくり—

小野美海, 甲斐李菜, 吉永夏菜, 宮田あかり  
延岡高等学校 Nobeoka High School

**Abstract** 10代が最も悩むとされる対人関係において、多くの人に悩みを相談できるような環境を提供したいと考えた。アンケート結果やカウンセラーの先生のアドバイスから、学年によって内容や相談相手に相関関係があることや、悩みを打ち明けやすい位置関係があることが明らかになった。その結果からベンチの活用を考えた。身近にあるベンチを活用することによって、誰でも気軽に相談できる環境づくりにつながると考えた。この研究を通じて、多くの人が悩みを相談できるようになると同時に、社会問題とされる小中高生の自殺問題の全国的な減少につながれば良いと考える。

**Keyword** 友人関係 / 環境 / ストレス

#### 1. 序論

##### (1) 研究背景

近年、小中高生の自殺が後を絶たないという社会問題が取り上げられている。「ストレス社会」とも呼ばれる日本の10代の人たちは、何にストレスを感じているのかと考えた。人間関係、お金、健康、夢の4種に分けられる人間の悩みのうち、10代が最もストレスを抱えるとされる対人関係。どのような対人関係で悩みを抱え、また、その悩みをどのように解決しているのか、ストレスをうまく発散できない人が相談しやすい環境を作るにはどうしたら良いのかと考え研究を始めた。

##### (2) 研究の目的

本研究は、高校生はどんな人間関係に悩んでいる人がいるのか、またその悩みを誰に相談しているのかを明らかにすることを目的として行う。その上で、相談しやすい環境づくりを考え、少しでも悩みを減らし、高校生活を楽しむようにするため。

##### (3) 過去の研究成果

男性より女性の方が悩む傾向にある。また、高校生が悩んだときには「カタルシス」という対処行動をとることが多い。「肯定的解釈」の対処行動をとることは少ない。

##### (4) 研究仮説

高校生は学校にいる時間が長いことからどんな人間関係で悩んでいるのかという問いに、学校の友達が多いのではないかと、また普段悩みやストレスを抱えているとき、友達に話を聞いて、心のモヤモヤを解消しようとするところがあるため、友達に相談する人が多いのではないかと考える。

#### 2. 調査方法

##### (1) 材料 アンケート用紙・タブレット

##### (2) 調査方法

###### ① アンケート作成

調査対象: 延岡高校の全校生徒 (658人)

調査日: 2022年10月20日

###### ② アンケートの集計・分析

アンケート結果を踏まえて疑問に感じたことをスクールカウンセラーの方に質問し、アドバイスをいただく。

###### ③ まとめ

これらを基に悩みを相談しやすい環境について考察し、まとめる。

##### (3) アンケートの内容

・何の対人関係での悩みが多いか

(選択肢: 家族・学校の友達・部活に友達・先生・上下関係)

・誰に相談しているか

(選択肢: 家族・友達・先生・誰にも相談しない)

#### 3. 本論

##### (1) 調査結果1

下の(a)のグラフから、どの学年も学校の友だち関係で悩んでいる人が多いことがわかる。学生は1日の大半を学校で過ごすため、学校の友だちと一緒にいる時間が長くなる。一緒に過ごす時間が長くなるほど友達との密度も濃くなるため、悩みも増えるのではないかと考えた。ここからは、(a)の結果より、学校の友達関係で悩んでいる人に限定して考える。

(b)の表から、1・2年生は「相談しない」という人が多いのに対し、3年生は「友達」に相談している人が多いことがわかる。なぜこのような結果になったのかをスクールカウンセラーの先生に話をうかがうと、歳をとるにつれて悩みが明確になるということがわかった。つまり、3年生に友達に相談している人が多いのは、自分の悩みが明確になることにより、自分の気持ちを相手に伝える人が増加すると推測できる。

(a)学年別悩みの対象



(b)相談相手※友人関係の悩みの場合のみ

	1年	2年	3年
家族	22.13%	25.88%	31.37%
友だち	28.24%	32.94%	43.13%
先生	1.5%	2.35%	0%
相談しない	48.09%	38.82%	25.49%

(2)調査結果2

調査結果1を生かし、相談しやすい環境を作るにはどうしたらよいのかを考えた。スクールカウンセラーの先生の話をもとに、話すときの座る配置についての話があった。3年生に友だちに相談している人が多いことから、友だちに相談する場合どのような配置がよいのかを考えた。カウンセラーの先生がカウンセリングをする際、図1のような配

置であることを意識するそうだ。理由として心にゆとりがでやすくなったり、正面に座ってしまうと上下関係や威圧感を感じてしまうためである。カウンセラーと生徒の関係よりも、親密な生徒同士の関係で相談し合う場合には、図1よりも距離が近く、寄り添えるような図2のような配置で行うと良いと考えた。



図1

図2

(3)考察

アンケート結果から、どの学年も学校の友達関係で悩んでいる人が多いことが分かる。悩みを相談しやすい環境づくりについては、先生と生徒の場合、対角線上に座ることで心にゆとりができて話しやすくなる。正面に座ると上下関係を感じ、話しづらくなる。生徒同士の相談では並列に座ることで心の距離が縮まるためプレッシャーを感じにくい。

4. 結論

悩みを相談しやすい位置関係があるということが分かった。結果と考察から、身近にあるベンチの活用をして、人目の気にならない場所に配置することで、相談しやすい環境を少しでも作ることができるのではないかと考えた。

5. 展望

本研究では、延岡高校の全学年に焦点を当て、研究を進めたため、今後研究する機会があれば、一学年に焦点を当て、その学年の成長を見るのもよいと感じた。他にも、なぜ悩みを感じるのか、当時の環境や状況、発生要因について研究すれば、悩みを抱える人の数を減らせるのではないかと考える。

6. 謝辞

ご協力していただいたカウンセラーの先生、萱野先生、アドバイザーの方、アンケートに参加してくださった生徒のみなさん、この場を借りてお礼申し上げます。

7. 参考文献

八木成和(2008):『青年期の対人関係に関する研究』  
<https://www.shitennoj.ac.jp/ibu/images/toshokan/kiyo46-10.pdf>  
 10代が抱えるストレス事情閲覧日 3月19日  
<https://juken.oricon.co.jp/news/59004/>

## 宮崎県北部の方言はなぜ変化したのか

小野将京, 河野世奈, 田中遥歌, 田中佑実, 八幡領俊希

延岡高等学校 Nobeoka High School

### Abstract

We were interested in the differences in dialects between Nobeoka and other municipalities in the same northern part of the prefecture. We hypothesized that language influences among the Honichi dialects, of which Miyazaki Prefecture is a part, and that geographical and historical background had something to do with the language changes. We collected Nobeoka words that we found strange from several students attending Nobeoka High School and created a questionnaire based on them. The questionnaires were sent to the town halls, junior high schools, and one nursing home each in Nobeoka City, Kitaura Town, Hyuga City, Takachiho Town, and Shiiba Village. Several questions showed significant differences. From the results of those questions, it could be presumed that there was a geographical and historical background, but no conclusive evidence could be obtained.

私たちは、同じ県北にある市町村で、延岡市とそれ以外の市町村の方言の差に興味を持った。私たちは、宮崎県が含まれる豊日方言の間で言葉が影響し合ったり、地理的、歴史的な背景が言葉の変化に関係していると仮定した。延岡高校に通う複数の生徒から不思議に思った延岡の言葉を収集し、それをもとにアンケートを作成した。そのアンケートを延岡市、延岡市北浦町、日向市、高千穂町、椎葉村の役場、中学校、老人ホーム1施設ずつに送付した。いくつかの質問で大きな差が出た。それらの質問の結果からやはり地理的、歴史的な背景があると推定できたが、決定的な根拠を得ることはできなかった。

**Keyword** 宮崎県 / 方言 / 宮崎県北部

### 1. 序論

#### (1) 研究背景

近年、方言が消滅の危機にあるという問題が取り上げられている。方言の消滅を防ぐためにまず、宮崎県北部に焦点を当てて方言の変化を調べようと思い研究を始めた。

#### (2) 研究の目的

本研究は、延岡市の方言を基準として考え、その他の県北地域の方言がどのような理由で変化したのかを明らかにすることを目的として行う。

#### (3) 過去の研究成果

「原田ほか(1982)」によると、九州地方の方言は肥筑方言(熊本県、長崎県、佐賀県、福岡県西部)、豊日方言(大分県、福岡県東部、宮崎県)、薩隅方言(鹿児島県、宮崎県諸県地方)の三つに大別される。

#### (4) 研究仮説

江戸時代に幕府領だった地域とそうでなかった地域の違いなどの歴史的背景や、山間部と平野部との間でも地理的な要因が方言の違いに大きな影響を与えているのではないかと。また、九州方言は大きく豊日方言、肥筑方言、薩隅方言に分けられているため、同

じ豊日方言に属する地域間で言葉が影響しあって変化したのではないかと。

### 2. 調査方法

#### (1) 材料・アンケート用紙

#### (2) 調査方法

市外から延岡高校に通う知人21名から延岡に来て初めて聞いたり、使われ方に驚いた言葉がないかを聞いた。それによって得られた言葉について問うアンケートを作り、延岡市、延岡市北浦町、日向市、高千穂町、椎葉村の役場、中学校、老人ホーム1施設ずつに送付する。アンケートによって得られた結果を集計し、最も市町村ごとの違いが大きかった言葉がなぜそのような変化をしたのかを調査する。

アンケートの送付対象は以下の通り

**延岡市**・延岡市役所・医療法人社団光学堂介護老人保健施設のべおか老健あたご・延岡市立延岡中学校  
**延岡市北浦町**・延岡市役所北浦総合支所・社会福祉法人千寿会特別養護老人ホーム千寿園・延岡市立北浦中学校

**日向市**・日向市役所・社会福祉法人ひまわり会永寿

園グループホームひむかてらす・日向市立日向中学校

高千穂町・高千穂町役場・医療法人和敬会 介護医療院神楽苑・高千穂町立高千穂中学校

椎葉村・椎葉村役場・社会福祉法人清風会特別養護老人ホーム平寿園・椎葉村立椎葉中学校

・413の回答を得られた(内訳:延岡市-96 延岡市北浦町-86 日向市-64 高千穂町-104 椎葉-53)

### (3)アンケートの内容

- ①じゃんけんのあいこの際、『しよっしょのしよ』を使うか
- ②普段の会話の際、語尾に『げな』を使うか
- ③普段の会話の際、語尾に『ちやが』を使うか
- ④普段の会話の際、語尾に『やっっちゃ』を使うか
- ⑤普段の会話の際、語尾に『ばい』をつけるか
- ⑥お手玉の事を『おじゃみ』と呼ぶか
- ⑦かさぶたのことを『つ』と呼ぶか
- ⑧かわいそうという意味で『もぞなぎい』という言葉を使ったり、聞いたりしたことがあるか

### (4)定義

アンケートをとる際には、延岡市(市中心部)、延岡市(北浦町)、日向市、高千穂町、椎葉村にお住まいの方でも過去5年以内に引っ越して来られた方のアンケートは無効とする。

### 3. 本論

アンケートで得られた結果をそれぞれ図1～8に示す。左から延岡市、北浦町、日向市、高千穂町、椎葉村の結果となっている。また、図1のグラフの最大値は40%、図2.3.4.5のグラフの最大値は80%、図7のグラフの最大値は50%、図6.8のグラフの最大値は100%であるので注意していただきたい。

図1.しよっしょのしよ 図2.げな



ちやが 図4.やっっちゃ



図5.ばい 図6.おじゃみ



図7.つ

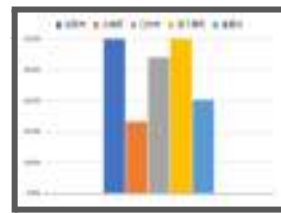
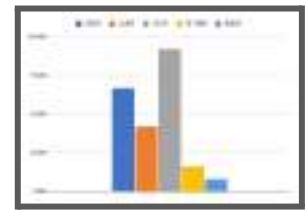


図8.もぞなぎい



結果から、図1、図2、図5、図8の質問で大きな差を見ることができた。

### (5)考察

最も大きな差が出た図8「もぞなぎい」と、興味深かった図1「しよっしょのしよ」の結果について考察する。

#### 図8「もぞなぎい」について

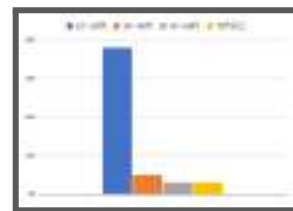
「原田(1979)」によると、「もぞなぎい」は「無慙」という言葉が語源の、旧宮崎郡(現宮崎市全域)で使われていた言葉である。「もぞなぎい」を聞いたり、使ったりしたことがある割合が最も高かった日向は、江戸時代には江戸幕府の直轄領と高鍋藩領だった。江戸幕府、高鍋藩はどちらも児湯郡を同じく支配していて、両方の地域を人々が行き来する間に児湯郡の「もぞがる」が形容詞化したのではないか。また、岩手や宮城で使われる「もぞい」が福島県磐城平の内藤氏が延岡入りするときに持ち込まれたこと、日向に地理的に近いことが延岡の割合が高くなった理由だと推定できる。

#### 図1「しよっしょのしよ」について

「しよっしょのしよ」は、昭和56年編纂の宮崎県方言辞典や他の文献にも一切記載がなく、わずかに長崎新聞(2017)で九州発祥の方言として取り上げられていただけだった。図9より、延岡市以外でほとんど使われていないこと、使用者のほとんどが10～20代であることから県外から持ち込まれた言葉ではないか。

#### 図9.延岡市の図1「しよっしょのしよ」のアンケート

左から  
10～20代  
30～40代  
50～60代  
70代以上



### 4. まとめ

代表例として「もぞなぎい」と「しよっしょのしよ」から宮崎県北部の方言の変化がどのようにして起こったかを考えた結果、やはり地理的、歴史的要因が関係していると考えられた。しかし、特に歴史的要因に関しては決定的な根拠を見つけることができなかった。

### 5. 展望

本研究では、ミスにより日向中学校に対してアンケートをとれず、その結果日向市の10～20代のサンプル数が極端に少ない結果となってしまった。また、一つ



ひとつの質問に対してもっと掘り下げて調査を進めれば、方言の変化に関する詳細な結果が得られたかもしれない。

## 6. 謝辞

研究を進めるにあたってご指導いただいた木佐貫先生、山中先生、アドバイザーの方々、研究にご協力いただいた各市町村の役所、中学校、老人ホームの皆様ありがとうございました。

## 7. 参考文献

日本における方言調査法

[http://www.tufs.ac.jp/ts/personal/ykawa/results/cours/2001/abe\\_ip.htm](http://www.tufs.ac.jp/ts/personal/ykawa/results/cours/2001/abe_ip.htm)

miten No.6江戸の世は、現在につながる地域性を生み出した～

<https://www.miten.jp/miten//modules/popupblog/index.php?param=9-200803>

長崎新聞(2017年)

<https://nordot.app/312760635270399073>

古語が伝わる宮崎のことば(板東 運雄 p210～211 p216 2000発行 宮崎日日新聞社)

宮崎県方言辞典(原田 章之進 p484～485 p493

1979年発行 風間書房)

ことばの系譜九州方言考(原田 種夫ほか p37～64

1982年発行 読売新聞社)

---

# 1番覚えやすいペンの色は？

柳田晴仁, 岡本一真, 渡邊成美  
延岡高等学校 Nobeoka High School

## Abstract

The fourth of the SDGs is about "quality education," and the quality of education differs from country to country. However, we believe that the concept of color is the same through in the world, so we conducted an experiment focusing on color to study colors that are effective for memorization. The results are below, (1) green is the easiest to memorize when the background is white, (2) pink is the easiest to memorize when the background is blackboard color. And we tally the results of this experiment separately for men or women and for humanities or sciences. Also we asked a company that develops color pens, we received the answer, "We launch our products according to the concept of the product, the occasions for use, and the needs of the customers." From now on, we would like to find a more accurate research result by increasing the number of trials.

**Keyword** memorization/color/study

## 1. 序論

### (1) 研究背景

SDGsの17の目標のうち目標4「質の高い教育をみんなに」にもある通り、現在でも貧困や飢餓の影響で教育を受けたくても受けられない子供たちが多くいる。したがって、自分達にもなにか教育面で少しでも手助けすることができるのではないかと考えた。

### (2) 研究の目的

本研究は授業で黒板を見ているときや、自主学習で紙にまとめるときなどに短時間で効率的に記憶できる色を見つけることを目的として行う。

### (3) 過去の研究成果

[分かったこと]

- ・赤色より青色の方が記憶に残りやすい。(文献①より)
- ・短期記憶…青色の小さな文字
- ・長期記憶…赤色の大きな文字(文献⑤より)

[分からなかったこと]

- ・背景が白以外の時に暗記に効果的な色

### (4) 研究仮説

[背景が白の場合]

- ・今回は短期記憶に限る実験のため、先行研究の通り青色が一番覚えやすいと考える。

→青色が一番覚えやすく、赤色が一番覚えにくい。

[黒板の場合]

- ・背景の緑色に対して1番目立つ色がピンク色だと考える。

→ピンク色が一番覚えやすく、白色が一番覚えにくい。

## 2. 調査方法

### (1) 材料

- ・単語15語×6
- ・パソコン
- ・回答用紙
- ・スクリーン

### (2) 実験方法

#### ① 企業連絡

「ゼブラ株式会社」「株式会社トンボ鉛筆」「三菱鉛筆株式会社」にメールで質問をする。

#### ② 実験

[対象]延岡高校79人(文系39・理系40)

[使用する単語]

中立語(※1)を使用し、大きさ・フォントを揃える。

[実験方法]

- (1).15個の単語を5色に分け、フラッシュカードを作る。
- (2).15個のフラッシュカードをランダムでスクリーンに表示する。1カード3秒ずつ表示。  
ただし、1回使用したカードは使用しない。
- (3).表示後すぐに覚えている単語を2分以内で解答用紙に書いてもらい、男女・文理別に集計する。
- (4).単語を変え、(1)～(3)を日を分けて最低3回行う。

**実験1背景が白色の実験**

15個の単語を、3単語ずつ黒色・赤色・青色・緑色・オレンジ色の5色で(1)～(4)を行う。

**実験2背景が黒板色の実験**

15個の単語を、3単語ずつ白色・青色・ピンク色・黄色・緑色の5色で(1)～(4)を行う。

**(3)アンケートの内容**

①企業連絡

- ・ボールペンやラインマーカーの色はどのようにして決めているのか？また、どのような研究からその色を選んだのか？

**(4)集計・定義**

- ・集計は、最初と最後のカードは記憶に残りやすい(文献②より)ため抜いて、同じ色の回答数の平均値を出す。
- ・覚えやすい…表示された単語の中で他よりも多く回答用紙に書かれた場合とする。
- ※1中立語…人に刺激を与えない語。例)けん玉、雨人に刺激を与える言葉は記憶に残りやすい。(文献④より)

**3. 本論**

**(1)結果**

①企業連絡

[株式会社トンボ鉛筆]

→商品のコンセプト・ターゲット・使用シーンを鑑みて決定

[三菱鉛筆株式会社]

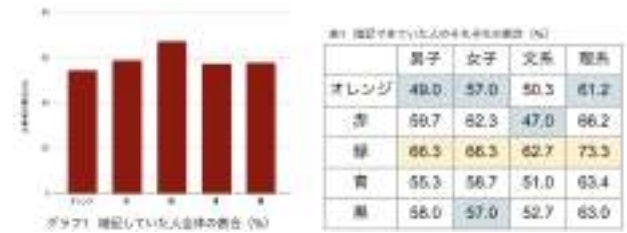
→研究等の根拠なし

[ゼブラ株式会社]

→お客様の使用シーン・ニーズに合わせて決定

②実験

**実験1背景が白色の実験**



**実験2背景が黒板色の実験**



**(2)考察**

**実験1背景が白色の場合**

男女・文理ともに緑色が一番覚えていた。理由としては、緑色が人にとって落ち着く色であり、背景が明るい色に対して暗い色だからと考える。また男子より女子、文系より理系の方が覚えていた。

**実験2背景が黒板色の実験**

男女・文理ともにピンク色が一番覚えていた。理由としては、背景の暗い色に対して明るい色であるからだと考える。また男子より女子、文系より理系の方が覚えている。

→実験1.実験2の結果より、暗記には色の濃淡や明るさが関係していると考えられる。

**4.まとめ**

- ・背景が白色のとき、緑色が短期記憶に向いている。
- ・背景が黒板色のとき、ピンク色が短期記憶に向いている。
- ・追加の研究により、短期記憶に向いているのは、理系の女子と結論付けた。

**5. 課題**

- ・今回は企業の方に質問をして終わってしまったから、今後自分達の研究結果と企業の回答を繋ぎ合わせた考察を試みる。
- ・実験1.実験2それぞれ実験回数が3回しか出来なかったから、最低10回行い結果を出す。
- ・考察で考えたことが合っているかを、大学の先生などに聞いて確かめてみたい。

## 6. 謝辞

研究を進めるにあたって協力して下さった企業の方々、延岡高校生の皆さん、ご指導をして下さった先生方、アドバイザーの方々ありがとうございました。

## 7. 参考文献

- ①暗記に効果のある色とは(2022-02-01)  
<https://f.osaka-kyoiku.ac.jp/tennoji-j/wp-content/uploads/sites/4/2020/09/43-06.pdf>
  - ②初頭効果と新近効果とは？(2022-02-01)  
<https://swingroot.com/primacy-recency/>
  - ③データサイエンス局 (2022-02-01)  
<https://analysis-navi.com/?p=641>
  - ④感情と記憶 (2022-02-08)  
<https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/handle/2115/44743>
  - ⑤文字種類の違いによる記憶への影響と忘却率の変化(2023-01-20)  
[http://ruggero.sci.yokohama-cu.ac.jp/data/Ito\\_Degree.pdf](http://ruggero.sci.yokohama-cu.ac.jp/data/Ito_Degree.pdf)
-

## Let'sミヤタビ

### — 県北に外国人観光客を増やすには —

甲斐真心, 川崎真架, 川畑柚奈  
延岡高等学校 Nobeoka High School

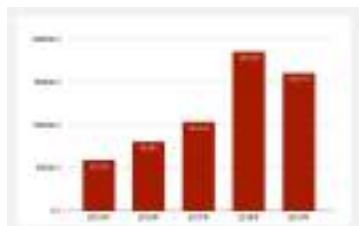
#### Abstract

We found that there are few tourists in Miyazaki Prefecture because the number of foreign tourists visiting Miyazaki ranks 37th based on the data showing that the number of foreign tourists who visited Japan ranks 37th in Japan. We conducted this research with the desire to attract and revitalize foreign tourists. Then, we created a trip plan for 3 nights and 4 days in northern Miyazaki Prefecture that incorporates special products and sightseeing spots centered on "food". Previous studies have shown that foreigners prefer Japanese food, natural environment, activities, bathing facilities, etc. Then, we created a trip plan for 3 nights and 4 days in northern Miyazaki Prefecture that incorporates special products and sightseeing spots centered on "food". When we created this article, we targeted British adults from the viewpoint of being interested in the same transportation system and Japan. In addition, sightseeing spots that take advantage of the characteristics of Miyazaki were planned, and the itinerary provided food using locally produced ingredients for local consumption. Finally, We think that this initiative can be utilized in SDG No. 11, "Sustainable Cities and Communities."

**Keyword** 観光 / 外国人観光客 / インバウンド

#### 1. 序論

##### (1) 研究背景 宮崎県訪日外国人観光客数の推移 (日本政府観光局)



私たちは、宮崎県に外国人観光客が少ないと感じ、実際に訪日外国人消費動向調査、訪日外国人観光客数の動向 (JNTO) によると、宮崎県は訪日外国人観光客数が全国第37位だということが分かった。そこで、宮崎県を訪れる外国人観光客数を増やし、宮崎県を活気づけたいと思いこの研究テーマに至った。

##### (2) 研究の動機

宮崎県の3泊4日の旅行プランを考案し、外国人に宮崎県の魅力を知ってもらうことで宮崎県へ訪れる外

国人観光客数を増加させることができるのではないかと考えたため、本研究を行う。

##### (3) 過去の研究成果

外国人は主にSNSで旅行に関する情報を得ている。

外国旅行の情報収集をする際に使うオンライン媒体 (日本政府観光局)



日本の自然環境や入浴施設など、実際に体験できるアクティビティに足を運ぶ傾向があり、体験を通して関連商品を買ってもらえるよう体験と消費を関連づける工夫が必要。また旅行会社の受け入れ環境も必要となっており、グローバル化が進む今多言語対応の地図やカード決済を行えるようにする必要もある。

##### (4) 研究仮説

先行研究から、日本ならではの魅力を生かした観光地や自分たちの分析で分かった外国人の傾向にあった「食」や「宿泊施設」などを生かした、旅行プランを考案することにより客数増加が期待できる。  
外国人の日本への観光目的(日本政府観光局)



## 2. 調査方法

- ①データから宮崎県の外国人観光客の傾向を調べ大まかな特徴を知る。
- ②延岡市内の観光に特化している方々にインタビューを行い①で分かったことと比較する。
- ③、①②を分析し宮崎県北の旅行プランを考案する。
- ④できた案について観光協会の方にアドバイスを頂きターゲットを絞る。
- ⑤同じターゲットで観光の取り組みをしている方のお話を聞きアドバイスをもらう。
- ⑥プランを練り直す。  
「先行研究や日本政府観光局、宮崎県が出している宮崎県入込客統計調査から日本を訪れる外国人の好みや旅行の目的などを分析する」

## 3. 本論

### (1) インタビューで分かったこと

〈延岡市観光協会〉 岩本晋長様  
外国人観光客のターゲットを香港・台湾などのアジア圏にしている、他の地域との連携が今後の課題であることがわかった。

〈宮崎県観光協会〉 鷹取善昭様  
外国人観光客のターゲットを韓国・香港・台湾などのアジア圏にしている、県内での滞在時間の延伸、魅力ある体験型メニューづくり等が今後の課題であることがわかった。

〈高千穂ムラタビ〉 飯干淳志様  
外国人観光客のターゲットをヨーロッパ圏としていて、高千穂観光協会だけでなく他県や他地域と連携することや独自の資源を生かした地域育成を課題としている。

これらを踏まえた考察

ターゲット	日本食に興味のあるイギリス人
旅行プラン	三泊四日の宮崎旅

その他観光協会との差別化を図るためにアジア圏を外し、ヨーロッパをターゲットとした。またイギリス

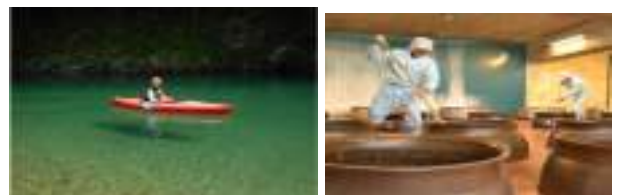
でも日本と交通制度が同じなのでレンタカー等を使って自分たちで行動ができる。加えて、イギリスは日本食や日本酒に興味があることも分かったため。

### (2) 調査結果2

○1日目 羽田空港(7:15)→熊本空港(9:10)→jネットレンタカー(10:00)→あそ望の郷くぎの(15分)→ともえまる食堂(高千穂)(12:30)→高千穂峡(13:35)→ソレスト高千穂(16:30)→夜神楽(18:00)



○2日目 ソレスト高千穂(9:30)→延岡(10:10)→カヌー体験(北川)(10:30)→北川はゆま(13:30)→佐藤焼酎(14:30)→エンシティホテル(16:10)



○3日目 エンシティホテル(9:45)→クルスの海(10:20)→自由時間→エンシティホテル(18:00)

ホテルホームページより

○4日目 エンシティホテル(9:40)→宮崎空港(11:00)→羽田空港(12:40)

### (3) 考察

この旅行プランを多くの外国人観光客に知ってもらえれば宮崎県の外国人観光客が増加するのではないかと考える。

### 4. 結論・展望

今後私たちが作成した旅行プランが多くの人の目に留まり、宮崎県に観光客が増加すれば宮崎県がより活性化されるのではないかと考える。

### 6. 謝辞

今回の研究でご指導いただいた水永正憲様、舟津賢一先生、お話を頂いた宮崎観光協会の鷹取善昭様、延岡市観光協会の岩本晋長様、高千穂ムラタ

び代表の飯干淳志様、この研究に御協力いただいた方々に御礼申し上げます。

## **7. 参考文献**

日本政府観光局

<https://action.info.go.jp/casestudy/101>

延岡市役所観光戦略課

<https://www.city.nobeoka.miyazaki.jp/soshiki/41/>

宮崎県観光入込客統計調査

<https://www.pref.miyazaki.lg.jp/kanko-suishin/kanko/miryoku/20210114182603.html>

---

## 暗記科目攻略法

### ～一番効果的な暗記方法とは～

川村茉優, 椎葉千紗都, 湯浅心花  
①延岡高等学校 Nobeoka High School

#### Abstract

大学入試の勉強にも適応する「暗記方法」として、小学校における読み声の実践などの私たちの経験や過去の研究結果、アンケートの結果を元に「音読」「赤シート」「書いて覚える」の3つを挙げた。

実験では、テストにおいて得点率が最も高かったのは「音読」だった。私たちは、短期の実験期間では得点が大きく変わることはない予想していたが、今回行った実験が短期的なものであったのにも関わらず、点数を大きく伸ばした。よって、音読には「短期的」でも効果があると考察した。しかし、被験者の人数が少なかったこともあり、これが万人に通用するとは言い難い。また、文系・理系で覚えるべきものが違うため、そうしたところでの比較も兼ねて、再度実験したい。

**Keyword** 暗記方法 / 音読 / 短期的

## 1. 序論

### (1) 研究背景

2020年度から始まった大学入試改革の一環で、2021年1月からセンター試験に変わって大学入学共通テストがスタートした。それによって学生の勉強の仕方も変わっている。

私達は、知識を効率的に増やし、変わっていくであろう今後の大学入試に適応出来る方法を導き出したいと考えた。

### (2) 研究の目的

本研究は、効率的な知識の増やし方を明らかにすることを目的として行う。研究期間などを考慮し、今回は短期的な暗記法について研究する。

### (3) 過去の研究成果

竹田他(2012)では、黙読と比較した際、文章理解において優れているのは音読であり、一時的な記憶の保持にも優れている。

### (4) 研究仮説

小学生の頃の読み声の記憶が今も残り続けているという私たち自身の経験や、多くの小学校で読み声の実践がされている現状、竹田他(2012)より、読み声が最も効果的なのではないかと考えた。

## 2. 調査方法

①実験前、延岡高校の普通科生徒(約450名)を対象に、「暗記の得意・不得意」「普段どのような暗記法を行なっているか」についてアンケートを行なった。

②延岡高校の英語学習において使用されている英単語帳(LEAP)から60語を選び出し、これを実施するテスト

トの材料とした。なお、選び出す60語は実際に英単語の小テストで出題されることを想定したものとする。

③前述した英単語帳から選び出した60語から更に30語を選びテストを作成し、被験者に英単語テストを2回実施した。(その際、1回目、2回目で出される英単語が重複しないものとした。また、1回目のテストの暗記方法は黙読に固定。2回目のテストでは、「音読」「赤シート」「書いて覚える」の3つの暗記方法を被験者に振り分けて暗記してもらったものとした)

④2回目のテスト後に、被験者が実践した暗記方法についてのアンケートを実施した。内容は、「指定された暗記法はやりやすかったか」「その暗記法を続けたいと思うか」の二項目である。

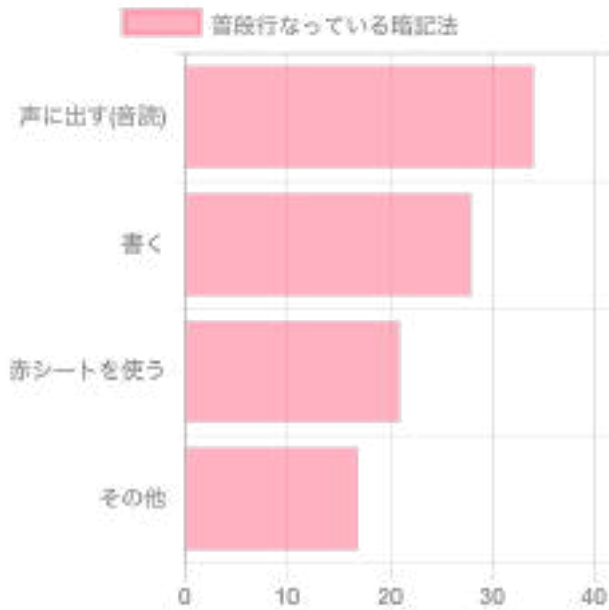
## 3. 本論

### (1) 調査結果1

①暗記の得意・不得意については約84%の生徒が不得意と答えた。

普段行っている暗記法については「声に出す(音読など)(約34%)」「書く(約28%)」「赤シートを使う(約21%)」「その他(約17%)」という結果になった。

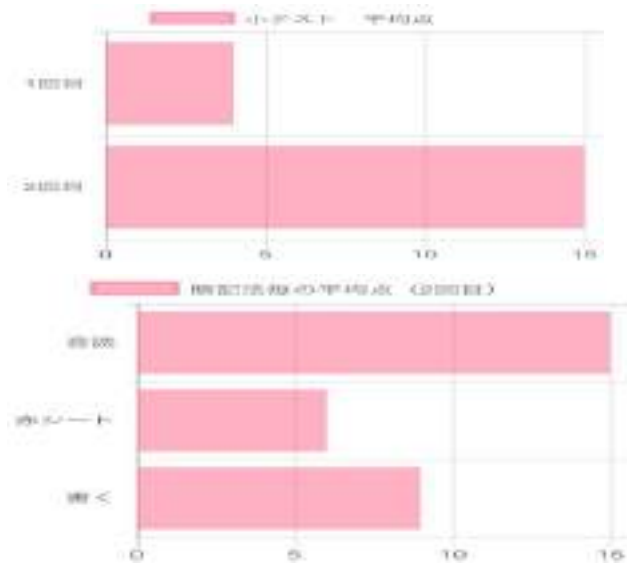




(単位:%)

## (2) 調査結果2

②黙読のみで受けてもらった1回目の小テストの平均点数は4.6点。3つの班に分けて(調査方法参照)暗記法を指定した2回目の小テストの平均点数は15.8点。



(単位:点)

グラフより、「音読」を指定した班の平均点数が最も高く、それに続いて「書いて覚える」を指定した班、「赤シート」での暗記を指定した班という結果になった。2回目の小テスト後のアンケートでは「慣れていない暗記法だったため覚えている感覚がなかった」「いつもの暗記法の方が覚えやすいように感じた」という意見の一方、声に出す暗記法を指定した班からは「声に出すと覚えやすいと感じた」という意見もあった。

## (3) 考察

暗記法を変えることで点数は伸びたがアンケートによるといつもの暗記法と違ってやりにくかったという意見が多かった。

→やりやすさと点数の伸びは関係していないと考えられる。

アンケートで唯一ポジティブな感想が出たのは音読を指定した班だった。

→平均点が最も高かった班であったことから声に出す暗記法には短期間でも効果があると思われる。

## 4. 結論orまとめ

短期的な暗記方法として効果的なのは音読である。また、慣れている暗記方法と違うため、やりにくさがあった、という意見もあったが、それらと点数に関連はないようである。

## 5. 課題と展望

音読などの声に出す暗記法は万人に共通して良いものなのか被験者を増やして実験する必要がある。英単語や古文単語、数学の公式や化学反応式など覚えるものが文系理系と分けられるものの場合や覚えるものの長さ短さによって適した暗記法は変わるのか実験したい。

## 6. 謝辞

本研究の遂行にあたり、中山先生には多大なるご助言をいただきました。感謝申し上げます。また、快く実験に参加頂いた皆さんに感謝いたします。

最後に、本論文の作成にあたり、竹田先生には適切な論文指導を賜りました。ここに感謝の意を表します。本当にありがとうございました。

## 7. 参考文献

[https://twcu.repo.nii.ac.jp/?action=repository\\_action\\_common\\_download&item\\_id=26620&item\\_no=1&attribute\\_id=22&file\\_no=1](https://twcu.repo.nii.ac.jp/?action=repository_action_common_download&item_id=26620&item_no=1&attribute_id=22&file_no=1)(最終閲覧2023.03.15)

[http://center.edu.wakayama-u.ac.jp/centerkiyou/kiyou\\_no22\\_pdf/081\\_086\\_takeda.pdf](http://center.edu.wakayama-u.ac.jp/centerkiyou/kiyou_no22_pdf/081_086_takeda.pdf)

(最終閲覧2023.03.15)

[https://keivu.or.jp/ent/2020/04/20/1018/\(つくば難聴めまいセンターホームページ\)](https://keivu.or.jp/ent/2020/04/20/1018/(つくば難聴めまいセンターホームページ))

<https://tech-camp.in/note/pickup/78901/>(TECH CAMPブログ)(最終閲覧2023.03.15)

# 子どもの孤立を解決するには — 私たちには何ができる? —

田中由莉亜, 谷口敬彦, 山形美央  
延岡高等学校 Nobeoka High School

## Abstract

今日、日本で問題視されている「子どもの孤立」について研究している。子どもの孤立を物理的に解決することは難しいが、第三者が孤立している子どものために何かをしてあげることができると考える。その何かとして、私たちは「子ども食堂」をとりあげた。まずは、自分たちの地域の現状を知ることが大切だと考え、地元の小学生にアンケートをとった。内容は、学校以外で1人で過ごす時間はどのくらいあり、どのようにして過ごしているのかという内容を間接的な間で聞いた。このアンケートで出た結果と私たちの考察によって、私たち高校生が少しでも子どもたちに何かしてあげられることはないのか、と探ってきたのが私たちの研究となっている。

**Keyword** 孤立 / 子ども / 子ども食堂

## 1. 序論

### (1) 研究背景

最近、ニュースなどでよく「孤立」「孤独死」「過疎」「貧困」などというどこか共通点を持つような社会問題が取り上げられている。

私たちは初め医療や貧困関連について何か研究したいと考え、2つのテーマを重ねてきた。

1つ目が貧困地域での最低賃金をもとにした「1日135円生活」である。SDGsの公式サイトの記事を読むと、ある国の貧困層の最低賃金が1日135円であることが記載されていた。これを読み、日本の最低賃金が1日135円だったらどうなるのか、1日135円で何ができるのか、賃金が1日135円である社会の状況はどのようなものであるのかが気になった。

初めは世界の貧困に視点を置いていた。だが、まず私たちにできることは、身近な地域の貧困を解決することであると考え研究内容を改めた。

2つ目が子ども食堂に視点を置いた「子ども食堂は役に立っているのか」である。子ども食堂が近年増えてきつつ、かつニュースや新聞でもよく取り上げられている。だが、実際に子ども食堂の存在が何の意義を持ち、何の役のために、そして本当に役に立っているのかが気になった。

この研究を進めるために延岡市内2箇所の子どもの食堂へ話を聞きに行ったところ、今後の課題は「孤立」ではないかということに気付かされた。そして、「孤立」の中でも最も重要視することが必要ではないかと思う「子ども」という範囲に絞った。

現代社会は「片親」「共働き」「情報化」などが子どもの孤立が増えていることと関係していると私たちは考えている。

そこで「子ども」「孤立」というワードに視点を当てた。

このような過程を辿り、私たちは「子どもの孤立を解決するには」というテーマに研究を行った。

### (2) 研究の目的・動機

子どもの孤立の原因とそれに対する解決策(高校生にできることは何か)をたて、実行することを目的とする。

1つ目のテーマから「貧困」について研究を進めるうちに「子どもの孤立」に辿り着き、興味を持ったことを動機とする。この研究では、主に「子ども食堂」を取り上げている。

理由として、今日多数ある子供の利用できる施設の中で「子ども食堂」が目立っていること、私たちが行った2つ目の研究「子ども食堂は役に立っているのか」での研究内容とも関連していること、以上2つがある。

### (3) 過去の研究成果

先行研究なし

### (4) 研究仮説

子どもの孤立を解決するには、子ども食堂や児童館(クラブ)などの今ある子どもが利用できる施設を子どもが簡単に利用できる場所にするのではないかと。(主に子ども食堂)

## 2. 調査方法

### (1) 材料

特になし

### (2) 調査方法

- ・子ども食堂へ行く
- ・小学校にアンケートをとる  
アンケート対象 恒富小学校・西小学校 小学1年生～6年生 461人

### (3) アンケートの内容

- ①学校が終わった後の過ごし方
- ②夜ごはんを食べる人数

### (4) 定義

ここでの孤立の定義は家族や友人との交流が乏しい状態のことをいう。

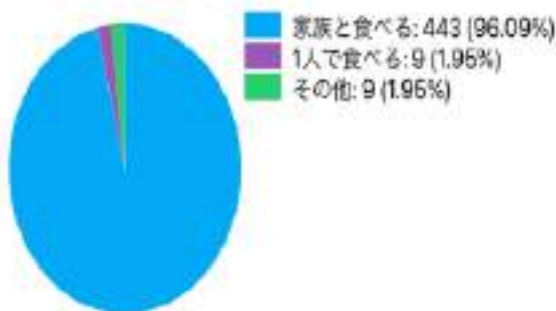
## 3. 本論

### (1) アンケート結果

学校が終わった後の過ごし方



夕食を食べる人数

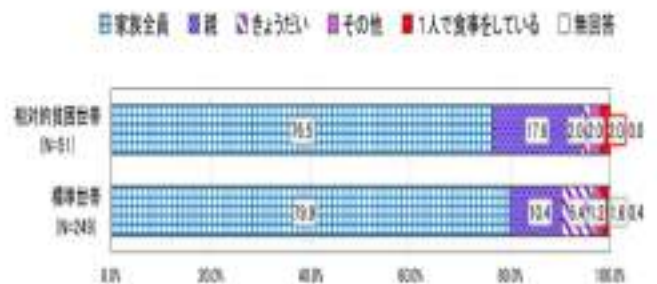


### (2) 結果

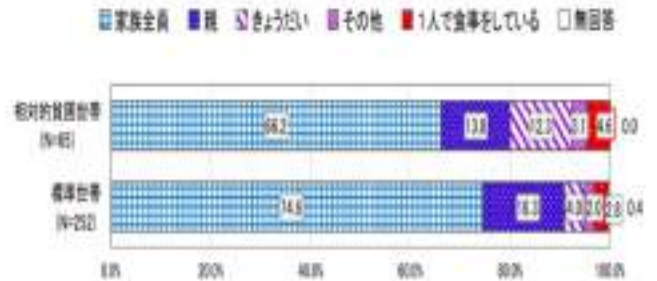
#### ③ 一緒に食事をしている人

- ・小学生・中学生ともに「家族全員」が最も高くなっています。
- ・しかし、少数ですが、1人で食事をしている児童生徒がいることが確認できます。中学生では、相対的貧困世帯では4.6%となっており、標準世帯(2.8%)より割合が高くなっています。

#### 【小学生】



#### 【中学生】



延岡市のホームページから貧困も孤立の要因となっている事が分かった。

### (3) 考察

延岡市で物理的に「孤立」の状況下にある小学生が少ない。その理由は、「習い事」や「友達と遊ぶ」を選んだ子どもが多いから。だが、物理的に「孤立」の状況下にあつて、実際に当人が「孤立」を確信し悩んでいる、あるいは「孤立」という状況下にあるが気づいていない、悩んでいない、の2つのパターンが存在すると思われる。

また、研究を進める中で、貧困である、親に頼ることができない、家庭内に自分の身の置き場がないことなども「孤立」という状況下にあるのではないかと感じた。「孤立」という状況におかれる子どもが存在するという

ことは何かしら子どもに大きな影響を与えるに違いない。それが無意識であってもだと考える。

だから積極的に「孤立」を解決するにあたって、身近な施設である子ども食堂などを利用することが近道だが、アンケートの学校が終わったあとの過ごし方に児童館を利用するという回答はおよそ20%見られたが、子ども食堂という回答が見られなかった。この理由として、子ども食堂は毎日開いていない、認知度が低い、利用しにくいなどの原因があげられるのではないか。

#### 4. 結論

アンケートより、物理的に「孤立」という状況下にある小学生は少ないが存在することがわかった。

子ども食堂はほとんど利用されていないことが明白となった。積極的に「孤立」を解決することに私たち高校生ができることは、子ども食堂などの施設の認知度を高めることだと考える。

#### 5. 展望

孤立という問題を解決するのは、家族内の事情もあるので難しいが、孤立に悩んでいる子どもが少しでも楽しいと思えるような環境を作っていく事が大切である。また、子ども食堂などの支援機関を多くの子どもに知ってもらい、孤立に悩んでいる子どもが利用し、悩みを相談できる場にしなければならない。そのために、同世代である私たちはボランティアに参加し、そういった子どもと積極的にコミュニケーションを取ることが必要である。

#### 6. 謝辞

延岡市立恒富小学校、延岡市立西小学校、子ども食堂のべおか今山、レスパイトサポートあるたす、アドバイザーの皆様アンケートやインタビューのご協力ありがとうございました。

#### 7. 参考文献

1)PeatixBLOG

[https://blog.peatix.com/peatixevent/evangelistreport/ttp\\_2\\_support\\_for\\_children\\_pieces.html](https://blog.peatix.com/peatixevent/evangelistreport/ttp_2_support_for_children_pieces.html)閲覧日12月21日

2)延岡市ホームページ

<https://www.city.nobeoka.miyazaki.jp/uploaded/attachment/12775.pdf>閲覧日12月21日

---

# 視線の動きによる人の心理について

## —円滑なコミュニケーションをとるためには—

松尾妃菜, 上杉美海, 清水花梨, 本田真那佳  
延岡高等学校 Nobeoka High School

### Abstract

近年、新型コロナウイルスの影響でマスク生活を強いられている私たちは、相手とのコミュニケーションを取る際、表情が分かりにくくなり、以前より相手の気持ちが読み取りにくくなった。そこで私たちは、唯一分かる視線を利用し相手との円滑なコミュニケーションを図ろうと考えた。この研究によって、①理系は創造力、記憶力を文系より苦手とするため、創造力や記憶力に関する方向をよく見る。②文系は創造力、記憶力に長けているので、創造力や記憶力を用いる質問の際には即答することが多い。そのため視線はあまり動かない。ということが分かった。結果を通して、質問内容を記憶力や創造力を必要としない問題を増やし文系の視線をさらに分析する。また、上下を向いて測定不能になった問題を再分析し、どの質問で上下を向く人が多かったか統計を取る。

In recent years, we have been forced to wear masks due to the influence of the new coronavirus, and when communicating with others, it has become difficult to understand their facial expressions, making it more difficult to read their feelings than before. Therefore, we thought of using the only visible line of sight to facilitate smooth communication with the other party.

According to this research, ① Since science students are weaker in creativity and memory than humanities students, we often look at directions related to imagination and memory. ② Because humanities are good at imaginative power and memory power, they often give immediate answers to questions that require imagination and memory power, so their eyes do not move much.

That's what I found out. Through the results, we will increase the number of questions that do not require memory or creativity, and further analyze the humanities line of sight. In addition, we will re-analyze the questions that have become unmeasurable by looking up and down, and collect statistics on which questions had the most people looking up and down.

**Keyword** 視線/方向/心理/文系、理系

## 1. 序論

### (1) 研究背景

- 近年、新型コロナウイルスの影響で、私達は、人と会話をする際に、常にマスクをしている。そのため、人とコミュニケーションを取る際、視線以外の表情が分かりにくく、以前より相手の気持ちが読み取れないようになった。そこで唯一分かる視線から、人の心理を読み取れることを知り、それを活用することで、円滑にコミュニケーションを取れたり、私達が普段過ごす日常の中で役に立つと考えたから。

### (2) 研究の目的(or動機or意義)

本研究は、学生生活において文系、理系の視線の動きの違いを調べることで、様々な友人とのコミュニケーションを円滑に行うことを目的としている。また、視線の傾向を知ることによって自分が文理のどちらに属しているかが分かる。文理選択のきっかけになると思ったから。

るかが分かる。文理選択のきっかけになると思ったから。

### (3) 過去の研究成果

視線から相手の思考や心の動きが読み取れる

<https://shuchi.php.co.jp/article/6949>



【行動心理学】目の動きを追う事でわかる！相手の嫉妬深さ

<https://cancam.jp/archives/1039829>

#### (4) 研究仮説

文系の方は暗記科目が理系より得意な傾向にあると思うので、左の真ん中をよく見る。

理系の方は創造、記憶に時間を要するため、右上、左上をよく見る。

## 2. 調査方法

### (1) 材料

パソコン、空き教室、タブレット、プロジェクター

### (2) 調査方法(or実験方法)

①事前調査を二学年全体に実施。

(→文系、理系に分ける。)

②事前調査で無作為に選出した各項目の10名(計20名)に、空想、体感、聴覚、創造、思索、記憶に関する問題をスライドを用いて作成し、質問を行う。

③その様子を動画を撮影し、表にまとめ、傾向を考える。

### (3) アンケートの内容(or実験装置)

- ・何についての研究か
- ・文系か理系か
- ・研究への協力
- ・留意事項

(1.とても簡単な質問です

2.映像を撮影する可能性があります

3.可能を選択した人から無作為に選出します。

なお、実験の施行は本人の意思を尊重します。)

## 3. 本論

### (1) 結果or調査(実験)結果1

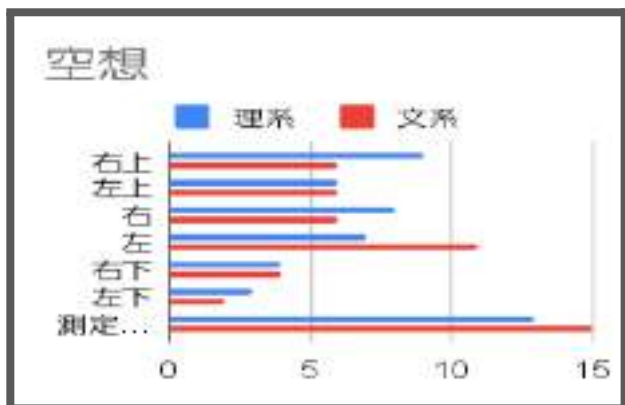
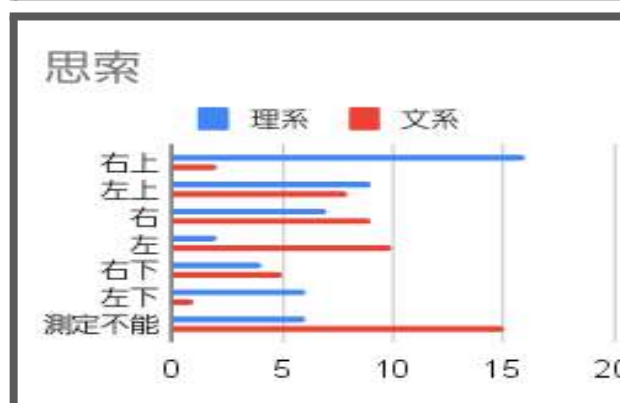
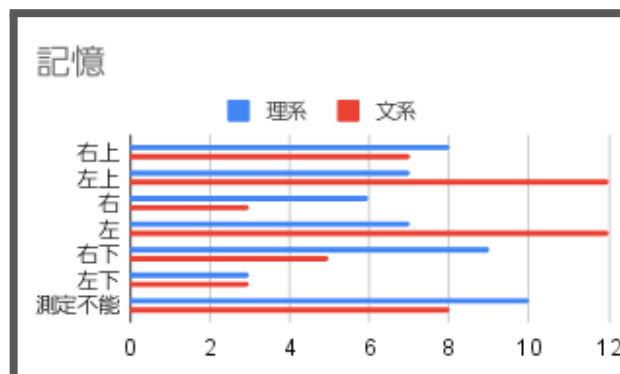
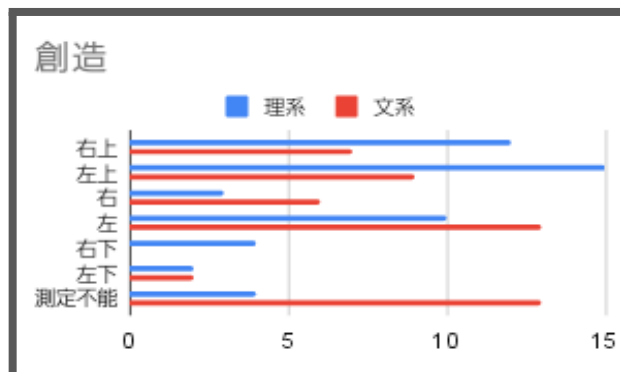
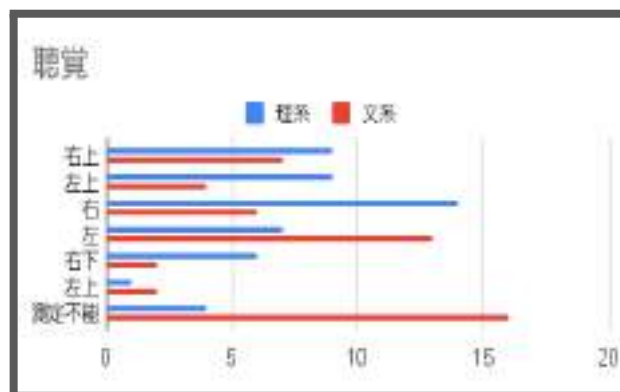
○文系と理系で比較

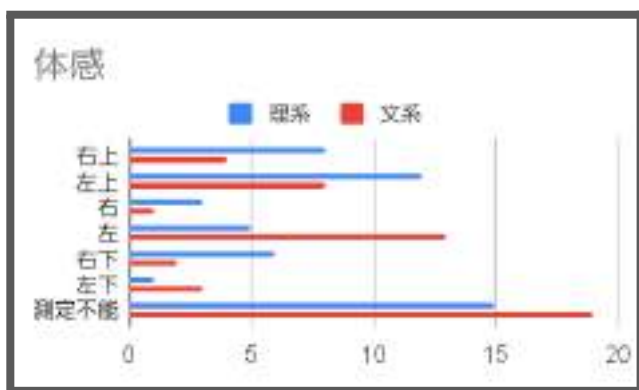
※■…理系、■…文系

・縦軸…(向いている方向)、横軸…(人)

・測定不能は、目線が動かない。または、様々な方向を向いていた場合に測定不能とする。

・結果の測定不能は除く





## (2) 結果or調査(実験)結果2

- ①文系の人は理系の人に比べ、測定不能の回数が多い。
- ②理系の人は文系のの人に比べて、右上(空想)、左上(記憶)を見る回数が多い。
- ③理系の人は文系のの人に比べて図の通りに視線を向ける人が多い。
- ④文理に関わらず、考える際に上下を見る人が多く、全体の測定不能が増えた。

## (3) 考察

- ①創造力、記憶力を必要とする質問が多く想像力、記憶力に長けている文系は悩まず即答する回数が多かった。  
また、創造力、記憶力を必要とする質問が多かったため、理系の人の測定不能の回数が少なくなった。
- ②理系は質問に答える際に思考力、創造力、記憶力を文系の人以上に必要とした為、空想、記憶、創造力の項目を見る回数が多くなった。
- ③理系の人は1度考えてから回答する人が多く、文系の方はすぐに答える人が多かったため、理系の方が各項目に合った視線の動きをする割合が高い。
- ④質問の内容に関わらず、上下を向く人が一定数いたので、質問を思い返す際に上を見ていると考察する。(→上下を向く際に質問をつぶやく人が多かったことから)

## 4. 結論orまとめ

- ①文系の人は理系のの人に比べ、測定不能の回数が多い。
- ②理系の人は文系のの人に比べて、右上(空想)、左上(記憶)を見る回数が多い。
- ③理系の人は文系のの人に比べて図の通りに視線を向ける人が多い。
- ④文理に関わらず、考える際に上下を見る人が多く、全体の測定不能が増えた。

## 5. 展望(or 課題と展望)

記憶力・創造力を必要としない問題を増やし、再度実験する。

また、考察④の人の中でも、特にどの質問で上下を見る人が多いか統計を取る。

この件については、上下を見る際に質問を繰り返す人が多かったため、記憶力に関する質問の際が最も多いとの仮説を立てた。

## 6. 謝辞

本研究を進めるにあたり、多くの方々にご指導、ご鞭撻を承りました。この研究にあたり、助言を賜った延岡市キャリア教育センター長の水永正憲様には、大変お世話になりました。そしてこの研究を遂行するにあたり、終始あたたかいご指導をいただいた萱野先生、山中先生に深く感謝いたします。

## 7. 参考文献

【行動心理学】目の動きを追うことでわかる！相手の嫉妬深さ

<https://cancam.jp/archives/1039829>

視線から相手の思考や心の動きが読み取れる

<https://shuchi.php.co.jp/the21/detail/6949>

画像参考

[https://jp.123rf.com/photo\\_55562846](https://jp.123rf.com/photo_55562846)

インタビュー、シルエット-ベクトル.html

[https://www.ac-illustr.com/main/search\\_result.php?word=アンケート](https://www.ac-illustr.com/main/search_result.php?word=アンケート)

視線から相手の思考や心の動きが読み取れる

<https://shuchi.php.co.jp/the21/detail/6949>

# 最高のリラクシズム

## ー延高生の心の安らぎー

数井 明恵, 藤本翔海, 興梠 愛依  
延岡高等学校 Nobeoka High School

**Abstract** About research on relaxation. This research was conducted to find out how to relax ourselves to avoid daily fatigue. We measured the increase and the decrease of the sympathetic nervous system using a machine that measures the proportion of sympathetic nerves by changing the environment in the room where the participants were waiting, focusing on the lighting and the music in the room. If the proportion of sympathetic nerves decreases from the beginning of the experiment, the participants were considered to be relaxed. Based on the results of this experiment, the participants were considered to be relaxed when warm-colored lights were used and when J-pops (ballad-type music) were played. We also believe that SDGs 3 and 4 can be achieved through this research.

**Keyword** リラックス / 交感神経 / 副交感神経 / 照明 / 音楽

### 1. 序論

#### (1) 研究背景

近年、子どもの自殺者数が増加している。Yahoo!ニュース(2023/3/14)の記事によると、小中高校生の自殺者数は514人で、統計がある1980年以降で最多となった。厚生労働省が14日、発表した。とあるように自殺者数は、増加していると言える。私たちは、原因はストレスによるものだと考えた。このことから、ストレスを減らすために何ができるのか調べようと考えた。

#### (2) 研究の目的(or動機or意義)

高校生、身近で言えば延岡高校生の疲労を取り除くための最も効果のあるリラククス方法を調べて、実生活でその方法を活用するため。その方法を試すことで、数少ない時間で心のやすらぎを得られSDGsのNo. 3, 4を達成できるだろう。私たちは音楽と照明の2つの観点からリラククス出来る条件について調べた。

#### (3) 過去の研究成果

医学的には、リラククス状態は副交感神経の働きが活発になっている状態である。(青山学院大学情報メディアセンター/医学的リラククスの定義: 交感神経 vs 副交感神経)と述べられている。

このことから私達は、交感神経の働きが弱くなった時にリラククスしていると定義し、また、照明の色に関しては、寝室の睡眠前に電球色の光(オレンジの光色)を浴びると、メラトニンの増加がスムーズになり、昼光色の光(青白い光色)を浴びるとメラトニンの増加が少な

いことが分かった。メラトニンとは、睡眠の質をよくするホルモンで、催眠作用もある。つまり、スムーズに入眠し、さらに睡眠の質を良くするためには、就寝前にオレンジの光色を浴びるべきだと言えます。(MARIOT EYES: 特別講演会: 安河内朗氏「光のPAデザインとは」)と述べられている。

#### (4) 研究仮説

・照明に関して

暖色系(オレンジ色)は温かみがあり目に刺激を与え、寒色系(青白色)は目をさえさせられる。よって、暖色系の照明は寒色系の照明よりリラククスできるのではないかと思われる。

・音楽に関して

POPs系は歌詞があるため歌詞などに集中してしまい、クラシック系では楽器の音のみで集中には繋がらない。

### 2. 調査法

#### (1) 材料

・アンケート

・MemCalc/Tarawa(メモカルク・タラワ)

心拍変動のゆらぎに内包される極短時間相関から長時間相関までを、リアルタイムに測定・解析・表示するシステム

・照明(暖色、寒色のスタンドライト)

・音楽プレイヤー

#### (2) 調査方法(or実験方法)

① 部屋の照明(間接照明 照明なし)



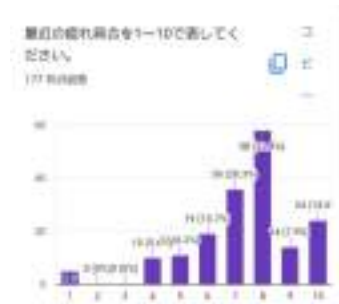
②音楽 (クラシック J-pop など)  
 ※時間 15分 人数 一部屋1人  
 ※MemCalc/Tarawaを使用し交感神経比率を測定  
 ※室温25度に固定

①部屋の照明  
 ・部屋を暗くし、照明の明かりのみにする(カーテンを閉める)  
 ◎暖色の照明の部屋に15分椅子に座って待機→交感神経測定器は実験中に測定  
 ◎寒色の照明の部屋に15分椅子に座って待機→上記と同じ手順

②音  
 ・カーテンを閉めて音を遮断 照明なし 各部屋に15分椅子に座って待機、音楽プレイヤーを使用して曲を流す  
 ◎クラシック(G線上のアリア)  
 ◎J-pop(バラード系) ◎Hip-hop(チル系)

**(3) アンケートの内容(or実験装置)**

①最近の疲れ具合を1~10で表してください



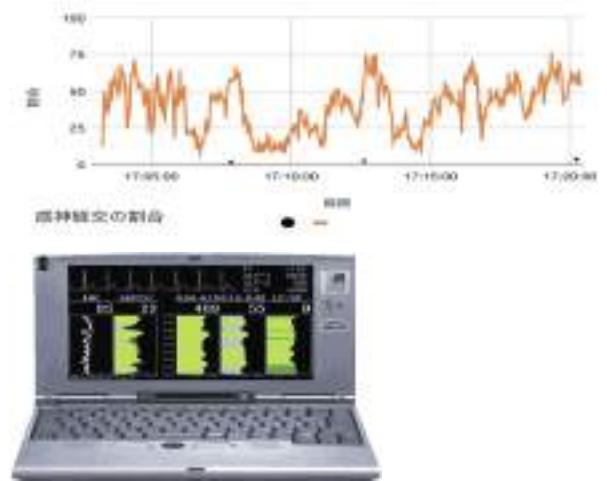
②音楽を聴いてリラックスする時どんな音楽を聞きますか？



③リラックスできる場所



○実験装置 MemCalc/Tarawa



**(4) 式(基準or定義or分析方法)**

・交感神経の割合が50%を下回った場合にリラックスできたとする。

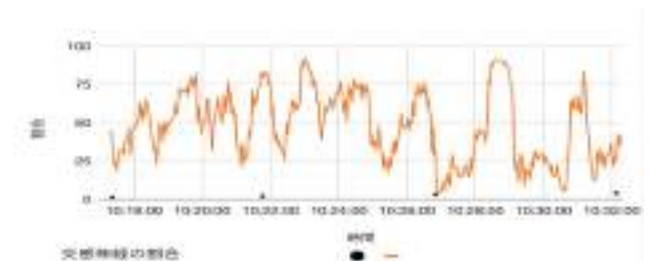
**3. 本論**

**(1) 実験(照明)**

①暖色系

平均値40.117

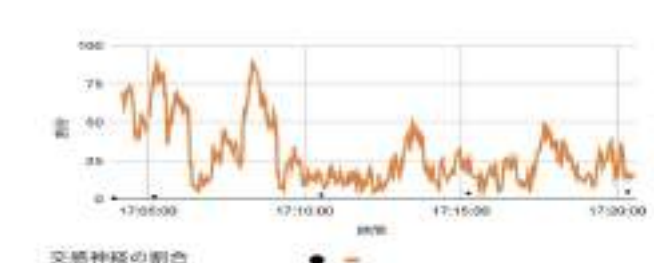
②寒色系



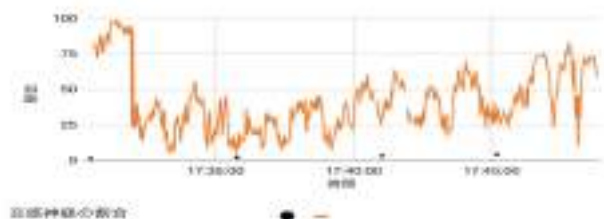
平均値47.553

**(2) 実験(音楽)**

①J-pop(バラード)

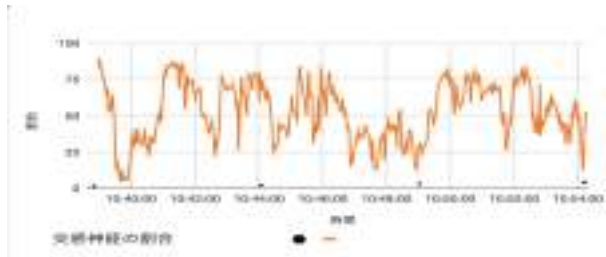


②chill-pop



平均値41.144

### ③クラシック



平均値52.659

(1)の①、②から交感神経の割合の平均が最も低いのは①である。

(2)の①、②、③から交感神経の割合の平均が最も低いのは①である。

(1),(2)の実験からよりリラックスできたと考えられるのは照明では暖色系、音楽ではJ-popである。

### (3)考察

(1),(2)の実験からよりリラックスできたと考えられるのは照明では暖色系、音楽ではJ-popである。

### 4. 結論orまとめ

結果、考察から、照明が暖色で、音楽はJ-popの 때가1番リラックス出来ていると言える。このことから心の安らぎを得るには、部屋の中で暖色系の照明を使い、バラード系のJ-popを流すと良いと思われる。

### 5. 展望(or 課題と展望)

追加実験を行う際に、部屋の環境をより整え被験者の数を増やし正確性のある結果を出す。

### 6. 謝辞

本論文の作成にあたり、多くの方々にご指導ご鞭撻を賜りました。  
本研究の遂行にあたり、多大なご指導を賜った、萱野浩介先生、メモカルクタラワを提供して頂いた九州保健福祉大学 生命医科学部教授 竹澤真吾先生、アドバイザーの甲斐祥太郎様、本研究の遂行にあたり協力していただいた皆様に感謝申し上げます。

### 7. 参考文献

1)『リラックス反応評価に関する検討

[https://www.jstage.ist.go.jp/article/isnas/9/3/9\\_40/pdf](https://www.jstage.ist.go.jp/article/isnas/9/3/9_40/pdf)

(R311月28日)

2)『緊張は和らげることができるのか』

キャミサポ

<https://caresapo.com/pages/useful-knowledge/healing/1722/>(R311月30日)

3)Weblioリラックスとは<https://www.weblio.jp/content>

4)ぐっすり寝るための方法とは？

<https://yumenavi.info/lectuGNKCD=g001722/>(R312月11日)

5)MONOKO<https://monoco.jp/brand/design-house-stockholm><https://www.google.co.jp/usa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&>(R312月11日)

色と性格の心理学(ポーポー・ポロダクション著)(R312月11日)

MARIOT EYES: 特別講演会: 安河内朗氏「光のPAデザインとは」<https://www.endo-lighting.co.jp/hikariiku/> (R312月11日)

青山学院大学情報メディアセンター/医学的リラックスの定義: 交感神経 vs 副交感神経

<http://www.cc.aoyama.ac.jp/~well-being/relax/index.html> (R312月11日)

## BGMが学習に及ぼす影響

### — 勉強に最適な音楽とは —

石橋春紀, 黒田騰晶, 山本優莉香  
<sup>(1)</sup>延岡高等学校 Nobeoka High School

#### Abstract

In recent years, with the spread of smartphones, more and more people seem to be studying while listening to music on their smartphones. We believe that there is a deep relationship between music and learning, as evidenced by the term, "Mozart effect". Therefore, we conducted a study focusing on Japanese music, which is familiar to Japanese people. Two experiments were conducted: "calculation efficiency," which is the ability to solve multiplication questions accurately and quickly for three minutes, and "memorization efficiency," which is the ability to memorize terms from world history, ethics, and political economy for three minutes.

As a result, in terms of efficiency, ballad music is the best in time and pop music is the best in score. Silence is the highest average score in memorization efficiency. The fact that most of the ballad songs are relaxing suggests that participants were able to be relaxed and solve questions. In addition, silence may have increased the efficiency of memorizing words. We believe that this research will lead to a high-quality learning.

**Keyword** BGM / 学習 / 邦楽

#### 1. 序論

##### (1) 研究背景

一般的に音楽を聴きながら勉強をすると学習効率が悪くなると考えられているが、実際には音楽を聴いた方が気分が上がり、学習効率が良いと考える人もいる。また、Rauscher(1993)では、モーツァルトのピアノソナタを聴いた時に、空間課題の得点が上がったと発表されている。そこで、私たちに馴染みのあるjpopでも影響を及ぼすことがあるのではないかと考えた。

##### (2) 研究の目的

令和3年度全国学力・学習状況調査において、宮崎県は小学校・中学校ともにランキングが低いことがわかった。

BGMが学習に及ぼす影響を調べ、広く知らせる事で自分たちの県の学力を高めることができると考えている。

##### (3) 過去の研究成果

- ・音楽を聴くことによって作業効率は向上、暗記効率は低下した者が多かった。
- ・明るい曲調の曲から暗い曲調の曲に変わっても、暗記効率には影響を及ぼさない。
- ・音楽を聴いても聴かなくても結果には変化はない。(クラシックの場合)

##### (4) 研究仮説

現延岡高校3年生にアンケートを実施した。

非常に当てはまる→4 やや当てはまる→3  
やや当てはまらない→2 当てはまらない→1  
アンケート内容

- ・勉強するときに音楽があると気分が乗ってくる。
- ・勉強中に音楽がある方がはかどると思う。
- ・勉強中以外でも音楽がないと落ち着かない。
- ・勉強中に音楽があるとイライラする。
- ・勉強中に音楽があると集中できない。
- ・勉強中に音楽があるとリラックスしてできる。
- ・勉強中に音楽が流れていると消したくなる。
- ・勉強中に音楽があると気が散ってしまう。
- ・音楽があるほうが長時間勉強できる。
- ・どのようなジャンルの曲を聴くか。
- ・週に何回音楽を聞きながら勉強するか。

→週に1回以上音楽を聞いて勉強する人

アンケート結果より計算問題と暗記問題の両方で、音楽を聴いたほうが良い結果が得られると考える。

BPM\*が1番低く、落ち着いているバラード調を使用すると、気持ちが落ち着いて集中出来るため、最も暗記効率・計算効率ともに向上すると考える。

①の質問では、1から4で大きな変化はなかった。

②と③の質問では、1と2が比較的多かった。

④の質問では、1と2が圧倒的に多かった。

\*1分間の拍数

①音楽がある方が長時間集中出来る ②勉強中に音楽を聴くと抄る



③勉強中に音楽があると消したくなる ④勉強中に音楽があるとイライラする



・延岡高校2年生に実施したアンケート結果

2. 調査方法

(1) 材料

- ・問題用紙
  - かけ算の筆算
  - 倫理政経から未学習の語句
- ・スピーカー
- ・タブレット

(2) 実験方法

音楽を聴かない時と音楽を聴いた時で問題をいくつか解けるか20人ずつを対象に比較する。

〈聴き方〉・スピーカー・音楽無し

〈曲のジャンル〉

- ・ポップ調・バラード調・ロック調

〈曲名〉

- ・ポップ～青と夏、ダンスホール
- ・バラード～恋、ドライフラワー
- ・ロック～女々しくて、完全感覚Dreamer

〈問題〉

- ・暗記(世界史・倫理政経から未習な語句)
  - ※3分間で何語覚えられるかを計測する
  - ・算数の掛け算の計算問題
    - ※正答率、かかる秒数を計測する

(4) 分析方法

- ・暗記問題→3分間で覚えた単語の数を計測し、平均値を出す。
- ・計算問題→正答率、計算にかかった時間を計測し、平均値を出す。

3. 本論

(1) 結果(実験)

計算課題	ポップ	ロック	バラード	無音	
平均時間		2:30	2:26	2:22	2:29
平均得点		7	6.5	6.9	6.2
暗記	ポップ	ロック	バラード	無音	
平均得点	3.8	5.4	5.3	6.1	

○計算問題

時間面では、バラード、ロック、無音、ポップの順で早

かった。

得点面では、ポップ、バラード、ロック、無音の順で得点が高かった。

○暗記問題

得点面は、無音、ロック、バラード、ポップの順で得点が高かった。

よって、無音が最適だと判断できる。

(3) 考察

・バラードはゆったりとしたテンポ、静かな曲調が特徴で、人間の心地よいと感じるBPM=60~90で作られているのが大半。これは人間の心拍数と同じくらいである。今回実験に使った曲もドライフラワーがBPM74、恋がBPM76で構成されているため、リラックスして問題を解くことができ、効率が向上したと考えられる。

・暗記問題の結果から、無音であるときに暗記効率は最も向上した。

・今回の実験では歌詞のある曲を使ったので「歌詞が頭に入ってきて集中できない」と答える人が大半だった。よって歌詞のない無音を聴いた時は情報が阻害されないため、効率が向上したと考えられる。

4. 結論

実験の結果より、計算問題では、時間の点ではバラード調、得点の点ではポップ調の曲を聞きながらの勉強が最適である。

暗記問題では無音の曲を聞きながらの勉強が最適である。

5. 課題と展望

・実験計画を立てるまでに時間がかかってしまい、実験が1回しか出来なかったため、試行回数を増やしてより正確な結果を出していきたい。

・今回の実験では、長期間音楽を聴くことで定期テストや模試の結果などへの影響を考察することができなかったため、自分たちで研究を行い、長期間音楽を聴くことによる影響も考えていきたい。

・また、今回は計算問題や暗記問題への影響を考えたため、次回は思考力への影響を考えていきたい。

6. 謝辞

本研究にご協力いただいた20人の被験者の方々に厚く感謝申し上げます。

7. 参考文献

計算および計算課題に及ぼすBGMの影響について  
和歌山大学教育学部

<http://repository.center.wakayamau.ac.jp/filespublic0/487/20180820134838153919/KJ00004981620.pdf>

Key Components of the Mozart Effect

<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2466/pms.1998.86.3.835?journalCode=pmsb>

# 段ボールの保温性

## —災害時の実用を目指して—

一藤美友,佐藤飛鳥,津田紫恩,大山乃菜,関根弘樹

延岡高等学校 Nobeoka High School

### Abstract

We researched whether cardboard has the ability to retain the heat or not. When we saw the TV program that people were using cardboard instead of Futon in the shelter. So, we decided to research it. In our experiment, we learned that cardboard has the ability to retain heat. Also, we discovered two ways to improve its ability to do it. First, we use more cardboard. Second, space between cardboard and things becomes smaller. We want to use them effectively. From these experiments, we expect to have the ability to retain the heat of other materials.

**Keyword** cardboard/ retaining heat /shelter

## 1. 序論

### (1) 研究背景

近年、南海トラフ巨大地震が起こると予想されている。また、2011年3月11日に東日本大震災が発生し、多くの死傷者と多大な被害が発生し、避難所での生活を余儀なくされた。避難所での生活を少しでも楽しみたいと考え、私たちの生活の身近にある段ボールに着目した。

### (2) 研究の目的

本研究は、段ボールの保温性を明らかにすることを目的として行う。日本は災害が多い国で、避難所で生活することもあるが、不便な生活を強いられる。そこで、段ボールの保温性を高める方法を発見することで、避難所での生活に役立てることができると考えたため、本研究を行う。

### (3) 過去の研究成果

水谷、根本(2017)では、段ボールベッドとブルーシートの保温性を比較する実験を行った際に、ブルーシートの方が、4.5倍空気を通しやすく、段ボールの方が保温性が高いことが示されている。

### (4) 研究仮説

段ボールで覆うことによって、空気中に逃げる熱を遮断できるので、保温性があるのではないかと考えた。また、熱を伝えにくい空気が増えるので、段ボールの枚数を増やすと保温性が高くなるのではないかと考えた。

## 2. 調査方法

### (1) 材料

・Eフルートの両面段ボール

[Eフルート(段)とは、厚さ約1.5mm、30cmあたりの段の数が93±5個の段ボールのこと。両面段ボールとは、中芯と呼ばれる部分が2枚のライナーと呼ばれる紙で挟まれている一般的な段ボールのこと。]

・500ml三角フラスコ・温度計・ゴム栓

・電動ポット・はさみ・ホッチキス・タイマー

### (2) 実験方法

段ボール(eフルート)の保温性について3種類の実験を各5回ずつ行う。

以下の操作は各実験において共通して行う。三角フラスコと温度計を刺したゴム栓を用意し、フラスコの周りに段ボールを巻く。この際、フラスコの上と下にも段ボールを敷き、段ボールとの隙間がほとんど無くなるようにする。そして、フラスコに85～89℃の500mlのお湯を入れ、20分間、1分ごとの温度変化を調べる。

①段ボールの保温性の有無

②段ボールの枚数と保温性の関係

:段ボールの枚数を1枚、2枚、3枚と増やして比較する。

③段ボールと物体間の空間の大きさと保温性の関係

:段ボールをフラスコに密着させたもの、約2cm

隙間をあけたもの、21cm×24.5cm×30.5cmの段ボール箱にフラスコを入れたものの3つを比較する。

### (3) 実験装置



実験装置を横から見た図 上から見た図



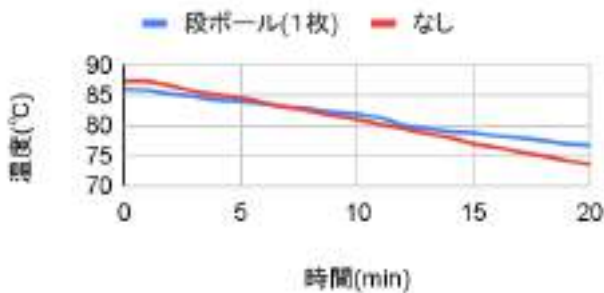
段ボールを巻いていない実験装置を横から見た図

## 3. 本論

### (1) 実験結果1

段ボールを巻いたものは $-10.8^{\circ}\text{C}$ 、何もしないものは $-14.7^{\circ}\text{C}$ だった。段ボールに保温性があることがわかった。結果を下のグラフに示す。

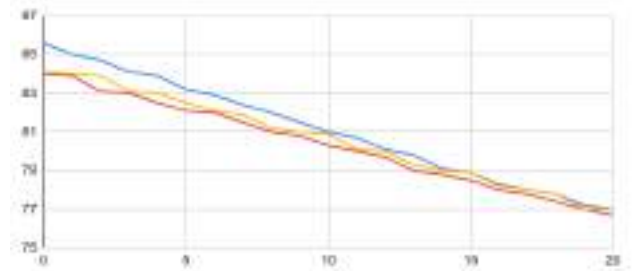
#### 保温性の実験



### (2) 実験結果2

段ボール1枚のものは $-8.6^{\circ}\text{C}$ 、2枚のものは $-7.3^{\circ}\text{C}$ 、3枚のものは $-7.1^{\circ}\text{C}$ となり、段ボールの枚数が増えれば増えるほど、保温性は高くなった。結果を下に示す。1枚は青、2枚は赤、3枚は黄色で示している。

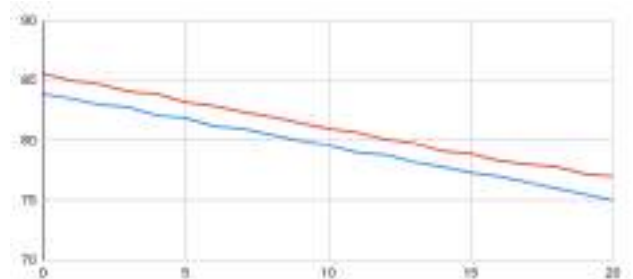
段ボールの枚数と保温性の関係  
(縦軸: 温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )、横軸: 時間 (min))



### (3) 実験結果3

段ボール1枚のときの温度変化が $-8.6^{\circ}\text{C}$ だったのに対し、約2cm隙間をあけたものは、 $-8.3^{\circ}\text{C}$ だった。結果を下のグラフに示す。段ボール1枚は赤、空間があるものは青で示している。また、グラフには示していないが、 $21 \times 24.5 \times 30.5\text{cm}$ の段ボール箱に入れると、 $-10.7^{\circ}\text{C}$ だった。

空間の大きさと保温性の関係  
(縦軸: 温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )、横軸: 時間 (min))



### (3) 考察

実験1については、段ボールは熱を伝えにくい紙でできている上、間に熱を伝えにくい空気層があるため、保温性があると考え。実験2については、段ボールの枚数の増加により、保温性は上昇した。実験3については、空間があると外気温に左右され、段ボールの保温性が低くなったと考える。また、実験を行ったのが12月で、気温が低かったことも理由の1つだと考える。実験1から、空気層には保温性の効果があることがわかっているが、実験3では、プラスチックと段ボールの間の空間が大きすぎたために、保温性が低くなったと考える。

## 4. 結論

実験結果より、段ボールで覆うことによって、空気中に逃げる熱を遮断できるので熱を伝えにくい空気層が増えるので保温性があり、段ボールの枚数を増やすと保温性が高くなる。

## 5. 課題と展望

それぞれの実験において、最初の水温が統一されていないことが、一年間かけて実験を行ったため、季節に左右されたことが課題である。今回はEフルーツの段ボールを使用したけど、違う種類だとどうなるのか調べたい。Eフルーツよりも厚い種類

の段ボールだと、空気の層が大きくなるため、保温性が高くなると考える。また、段ボールは外の熱を通しにくいことが分かったため、保冷することもできるのではないかと考える。

## 6. 謝辞

この場をお借りして、ご指導いただいた兒玉崇吉先生、メンターの長谷川幸樹様に深く感謝申し上げます。

## 7. 参考文献

### 1)冬期の避難所における段ボールベッドの防寒・保温効果の評価（閲覧日5月16日）

[https://danbed.jp/lp/pdf/2017\\_snowhokkaido36\\_Mizutani.pdf](https://danbed.jp/lp/pdf/2017_snowhokkaido36_Mizutani.pdf)

## 内部構造による耐久の変化

### — 接地面と耐久力の関係 —

稲田凌久<sup>(1)\*</sup>, 木村直健<sup>(1)</sup>, 新井颯人<sup>(1)</sup>, 亀山真陽<sup>(1)</sup>  
<sup>(1)</sup>延岡高等学校 Nobeoka High School

#### Abstract

In order to increase the durability of houses and reduce disasters, we focused our research on the relationship between pillar structure and durability. We cut the top and bottom of a roof-shaped milk carton, inserted a diagonal or cylindrical piece of cardboard into the carton as the interior structure, lined up four of them, and placed a weight on top. As a result, the milk carton could withstand an average weight of 55.7 kg when nothing was inserted into the carton, 99.6 kg on average when a body diagonal was inserted, and 217.8 kg on average when a cylindrical body was inserted. Focusing on the size of the ground contact area between the structure and the floor, the ground contact areas of the no structure, diagonal structure and circular structure were 0.28 cm<sup>2</sup>, 0.48 cm<sup>2</sup> and 0.5 cm<sup>2</sup>, respectively. From these values, we considered that the larger the ground contact area with the board, the less likely it is to be crushed. Since we can only compare two different types of column structures, we cannot say for sure whether there is really a proportional relationship between the ground contact area of the board and the column and the weight it can withstand. In the future, we would like to try several other types of structures in order to improve the accuracy of our considerations.

**Keyword** 耐久性 / 災害 / 建築

## 1. 序論

### (1) 研究背景

近年、日本では降雪量が多くなり積雪深が高くなっている。私達は家の上に積もる雪が多くなると家の柱に大きな負荷がかかるのではないのかと思った。そこで、柱に注目して考えた。

### (2) 研究の目的

屋根に雪が積もり、柱に負荷がかかっている状態や土砂災害による生命の危機から家の中にいる人がより多く助かるためにどうしたらいいかを考えて、耐久性の高い家の柱の構造を見つけて減災に取り組もうと考えた。

### (3) 研究仮説

上からおもりを載せた時、円形の構造が最も強いと予想する。しかし、他の形と比べて大差は出ないだろうと考える。

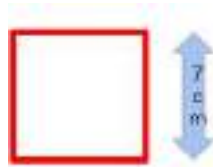
## 2. 調査方法

### (1) 材料

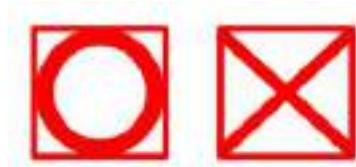
- ・牛乳パック
- ・厚紙
- ・鉄板
- ・重し(1.25・2.5・5.0・10.0・15.0・20.0・25.0kg)

### (2) 調査方法 (or 実験方法)

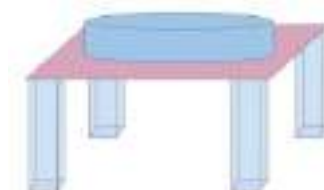
1. 牛乳パックの底を切り取り、高さが19.5cmになるように底と平行に注ぎ口の下を切る。  
(断面図)



2. 中に断面が○、×の柱を入れる。  
(断面図)



3. おもりを載せ、耐えた重さを記録する。







(実験の様子)

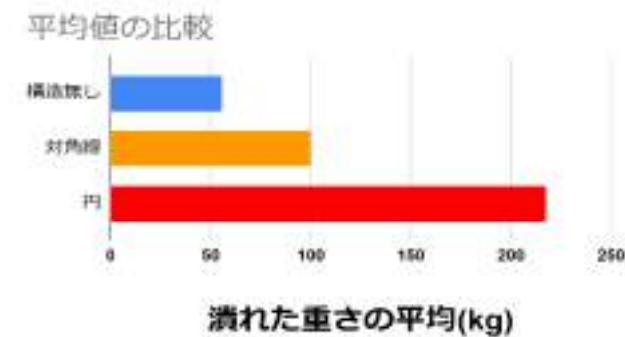
#### (4)式(基準or定義or分析方法)

各構造で7回実験を行い、記録した重さを基に構造別の平均値を出し、比較する。

### 3. 本論

#### (1)結果

##### 耐えた重さの記録



	構造無し (kg)	対角線 (kg)	円 (kg)
1	57.5	98.75	210
2	60	100	240
3	57.5	100	210.5
4	50	102.5	212.5
5	52.5	100	220
6	55	100	215.5
7	57.5	96	216
	55.7	99.6	217.8

構造無しの場合、平均値は55.7kgとなる。分散は10.2となるのでデータのバラつきは小さいと言える。

対角線構造の場合、平均値は99.6kgとなる。分散は3.2となるのでデータのバラつきは小さいと言える。

円筒体の場合、平均値は217.8kgとなる。分散は92.6となり、他の2種の構造と比べてデータのバラつきが大きくなった。このようになった理由として円構造の2回目の計測で平均値からやや外れた値が出たことが原因だと考えられる。

#### (3)考察

我々は構造と床との接地面の大きさに着目して考えた(牛乳パックの縁の面積も含む)。その結果、構造無し・対

角線構造・円筒体の接地面積はそれぞれ0.28cm<sup>2</sup>、0.48cm<sup>2</sup>、0.5cm<sup>2</sup>となった。この数値より、板との接地面積が大きくなるほど潰れにくくなる考えた。

しかし、接地面積0.02cm<sup>2</sup>の差で耐えられる重さが円が対角線の構造よりも二倍も大きいことは、円に上から押さえつけても安定させることのできる特別なメカニズムがあると考えられる。

#### 4. 結論

三つの柱の構造を比べた結果、円の構造は他の構造に比べて上から押さえつける力に強く、より少ない材料で頑丈な柱を作る際には円の形の柱を作るのが良いと考えられる。

災害が起こった際、被災地で材料を削減した避難施設を作るときに柱として、円の構造は大いに役に立つと考えた。

#### 5. 課題と展望

柱の中身の構造は二種類しか比べることができなかったため、本当に板と柱との接地面積と耐えることのできる重さに比例の関係があるという考察は本当に正確であるかどうかは分からない。

そのため、他の構造も何種類か試して考察の正確性を高めていきたい。

#### 6. 謝辞

実験のアドバイスや計画書の確認をしていただいた兒玉先生、メンターの長谷川様に深く感謝申し上げます。

#### 7. 参考文献

土砂災害のイラスト [土砂災害警戒区域等に指定されている土地の相続税評価方法 | 相続税対策本部 \(souzokuzei-taisaku.link\)](#) 閲覧日(2023/1/25)  
積雪のイラスト [つららのある屋根のイラスト | いらすとや \(irasutova.com\)](#) 閲覧日(2023/1/25)

# 弾性衝突によるエネルギーの発生

## — 振動発電装置を用いた研究 —

平山漣 合志和真 結城貴雄 近藤熙恒

延岡高等学校 Nobeoka High School

### Abstract

As a result, I examined the method of power generation in next-generation on the internet. We found a generation method called the vibration generation using the vibration electrical generator called V-GENERATOR made in Kanazawa University and thought that it was for an eco-friendly, sustainable generation method by utilizing this method. As the method of the vibration generation was elucidated, we do two kinds of experiments do two kinds of experiments. As a result of our experiment. It became clear that quantity of generation may change by the material of the vibration part and energy to occur by vibration consecutive than energy to occur by one vibration can generate a lot electricity.

The future prospects include that they can perform generation efficiently in our everyday life by continuing studying it.

**Keyword** Vibration power generation/Magnetostrictive materials /energy

## 1. 序論

### (1) 研究背景

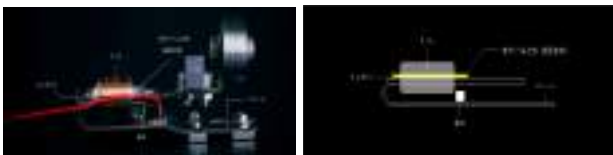
私たちの班は、近年私たちの生活の軸である火力発電はSDGs17の目標のうち‘住み続けられるまちづくりの観点から不適切だと思い、持続可能な次世代の発電方法を作りたいと考えた。この際、永久機関を使った発電や音を使った発電などさまざまな発電方法を考えたのだが、私たちが実際に実験可能だと考えた振動発電に目を付けた。

### (2) 研究の目的

本研究は、次世代の発電方法を明らかにすることを目的として行い、振動発電を確立することで持続可能な発電を行うことができるため本研究を行う。

### (3) 過去の研究成果

振動発電装置本体は金沢大学様が既に作られており、磁歪(じわい)材料というのをを用いた振動発電装置であり、圧力(衝撃)をかけることで磁歪効果と逆磁歪効果という現象が起きる。それによって磁界が変化し、電磁誘導が起きて、電流を発生させるという仕組みである。下の写真は実際の振動発電装置である。



### (4) 研究仮説

どのような方法でも振動を発生させれば発電が可能であると仮説を立てた。

## 2. 調査方法

### (1) 材料

必要な道具は振動発電装置のV-GENERATOR、おもり、メジャーに加え、幅広いデータをとるため、8種類の球を用意した。種類は、木、プラスチック、ガラス、鋼(はがね)、チタン、ステンレス、銅、アルミニウムである。

### (2) 実験方法

実験 I ではおもりの球を静止させた状態である一定の高さから落とし、跳ねた距離を調べる。実験 II では2つのおもりの球を静止させた状態から下の写真のような角度30度の坂の両方から転がし、衝突させ、離れた距離を調べる。このとき、実験 I と実験 II の球1つの位置エネルギーはそれぞれ同じ質量の同じ種類の球で、25cmの位置から落としたり転がしたりすることから力学的エネルギー保存の法則より一致するため、実験 I と実験 II での球1つのエネルギーは常に一定であると仮定する。実験 I と実験 II の結果が一通り出た後、実験 III では、実験 I と実験 II、それぞれ同じ条件で振動発電装置を衝突させ、発電量を調べる。



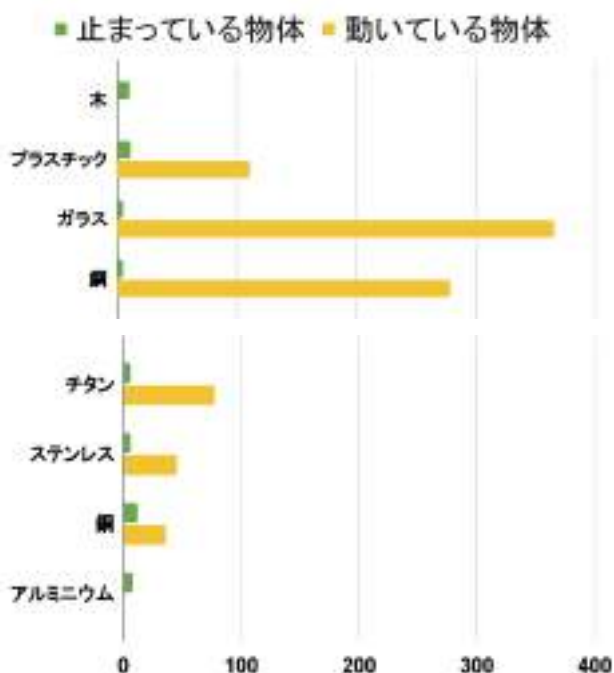
### (3) 基準

今回用意した球の質量はそれぞれ異なるため、種類別では比較を行わない。実験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの結果の比較は同じ種類の物質同士でおこなうものとする。

### 3. 本論

#### (1) 実験結果1、2

ここでは、離れた距離が大きいほど、働いた力が大きく、エネルギーが大きいと考える。実験Ⅰと実験Ⅱの結果を下図に示す。単位はメートルである。緑が実験Ⅰ、黄色が実験Ⅱの結果である。実験Ⅱの方がエネルギーが大きく、また最もエネルギーが大きい物質はガラスですが、木やアルミニウムはエネルギーが大きく測定を行うことができなかった。



#### (2) 実験結果3

実験Ⅲの結果は、実験Ⅰの条件下では発電は可能で、ほんの少しの間でとても小さな発電量だったため、測定は不可能であったが、連続的に実験Ⅰのようにおもりをぶつけて振動を起こすことで、発電を少しでも長く継続させることができた。また実験Ⅱの条件下では振動発電装置はおもりがついている先端が縦に揺れることで発電できるため、形状的に不可能だった。

#### (3) 考察

仮説と結果が異なった原因としては、摩擦や反発係数の違いによるものであったり、実験Ⅱに関しては、段ボールの坂の装置が簡易的な物であったため綺麗に記録の計測を行えなかったのではないかと考えられる。また、静止している物体と運動している物体を

衝突させるより、運動している物体どうしを衝突させた方がエネルギーがより大きなものになるのではないかと推定できる。

### 4. 結論

振動発電の発電量を増やすためには、振動のときの衝突のエネルギーを大きくすれば良く、運動している物体同士を衝突させることで、エネルギーが大きくなる。また、衝突を連続して行うことで、発電を続けることができ、より多くの発電量を得ることができる。

### 5. 展望

まず仮説と結果にずれが見られた。原因としては摩擦や反発係数の違いによるものや、実験Ⅱに関しては装置が簡易的な物であったため正確に記録を計測できなかったりしたのではないかと考えられる。また、止まっている物体と動いている物体を衝突させるより、動いている物体どうしを衝突させた方がエネルギーが大きくなるのではないかと考えたが、実際に振動発電に生かすことができなかった。今後は発電量を増やした例をもとに実験したり、弾性衝突についての知識を深めるため衝突の実験をしようと考えている。

### 6. 謝辞

この実験を行うにあたって、たくさんの人に手助けしてもらいました。この実験でとても重要な役割を担った振動発電装置を貸出させて頂くのを許可してくださった金沢大学様、振動発電について詳しく説明してくださった布川様、この場を借りてお礼を申し上げます。そして、実験の指導をして頂いた指導者の兒玉先生、メンターの長谷川様に深く感謝申し上げます。今回のこの経験を社会に出たときにも活かせるよう、これからも精進していきます。

### 7. 参考文献

[磁歪式振動発電 | 金沢大学理工研究域電子情報類知能電気機器研究室 \(kanazawa-u.ac.jp\)](#)  
[SDGsのアイコン | 国連広報センター \(unic.or.jp\)](#) [振動からエネルギーをつくり出す未来の発電技術 | V-GENERATOR \(kanazawa-u.ac.jp\)](#)

アクセス日 2023年 1月27日

# ～快！不快!?音があなたに与える影響～ 一人間の感覚のデジタル化～

黒木穂奈美,佐野実咲,河内晴希,安達侑平,町田柊

延岡高等学校 Nobeoka High School

## Abstract

Insomnia due to stress has become a problem, and in order to solve this problem, we conducted research focusing on sounds that humans perceive as comfortable and uncomfortable. Although there is little research data and the reliability is low, it was found that pleasant sound waveforms are constant and uncomfortable sound waveforms are irregular. However, since the sound of falling rain is classified as an uncomfortable sound, we conducted an additional experiment focusing on the fluctuation of the sound. As a result, it was found that the sound of rain has  $1/f$  fluctuation. From these studies, it is believed that the fluctuation of sound, the regularity of the sound waveform, and the frequency are related to how humans perceive comfort.

**Keyword** 波形 / 周波数 / 揺らぎ

## 1. 序論

### (1) 研究背景

近年ストレスを抱えている人の割合が増加傾向にある、という厚生労働省の調査結果に着目し、これには音が大きく影響しているのではないかと考え、実験を行った。

### (2) 研究の動機

私たちは、なぜ、風鈴の音は心地よいと感じるのに、金属音は不快に感じるのかについて疑問を抱き、心地よい音と不快な音のそれぞれの特徴を調べ、人の快、不快を決定する要素を見つけ出すことで不眠症やストレスを抱えている人が多い現代社会のために何か有効活用できるのではないかと考えたため、この研究を行う。

### (3) 過去の研究成果

先行研究  
徳島県立城南高等学校 課題研究 物理分野  
「不快音の共通性について」

この研究では、不快に感じる音の原因を組み合わせによるものと考え、不快に感じる音は近い音が組み合わさっており、和音が半音ズレていることが明らかになっている。

### (4) 研究仮説

- ・心地よいと感じる音は周波数が小さく波長が長く、さらに波形はある程度一定になるのではないかと。
- ・不快と感じる音は周波数が大きく波長が短く、さらに波形は不規則な形をしているのではないかと。
- ・実験をしていく上で例外が出てくると思うがそれは波形に深く関係しているのではないかと。

## 2. 調査方法

### (1) 材料

- ・wave editor (website上の音声解析アプリ)
- ・揺らぎアナライザー (website上の音声解析アプリ)

### (2) 実験方法

- ①2年MS科の生徒全77人に心地よいと感じる音と不快に感じる音について質問する。
  - ②アンケート結果の上位3つまでの音を音声解析ソフトwave editorで解析する。
    - ～心地よい音～                      ～不快な音～
    - ・川の水が流れる音                      ・黒板をひっかく音
    - ・雨の落ちる音                          ・金属音
    - ・風鈴の音                                  ・地震の警報音
- ※音は音源ラボから抽出

### (3) アンケートの内容

延岡高校メディカルサイエンス科の3年生全77名に心地よく感じる音、不快に感じる音についての質問を行った。

(実際に行ったアンケート)

あなたが心地よい、または不快に感じる音を詳しく教えてください  
～心地よい～                      ～不快～

(                      ) (                      )

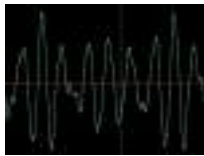
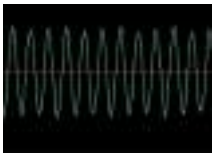
## 3. 本論

(1) 実験結果 wave editorでの解析結果に基づいて特徴が似ている波形で二つに分類した。

1. 規則的型 (同じ波形が繰り返されている)

↓ 風鈴の音

↓ 川の流れる音



2. 不規則型 (波形が不規則)

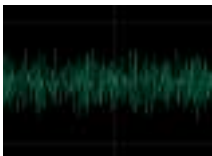
↓ 地震の警報音

↓ 黒板をひっかく音



↓ 金属音

↓ 雨の落ちる音



・心地よく感じる音の波形は規則型、不快に感じる音の波形は不規則型である傾向が強いことが分かった  
 ・アンケート結果では心地よい音の雨の落ちる音が不規則型に分類されることが分かった

音	風鈴	川	地震	黒板	金属	雨
周波数	3298Hz	1256Hz	4233Hz	4423Hz	5471Hz	532Hz

心地よい音の周波数の範囲は500～3300Hzで、周波数は小さいことが分かった。  
 不快な音の周波数の範囲は4200～5500Hzで、周波数は大きいことが分かった。

私たちは雨の落ちる音が不快な音の特徴に当てはまることに疑問を抱いたため、追加で新たに音の揺らぎに注目した実験を行った。

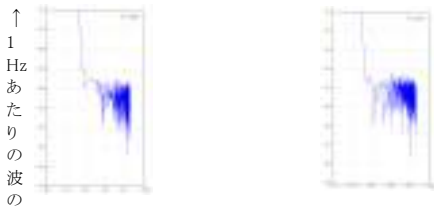
音の揺らぎ・・・周波数や音の大きさでは計りきれない音を持つ特殊な音の動き

(2)実験結果2

音の揺らぎを視覚的に見ることが出来る揺らぎアナライザーというパソコン上のアプリを用いて、雨の落ちる音と地震の警報音を解析し、比較した。

↓ 雨の落ちる音

↓ 地震の警報音



力(dB) 周波数(Hz)→

傾き  $\lambda = 0.96$

$\lambda = 0.51$

傾きが1に近い音は、1/fゆらぎを持っている。

1/fゆらぎ・・・リラックス効果などを得られる音の黄金比  
 ・雨の落ちる音は傾きが1に近いいため、1/fゆらぎを持っていることが分かった。

(3)考察

- ・心地よいと感じる音は周波数が小さく波長が長く、さらに波形は規則的になると考えられる。
- ・不快と感じる音は周波数が大きく波長が短く、さらに波形は不規則的になると考えられる。
- ・心地よいと感じる音は1/fゆらぎをもち、音の波形が不規則型であっても、1/fゆらぎをもっていれば心地よく感じると思える。
- ・心地よい音の周波数の範囲は500～3300Hz  
 不快な音の周波数の範囲は4200～5500Hz  
 と考えられる。

4. 結論

今回の研究で、音のゆらぎと音の波形の規則性と周波数が人の心地よさの感じ方に関係していると考えられる。

5. 課題と展望

実験で取り扱った音のパターンや種類が少なかったのもっと多くの音を解析し、実験結果をより信頼性の高いものにし、不快な音と心地よい音を組み合わせた場合でも実験したい。

6. 謝辞

本研究の遂行にあたり、ご指導いただいた兒玉先生、石井先生、長谷川さんにこの場を借りてお礼申し上げます。

7. 参考文献

徳島県立城南高等学校ホームページ

[ホーム - 徳島県立城南高等学校](http://home.tokushima-ec.ed.jp)

[tokushima-ec.ed.jp](http://tokushima-ec.ed.jp)

閲覧日5月12日

音源ラボ [効果音ラボ - フリー、報告不用の効果音素材をダウンロード \(soundeffect-lab.info\)](http://soundeffect-lab.info)

閲覧日1月17日

# ミラーレースカーテンに最適な特性

## —遮光性と通気性を中心に—

中山 葵<sup>(1)\*</sup>, 十亀 駿乃丞<sup>(1)</sup>, 高橋 陽太<sup>(1)</sup>,  
<sup>(1)</sup>延岡高等学校 Nobeoka High School

### Abstract

Mirror lace curtains are convenient curtains that hide the inside of the house from the outside. It is a mechanism that makes it difficult to see inside the house by reflecting sunlight. Recently, many types of mirror lace curtains have been sold. Therefore, We decided to conduct an experiment to find out which one is better. Among the various properties of curtains, experiments are conducted on two properties: breathability and light blocking. In the experiment, we use four types of curtains. Studies have shown that high air permeability does not necessarily correlate with low light blocking properties. In this research, only four types were compared, but by continuing the research and comparing many types, we believe that we will be able to deepen our research on the differences in function due to the differences in the fibers of the curtains.

### Keyword

ミラーレースカーテン/遮光性/通気性

## 1. 序論

### (1) 研究背景

急速に感染が拡大した新型コロナウイルスの影響で在宅時間の増加により家の中の生活感がより出やすくなった。そこで、外からの視線を遮りつつも、外の景色を見ることができるミラーレースカーテンに注目した。

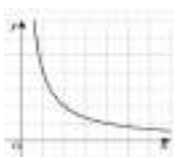
### (2) 研究の目的

この研究は遮光性と通気性を比較することでミラーレースカーテンに最適な特性(繊維の編み方や繊維の種類など)を見つけ出すことを目的とする。

### (3) 過去の研究成果

立命館慶祥高校の浅野紫音氏の論文では、対象の光を紫外線にし、カーテンの色の違いによる遮光率の差について研究がされていた。この研究から、水色<赤<緑<茶色<黒の順に遮光することが分かった。また、カーテン素材の色の明るさが暗いほど遮光することが分かった。

### (2) 仮説



X軸を通気性、Y軸を遮光性としてグラフに表すと、図のように通気性が高くなると遮光性が低くなり、遮光性が高くなると通気性が低くなるのではない。

図1通気性と遮光性の関係

## 2. 調査方法

### (1) 材料

実験1の通気性の実験では、レースカーテン・サーキュレーター・風速計・刺繍枠を使用する。実験2の遮光性の実験では、電球・試験箱・レースカーテン・照度計・黒色艶消し塗料を使用する。

### (2) 実験方法

通気性と遮光性の2つの性質を4種類のレースカーテンを用いて実験を行う。実験ではそれぞれのレースカーテンに番号をつけて区別する。それぞれのカーテンの特徴を表1に示す。表中にある見えにくさレベルとは私達がカーテンを購入したニトリが独自に定めている指標である。また、この研究ではカーテンの外から見える方を裏と定義する。

A	洗濯可 UVカット71% 防災 ミラーレース 見えにくさレベル 昼4 夜1
B	洗濯可 断熱効果 30.6% UVカット86% 遮像 遮熱 通風 保温機能 見えにくさレベル 昼5 夜3
C	洗濯可 UV カット71% ミラーレース 花粉キャッチ 見えにくさレベル 昼4 夜2
D	洗濯可 UVカット70% ミラーレース 見えにくさレベル 昼3 夜1

表1 カーテンの特徴

### (3) 実験装置

実験1 カーテンを枠を使って固定し、固定台に挟み、高さ20cmの位置に設置する。その後、サーキュレーターを固定台から15cm離れた位置に設置する。(写真1) 風速計をカーテンから3cm離れた位置に固定して、風速を測定する。(写真2)



写真1  
サーキュレーターを  
設置した様子



写真2  
風速計を設置した様子

実験2 内部につや消し黒色塗料を塗布し、その上部に直径10cmの穴を開けた試験箱を用意する。次に、箱の中に照度計を設置する。(写真3) 箱の上に一般照明用電球を設置し、最後に直径10cmの穴の上にカーテン片をのせた時の照度を測定する。(写真4)



写真3  
照度計を設置した様子



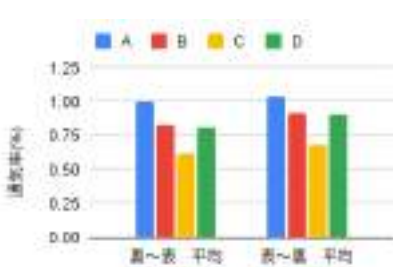
写真4 光を当てている様子

### (4) 式と定義

通気率: (カーテン装着時の風速/カーテン未装着時の風速) × 100

遮光率: {1 - (カーテン装着時の照度/カーテン未装着時の照度)} × 100

## 3. 本論 (1) 結果1



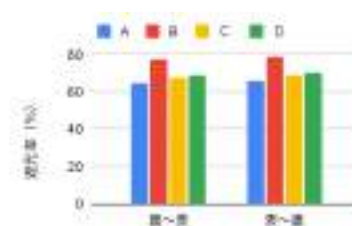
表グラフ1 通気性の実験結果

通気性に関する実験の結果をグラフ1に示す。

4つのカーテンそれぞれの通気率の平均はAの裏が1% 表が1.04% Bの裏が0.83% Cの裏が0.61%表が0.68%

Dの裏が0.81% 表が0.9%だった。裏、表どちらも通気率の高い順にA B D C であった。

## (2) 結果2



遮光性に関する実験の結果をグラフ2に示す。それぞれの遮光率の平均は、Aの裏: 64.7%表:65.6%Bの裏: 77.2%表:78.4% Cの裏:67.5%表:69.0%Dの裏:69.0%表:69.9%だった。裏、表どちらも遮光率の高い順にB D C A であった。

### (3) 考察

通気性が高いと遮光性が低くなるという関係は必ずしもあるとは限らないということ、しかしAにだけ着目すると、通気性が高いと遮光性が低くなるということが言えると考えた。Cが通気性が一番低かった理由は繊維が他のカーテンに比べ毛羽立っており、隙間が小さくなっていただけだと考える。Bについては、ミラレースカーテンではないが、繊維が詰まっており、遮像という性質もあるため、遮光性が一番高いと考える。

### 4. まとめ

この研究を通して、4つのカーテンの中で「このカーテンが一番良い」と言う事は出来なかった。しかし、遮光性と通気性を中心に関係を見るとどちらか一方が悪いと、必ずしも片方が良いという関係ではない事が分かった。

### 5. 課題と展望

レースカーテンの種類が多ければ、もっと正確な研究結果が得られたのではないかと考える。また、繊維の違いによるカーテンの機能の差についても研究を深められたと考える。この研究では4種類しか比較しなかったが、他のレースカーテンも使用して実験をしたいと考えている。

### 6. 謝辞

本研究を行うにあたりご指導をいただきました旭化成の道川功実子様、石井正樹先生、延岡高校の木野浩二先生、郡司泰祥先生に深く感謝いたします。

### 7. 参考文献

- カケンテストセンター通気性実験(2022)  
<https://www.kaken.or.jp/test/search/detail/153>
- かんたん！実験・実習-岩手県立総合教育センター(2022)  
<http://www.iwate-ed.jp/johoPDF>
- カケンテストセンター遮光性実験(2022)  
<https://www.kaken.or.jp/test/search/detail/147>

## 発電し、蓄電できる靴

### —圧電素子で発電する—

金丸晃大 清松騎士

<sup>(1)</sup>延岡高等学校 Nobeoka High School. フジック/フジック/フジック/フジック/フジック

Excited to see the shoes that children were wearing, we struggled to make shoes that could generate electricity.

For the shoes, I tried to generate electricity using a piezo element that can generate electricity from vibrations attached to guitars and the like.

As a result, we were able to generate electricity. However, the target amount of electricity was not met, and the target was not achieved.

#### 1. 序論

##### (1) 研究背景

子供が履いていた光る靴から着想した

##### (2) 研究の目的

発電し、蓄電する靴があれば、災害時の電源として活用することができるため。

##### (3) 過去の研究成果

発電は成功したが、整流回路の抵抗に対して発電量が少なく、回路に電流が流れなかった。

##### (4) 研究仮説

圧電素子(ピエゾ素子)に圧力をかけて発電し、整流回路を通してコンデンサーに蓄電することで利用することができるのではないかと。

##### 4. 結論orまとめ

様子↓

[https://drive.google.com/file/d/1FhqSflwZUI8KvBM5zd0aP8X\\_LNm0LH8/view](https://drive.google.com/file/d/1FhqSflwZUI8KvBM5zd0aP8X_LNm0LH8/view)

##### 5. 展望(or 課題と展望) 書式を見ながら

##### 6. 謝辞

有難う御座いました。

##### 7. 参考文献

圧電素子への力の加え方と電圧の関係について  
<https://gair.media.gunma-u.ac.jp/dspace/bitstream/10087/12561/1/T171D079%E6%9D%BE%E6%9C%AC%E6%9F%8A%E6%96%97.pdf>

#### 2. 調査方法

##### (1) 材料

- ・圧電素子(ピエゾ素子)
- ・ダイオード
- ・発光ダイオード
- ・導線
- ・オシロスコープ

(2) 調査方法(or実験方法) ピエゾ素子に力を加えて発電し、整流回路を通してコンデンサーに蓄電する

##### (3) 考察

ピエゾ素子を増やすなどして電圧を上げる

平成 30 年度 修士論文 圧電素子を用いた広帯域・高出力振動発電とその応用

[https://www.iee.jp/assets/pes/pdf/award/student/H28\\_3.pdf](https://www.iee.jp/assets/pes/pdf/award/student/H28_3.pdf)



# 洗剤の乾きやすさに関する研究

## —速乾洗剤の進化—

原野太志, 高橋海充, 大嶋優妃, 金丸侑姫

延岡高等学校 Nobeoka High School

### Abstract

In recent years, detergents with new functions have been developed. Therefore, we thought it would be useful to compare a cloth wetted with water and a cloth wetted with detergent to see which dries faster, to see if there is any change in the ease of drying. Soak a cotton cloth of the same size with 4 ml of: water, an aqueous solution of detergent, and an aqueous solution of soap. We then weighed the silica gel, placed the cloth and silica gel in a box for each soaked liquid, removed the silica gel after 30 minutes, and weighed it. We repeated this experiment four times. This research will make it possible to wash clothes with a shorter drying time.

**Keyword** 洗剤 / 乾きやすさ / 綿

## 1. 序論

### (1) 研究背景

近年、新しい機能をもつ洗剤が開発されている。昔と比べて現在の洗剤の速乾性が変化しているのか疑問に思った。



### (2) 研究の目的

何がより早く乾燥するのかを調べることで速乾性の変化を考察することを目的として行った。

### (3) 過去の研究成果

奈良学園中学校・高等学校「濡れた布を乾かすのに一番効率のいい方法について」を参考にした。内容は (綿100%、ポリエステル85%+ナイロン15%、ポリエステル100%の3種類の布の中で、ポリエステル100%の布が一番はやく乾いた) というものだった。

### (4) 研究仮説

水のみ、洗剤、せっけんで乾きやすさを比べ、洗剤は昔と比べ研究が進んでいるので最も乾きやすく、水のみは濡らしているだけなので最も乾きにくいのではないかと考えた。

## 2. 調査方法

### (1) 材料

布 (綿100%)、洗剤、せっけん、シリカゲル、電子天秤、箱、紐、ビーカー、マイクロピペット

### (2) 調査方法 (or 実験方法)

まず、A、B、Cの液体をそれぞれ4mlずつ20×20cmの布 (綿100%) に浸み込ませる。

A: 水のみ

B: 水99g+洗剤1g

C: 水99g+せっけん1g

次に、シリカゲルの重さを計測し、箱に布とシリカゲルを入れる。その後、30分待ち、シリカゲルの重さを再び計測する。以上の実験を4回行った。

### 失敗例

まず、上記のA、B、Cの液体をそれぞれ10×10cmの布(綿100%)に浸み込ませる。

次に、布に一定のおもりをのせ、脱水する。

次に、布の重さを計測し、干す。

そして、30分ごとに布の重さを計測する。



失敗例の実験中の様子。



(図1) 30分ごとのシリカゲルの質量の増加量の平均

結果を図1に示す。30分ごとに分けて1回目、2回目、3回目と計測し、縦軸はシリカゲルの質量の増加量を示していて、シリカゲルの質量が増加するほど空気中の水分量が大きくなる、すなわち布が早く乾いたということを示す。

### (3) アンケートの内容(or実験装置)

プラスチックでできた蓋付きボックスを使う。実験の際は、シリカゲルと布を入れて蓋をする。



実験中の様子。

### (4) 式(基準or定義or分析方法)

(はじめのシリカゲルの重さ) - (布と一緒に箱に入れた後のシリカゲルの重さ) = 水分含有量  
水分含有量が多ければ多いほど、乾きやすいとする。

## 3. 本論

### (1) 結果or調査(実験)結果1

### (2) 結果or調査(実験)結果2

### (3) 考察

仮説と違って洗剤と乾きやすさに明確な差は見られなかった。その原因として以下のことが考えられる。

1つ目は、毎回同じ洗剤やせっけんの水溶液を繰り返し使用したことである。そうした結果、約4ヶ月間作り変えなかった液体は後半粘性が最初に比べかなり高くなっていったこと。

2つ目は、使用した布の面積が小さく、シリカゲルの増加量(水の減少量)の値が極めて少量であったこと。そのため、結果が見えにくかったと考えられる。

3つ目は、完璧な密閉容器にできていなかったこと。

## 4. 結論orまとめ

実験結果より、水が最も早く乾き、洗剤とせっけんがほぼ同じだけ早く乾いた。そのため、昔と比べ洗剤の速乾性の変化はあまりないと考えられる。しかし、実験環境が整っていなかったことや、実験の際の布の面積が小さかったことなどから、小さな誤差が結果に大きく関わっていたと考えられるため、この結果は不正確であると考えられる。

## 5. 展望(or 課題と展望)

今後の改善すべき課題は、4つある。

1つ目は、布の種類を増やすことで、他の布で乾きやすさに差が見られないかを調べること。

2つ目は、毎回液体を作り直すことで、時間が経ちすぎて性質が変わるのを防ぎ成分が変わらないようにすること。

3つ目は、面積の大きい布を使用することで、結果をより分かりやすくすること。

乾きやすさに明確な差が見られなかった原因の一つである、完璧な密閉容器にできていなかったことに関しては、気密テープを使い、空気の入りがないようにして実験を行った。しかし、実験回数が少ないため、実験を重ねる必要がある。

## 6. 謝辞

本論文の作成にあたり郡司泰祥先生、道川功実子様にご指導ご鞭撻を賜りました。ここに深謝の意を表します。本当にありがとうございました。

## 7. 参考文献

学校法人奈良学園 奈良学園中学校・高等学校.濡れた布を乾かすのに一番効率のいい方法について.スーパーサイエンスハイスクール生徒研究論文集.平成30年度指定(第2期)

第4年次

マスダ株式会社.繊維の種類と特徴1.2016-04-01

<https://masuda-tx-ap.co.jp> > column > natyral1

写真(mujsvet-pg.cz)(2022-06)

---

## 手作り石鹼で汚れを落とそう

### ～石鹼で世界をきれいに～

奥田瑞貴 黒木はるな 佐藤毅士 辻広佑  
延岡高等学校 Nobeoka High School

We are Group 509, conducted an experiment to remove stains with handmade soap. The motivation for the research was that there are various acidic stains around us, and the ease of removal with detergent and soap is completely different depending on the type of dirt, so I wanted to know the effective ingredients for each stain. What we found in our research is as follows.  
(1) There was not much difference in cleaning power depending on the oil.  
(2) It was found that soap made with palm oil is not very suitable for cleaning. We also believe that by continuing this research, we will be able to discover components with detergent power.

keyword 石鹼／油／飽和脂肪酸／不飽和脂肪酸

#### 1. 序論

##### (1) 研究背景

近年、水質汚染が問題となっている中、手作り石鹼は洗剤よりも環境に優しいということを知り、洗淨力の高い手作り石鹼が必要だと考えたからである。

##### (2) 研究の目的

本研究は、汚れの種類によって石鹼での落ちやすさが異なることに注目し、それぞれの汚れに有効な成分を明らかにすることを目的に行う。

##### (3) 研究仮説

オリーブオイルは不飽和脂肪酸、ココナッツオイルは飽和脂肪酸、パーム油は飽和脂肪酸である。飽和脂肪酸主体の石鹼と不飽和脂肪酸主体の石鹼とで汚れの落ち具合が異なることを考える。ここで、不飽和脂肪酸と飽和脂肪酸について説明する。不飽和脂肪酸とは、1つ以上の二重結合または三重結合の炭素結合をもつ脂肪酸のことで、飽和脂肪酸とは、炭素同士の二重結合または三重結合を持たない脂肪酸のことである。

##### (4) 過去の研究成果

「天木(1992)」では、石鹼の洗淨性能は水分率およびpH、濃度、温度によって洗淨効率が変化することが分かった。また、未使用の食用油脂で作った石鹼のほうが廃食油で作った石鹼よりも洗淨力が高いことが分かった。

#### 2. 調査方法

##### (1) 材料

- ・石鹼 (油30.8g、苛性ソーダ5.0g、精製水95ml)
- ・未使用の食用油脂(オリーブ、ココナッツ、パーム)
- ・ガーゼ(5cm×5cm)
- ・醤油
- ・焼肉のたれ

##### (2) 実験方法

- ① 苛性ソーダと精製水を混ぜる。
- ② ①と油を混ぜ、とろみが出るまで混ぜる。
- ③ ガーゼに汚れをしみこませ、1時間密閉した空間に放置する。
- ④ 汚れを3種類の石鹼水に20分間浸す。
- ⑤ 石鹼水から取り出し、20分間乾燥させる。
- ⑥ スキャナーでガーゼをスキャンする。
- ⑦ RGB値を調べる。

##### (4) 分析方法

スキャナーでスキャンしたガーゼをパソコンに取り込み、5mmごとに線を引き、その5mm四方の中心をパワーポイントのスポイト機能を使用してRGB値をだし、平均をだす。ここでRGB値について説明する。RGB値とは、色を指定するための値で、赤(Red)、緑(Green)、青(Blue)の各色を0～255の値で表したものである。

### 3. 本論


#### (1) 研究結果

##### ① 醤油

	不飽和脂肪酸	飽和脂肪酸	飽和脂肪酸
	オリーブオイル	ココナッツオイル	パーム油
前			
後			
RGB値	R:218 G:236 B:216	R:232 G:233 B:215	R:224 G:225 B:211
順位	2	1	3

・醤油での実験結果から、どのガーゼも汚れがきれいに落ちていることがわかった。  
 ・醤油は水溶性なので精製水によく溶け、その影響で汚れがきれいに落ちている可能性が高いと考えられる。また不飽和脂肪酸と飽和脂肪酸の大きな違いは、発見できなかった。

##### ② 焼き肉のたれ

	不飽和脂肪酸	飽和脂肪酸	飽和脂肪酸
	オリーブオイル	ココナッツオイル	パーム油
前			
後			
RGB値	R:240 G:238 B:226	R:226 G:240 B:228	R:239 G:225 B:226
順位	1	2	3

・パーム油での石鹼水以外は綺麗に汚れを落とすことができた。

・不飽和脂肪酸のほうが飽和脂肪酸より汚れが少しだけ落ちた。

・焼き肉のたれは、水溶性と油性が混合した液体のため、精製水による影響を受けている可能性があると考ええる。

#### (2) 考察

2つの実験結果を下にまとめる。

	不飽和脂肪酸	飽和脂肪酸	飽和脂肪酸
RGB値	オリーブオイル	ココナッツオイル	パーム油
醤油	R:218 G:236 B:216	R:232 G:233 B:215	R:224 G:225 B:211
順位	2	1	3
焼き肉のたれ	R:240 G:238 B:226	R:226 G:240 B:228	R:239 G:225 B:226
順位	1	2	3

表のRGB値から、飽和脂肪酸主体の石鹼と不飽和脂肪酸主体の石鹼の洗浄力の大きな違いは見られなかった。

また、パーム油で作った石鹼水は、10分ほど経過すると、ゲル状になった。理由として、パーム油は融点が約63℃のパルミチン酸を多く含んでいることから、パーム油自体の融点も高くなったためだと考えられる。また、油性成分のみの汚れではなかったため、精製水による洗浄力が大きく関係していると考えられる。

#### 4. 結論

水溶性の汚れは精製水のみで十分落ちることがわかった。

飽和脂肪酸主体の石鹼と不飽和脂肪酸主体の石鹼では大きな違いはないことが分かった。

#### 5. 展望

今回は、手作り石鹼のみで実験を行ったため市販の洗剤でも実験して比較したいと思う。

また、この実験で使用した汚れはすべて水溶性の汚れだったため、油性のみの汚れでも実験したいと思う。

## 6. 謝辞

本論文の作成にあたり、終始適切な助言を贈り、丁寧に指導してくださったメンターの道川様をはじめ、調査のあり方や実験方法など、細部にわたるご指導をいただいた先生方に深く感謝申し上げます。

## 7. 参考文献

1)

<https://www.youtube.com/watch?v=-8OC4iELpA&pp=ygUP5omL5L2c44KK55-z6bm4>

閲覧日5月16日

2)

<https://core.ac.uk/download/pdf/144252136.pdf>

閲覧日5月16日

3)

天木桂子(1992):「食用油脂を利用した手作り石けんの洗浄性能(第1報)」

# アリに嫌いな臭いはあるのか

久光悠仁 椎葉寿紘 甲斐穂乃香 山内菜生

延岡高等学校 Nobeoka High School

## Abstract

We have suffered from the ants penetrated our house in our lives. Ants are considered to like sweet smell, for example sugar and come closer. We research the smell that ants like but, on the contrary, we research the smell that ants don't like and what it smells like. We started research that can prevent ants from coming together. In this experiment, The definition that ants dislike the smell is when ants and cotton soaked with a certain type of odor are put in a Petri dish with a radius of five centimeters, and the state is observed for five minutes, and the ants do not approach the cotton. As a result of our research, ants have dislike smell and we found the possibility that can prevent it is highly. The smell that the ants disliked the most was the sour smell. Previous research also states that ants don't like the citric acid contained in vinegar, etc., so by mixing equal amounts of vinegar and water to make a homemade insecticide on the spot, it is possible to eliminate commercially available insecticides at hand. I think it can be used in some cases.

**Keyword** Ant/Smell/Sweet smell

## 1. 序論

### (1) 研究背景

私たちは、まずアリのえさの運び方に目をつけた。自分より何倍も大きくて重いえさを運ぶ様子を見て、どのようにえさを運ぶかについて調べようとした。しかし、アリの大きさや重さに合わせて実験をすることが難しい点に気づいた。そこで、アリが遠くにあるえさにもたどり着けるくらい嗅覚がよい点に疑問を持ち、アリの嗅覚に着目して実験を行った。

### (2) 研究の動機

台所など家の中で多くのアリを見つけて邪魔だと思ったり、不快に感じたりすることがあり、アリが嫌うにおいがあればアリの発生させないようにすることができると考えたから。また、アリはどれだけ離れていても甘いものに寄ってくるので、アリの嗅覚について興味を湧いたため。

### (3) 過去の研究成果

先行研究では、アリには「触覚」と呼ばれる2本の高度な嗅覚センサーがあることが確認されている。アリは砂糖、お菓子、残飯、干物、油物などに好んで群がることが知られている。また、アリの苦手なおいとして、酢、ハッカ、ミント、輪ゴム、コーヒーが知られている。

### (4) 研究仮説

アリは酢やわさびなど刺激の強い臭いのものには寄ってこず、甘いにおいのする砂糖に寄るのではないかと。

## 2. 調査方法

### (1) 用意したもの

砂糖  
醤油  
わさび 酢  
シャーレ  
からし  
クロオオアリ5匹  
コットン

### (2) 実験方法

クロオオアリ5匹と様々なにおい(砂糖、醤油、わさび、酢、からし)をつけたコットンを1種類ずつシャーレと一緒にに入れて、5分間計り、何匹のアリが興味を示し、寄り付いたかの様子を観察する。アリのお腹が空いている時という条件を揃えるため、1日に1種類、1週間空けて次の1種類と実験をしていき、繰り返す。

### 3. 本論

#### (2) 結果

	実験結果
砂糖	3匹以上寄り付いた
醤油	一匹寄り付いた
わさび	一匹寄り付いたがすぐに離れた
酢	寄り付かなかった
からし	寄り付かなかった

※実験時間は5分間とする

#### (3) 考察

結果からアリは酸味のあるにおいや刺激するようないにおいにはあまり寄り付かないのではないかと考える。酸味のあるにおいは、先行研究でアリはクエン酸が苦手である事がわかっているため酢の酸味も苦手であると考えられる。また、わさびとからしにはアリルイソチオシアネートという成分が共通して入っていて、それを嫌ったのではないかと考える。アリが寄り付かないようにするにはそのようなにおいのするものをアリの入ってきそうなところに置くと良いと考える。

#### 4. 結論orまとめ

砂糖と醤油などの甘い香りがするほうにアリが寄っていく傾向が見られた。一方で、からしやわさび、酢などにおいが強いものにはあまり寄り付かない傾向が見られた。

#### 5. 展望(or 課題と展望)

今回、クロオオアリという種類のみで実験をしたので、他の種類のアリでも実験する。他にもアリが苦手と言われているにおいなど色々な種類のおいでも実験する。実験を行った時期はアリの活動があまり活発でない時期の秋から冬頃だったので、夏頃にも実験を行いたい。また、実際に家にアリが出るという家庭で、アリが本当に寄ってこないのかどうかを検証したい。

#### 6. 謝辞

黒木先生、今仁先生、メンターの阪田慶一郎氏に協力していただいた。

今回、実験の指導、適切な助言を賜うことができた。感謝の意を申し上げる。

#### 7. 参考文献

<https://cucanshozai.com/2017/07/ants-find-food.html?amp=1>

最終閲覧日 2023年5月15日

<https://www.cocokarafine.co.jp/ovakudachi/life/201507090.htm>

最終閲覧日 2023年5月15日

---



## 調味料でカビを抑制

### ーカビを増やさない調味料とはー

甲斐陽菜 黒木こころ 是澤伶映 古川明子 松本彩菜

延岡高等学校 Nobeoka High School

#### Abstract

We wondered if we could use seasonings to control the mold that grows on our food. First, we looked at previous studies. In the previous study, two seasonings, clove and cinnamon, showed inhibitory effects. Next, we conducted an experiment using six different seasonings, including clove and cinnamon. The results showed that clove and cinnamon showed an inhibitory effect on black mold. Finally, we conducted an experiment using eugenol, which is a common ingredient in both clove and cinnamon and is expected to inhibit mold. The results showed that eugenol also showed an inhibitory effect. From these results, it is thought that seasonings containing eugenol can inhibit the growth of black mold.

**Keyword** seasonings, mold, eugenol

### 1. 序論

#### (1) 研究背景

近年、食品ロスが問題となり調理器具や作り置き料理などに繁殖するカビや菌を体に悪影響のない調味料で抑制することができれば解決につながると考えた。



↑ 日本の年間食品ロス量  
(<https://sdgs.media/blog/6753/>)

#### (2) 研究の目的

本研究は、食品に生えるカビを調味料で防ぐことで人々が安心安全に食べ物を口にすることができるようにすることを目的として行う。

#### (3) 過去の研究成果

8種類の香辛料(バジル、クローブ、クミン、シナモン、からし、ワサビ、ハッカ、にんにく)を寒天培地に混

ぜ込み、食パンに繁殖したカビをその寒天培地に塗布した後、何も混ぜていない寒天培地と5日間観察し、対照実験を行った。使用した寒天培地の香辛料の濃度は、全て液体寒天200mlあたり0.3g。塗布したカビは黒カビ、白カビであり、判断基準としては始めに一円玉の大きさ(直径2cm程度)にカビを塗り、5日後のカビの面積と比べた時の大小で抑制効果を調べた。温度 30℃、湿度 70%の人工気象機で観察を行った。結果は8種類のうちクローブとシナモンの2種類が抑制効果を示した。からし、にんにく、ワサビは何も混ぜなかったものよりカビが繁殖した。ハッカ、バジル、クミンには、カビを塗る前にカビが繁殖した。その後、実験で効果を示したクローブ、シナモンについて抑制効果を示す最小値を調べた。クローブは0.04gが最小、シナモンは0.3gでも完全な抑制効果は見られなかった。

#### (4) 研究仮説

クローブ、シナモンは先行研究の結果より成功するのではないかと。  
お酢は食品保存に使われているので成功するのではないかと。  
わさびは薬味として使用されるため成功するのではないかと。  
塩は漬物等に使われているため成功するのではないかと。  
みりんはアルコールが含まれているため成功するのではないかと。

## 2. 調査方法

### (1) 材料

シャーレ、寒天粉、コンソメ、黒カビ(購入)  
 クローブ、シナモン、食用酢、わさび、塩、みりん  
 オイゲノール(クローブとシナモンの共通成分で化学式 C10H12O2 香りをもつ液体。)  
 アセトン(有機溶媒で速乾性を持つ。オイゲノールが油性のため、寒天に混ぜる際の触媒として使用)

### (2) 調査方法

- ①調味料入りの寒天培地と対照実験用の調味料無しの寒天培地を用意する。
  - ②購入した黒カビを塗布する。
  - ③7日間カビを培養する。※1
  - ④カビの増え方の違いをジャイアントコロニー法で観察する。※2
  - ⑤imageJ(アプリ)でシャーレに占めるカビの面積の割合を求める。
  - ⑥カビ抑制効果のあった調味料(クローブ、シナモン、酢、わさび)の共通成分であるオイゲノールでも同様に①～⑤を行う。※3
- ※1 室温 28℃  
 ※2 ジャイアントコロニー法とはシャーレの中央にカビを塗布し、その広がりを観察する方法。  
 ※3 触媒として使用したアセトンでもアセトン自体にカビの抑制効果がないことを確かめるため①～⑤の操作を行う。

### (3) 実験装置

- ・オートクレーブ: 材料を混ぜた液体寒天を加熱殺菌。(120℃まで加熱)
- ・クリーンベンチ: 埃や環境微生物の混入を避けながら作業を行うための装置であり、加熱を終えた寒天をシャーレに注ぐ際に使用。
- ・保温庫: 温度、湿度を一定に保つ機械で、培地の観察に使用。

### (4) 定義

(定義) 抑制効果があるなしについては、観察の7日目に、調味料を入れていないノーマルの寒天培地に生えているカビの面積を下回ったものを抑制効果があるとし、上回ったものを抑制効果がないとした。

## 3. 本論

### (1) 結果

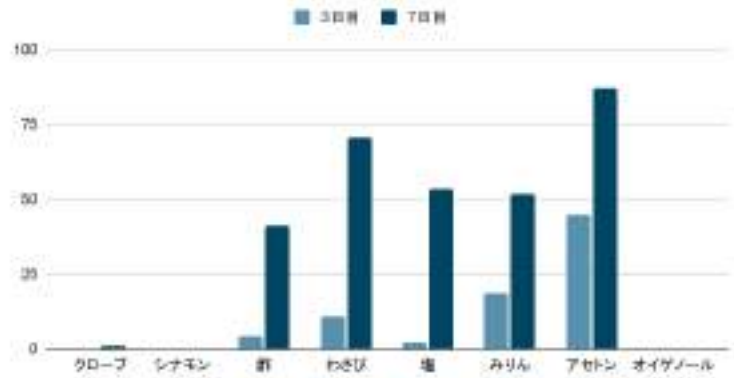
結果を下のグラフに示した。横軸は調味料の種類、縦軸はシャーレにおける、カビが生えた面積の割合を、

観察を始めてから3日目と7日目の記録を色で分けて表した。

クローブとシナモンは7日目でも0に近い値を示し、酢、わさび、塩、みりんの中では、わさびが最も高い値を示した。

酢、わさび、塩は3日目から7日目にかけて著しくカビの占める面積が広がった。

オイゲノールは7日目でも0%だった。



※このグラフは後に示す表を参考に作成した。

	ノーマル	クローブ 効果あり 0.5g/100ml	シナモン 効果あり 0.5g/100ml	お酢 効果あり 0.5g/100ml	わさび 効果なし 2.5g/100ml
1日目	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
3日目	6.8%	0.2%	0.0%	4.1%	10.8%
5日目	32.9%	0.4%	0.0%	24.9%	47.7%
7日目	50.7%	1.0%	0.0%	41.3%	70.7%

	塩 効果なし 2.5g/100ml	みりん 効果なし 2.5g/100ml	アセトン 効果なし 1.0g/100ml	オイゲノール 効果あり 0.5g/100ml
1日目	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
3日目	2.3%	18.4%	44.9%	0.0%
5日目	19.1%	36.8%	80.7%	0.0%
7日目	55.4%	51.9%	87.2%	0.0%

※香辛料の質量はそれぞれ100mlあたり。

※表中の値の単位は%とする。

### 3. 考察

クローブとシナモンのカビ抑制効果は共通成分で

あるオイゲノール(フェノール類)によるものであると考える。よってオイゲノールを含む食品(クローブとシナモンの他にローリエ、ピメントなど)を利用すると様々な場面でカビ抑制が可能となることが考えられる。また、お酢にはアルコールが含まれているため、抑制効果を示したと考える。今回の実験で効果を示さなかったわさびには殺菌作用のあるアリルイソチオシアネートが含まれていることやみりんにもアルコールが含まれていること、塩は殺菌作用があることより、調味料の濃度を高くしていけば、いずれカビ抑制効果を示すだろうと考える。

#### 4. 結論

クローブ、シナモン、お酢、わさび、塩、みりんの6種類の調味料のうちクローブとシナモンとお酢の3種類の調味料がカビの抑制効果を示した。クローブとシナモンの共通成分としてオイゲノール(フェノール類)があること、お酢には約0.2%のアルコールが含まれていることよりフェノール類やアルコールの含まれる調味料にカビ抑制効果があるという結論に至った。

#### 5. 課題と展望

第一にわさびには辛味成分であり、殺菌作用のあるアリルイソチオシアネートが含まれていること。第二に今回使ったみりんはアルコール度数が1%未満であること。第三に塩には殺菌作用としては浸透圧による水分低下、水分活性の低下があること。これら3つのことから今回の実験でわさび、塩、みりに抑制効果が出なかった理由として、水100mLに対する調味料の濃度が低かったことが挙げられる。よって、今後の展望は調味料の濃度を上げて実験してみること、それぞれの調味料に含まれている殺菌作用のある成分がどのくらいの量で抑制効果を示すのか実験してみることなどがある。

#### 6. 謝辞

本研究の遂行にあたり、実験方法や考察などをご指導いただきました吉玉精鍍株式会社内村任史様、黒木善史先生、藤本彩乃先生、ありがとうございました。

#### 7. 参考文献

香辛料によるカビ抑制 [22047.pdf \(gifu-net.ed.jp\)](#)  
水産省 食品ロス の現状を知る  
<https://www.maff.go.jp/j/press/shokuhin/recycle/220609.html>

---

# メダカと水質 ー水質悪化からメダカを守ろうー

大石のどか 河野早咲 西山穂香 松本わかな  
延岡高等学校 Nobeoka High School

## Abstract

Recently, deterioration of the aquatic environment has caused a decrease in fish. In order to solve this problem, we did the experiment to explore changes in medaka by three types of water: tap water remove chlorine, river water and green water. When we examined the height, pH, and DO at which medaka swim, we thought that green water is the most optimal environment for medaka among the three types of water. Although there is little research data and it lacks credibility, it was found that there is at least a relationship between water quality and fish. By spreading this information, we want society that is destroying the environment to know the danger of water pollution. Also, in further studies, we would like to increase the number of experiments and their data to clarify that there is a relationship between medaka and water quality.

**Keyword** medaka/pH /DO

## 1. 序論

### (1) 研究背景

最近、世界では魚類生物の減少が問題となっている。そこで私たちは、SDGsの17の目標のうち13の「気候変動に具体的な対策を」では魚類生物の減少の原因の一つに水質環境の悪化が挙げられるが、どのような水質なら魚類生物が生息しやすいのかを調べ、少しでも解決に近づきたいと考えた。

また、SDGsの17の目標のうち14の「海の豊かさを守ろう」では水質の何が原因で魚類生物が減少しているのかを調べ、水質改善に貢献したいと考え、今回の研究に至った。



### (2) 研究の目的

本研究では水質によるメダカへの影響があるのかを明らかにすることを目的として行う。

### (3) 過去の研究成果

参考文献を調べると、メダカなどの魚類生物にとって水質の影響は少ないと書かれていた。それは私たちの「多くの生物は周りの環境に影響を受けて生きている」という考えと違っていたため、本当に水質の違いによるメダカへの影響は少ないのか調べることにした。

### (4) 研究仮説

水質の違いによる影響はあるのではないかと。具体的には、カルキ抜きをした水道水より川の水と青水のほうがもともと含まれている植物プランクトンの量が多く、野生のメダカが育つ環境に近いと、川の水と青水の方がメダカに適していると考えます。

## 2. 調査方法

### (1) 材料

ヒメダカ15匹、水温計4個、水槽(3375ml)3本、網1本、メチレンブルー1個、ハイポネックス1個、餌1袋、カルキ抜き1個、エアレーション4個

※メチレンブルー…滅菌する薬剤

ハイポネックス…植物プランクトン

※メチレンブルーとハイポネックスは青水を作るときに使用する。

### (2) 調査方法(or実験方法)

①同じ形の水槽に、カルキ抜きをした水道水、川の水、青水を準備しそれぞれにメダカを3匹ずつ入れて飼育し、メダカの状態を観察する。(1つの水槽は実験に使っていないメダカの飼育用に使用した)

②①でみられた変化から3種類の水による違いを調べる。本研究ではpHとDO(溶存酸素量)に注目する。

### (3) 実験の定義

①水換えを同じタイミングで行う(週1回)

②3つの水槽に入っている水の量は等しい。水槽の底から4cm以下を下、4~8cmを中、8~12cmを上とする。一般的に上にメダカがいるとそのメダカは健康であると言われている。(先行研究より)

③pHは5~9が最適

④溶液中の酸素の量を表す溶存酸素量(DO)は8.26が標準。温度によって変化する。

下の写真は実験の様子



### (4) 実験する前の3種類の水の状態

(平均22.3℃)

川の水 DO 13.71

pH 10.74

青水 DO 7.86

pH 7.91

水道水 DO 3.80

pH 7.90

## 3. 本論

### (1) 結果

○生存数

水道水 3匹

青水 3匹

川の水 2匹 (1匹死亡 原因不明)

○泳ぐ高さや温度について

定義に基づいて良い環境(水槽の上にいる)だと判断できた回数

水道水 23回中8回(34.8%)

青水 18回中7回(38.9%)

川の水 21回中7回(33.3%)

※分母が変わってしまったのは水槽で溶液がコケなどにより不透明(青水は本来より有色の液体)になり観察が不可能な時があったため。

○pHとDO

①12/6(平均18.0℃)

②12/20(平均18.3℃)

③4/29(平均19.3℃)

④5/15(平均23.8℃)

下の表は、pHとDOの観察結果

※水温に対するDOの基準の値から±0.5を◎、±1.0までを○、それ以上離れているのを△と表している。

※pHは、6.5~7.5を◎、6.0~6.5、7.5~8.0を○、6.0未満、8.0より大きい値を△と表している。

	川の水	青水	水道水
pH①	8.85 △	8.39 △	8.60 △
pH②	8.13 △	9.28 △	8.45 △
pH③	7.73 ○	7.28 ◎	7.35 ◎
pH④	7.66 ○	7.45 ◎	7.73 ○
DO①	10.10 ◎	9.41 ◎	9.11 ○
DO②	7.00 △	10.04 ◎	7.00 △
DO③	8.66 ◎	8.91 ◎	8.96 ◎
DO④	6.74 △	7.85 ◎	7.14 ○

### (3) 考察

- ・上から中にいる割合は青水が一番高かった。
- ・pHもDOも青水の値が一番良かった。
- ・川の水と水道水は上から中にいる割合、pH、DOのすべてにおいて、大きな違いはなかった。

### 4. 結論

水質の違いがメダカに与える影響はあると考えられ、実験で比較した 3種類の水の中では青水がメダカにとって最適な環境といえる。川の水と水道水にはあまり大きな差は見られなかった。

### 5. 課題と展望

今回は4回の実験を行ったが、データが少なく、信憑性に欠ける結果となってしまった。もっと実験を重ねてデータを増やし、信憑性のある研究結果を出したい。

### 6. 謝辞

黒木先生、今仁先生、メンターの方々をはじめ全ての方々が私たちの研究に協力してくださいました。本当にありがとうございました。

### 7. 参考文献

- ・日本メダカの飼育するときの水質と水温を知ろう！  
<https://oitamedakabivori.com/contents/post-6.html>
  - ・金魚やメダカの高水温対策  
<https://aquarium-lover.com/summer-outside-fish-tank/>
  - ・メダカが泳ぐ高さについて  
[メダカの形態や生態、習性を知ろう!!メダカ飼育の参考にもなります!! | 楽々アクア.com \(rakurakuqua.com\)](https://rakurakuqua.com)  
(閲覧日 1月24日)
  - ・能あるコリドラスはヒゲを隠す  
[【徹底解説】水槽の溶存酸素測定とエアレーションの重要性を学ぶ \(aquarium-lover.com\)](https://aquarium-lover.com)  
(閲覧日 5月15日)
-

## 温度と試料の違いによるヤモリの足裏の摺動性の変化

久壽米木来未, 黒木基心, 富重百香, 浜砂希美, 武藤真央  
延岡高等学校 Nobeoka High School

**Abstract** The structure of the sole of the gecko's foot is applied to tape, which is less affected by temperature and is sold as gecko tape that can be washed and used many times even after peeling off. In this way, we conducted a study with the aim of clarifying how the sliding properties of geckos change with temperature. A sample with a different temperature was placed in the experimental apparatus, and a gecko was placed on it. The experimental device was then tilted to 180° to examine the angle at which the gecko could no longer withstand the adhesion of the soles of its feet. In this experiment, copper, aluminum, nylon, polyethylene, polyester, and cotton were used as samples. From the results, it was concluded that geckos have a small coefficient of friction in the sample, the higher the temperature, the more slippery it is, the larger the coefficient of friction, and the lower the temperature, the less slippery it is.

**Keyword** gecko / sliding / intermolecular force

### 1. 序論

#### (1) 研究背景

近年、製造業や物流業など様々な場面でロボットアームが多く使用されている。中でも医療現場では、より繊細な作業が求められるが、そこにヤモリの足裏の構造の技術の応用が期待されていることを知り、目を付けた。

#### (2) 研究目的

ヤモリの足裏の構造はテープにも応用され、はがしても洗って何度も使えるヤモリテープとして販売されている。そこで、私たちはヤモリの摺動性は温度によってどのように変化するかを明らかにすることを目的として研究を始めた。

#### (3) 先行研究

川角博(2010)「ヤモリはフライパンの上を滑るのか」テフロン加工されたフライパンの上にヤモリを置き、一定の角度まで傾けると、ヤモリは耐え切れず滑り落ちてしまう。このことから、ヤモリの足は吸盤になっているのではなく、足裏の無数の毛と壁との分子間力でくっついていることが分かる。

(図1) 顕微鏡(50倍)で見たヤモリの足裏



#### (4) 研究仮説

先行研究では、分子間力で壁にくっついているヤモリは、テフロン加工されたフライパンの上では約50°まではくっついていられたことから、試料や温度を変えるとくっついていられる角度が変化するのではないか。

### 2. 調査方法

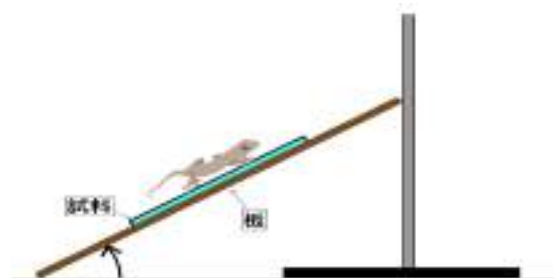
#### (1) 材料(摩擦係数)

銅(0.46)、アルミ(0.82)、ナイロン(0.20)  
ポリエチレン(0.36)、ポリエステル、綿、ヤモリ5匹

#### (2) 実験方法

- ① 金属板で作成した実験装置(図2)に温度を変えた試料を置き、ヤモリを乗せる。
  - ② 180°まで装置を傾けていき、ヤモリが足裏の付着力で耐えられなくなる角度を調べる。
- ①、②を1匹につき各試料および各条件で5回ずつ行う。

(図2) 実験装置



### (3) 基準

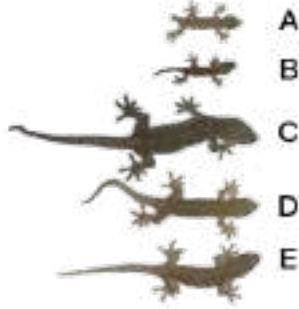
- ・傾けて5秒間停止し滑らなかつたら耐えられる
- ・温める(35~40℃になるまで試料を熱湯で温める)
- 冷やす(10~20℃になるまで試料を氷水で冷やす)
- 何もしない(25℃)

### (4) ヤモリについて

今回は5匹のニホンヤモリを用いる

ヤモリの体重と体長 (図3) ヤモリの比較

- A 0.74g 4.5cm
- B 0.39g 5.0cm
- C 6.32g 14.0cm
- D 2.91g 9.0cm
- E 3.28g 11.5cm



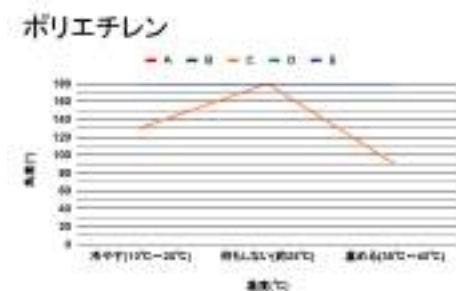
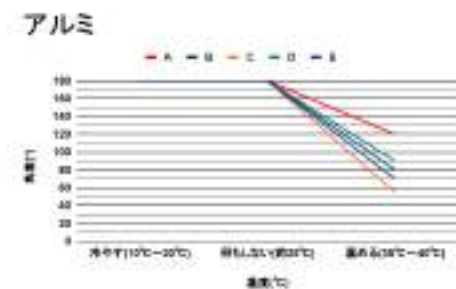
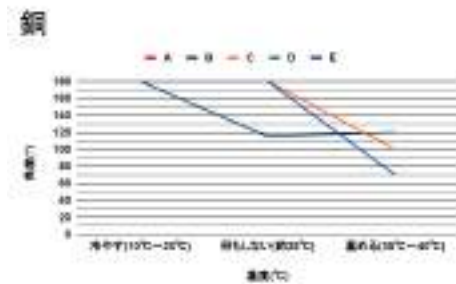
## 3. 本論

### (1) 結果

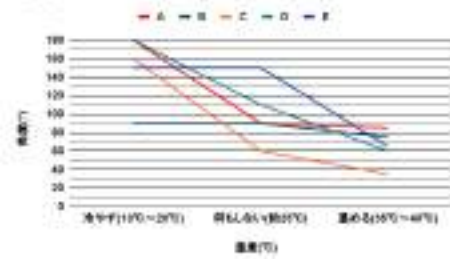
ナイロンを試料に用いたとき、ヤモリはよく滑った。一方、布のとき、ヤモリは全く滑らなかつた。

(図4) 試料別の結果

\*ポリエステル、綿は全ての条件で180° 耐えたので省略



### ナイロン



### (2) 考察

ナイロンは今回用いた他の試料に比べて摩擦係数が小さかったため、滑りやすかったのではないかと考えられる。また、滑りにくかった布は、表面に凹凸を感じ、この凹凸が滑りにくい原因となっていると考えられる。温度に関して、試料の温度が高いときは、ヤモリの足裏と壁との間に存在している分子の熱運動が激しくなることで、はたらく分子間力が弱まり、滑りやすかったのではないかと考えられる。また、温度が低いときは、分子の熱運動が弱まることで分子間力が強まり、滑りにくかったのではないかと考えられる。

## 4. 結論

試料やその温度を変化させると、ヤモリの足裏の摺動性は変化した。ヤモリは試料の摩擦係数が小さく、温度が高いほど滑りやすく、摩擦係数が大きく、温度が低いと滑りにくくなる。

## 5. 課題と展望

結果に差を出すために試料は、摩擦係数に差を出すなどしたが、試料の何もしていない状態と冷やした状態の差が出にくくなってしまった。また今回、ヤモリの脱皮に関して考慮出来ておらず、それがどれくらい結果に影響しているのかが分からなかった。今後は、生物を用いた研究にはイレギュラーなことも起こりうることを認識して、計画の段階で予想して対処していけるようにしたい。

## 6. 謝辞

延岡高等学校の今仁延彦先生、吉玉精鍍株式会社の内村任史様には、いつも丁寧なご指導と適切なお助言を頂いた。深く感謝申し上げます。

## 7. 参考文献

- 川角博(2010)
- ヤモリはフッ素樹脂加工のフライパンの上で滑るのか  
[https://u-gakugei.repo.nii.ac.jp/index.php?action=repository\\_action\\_common\\_download&item\\_id=27122&item\\_no=1&attribute\\_id=21&file\\_no=1&page\\_id=13&block\\_id=21](https://u-gakugei.repo.nii.ac.jp/index.php?action=repository_action_common_download&item_id=27122&item_no=1&attribute_id=21&file_no=1&page_id=13&block_id=21) アクセス日5/26
- 摩擦係数とは？摩擦力の種類と材料別の摩擦係数一覧  
[https://engineer.fabcross.jp/archieve/220829\\_coefficient-of-friction.html](https://engineer.fabcross.jp/archieve/220829_coefficient-of-friction.html) アクセス日5/26