

# 地震に強い建物を作るには

班員 高橋 悠汰 米良 和航 松山 芳輝  
椎葉 智尋 河野 純也 甲斐 廉十

指導者 本吉智哉先生  
黒木高智先生

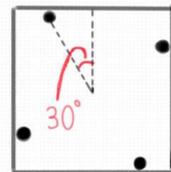
## 研究の動機と目的

私たちが住む日本ではプレートの配置の関係で他の国よりも多数の地震の被害にあってきた。その中でも地震による建物の倒壊が及ぼす被害の大きさを見て、地震によって倒壊しづらい建物とはどのようなものなのかと興味をもち、地震によって倒壊しづらい**建物の構造**を研究した。



## 先行研究

大阪府立生野高等学校の研究では、振動方向に対する柱の向きに注目して研究をおこなっていた。その実験では、「振動方向からの角度が30°の時に最も揺れが少なかった。」と結論を出していた。私たちはその際に注目されていなかった**筋交い**に注目して、実験を行うことにした。



## 研究方法

①先行研究を参考に写真2のような模型を作る。(模型は底面30×30cm、高さ50cmで作ってある。)

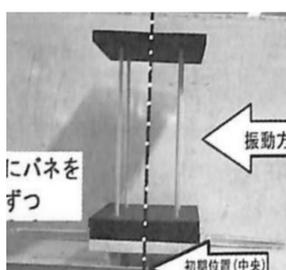


写真1 先行研究の模型



写真2 自分達の模型

②その模型を機械で揺らして図1のように揺れた時の振れ幅ΔXを測定する。



写真3 実験で使用した機械

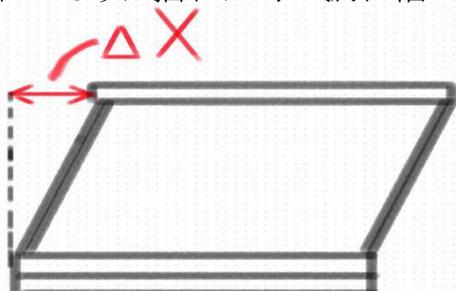


図1 横から見た模型

※振とう機という試験管を揺らす機械を用いて揺れを起こした。

## 仮説①

建物に**筋交い**を入れることで揺れが小さくなるのではないかと。

### 実験

下にあるような5つの筋交いを建物の側面に入れΔXを測定する。

### 結果考察



表1 揺れの大きさΔX(n=10)

	平均値【cm】	標準偏差
なし	6.21	0.363
十字	5.00	0.287
逆V字	0.81	0.375
ひし形	0.75	0.354
交差	0.31	0.129

筋交いを入れることで揺れの大きさが小さくなるのが分かった。また「**交差**」が**1番揺れの大きさが小さい**ことが分かった。

「十字」「逆V字」「交差」は柱を2本ずつ使っているにもかかわらず揺れの大きさが違うので**筋交いの角度**によって耐震性が変化しているのではないかと考えた。

## 仮説②

仮説①の実験の「交差」について**筋交いの角度**を変えることで揺れの大きさに違いが出るのではないかと。

### 実験

「交差」の筋交いの角度を下のように変えΔXを測定する。

### 結果考察

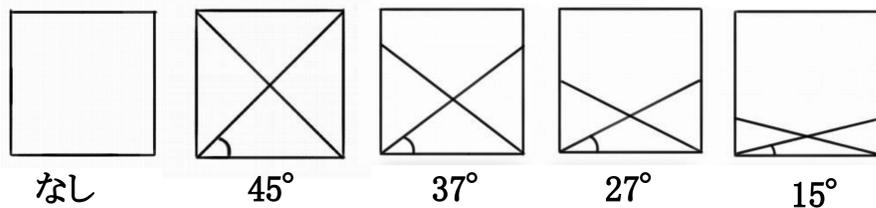


表2 揺れの大きさΔX(n=10)

	平均値【cm】	標準偏差
なし	6.21	0.363
45°	0.31	0.129
37°	0.26	0.135
27°	0.31	0.152
15°	0.26	0.126

「交差」の形において筋交いの角度による揺れの大きさの違いは**あまり見られなかった。**

## 考察

今回の実験で「**交差**」の形の筋交いが**最も揺れにくい**ということが分かった。建物は地震などで水平な力が加えられる。「交差」の形は側面と筋交いの接地点が2点あるので壁をより強固に固定できるのではないかと考える。

## 結論

**交差している筋交いを建物に取り入れると建物は揺れにくくなる。**ただしこの時、筋交いの角度は揺れの大きさに影響しない。

## 今後の展望

今回の実験では筋交いを2本用いていたので、筋交いが1本、3本、4本の時では揺れの大きさに違いが出るのか検証したい。

## 謝辞

終始適切な助言を賜り、また丁寧に指導してくださった本吉先生、黒木先生、田近様に心より感謝申し上げます。

## 参考文献

大阪府立生野高等学校R4「研究II」論文集  
「柱の配置によるグラグラ度」ページ14、15

<https://drive.google.com/drive/folders/0ACruwMOFGVqHUK9PVA>



# 目指すはコスパ最強のフローリング材！ ～フローリング材と衝撃吸収・騒音の関係～

班員 清水悠豊 稲葉正太 阿部来音 廣島武典 清武佑哉  
指導者 本吉 智哉先生 黒木 高智先生

## 研究の動機

日常生活の中で物を落としてしまい、壊したり使えなくなったことはないだろうか。そんな日常生活でのちょっとした悩みに着目し研究したいと考えた。

## 先行研究

千葉県立長生高等学校  
「衝撃吸収の研究」

研究内容: 色々な素材の緩衝材の上に鉄球を落として、衝撃を吸収する法則性を研究していた。

結果: 発泡スチロール、スポンジ、段ボールの3種類を比較して研究して発泡スチロールが一番衝撃を吸収することが分かった。



## 仮説

先行研究ではスポンジではなく、**発泡スチロール**が一番衝撃を吸収したがこれはスポンジを使いすぎて薄くなってしまったためだと考えられたのでそれを考慮してスポンジだと考えた。また、跳ね返る距離と衝撃音には相関があると考え、研究を進める。



## 研究方法

①緩衝材各素材を厚さを1cmに揃えて、鉄球を1mの高さから落とす。

図1 高さの測定



**実験①** どれだけ跳ね返るのか計測する。(図1)

**実験②** 衝突の際に発生する衝撃音の大きさを計測する。  
(図2) 騒音計の距離固定15cm

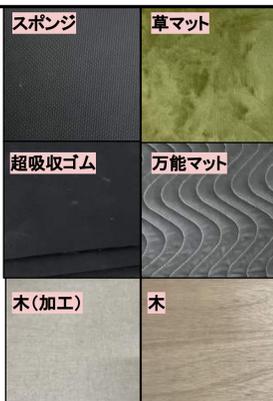
図2 衝撃音の測定



②①の結果を元にどの素材が床に敷くのに適しているか考察、まとめを行う。その時に価格も考慮して考える。  
(跳ね返る距離が短く、衝撃音の小さい素材が適しているものとする。)コスパとは、コストパフォーマンスである

## 道具

- ・物差し
- ・鉄球 (約132g)
- ・緩衝材 スポンジ、ゴムマット、草マット、超吸収ゴム、万能マット、木、床 木(加工)
- ・透明パイプ

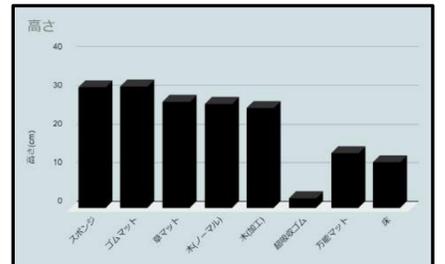


## 結果

一つの素材に対し10回鉄球を落とし、平均値を調べる。

**実験①** 高さ1mから落とし、跳ね返る距離を調べる。

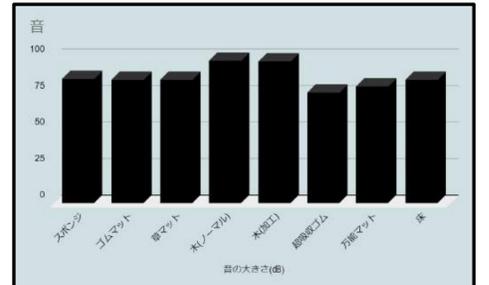
**超吸収ゴム**が一番吸収して、その次が床、万能マットという結果になった。仮説のスポンジは1番吸収しなかった。



グラフ1 緩衝材と高さの関係

**実験②** 高さ1mから落とし、衝撃音の大きさを調べる。

衝撃音には、あまり大きな差がみられなかった。しかし、素材の材質を比較してみると、**硬い素材は衝撃音が大きくなっている。**

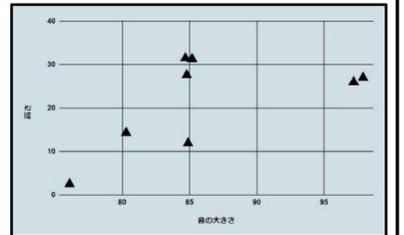


グラフ2 緩衝材と衝撃音の関係

## 考察

グラフ3 実験①と実験②の相関

**実験①**と**実験②**より得られた相関図から見られる通り、落下した時の音の跳ね返りの高さ**と衝撃音の大きさには相関があるとは言えない**と考える。



→用途、場所によって使用する素材を変える必要がある。  
物を落としたときの音が気になるような場合は、マットレスやゴム製のものを敷くと良いのではないだろうか。  
また、ゴム製のものでも表面がツルツルしたものより凹凸などのあるものが良いと考える。  
②全てを考慮するとコスパを考えると草マットが最も優れている。しかし、超高級ゴムが他と大差をつけ、最も衝撃を吸収しているため衝撃吸収という面では最も優れていると考える。

## 今後の展望

日常生活で使用するという視点より良く使わせている床の素材を変えて衝撃をどれほど吸収するのか、その実用性を調べたい。落とす物の形にも着目していきたい。

## 謝辞

実験やポスターについてのアドバイスをくださった本吉先生や黒木先生、アドバイザーの方々へ心より感謝を申し上げます。

## 参考文献

千葉県立長生高等学校課題研究  
<https://drive.google.com/drive/folders/0ACruwMOFGVqHUK9PVA>



# パラシュートの可能性

班員 成合寿哉 垂水琥士 赤木雪乃  
 稲田恋羽 若本康太 坂本悠

指導者 黒木高智先生  
 本吉智哉先生

## 研究の動機と目的

私たちはパラシュートの落下に興味を持ち、模型を作成し、より落下時間が長く、安定する構造を調べようと思った。

## 先行研究

『長く飛ぶパラシュートを求めて』 大坂小学校 伊藤和樹

条件 「無風」「放し方を変えない」  
 実験内容 傘の素材 ビニール、緩衝材、紙ナプキン  
 傘の形 正方形、三角形、ひし形、円  
 紐 風糸、もめん糸  
 重り 0、2、4、6、8 g

結果: 紙ナプキン、円、もめん糸、0gのパラシュート  
 考察: 軽さ、バランス、傘の広がり重要である。

## 研究方法

変えない条件...傘の面積が400cm<sup>2</sup>  
 4.5メートルの高さから自由落下させる  
 この条件に実験②のような条件を変え、落下までにかかった時間を計る。各5回ずつ行い、その平均をとる。  
 また安定性については、傘がきちんと開いてひっくり返らない状態を安定しているとする。

## 実験① 先行研究の再現

	投げ方 箸	投げ方 手	おもり 2g	おもり 8g	素材 紙ナプキン	素材 緩衝材	傘の形 円	傘の形 三角形
先行	4.34	4.14	3.13	2.22	4.41	3.83	4.50	3.55
再現	2.57	2.92	2.30	1.91	2.57	2.61	2.71	1.98
					ヒモ 3g	ヒモ 6g	ヒモ 4本	ヒモ 8本
※太字...落下時間が長いほうの数値					8.44	8.37	4.14	4.26
					2.60	2.39	2.58	1.90

〈結果〉  
 ・おもりと傘の形については、同じ傾向が見られた。  
 ・投げ方と素材とヒモの本数については、異なる傾向が見られた。

〈考察〉  
 投げ方...関係ないのではないか。  
 →それぞれ大きな差がなかったため。

素材・ヒモの本数...  
 完全に再現できなかったからではないか。  
 →先行研究に製品名の記載がなかったため。

おもり・形...投げ方や素材と比べて、個人差や製品差が出にくいからではないか。

## 実験② 追加条件と安定性

	一番落下 時間が長い		基本の形		一番落下 時間が短い
特徴	傘の形○ ビニール	傘の形 (八角形) ビニール	傘の形○ 紙ナプキン	傘の形○ ビニール	傘の形○ ビニール
	ひも4本 (木綿糸)	ひも4本 (木綿糸)	ひも4本 (木綿糸)	ひも4本 (木綿糸)	ひも4本 (針金)
	骨組みなし	骨組みなし	骨組みなし	骨組みあり	骨組みあり
時間 (s)	5.66	5.29	4.44	3.06	1.84

〈行った実験〉  
 ・傘の素材を変える (紙ナプキン→ビニール)  
 ・傘の形を変える (円→八角形)  
 ・ひもの素材を変える (木綿糸→針金)  
 ・傘に骨組みを付ける (針金)

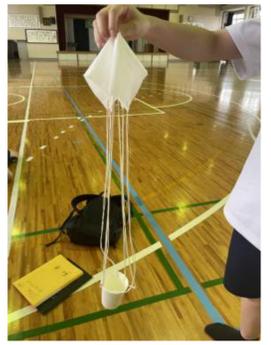


図 追加実験の装置

〈結果〉  
 ・紙ナプキンよりビニールのほうが飛ぶ。  
 ・骨組みをつけると時間が短くなった。  
 ・ヒモを短くすると時間が短くなり、ひっくり返ることが多かった。

〈考察〉  
 ・骨組みをつけることによって傘は確実に開くようになったが、重くなったことで早く落ちたのではないか。  
 ・ヒモが短いと傘とおもりの距離が十分にできずに、パラシュートの安定性が損なわれた。

## 結論

・軽い方が長い時間飛ぶ。  
 ・傘の形が円で、面積が広い方が長い時間飛ぶ。  
 ・骨組みありの方が安定する。  
 ・ヒモが短いと安定しない。

## 今後の展望

風が吹いても安定する構造について検証していきたい。また、骨組みの素材を変えてもう一度行いたい。  
 ひもの長さでのパラシュートの速さへの影響を調べたい。

## 必要な道具

・ビニール ・緩衝材 ・紙ナプキン ・布(ポリエステルなど)  
 ・ひも(たこ糸など) ・おもり ・ストップウォッチ ・テープ ・針金

## 参考文献

ガリレオのピサの斜塔実験  
<http://www.interq.or.jp/sun/swing/science.htm>  
 パラシュートの研究(先行研究)  
[181004.pdf \(shizuoka-c.ed.jp\)](http://181004.pdf(shizuoka-c.ed.jp))  
 パラシュートの構造  
[パラシュートの構造について | Superior, Inc \(superior-inc.com\)](http://パラシュートの構造について | Superior, Inc (superior-inc.com))



# 風力発電におけるプロペラの質量と発電量の関係

班員 寺田 悠真 河野 翔 甲斐 光佑 歌津 明音

本吉 智哉先生 黒木 高智先生 井上様

## 研究の動機

近年地球温暖化やエネルギー不足が世界中で広く問題視されている。

しかし

- ・効率の良い火力発電は環境によくない
- ・原子力発電は災害時に放射線流出の可能性



そこで再生可能エネルギーの発電の1つである風力発電を使って効率のいい発電を作りたいと考えた

## 先行研究

愛知県立豊田西高等学校

～効率よく発電できる風車の羽～

**概要** 紙コップと厚紙で簡単な風車を作り、その羽の大きさやつける角度を変えて、最も効率の良い羽の角度を見つける。方法は簡単な風車にモーターと滑車をつけて、電流計に繋げ、その数値を見ることで発電量を考えた。

**結果** 羽の大きさが大きくなるほど、発電量が少なくなり、羽の角度は、30°だと最も多く発電できることがわかった。

## 仮説

プロペラの充填率を高くし、質量を大きくすることで、より大きい遠心力を得られ、効率が良くなるのではないかと考えた。

## 研究方法

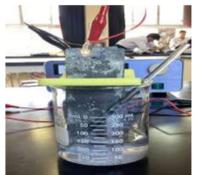
①風力発電のプロペラの充填率を変化させ、様々な充填率(質量)のプロペラを作成する

※プロペラは3Dプリンターを使って作成している。(図1)



図1

②プロペラと発電用モーターでミニ発電機を作成。そして鉛蓄電池を作りそれに発電、放電をする



鉛蓄電池

③ミニ発電機にサーキュレーターを使い3分間風を当て、鉛蓄電池に充電をする



プロペラ

④充電した電力を豆電球に放電して光る時間を比較する

\* 鉛蓄電池の酸化鉛は5Vで3分間酸化させている  
サーキュレーターとプロペラの距離は15cm

## 道具

プロペラ モーター 電圧計 扇風機  
硫酸(1mol/L) 鉛板 ビーカー

## 結果

表1 (1回目の実験)

充填率 (%)	電圧 (v)	点灯時間 (s)
10	2.0	113.16
50	2.1	112.73
100	2.1	129.55

表2 (2回目の実験)

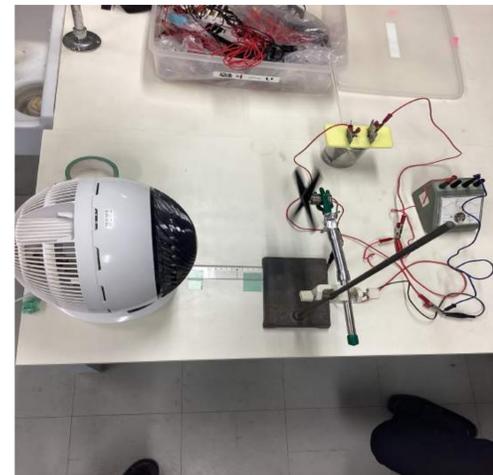
充填率 (%)	電圧 (v)	点灯時間 (s)
10	2.0	131.04
50	2.1	146.67
100	2.1	358.69

充填率10%…24.11g 充填率50%…29.58g 充填率100%…34.08g

・2回目の実験とも充填率100%のプロペラの点灯時間は一番大きい値を示している。

・電圧は充填率10%が一番低く、50%、100%は同じ値である。

・全てのプロペラにおいて1回目より2回目の方が値が大きくなっている。



実験の様子

## 考察

・結果より、充填率が高くなるほど質量が重く、より強い遠心力を得られるため、効率が良くなっていると考えられる。

・点灯時間は目視であるため信憑性に欠ける。

・2回目の方が点灯時間が長くなる原因は鉛蓄電池の硫酸の温度や、鉛板の酸化度合いなどプロペラ以外にあると考えられる。

## 今後の展望

- ・2回目の値が大きくなる原因を解明する
- ・他の比較方法を見つける

## 謝辞

実験に協力して頂いた先生方に感謝を申し上げます

## 参考文献

・発電方法の種類とそれぞれの仕組みやメリットデメリットを解説!  
<https://loop-denki.com/home/denkinavi/energy/powergeneration/kinds-of-powergeneration>

・愛知県立豊田西高等学校  
「効率よく発電できる風車の羽」  
<https://loop-denki.com/home/denkinavi/energy/powergeneration/kinds-of-powergeneration>

・化学基礎(教研出版)



## お荷物たくさん運び隊



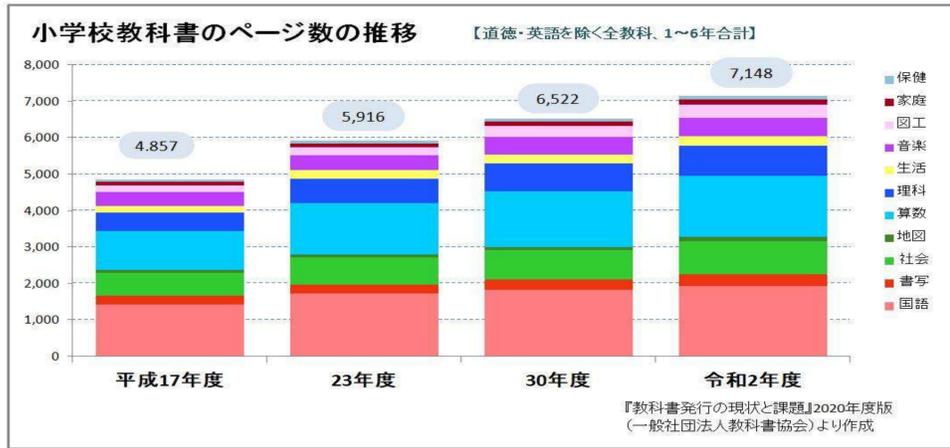
班員 松井みのり 中野美空 加行毬莉子

指導者

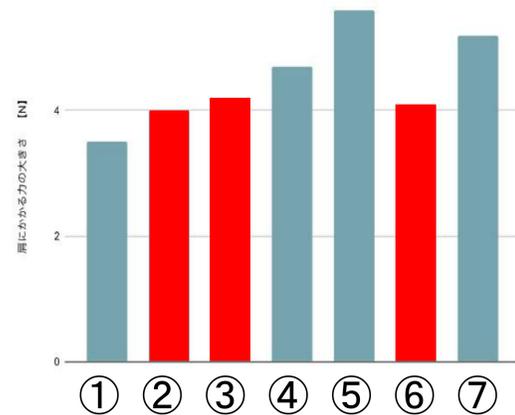
本吉智哉先生 黒木高智先生 井上光正様

### 『研究の動機』

近年、小中高生の荷物が重くなってきたことが問題視されている。15年前と比較して教科書の多くがカラーになり品質が良くなることで重さが2倍近くになっている。そこで、少しでも肩への負担を少なくする方法を研究したいと考えた。



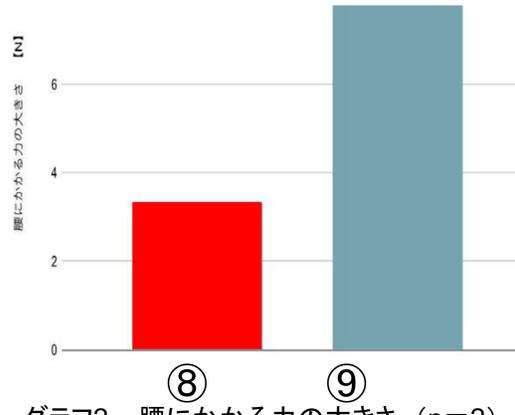
### 『結果』



- 〈肩ひもの長さ〉
- ①基準(引っ張る前)
  - ②最長(左)
  - ③最長(右)
  - ④最短(左)
  - ⑤最短(右)
  - ⑥平均(最長)
  - ⑦平均(最短)

グラフ1 肩にかかる力の大きさ (各n=2)

紐の長さが最長の場合は左右間で力の大きさに大きな違いは見られなかった。  
紐の長さが長い方が肩への負担が小さいことが分かった。



- 〈肩ひもの長さ〉
- ⑧最長
  - ⑨最短
- ※⑨は測定不能

グラフ1と同様に紐の長さが長いほうが腰にかかる負担は小さいことがわかった。

### 『先行研究』

腰及び肩にかかる力の大きさを実験装置を作って測定した。  
1.椅子をセットし、ばねばかりを二つは肩紐に、一つは腰の高さの位置につける。リュックサックの中におもりを入れ、位置を調節する。(図1)  
2.ばねばかりを引っ張り地面とリュックの底が床と平行になる高さまで上げ、その時のばねばかりの数値を記録する。(図2)



図1



図2

### 『仮説』

横長の中学鞆でも、先行研究と同じように長さが変わってもかかる力の大きさは**変わらない**。

### 『研究方法』

先行研究に倣って腰及び肩にかかる力の大きさを実験装置を作って測定した。※鞆の中は空とする。

- 1.ばねばかりを二つは肩紐に、一つは腰の高さの位置につける。(図3)
- 2.腰のばねばかりを引っ張り地面とリュックの底が床と平行になる高さ(図4)まで上げ、その時のばねばかりの数値を記録する。



図3



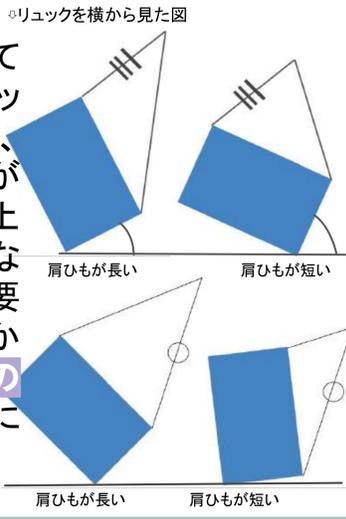
図4

紐を最大まで伸ばした時と、最大まで短くした時(最大の時の長さから-36cm)を比較した。

実際に直接肩と腰にかかる負担(右イラストの下向きの矢印と右向きの矢印)を調べることは難しい。  
→作用・反作用の法則を用いて肩、腰それぞれの逆向きの力を調べ実験する。

### 『考察』

実験時にリュックの上方から肩に接しているとする点までの長さを統一し、リュックの**下方からの長さを変化させた**ため、肩ひもが長いときより短い時のほうがリュックが床に対して傾いてしまい(右上図)、その分リュックの底が床と平行になるようにするためには大きな力が必要だったのではないかと考えられる。しかし、実際にはリュックの**上方からの長さの方が大きく変化する**ため右下図のようになるのではないと思われる。



### 『結論』

横長の鞆を使う場合は、肩ひもの長さが**長い**方が肩や腰への負担が小さくなるので良い。

### 『謝辞』

本研究において有益な助言をしてくださりました井上様、並びに本校の先生方、この場をお借りして深く御礼申し上げます。

### 『参考文献』

高津高校～リュックサックを軽く持つ方法  
～<https://kozu-osaka.jp/cms/wp-content/uploads/2023/04/b8bab1272b8b0be823ab56222041638.pdf>  
千葉市立花園中学校 ～なぜ今リュックなのか～  
<https://www.city.chiba.jp/kvoiku/gakkokvoiku/kvoikushido/documents/024nazeimarvukkunanoka.pdf>

### 『必要な道具』

横長の中学鞆、ばねばかり(5N,10N)、棒、紐



# あなたと自転車、どんな物語がありますか

班員 長田 遯二郎 中島 幸祐 永井 琥太郎 矢野 晴人

指導者 本吉 智哉 先生 黒木 高智 先生

## 研究の動機

学生生活の中で時間を効率よく使うことは大事である。そのために日々の時間の使い方を考え、改善できそうなものとして自転車を漕ぐ時間が挙げられた。登下校にかかる時間を改善するとなつて思いついたのは漕ぎ方であった。

## 先行研究

愛知県立半田高等学校の論文「快適な自転車ライフ」

### <研究方法>

荷物が前かご(A)、背中(B)、後荷台(C)の3つの場合を考えて実験する。

1 加速のしやすさ、2 直進安定性、3 斜面の上りやすさ、4 旋回性能について調べる。

### <結果>

- 1 荷物の場所の違いによる加速のしやすさの違いは見られなかった。
- 2 ハンドルが傾いた回数は $A < C < B$ の関係が見られた。
- 3  $A < B < C$ の関係が見られた。
- 4 コースを走りきるタイムは $A < C < B$ の関係が見られた。



先行研究では乗る時の体勢やギアの変化について実験を行っていない！！

## 仮説

ギアを上げたり、荷物を背中に背負わずかごにのせたりすることで早く移動することができるのではないか。

## 研究方法

1人3回、計12回実験を行い、実験結果の平均をそれぞれ出す

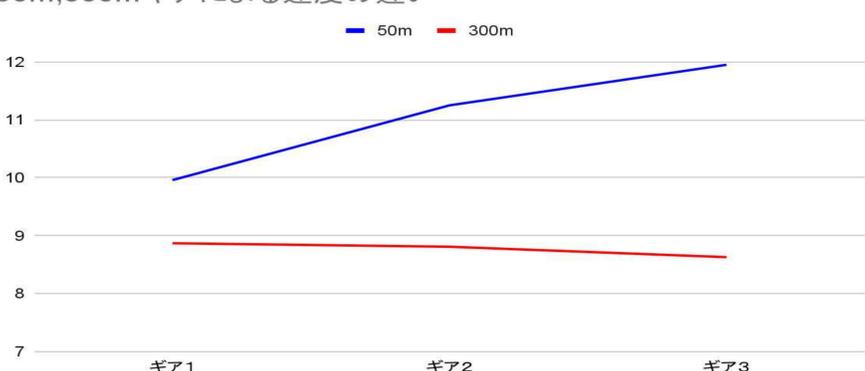
- 1 座り漕ぎと立ち漕ぎの2パターンを調べる。
- 2 ギアを3パターン調べる。
- 3 バッグをかごに乗せる、背負う、の2パターンを調べる。
- 4 距離を300mにして調べる。



## 必要な道具

自転車 バッグ 人  
バッグの中身  
(教科書等7.8kg)  
※なおバッグの重さは普通の通学時のバッグの重さである。

50m,300mギアによる速度の違い



## 結果

表1 それぞれの実験結果の平均値



### 50m 座りこぎ

ギア1	ギア2	ギア3
👑9.96s	11.25s	11.95s

### 300m 座りこぎ

ギア1	ギア2	ギア3
53.20s	52.90s	👑51.75s

### 50m 荷物有り ギア2

背負う	前かご
👑11.37s	11.68s

### 立ちこぎ

50m ギア2	300m ギア3
9.13s	48.19s

## 考察

- ・距離関係なく座り漕ぎより立ち漕ぎの方が速くなっている。
- ・50mの時はギア数が小さいほど速くなっており、これはギア数が大きいほどスピードが出るまでに時間がかかると考えられる。
- ・荷物は背中に背負った方が速くなっており、これは前かごに荷物を置くと、安定せずふらつくからと考えられる。
- ・距離を300mにした時はギア数が大きいほど速くなっている。

## 結論

- ・50mと300m(座りこぎ)の二つを比べた結果、短い距離の時はギア1、長い距離の時はギア3を使用すべき。
- ・立ちこぎと座りこぎでは当然立ちこぎのほうが良い。
- ・荷物は前かごに乗せるより、背負った方が良い。

## 今後の展望

傾斜を考慮した検証をしていきたい。  
実際に登下校を行い、研究結果と合致しているか調べたい。

## 謝辞

本吉先生、黒木先生、アドバイザーの方々にはポスター作りや研究について助言を頂きました。心から感謝申し上げます。

## 参考文献

愛知県立半田高等学校の論文「快適な自転車ライフ」ページ11.12.13  
<https://file/d/1euU78NoslKh6tObFzsZIM22xESlLvVKs/view?usp=sharing>





## 班員

桐原虎徹 上村春翔  
竹下優斗 徳永雅大

## 指導者

本吉智哉先生  
黒木高智先生

# 紙飛行機を飛ばしたい!!

## 研究の動機

紙飛行機をより遠くに飛ばしたいと思うことは誰しもが考えるだろう。私たちは飛距離を従来よりも安定して伸ばすことを目的として、この研究に着手した。

## 先行研究

モデルが1種類のみで試行回数が少ない

## 仮説

今まで作った飛行機の中で、尖った形の方が長距離飛ぶのではないかと予想した

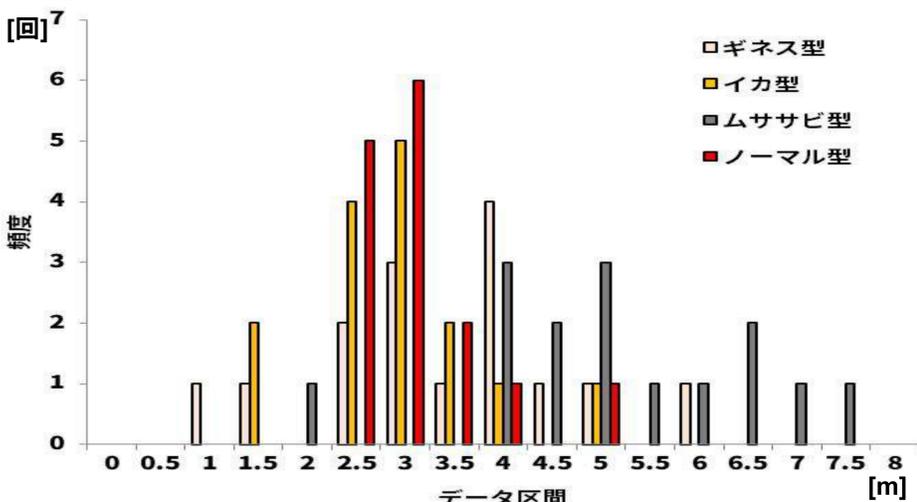
## 研究方法①

厚紙と輪ゴムで作った発射台を用い、A4コピー用紙で作った紙飛行機の飛距離をメジャーで測る  
4種類の紙飛行機を15回ずつ飛ばす。

## 必要な道具

A4コピー用紙、輪ゴム、厚紙、ホチキス、メジャー

## 結果①



グラフ1 データの飛距離と頻度(n=15)

表1 データの平均と標準偏差

	平均値(m)	標準偏差
ギネス型	2.87	1.3017
イカ型	2.72	0.8042
ムササビ型	4.91	1.3519
ノーマル型	3.19	0.6381

## 飛距離が伸びなかった原因

- ①発射台の威力が弱かった
- ②発射台と飛行機の強度がなかった

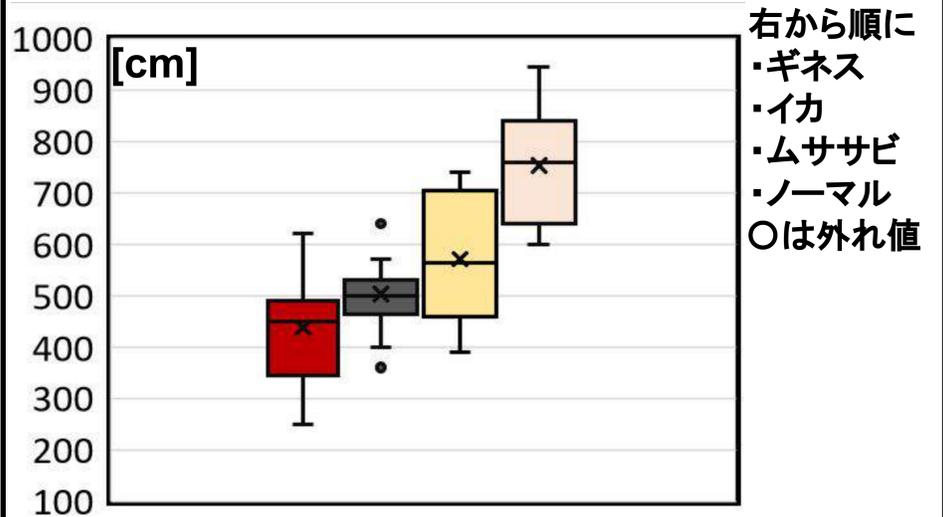
↓そこで…

・発射台を新しいものに変え、強度を上げる

## 研究方法②

- ・厚紙を3枚重ねて発射台の強度の強化
- ・輪ゴムを3つに増やして発射台の威力を増強
- ・紙飛行機を厚紙で作ることで紙飛行機本体の強度も強化

## 結果②



右から順に  
・ギネス  
・イカ  
・ムササビ  
・ノーマル  
○は外れ値

データの飛距離と頻度(n=15)

表2 データの平均と標準偏差・先端の角度

	平均値(m)	標準偏差	先端の角度(度)
ギネス型	7.53	1.06265	62.5
イカ型	5.71	1.27846	24.0
ムササビ型	5.02	0.67609	88.0
ノーマル型	4.38	1.10335	48.0

## 考察

発射台の強化と紙飛行機の材質の変化によってより飛ぶものがあったのではないかと。2回目の実験ではより実際に飛ばす状況に近づいてよりギネスが飛んだのだのではないかと。

## 結論

今回の実験で、紙飛行機の材質によって飛距離やばらつきに大きな違いがあることが分かった。また、先端の角度によってのみ結果が変わるとも言えないとも分かった。

## 今後の展望

今回の実験で使った紙飛行機の発射台の角度を変えて、どの角度が一番遠くに飛ぶか実験する。

## 謝辞

ご指導いただいた本吉智哉先生、黒木高智先生、アドバイスをくださったアドバイザーの方々、ありがとうございました。

## 参考文献

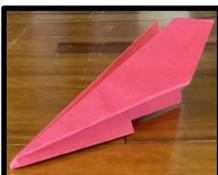
- 発射台の作り方  
<https://00m.in/N6SEx>  
 愛知県立豊田西高等学校「どんな紙飛行機の形が最もよく飛ぶのか」  
<https://00m.in/D4UwP>  
 千葉県立長生高等学校「紙飛行機の飛び方」  
<https://00m.in/tHWNB>  
 兵庫県立神戸高等学校課題「研究紙飛行機の飛距離について」  
<https://00m.in/ZLObb>

ノーマル型

ムササビ型

イカ型

ギネス型





# ボールを遠くまで飛ばしたい！ ～目指せ世界一周～

班員 濱田優 野崎遥音 横山柊努 指導者 本吉 智哉先生 黒木高智先生 田部豊様

## 【1】研究の動機

サッカーのプレー中、ボールを遠くへ飛ばしたいが、思ったように飛ばせなかったという経験はないだろうか。  
私たちは、誰もが一度は抱えたことがあるであろうこの悩みを解決すべく、サッカーボールに夢と希望を乗せ、**バウンドも考慮してボールをより遠くへ飛ばすこと**を目標に、この研究に着手した。

## 【2】理論値

- ①1バウンド目までの飛距離( $x_1$ [m])  
→  $x_1 = v^2 / g \sin 2\theta$
- ②1バウンド目から2バウンド目までの飛距離( $x_2$ [m])  
→  $x_2 = e v^2 / g \sin 2\theta$  ※ $e$ は反発係数
- ①,②より、 $e = x_2 / x_1$

## 【3】仮説

- ①蹴り出す角度が45度の時、1バウンド目までの飛距離が一番長いのではないかと。
- ②2バウンド目以降を考えた場合、鋭い角度の方がより遠くへ飛ばせるのではないかと。



## 【4】研究方法

場所: 体育館 サッカーボール・テニスボール

### ステップ1 反発係数の計測

ボールを一定の高さから自由落下で落とし、落とす高さを徐々に変えながら、跳ね返った高さを計測  
→ **ボールの反発係数を調べる**

### ステップ2 角度と飛距離の関係

図1のようにゴムを利用し、ゴムを引っ張る長さを固定しながら角度を変え、**ボールの飛距離(1バウンド目、2バウンド目)**を計測する。

※実験の都合上テニスボールのみを使用

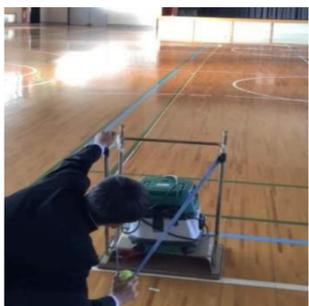


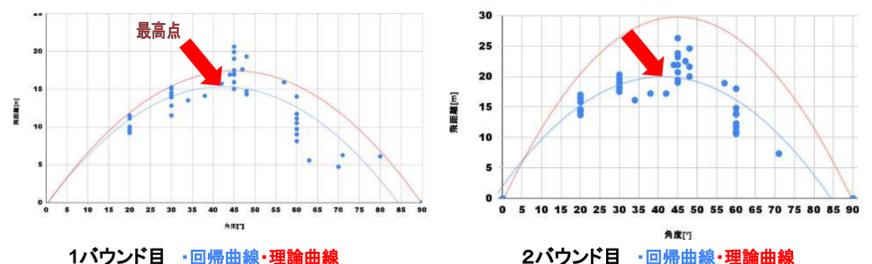
図1 実験で使用した装置

## 【5】結果

### ステップ1

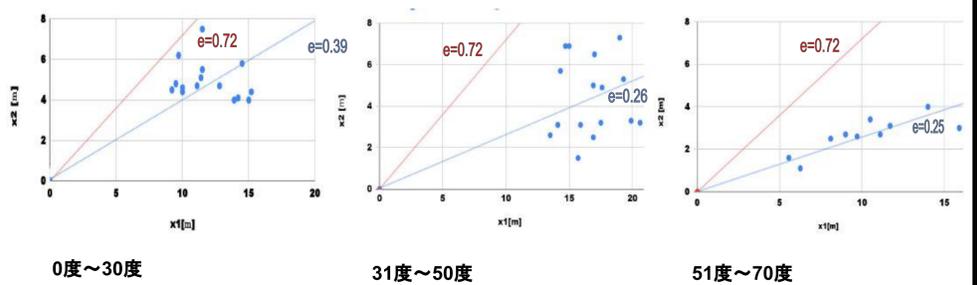
サッカーボール:  $e = 0.74$   
テニスボール:  $e = 0.72$  → 反発係数に大きな差はないことがわかった。

## ステップ2



グラフ1 角度と飛距離の関係 ( $x_1$ と $x_1+x_2$ )

○グラフ1より、角度が**40度**前後の時最も飛距離が伸びた。飛距離は全体的に理論値よりも下がった。比較的大きい角度の方が理論値とのずれが大きい。



グラフ2  $x_1$ と $x_2$ の関係

○理論値からグラフ2の傾きは反発係数を示しており  $e = 0.72$  になるはずだが、実験の結果、**角度が大きくなるにつれて反発係数は小さくなった。**

## 【6】考察

- ①空気抵抗を受ける時間が長くなると、球速が下がり、飛距離が短くなる。角度が小さい方が水平方向の速さが速い上に早く地面につくため**空気抵抗をあまり受けず飛距離が伸びる。**
- ②飛距離に差(値のばらつき)があるのはボールに回転がかかっていたからと考える。
- ③1バウンドするまでの間に**空気抵抗や回転の影響**を受けて、ボールを飛ばした時の**角度と反射角とが変化し**、理論値とのずれが生じたと考える。
- ④サッカーボールの場合はより空気抵抗を受けるため**35~40度**付近が一番飛ぶのではないかと考える。

## 【7】結論

サッカーボールは、空気抵抗を考慮すると、バウンドありでもなしでも蹴り出す角度を**40度**にすると最も飛びやすい。

## 【8】今後の展望

サッカーの試合等で活用できるようにボールへの力の加え方、蹴る位置を調べたい。

## 謝辞

本吉先生、黒木先生、田部様をはじめとしたアドバイザーの方々、ご指導ありがとうございました。

# 身近なもので染めてみよう

班員 島田ちはる 園田悠乃 藤高葵彩  
 鮫島ことは 藤下奈々

指導者 児玉 洸隆先生  
 壹岐 菜都美先生

## 研究動機と目的

昔から伝統的に作られていた染め物。  
 しかし、年々後継者不足により染め物文化が  
 継承されなくなっている。  
 染め物には多くの水が必要で水資源に乏しい地域では水の使  
 い過ぎによる環境への影響が懸念されている。また、染色過程  
 では化学染料の染料廃液により水質汚濁が引き起こされる。  
 そこで、身の回りにある植物や食べ物の廃棄物を使って染め物  
 を作ることで、日本の伝統文化を知るとともにSDGsの環境問題  
 の解決にもつながると考えたから。



## 先行研究

みかんの皮・よもぎ・緑茶・落ち葉を使うと黄色・緑・茶色に染ま  
 る。

## 仮説

植物や食べ物の色がそのまま布に染まる。  
 上手くいけば一つの布を虹色に染めることができるのではない  
 か。

\* 虹色は日本で見られる7色  
 (赤、橙、黄、緑、青、藍、紫)  
 とする。

例: 玉ねぎの皮→オレンジ

雑草→緑

アボカドの皮→濃い緑

アボカドの種→茶色

マリーゴールド→薄い黄色



## 研究方法

- ①ガーゼと同じ面積分の植物などの皮を  
 鍋で沸騰させたお湯の 中に入れ30分間  
 煮出す。
- ②鍋に入れたものを取り出し、ガーゼを  
 液体の中に入れ30分間 ひたす。
- ③ガーゼを鍋から取り出し乾かす。
- ④布の写真を撮り、実物に色を似せて加工する。  
 \* 結果の画像は加工で実物の色に似せているため、少し異な  
 る。
- ⑤画像のカラーコードを調べる。

## 必要な道具

- ・布 (ガーゼ)
- ・鍋
- ・ザル
- ・植物や食べ物

## 参考文献

草木染めで布を染める方法: 綿・麻・絹 | つぎいろ (tsugiירו.com)

## 結果

たまねぎの皮→薄い黄色



#D2A773  
(210,167,115)

アボカドの皮→ピンク



#E7D3AB  
(231,211,171)

マリーゴールド→薄い黄色



#FFFFB4  
(255,255,180)

アボカドの種→薄いピンク



#DDCBA5  
(221,203,165)

金木犀→薄い黄色



#DFDBD3  
(223,219,211)

クロガネモチ→ほぼ無色



#D5D5CC  
(213,213,204)

柿→薄い黄色



#EFEEFC  
(239,238,252)

## 考察

食物の見た目の色と布が染まる色は関係しているものもあれば、  
 関係していないものもあった。

このことから、食物の色は布が染まる色には関係しないことがわ  
 かる。

布の色が染まったたまねぎの皮とアボカドの皮について調べてみ  
 ると、たまねぎの皮はケルセチンという黄色の色素が含まれて、  
 アボカドの皮にはカルテノイドという赤色の色素が含まれているこ  
 とがわかった。

## 結論

植物や食べ物から布を染めようとする、皮や種の色ではなくそ  
 れらの持つ色素が関連しているため、色素について調べる必要  
 がある。

布を虹色に染めるには、

赤 にんじん(リコピン)

橙 玉ねぎ(ケルセチン)

紫 なす(アントシアニン)

黄 とうもろこし(カロチン)

緑 ブロccoli(クロロフィル)

青 藍藻類(スピルリナ)

藍 藍植物(インジコ)

これらを使えば布を虹色に染められるのではないかと考えられ  
 る。



# カイロの力

班員 畦原柊弥 柳田伶  
織田温愛 黒木菜音 尾方海来

指導者 児玉 洸隆先生  
壹岐 菜都美先生

## 研究の動機

- ・カイロの即効性にはどのようなことが深く関与しているのか興味を持ったから。
- ・寒くなってくると必要になってくるから。
- ・市販のカイロはもっとあったかくできるんじゃないかと考えたから。

## 研究方法

- 1, ジップロックにバーミキュライトと食塩水を入れる
- 2, ティッシュにくるんだ鉄粉をいれる
- 3, 鉄粉の量、食塩水の濃度、バーミキュライトの量を  
変えて、カイロをつくる
- 4, 写真のように準備する
- 5, 10分間もむ
- 6, 10分間区切りで温度を計る、温度が下がったら実験を止める（測定は最高1時間で終了）



## 必要な道具

鉄粉 バーミキュライト 食塩  
蒸留水 ジップロック 温度計  
メスシリンダー 電子天秤

## 結果

鉄粉	0分	10分	20分	30分	40分	50分	60分
20g	16°C	42°C	45°C	46°C	45°C		
25g	16°C	46°C	52°C	55°C	63°C	59°C	
30g	19°C	27°C	34°C	41°C	40°C	41°C	39°C
35g	16°C	26°C	30°C	28°C			

食塩水	0分	10分	20分	30分	40分
5%	16°C	42°C	45°C	46°C	45°C
10%	16°C	51°C	42°C	45°C	35°C
15%	13°C	42°C	43°C	29°C	

バーミキュライト	0分	10分	20分	30分	40分	50分
5 g	16°C	42°C	45°C	46°C	45°C	42°C
10 g	15°C	29°C	46°C	46°C	42°C	
15 g	15°C	33°C	33°C	33°C	29°C	

## 考察

鉄粉、食塩水、バーミキュライトの量をそれぞれ多くするだけでは温度の上昇率、即効性も大きくならなかった。大きくするには使用する鉄粉、食塩水、バーミキュライトの一定量の割合が存在する。

## 結論

カイロをより早く温かく使用するには鉄粉、食塩水、バーミキュライトをむやみやたらに大量に入れるのではなくちょうど良い割合で入れることで高い温度に早く達する。市販のカイロこそ黄金比である。

## 参考文献

[使い捨てカイロを作ってみよう | おもしろ科学実験室\(工学のふしぎな世界\) | 国立大学55工学系学部HP \(mirai-kougaku.jp\)](http://mirai-kougaku.jp)



班員 片伯部 晴太 山崎 蕾来 田口 春柊  
工藤 凜大 門田 一希 松田 美桜

指導者 山本様  
児玉 洸隆先生

## 研究の動機

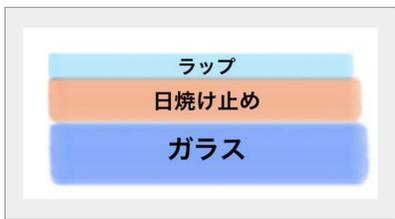
私たちの住む宮崎県には綺麗なサンゴがある。だが、今世界ではサンゴの白化が問題になっている。高校入学前からこの問題に興味を持っており、宮崎県のサンゴを守りたいと考えていた。課題研究を通して、その原因の1つが、私たちが日頃から使用している日焼け止めの成分だと知った。その成分はサンゴに共生している藻類の色素を破壊してしまうものだ。そこで、紫外線に強く環境(サンゴ)にも良い日焼け止めを作ろうと考えたからである。

## 仮説

環境(サンゴ)に悪影響がなく紫外線防止効果がある程度強い日焼け止めは自分たちで作ることができる。しかし、市販の日焼け止めと比べると紫外線防止効果も低くなり、見た目も匂いも劣る。

## 研究方法

- 自分たちの日焼け止めのベースを作る。
  - ①精製水7mlの入ったビーカーAを用意する。
  - ②・植物性乳化剤1g
    - ・紫外線防止効果のある物質1g
    - ・植物由来の油1mlの入ったビーカーBを別に用意する。
  - ③精製水が70℃になるまで湯煎する。
  - ④AとBを融合し滑らかになるまでかき混ぜる。
- 日焼け止めの効果を調べる。
  - ①日焼け止め0.1gをガラスの上に置き薄く広げる。
  - ②①で作ったものを紫外線強度計に置き上から紫外線ライトを当てる。
  - ③紫外線強度計に記された数値を記録する。



値を測っている様子

## 参考資料

ナチュラルな日焼け止めの作り方  
<https://youtu.be/ipWW5JIZDd8>  
 日本経済新聞:日焼け止めがサンゴに与える影響  
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC30A040Q3A630C2000000/>

## 結論

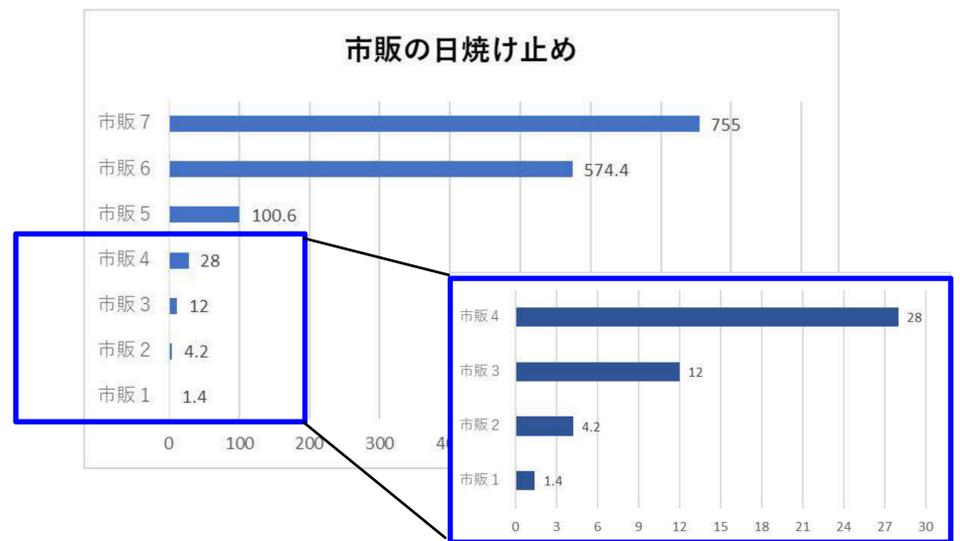
- ・オイルを含んでない日焼け止めでは紫外線防止効果はあまり高くない。
- ・環境(サンゴ)によくて紫外線防止効果のある日焼け止めを作ることができる。
- ・値だけでみるといくつかの市販の日焼け止めより強い日焼け止めは作ることができる。



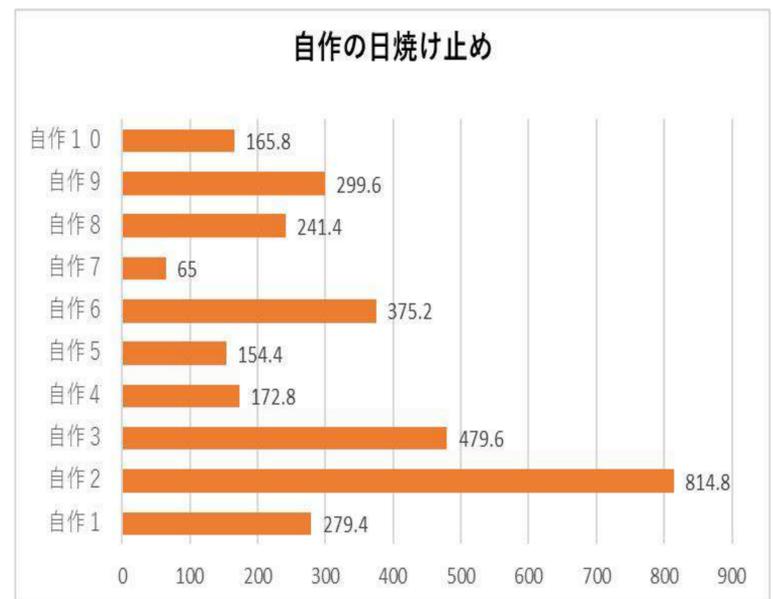
## 最後に

私達は自作7番の日焼け止めを推奨します。この日焼け止めは、紫外線防止効果が強いにもかかわらず環境に悪い物質が入っていない日焼け止めです。匂いもありますが、このように環境に配慮されている日焼け止めを是非使ってください。

## 研究結果



- ・一番紫外線防止効果が高い日焼け止めはアネッサパーフェクトUVであった。
- ・市販の紫外線強度計の値からジェルタイプ(市販6、7)の値が高くなっていた。



- ・一番紫外線防止効果が高い日焼け止めは自作⑦(酸化チタン0.5g、酸化亜鉛0.5g、植物性乳化剤1ml:アボカドオイル3ml)であった。
- ・それぞれのオイルは独特な匂いを発していた。

## 考察

- ・市販の結果よりジェルタイプの値が高くなるのは液体状のため広げる時により薄くなるからと考えられる。
- ・水を多く入れた日焼け止め②で紫外線強度計の値が高くなったことから日焼け止めの水分量で値が変化すると考えられる。
- ・オイル系を含んでいない日焼け止め③の結果からuvケア効果のあるオイル系は必要であることが分かった。
- ・自作の日焼け止めは匂いが全て独特であったため 善の余地があると考えられる。



# 食料廃棄物から香料を作る

班員 黒田承太郎 湊光輝 柳田真裕 安藤利樹 指導者 児玉洸隆先生 壹岐菜都美先生

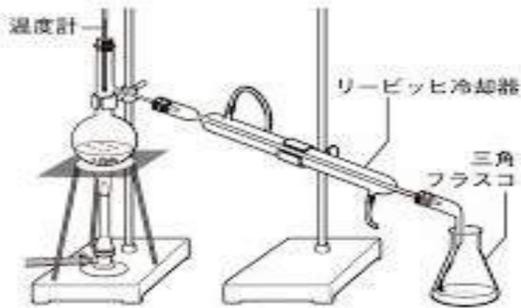
## 研究動機と目的

近頃、食料廃棄物が社会問題となっている。そこで、いつも捨てているフルーツの皮を使ってなにかできないかと考えた。そこで、香料をフルーツの皮を使って作ることにより、食料廃棄物を減らしつつ香料を作るコストを削減できると考えた。

## 必要な道具

- リービッチ冷却器
- ガスバーナー
- (枝付き、三角)フラスコ、
- みかんの皮(むきたてと乾かしたもの)
- エタノール(濃度99.5%)

### 図 蒸留装置→



### 写真1 みかんの皮→ (左が剥きたてのもの 右が乾かしたもの)



## 研究方法

水蒸気蒸留法を行う。

- フラスコに水、みかんの皮(みかん3個分)を入れる。みかんの皮は、剥いてそのままのものと乾燥したものの2種類を使用する。
- フラスコを60分加熱し、フラスコ内の液が蒸発してリービッチ冷却器を通る。その水蒸気が冷やされて精油と水ができる。
- できた液の表面に浮かぶ精油をスポイトで取る。
- 精油とエタノールを混ぜる。
- この時に配分を精油:エタノール=1:9,1:1,9:1の3通り行う。
- 作った香水のうちどれが好みかを男性と女性で分けてアンケートする。

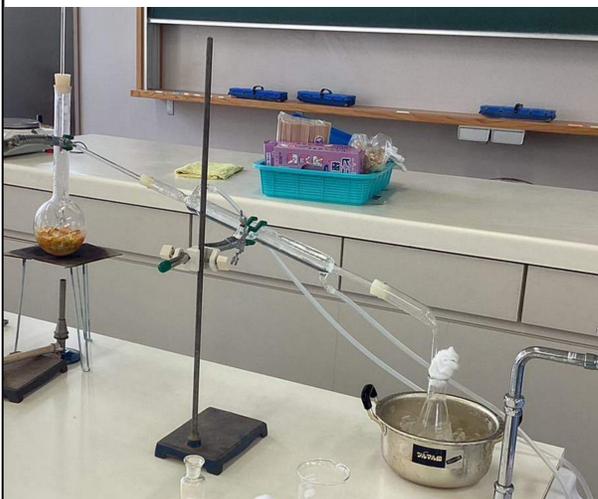


写真2 水蒸気蒸留法



写真3 エタノール

## 仮説

先行研究ではみかんの皮を乾かして使っていたものが多かったが、そのまま使った方が成分がなくなり多く精油をとれる。エタノールと精油の配分は1:1にするときが一番香りが引き立つ。

また、男性は香りが一番引き立つ1:1のものを男性が好み、香りが抑えめの9:1のものを女性が好む。

## 結果

みかんの皮をそのまま使った時より乾かして使った時のほうが精油が取れた。

表1 精油の採取量

乾燥	乾燥2	そのまま	そのまま2
3ml	2.5ml	1ml	1.5ml

精油とエタノールの配分をA9:1,B1:1,C1:9で作った。香りは全て同じだったが、Aが一番濃い香りがして、次いでB、Cと薄くなった。

作成した液体は、A9:1のものが白く濁っており、それ以外は透明だった。

実験後、一週間冷蔵庫の中に放置しておいた。

### 写真4 作成した香料→ (左からA,B,C)

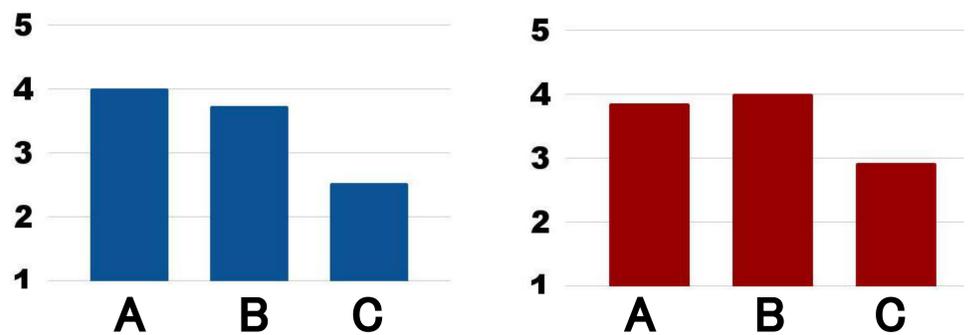


それぞれについて、アンケートを実施した。対象人数は男性15人、女性15人で、アンケート項目は、A1:9 B1:1 C9:1をそれぞれ5段階評価(5(良い)~3(普通)~1(悪い))で行った。

表2 男女別の評価の平均値

男性

女性



全体的な違いはあまり見られなかったが、

A(9:1)は女性より男性が好む傾向にあり、B(1:1)は男性より女性が好む傾向にあった。

Cは香りが薄く、男女どちらも低く評価したが、女性の方が高く評価している人が多かった。

## 考察

みかんの皮は乾かすことにより多量の水分が飛び、油分は皮に残るので乾かした方が精油を多く採れる。

アンケートの結果から推測するに、男性はみかんの香りがより強いものほど好み、香りが薄いものほど好まない。

女性はCの結果も男性より高かったことから、やや薄く配合した方が女性好みのものになる。

## 結論

今回の実験ではみかん3つで写真3の香料を3本作ることができたので、地域レベルや世界レベルで廃棄されているみかんを使うことができたなら、多くの香料をまかなうことができる。

## 今後の展望

今回はみかんから精油のみを抽出したが、皮が多量に余ったのでさらに無駄を減らしていきたい。

## 参考文献

<https://prtmes.jp/main/html/rd/p/00000019.000018938.html>

<https://kinarino.jp/cat5/14728#:~:text=>



# 乳酸菌のパワーアップ

班員 田中 涼七 矢山 あすか 甲斐 柊平  
中田 陽樹 小野 寛汰 安藤 莉渚

指導者 黒木 善史先生  
梶原 彩夏先生

## 研究の動機

善玉菌である乳酸菌は免疫機能に大きく関わっており、その恩恵が広く周知されている。ひとつのヨーグルトでより多くの乳酸菌を摂取することが可能であれば、費用をかけずにより多くの人がヨーグルトによって免疫機能を高められるのではないかと思ひ、乳酸菌の増殖に関わる食品の研究を行いたいと考えた。

## 先行研究

- ① 乳酸菌の一種であるビフィズス菌がオリゴ糖を餌にして増える。
  - ② オリゴ糖は腸内の善玉菌を増やすとされている
- ※善玉菌＝乳酸菌  
 ※善玉菌とは→ 乳酸や酢酸などの酸をつくり、腸内を酸性にすることによって悪玉菌の増殖を抑える菌のこと。  
 悪玉菌が増えると…腸内環境が悪くなり、免疫低下を起こす。

## 研究方法

- ① 砂糖・蜂蜜・グルコース・オリゴ糖を用意する
- ② 蒸留水に溶かし、70%に濃度を揃えたそれぞれの溶液を用意する
- ③ ②で用意した溶液を寒天培地(市販の物)に1mLずつピペットで垂らし、10分間時間をおいて培地になじませる
- ④ あらかじめ寒天培地で培養していた乳酸菌を③の培地に移し、培養する
- ⑤ 5日おきに観察→写真などで記録をする
- ⑥ できたコロニー数を数える

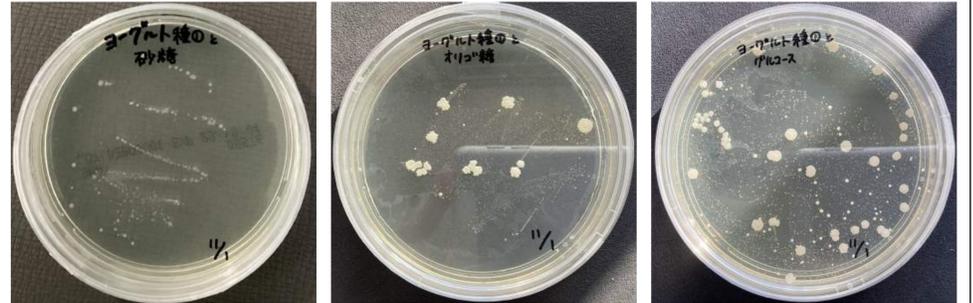
## 仮説

先行研究より砂糖、蜂蜜、グルコース、オリゴ糖の中でオリゴ糖が乳酸菌を1番増殖させると考える。

## 必要な道具

- ・ 乳酸菌
- ・ 寒天培地
- ・ オリゴ糖
- ・ 砂糖
- ・ グルコース
- ・ ヨーグルト
- ・ 蜂蜜
- ・ 蒸留水
- ・ ピペット
- ・ ビーカー
- など

## 結果(培養して28日目)



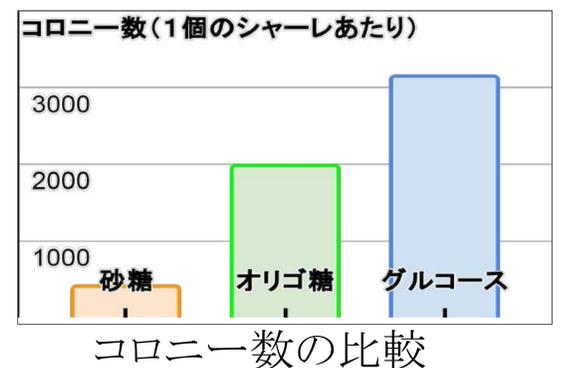
砂糖                      オリゴ糖                      グルコース



1個のシャーレあたりのコロニー数	
+砂糖	388
+オリゴ糖	1960
+グルコース	3123
+蜂蜜	結果なし

※ 上の写真のはちみつは元々、乳酸菌でない菌が混入したものと予想されるため結果はコロニー数なしとする。

グルコースが1番乳酸菌を増殖させた。2番目にオリゴ糖、3番目に砂糖という結果になった。



## 考察

単糖のグルコース、2糖の砂糖(スクロース)、2~10個の単糖が結合したオリゴ糖の中で、最も糖数の少ないグルコースが乳酸菌のエネルギー源にするために糖の分解をする必要がないと考えた。そのため、すぐに利用しやすい物質であるグルコースを乳酸菌が最も多く取り込んだことで乳酸菌のコロニー数を最も増殖させたのではないかと考察する。よって、ヨーグルトとグルコースの組み合わせにより乳酸菌が増殖し、乳酸菌のはたらきや免疫機能に大きな効果がもたらされるのではないかと考えられる。

## 今後の展望

グルコースよりも乳酸菌を増殖させるものがないのか、また、そのヨーグルトによって直接人体に効果があるのかを実際に調べたい。

## 参考文献

<https://www.karadakarute.jp/hlp/column/detail/222>・<https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/dictionary/food/ye-026.html>





# 「マークテストで運任せ」

班員 黒木 龍之介

柳田 陽光

有馬 佑晃 甲斐 茉莉花

指導者

寺崎泰弘先生

永吉彩芽

田部豊様

## 研究動機

マークシート形式のテストで、答えの偏りなどをもとに、あてずっぽうに解答した場合、どのような結果になるのか気になったから。また、その結果からあてずっぽうよりも地道な勉強の方が効率がいいということの証明になるとも考えたから。

## 先行研究

ネット上のWebサイト(武田塾)で共通テストの問題をすべて勘で解いてみるという実験をコンピューターを活用して行い点数を見てみるというもの

2021英語運だけシミュレータ	試行回数	平均値	中央値	最高点	最低点
今回の得点	10000	23.0141	23	55	2
30	点数分布				

また、満点の確率は計算上、38問すべてを勘で当てられる確率は **約1/400** くらい！

## 研究方法

①日本史B、世界史B、地理B、英語(リーディング)、英語(リスニング)の5科目の共通テスト3年分の結果から**解答の番号の傾向がどのようなものになるか調べる。**

②調べた結果をもとに2024年の共通テストの解答案を作成し解答して、**どれほど当てはまるかを確かめる。**この時、問題は見ずに解答していく。

<解答案の作成方法>

1、各教科三年分の問題番号と解答番号を照らし合わせ、1番多かった番号を作成番号とする。

例:

問題番号\解答番号	2021年	2022年	2023年		作成番号
①	1	1	1	→	1
②	1	2	2	→	2
③	1	2	3	→	

2、例の③のように、三年間解答番号が異なった場合、それぞれの解答番号に続く解答番号が、一番多いものを作成番号とする。

例:解答番号2の後に続く番号

続く解答番号\個数	2021年	2022年	2023年		合計
1	1	1	1	→	1
2	2	2	2	→	6
3	3	3	3	→	9
4	2	1	1	→	4
5	1	0	0	→	1
6	0	0	0	→	0

よって、例の③に入る作成番号は、3  
また全部1~4の分かりやすいものも調べる。

## 必要な道具

・各教科の3年分の共通テスト

## 仮説

共通テストに絞ると3年分しかデータがないのも含めて結局、当てずっぽうも過去のテストからの推測でもは得点はあまり望めないと思う。

## 結果・考察

結論、過去のデータからの高得点はもちろん狙えなかった。

まず、研究方法から作った解答案だと各科目で右下の[作成案]グラフの通りの正答率となった。

元のデータと

なったのが

2021~2023で

ある事も含め

やはり、

2021~2023

に比べても

2024の正答率は

低くなっている。

→少なくともこの解答案では頼れる点数が取れないということが分かる。

また全部1、2、3、4の場合も含めて調べたとき

2021~2023では解答案の正答率を超えることは無かったが、2024で正答率が1~4のときとほぼ同じになった。

→上の通り正答率が

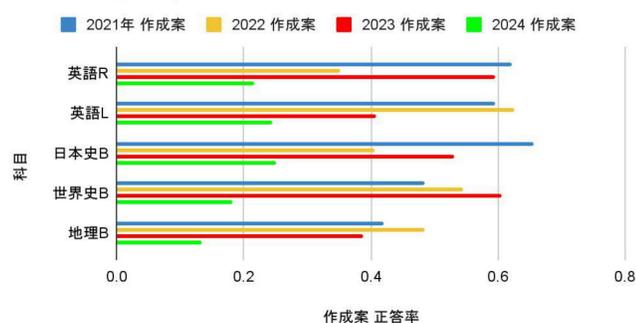
下がったことと2024は

他の年に比べ比較的

1~4が均等になって

いたからだと考える。

グラフ1 作成案

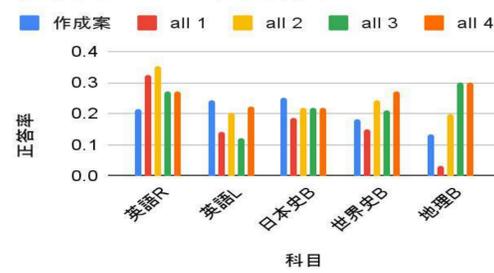


四年分あった正答率の結果を平均したもの。

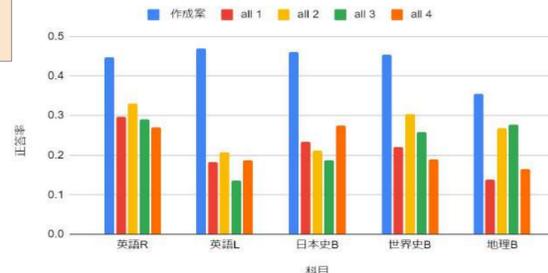
(四年分の正答率の和)を(年数=4)で割り算

この解答案での正答率は一択に絞るよりは十分にあると考えられる。

グラフ2 2024年 正答率



四年間の平均値



## 結論

現段階では偏りなどは見つからず変に楽するより、やはり勉強を頑張るべきである。

意外にも2、3が多いという訳でも無い。

テストは確率に頼らず、しっかり実力で挑みましょう！

## 今後の課題

共通テストは3年分しかなかったの、10年分などもっと材料があるテストで傾向を調べてみたい

また、他の解答案の作り方であったり、もっとこの結果を考察を深めたい。

## 参考文献

先行研究(共通テストですべて勘で...)

<https://www.takeda.tv/saga/blog/post-206884/>

# #勝利への方程式

#班員 宮本諒人 根井大輝 田口碧音 加藤紘伎

指導者：寺崎泰弘先生 永吉彩芽先生 アドバイザー：田部豊様



## #研究動機

サッカーの試合で勝率を上げるにはどのようにすれば良いのかを調べたいと思ったからです。

## #研究方法

1 Jリーグ2023の試合(306試合)と結果を見てポゼッション率、ゴール(142本)スコア、パス本数を調べる。

2 調べた内容をスプレッドシートに集計。

3 調べて集めたデータをグラフに直し、そのデータから関係を読みとる。

## #必要な道具

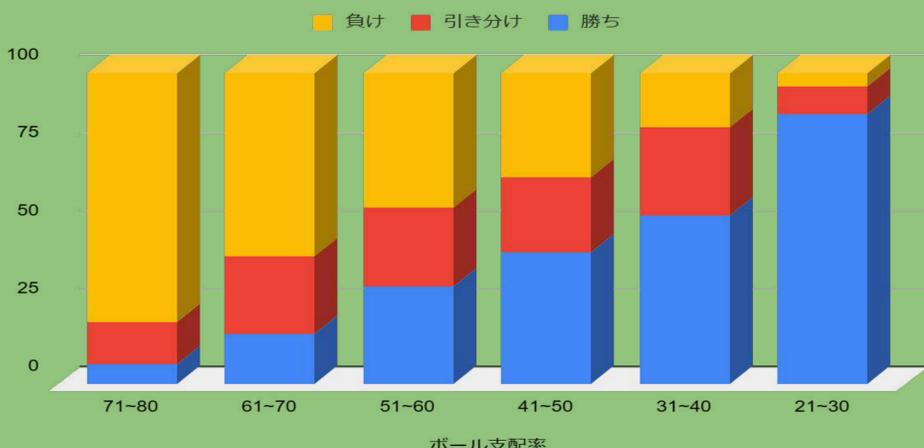
- ・タブレット
- ・数字ルーレット
- ・やる気
- ・数学力

## #仮説1

ボール支配率が低いチームよりもボール支配率が高いチームの方が勝率が低い方ではないだろうか？

## #結果1

ボール支配率が低いチームほど勝率が高いことが分かった。

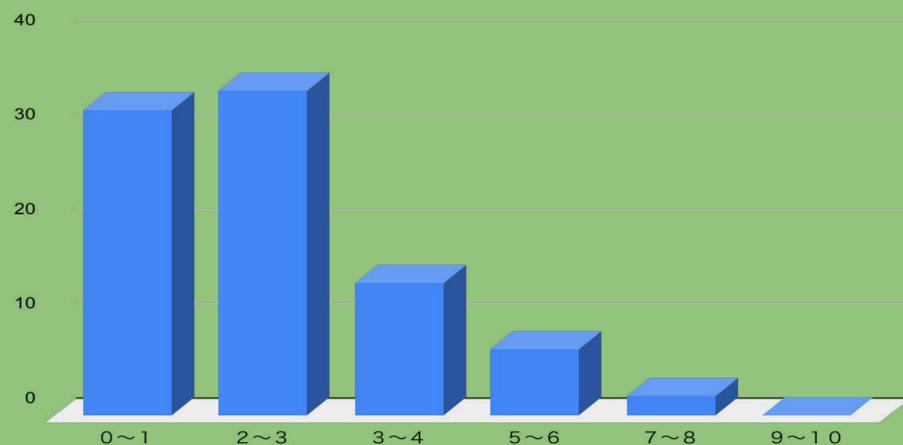


## #仮説2

ボールをたくさん回し、時間をかけてゴールに向かうよりも少ないパス本数で時間をかけずにゴールに向かうほうが得点生まれやすいのではないかと？

## #結果2

繋ぐパス本数が少ないほど、得点率が高いことが分かった。



## #まとめ

結果1、2より攻撃的な戦術よりも守備的な戦術をとり、攻める時は縦に速く少ないパス本数でゴールに向かうことによって得点生まれやすくなり、勝率が上がることは分かった。

## #今後したいこと

攻撃を開始してからゴールを決めるまでの時間を測ったり、実際にカウンター(時間をかけずに攻めること)を使っているチームはどれくらい勝っているかを調べてどれくらい自分達が今回調べたデータと関係があるかを調べたらもっと研究内容が深まるのではないかと思いました。

## #参考文献(Jリーグ公式記録)

<https://www.google.com/search?q=j%E3%83%AA%E3%83%BC%E3%82%B0+%E7%B5%90%E6%9E%9C&oq=&aqs=chrome.0.69j59j450l8.2774j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8#sie=lg:/g/11sb8ph6sw:2:/m/0bs1n73:mt:fp:1>

# 授業中に平等に指名されるには！？

班員 吉菌彩乃 黒木菜蘭 津田紗美 織田小遥

指導者 寺崎泰弘先生 永吉彩芽先生  
アドバイザー 田部豊さん

7

## 研究の動機

授業中、先生からその日の日付の出席番号で指名されることが多く、指名される頻度に偏りがあるのではないかと気になったから。

## 研究の定義

- ・クラスの人数は44人とする。
- ・土日祝日や長期休暇、学校行事中は授業が行われていないため除外する。
- ・長期休暇や学校行事については、延高のホームページに掲載されている年間行事予定表に基づいて除外する。
- ・授業日は、この2年間を採用し積算して考える。

## 研究方法

### 【ステップ1】事前調査

指名頻度にどれくらい差があるのか調べる。

### 【ステップ2】方法の探索

授業中に平等に指名される方法を探索する。



## 【ステップ1】事前調査

### 指名方法

指名方法は、授業中よくある5つの方法を採用した。

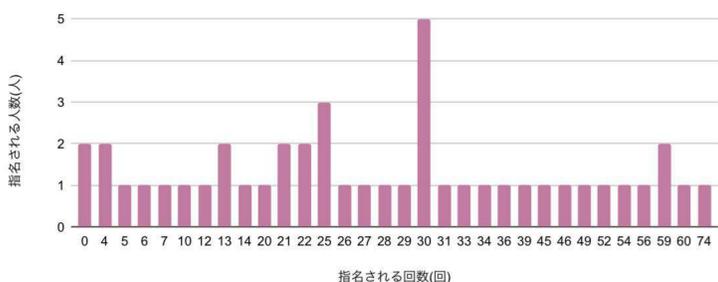
- ・当日の日と一致する出席番号を数える。(方法A)  
(例①)2月13日→13番
- ・当日の月と日を足した出席番号を数える。(方法B)  
(例②)2月13日→2+13=15番
- ・当日の日と月をかけた出席番号を数える。(方法C)  
(例④)2月13日→2×13=26番
- ・当日の月と日をかけた出席番号を数える。(方法D)  
(例⑤)2月13日→2×1×3=6番

### 結果

- ⑤全ての数の積
- ④月と日の積
- ③全ての数の和
- ②月と日の和
- ①日付

方法 A,B,C

最も指名されるのは12番で74回だと分かった。また、最も指名されないのは43番と44番で0回だと分かった。このデータの平均値は28.5、分散は320、範囲は74という結果になった。データの散らばりが大きいことが分かる。



### 結論

いずれの方法も**指名頻度に大きな差がある**。

1

2

## 【ステップ2】方法の探索

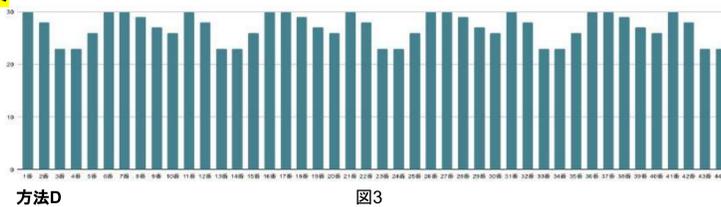
### 仮説

指名方法Aを拡張して、当日の日の一の位を固定して十の位だけ増した出席番号を数える。

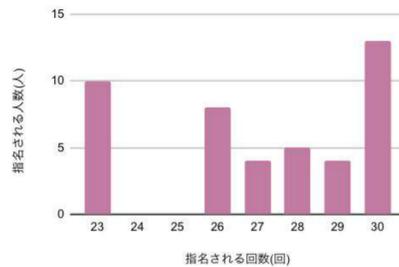
(例)2月13日ならば、3番、13番、23番、33番、43番となる。この方法ならば、43番の指名頻度は3番と等しくなり、指名頻度の偏りは大幅に改善されるのではないかと考えられる。

→**指名方法D**とする。

### 検討結果



最も指名されるのは一の位が1、6、7の番号で30回だと分かった。また、最も指名されないのは一の位が3、4の番号で23回だと分かった。このデータの平均値は27、分散は6.9、範囲は7という結果になった。ステップ1の結果と比べると、**分散は小さくなっている**。



### 考察

まだ多少のばらつきが残っている理由を考えるために、土日祝日や長期休業中などを除外しない場合の図を用意した。

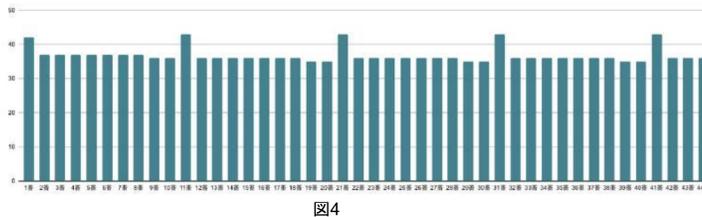


図3と図4を比較すると、図3は、図4と比べると多少ばらつきがあることがわかる。一の位が3と4の番号が指名される回数が少ないのは、5月3日や5月4日、9月23日や11月3日などの祝日が、平日に多くかぶっているためだと考えられる。

### 結論

多少のばらつきはあるものの、**偏りは大幅に改善された**。

## 結論

この研究から、**一の位を固定し十の位のみ増やすという方法により、指名される頻度の偏りは大幅に改善された**。

## 今後の課題

この研究を実証することはできていない。また、ばらつきを1割程度には抑えることはできたが、まだ完璧な平等ではない。

## 参考文献

<https://cms.miyazaki-c.ed.jp/6027/wysiwyg/file/download/1/8828>

# 避難所での栄養不足をゼロへ



**班員** 服部幸之助  
樋口心乃助  
松田湊  
黒田一聖

**指導者** 寺崎泰弘先生  
永吉彩芽先生  
田部豊さん



## 研究の動機

一昨年トルコで大地震が発生し食料不足が起きているというネットの記事を見かけたから。  
また、宮崎は南海トラフ大震災が起きた際災害の対策をする必要があり、まずは身近な避難所の延岡高校の場合を調べようと考えたから。

## 先行研究

先行研究では延岡高校に避難できる人数が研究されていた。

## 研究方法

- ①各年齢、性別ごとの必要な栄養素を調べる
- ②非常食に含まれる栄養素を調べる
- ③これをもとに3日間の献立を作る

	男性(18-29歳)	女性(18-29歳)	男性(30-49歳)	女性(30-49歳)	男性(50-64歳)	女性(50-64歳)
エネルギー(kcal)	2650	2000	2700	2050	2600	1950
タンパク質(g)	65	50	65	50	65	50
炭水化物(g)	300	250	300	250	300	250
脂質(g)	40-50	30-40	40-50	30-40	40-50	30-40
n-6脂肪酸(g)	11	8	10	8	10	8
n-3脂肪酸(g)	2	1.6	2	1.6	2.2	1.9
ビタミンA(μg)	850	650	900	700	900	700
ビタミンD(μg)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
ビタミンE(mg)	6	5	6	5.5	7	6
ビタミンK(μg)	150	150	150	150	150	150
ビタミンB1(mg)	1.4	1.1	1.4	1.1	1.3	1.1
ビタミンB2(mg)	1.6	1.2	1.6	1.2	1.5	1.2
ビタミンB6(mg)	1.4	1.1	1.4	1.1	1.4	1.1
ビタミンB12(μg)	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
ナイアシン(mg)	15	11	15	12	14	11
葉酸(μg)	240	240	240	240	240	240
パントテン酸(mg)	5	5	5	5	6	6
ピオチン(μg)	50	50	50	50	50	50
ビタミンC(mg)	100	100	100	100	100	100

## 結果 (18~29歳 男性)

1日目 朝	缶詰パン 野菜ジュース	200g 190g
昼	アルファ米 マグロ缶詰	200g 100g
夜	アルファ米 野菜カレー	200g 200g
E:2693Kcal      た:64.1g 脂:67.5g      炭:392.7		
2日目 朝	缶詰パン みかん缶詰	200g 100g
昼	救急カレー 野菜ジュース	150g 190g
夜	アルファ米 焼き鳥缶	200g 100g
E:2031.5Kcal      た:48.92g 脂:55.04g      炭:338.46g		
3日目 朝	缶詰パン 野菜ジュース	200g 190g
昼	アルファ米 マグロ缶詰	200g 100g
夜	マジックライス えいようかん	200g 60g
E:2685Kcal      た:66.7g 脂:59g      炭:480.2g		

## 参考文献

<https://www.google.com/url?q=https://www.mhlw.go.jp/index>

(栄養素についての資料)

# Let's make our pronunciation better !

班員 太田岬希 古川あおい  
松本涼杷 マクデイド朗南

trip  
novel  
rely  
wealth  
rule  
advantage  
lately  
terrible

指導者 津嶋大樹先生

4 質の高い教育を  
みんなに



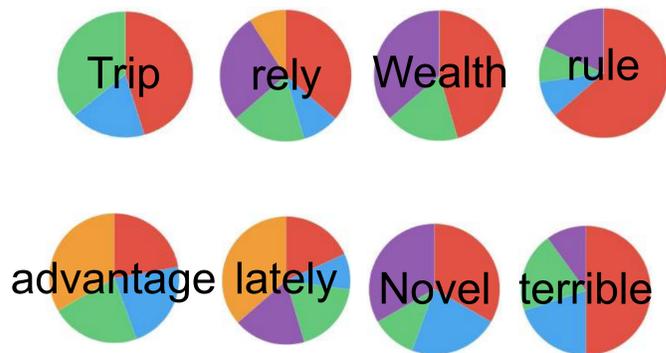
## 研究の動機と目的

日々英語を発音する中で、時々発音しづらい単語や相手が聞き取りづらい単語がある。その特徴や傾向を見つけて解決案を考えることで、自信を持って英語を話せる人が多くなるのではと考えたから。



## 結果

・調査を受けた生徒のほとんどが同じ単語を難しいと回答した。  
・s.r.w.lで始まる単語やw.l.e.thで終わる単語は特に発音されにくい場合や認識されづらい。  
・フォニックスで発音させた後の単語やスペルの発音の方が一回目の発音より認識されやすかった。



## 先行研究

日本人にとって英語の発音が難しい理由 『日本語は音の数が少ない』  
『音とスペルが一致していない』



英語の発音がわかった上で、自分たちなりの発音方法を考えたい。さらに、それが他の人たちの英語の発音に影響を与えるのか調査したい。

## 考察

・日本で使うカタカナ語と英語の発音が異なる 単語は難しい  
・フォニックスを使うと正しい発音がわかる

## 仮説

発音が難しい単語や機械が読み取りづらい単語やアルファベットの特徴をまとめて、共通点やコツを見つければ認識されやすくなる。

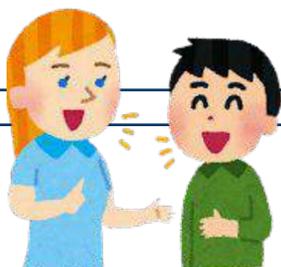
## 研究方法

- ①LEAPを読む。
- ②発音しづらい単語に印をつける。
- ③②の結果からLEAPの中で発音が難しい単語を絞る。
- ④抜き打ち調査を学年で行う。

[抜き打ち調査の内容]

③の単語を2年生に読んでもらい、認識率を調べる(タブレット端末の翻訳機能で正しく発音できているか)

→正しいカタカナ発音を伝え、それを読んでもらう。同様に認識率を調べる。



## 必要な道具

タブレット端末  
LEAP

## 結論

LEAPの単語を自分は発音できていると感じても発音できていない場合も意外と多い  
海外と日本ではアルファベットの発音が根本的にちがうから。

[主な要因]

➡フォニックスや日本人特有の発音のなまり  
～それらを改善すると～  
発音が良くなり自信がつくことで、海外の人とコミュニケーションを取ったり、面接、授業などさまざまな場面で生かすことができる。

## 今後の展望

限られた英単語のみの実験だったため、英語の短い文章でも実験する必要がある。今回は延高2年生のみだったためもっと大規模な調査を行いたい。また、フォニックスが私達の英語の発音にどのような影響を与えるのかも調査したい。

## 謝辞

今回の研究をするにあたり、ご指導いただいたアドバイザーの皆様、津嶋大樹先生、ありがとうございました。

## 打倒教科書。

班員 長瀬凌汰  
福田奏音

久藤 佑香

指導者 津嶋大樹先生



## 研究の動機と目的

班員が日常的に小説を読んで漢字に触れていたおかげで、模試で偶然小説で見た漢字が出て、解答できた経験があった。よって、日常から漢字への接触回数が多ければ漢字の基礎力向上につながると考えたから。

## 現状分析

共通テストに出題される漢字問題は原則として常用漢字2136字の範囲内で、その音訓表に記載されているものとなっている。

## 仮説

小説は、勉強を目的として作られた教科書よりも漢字の使用率が多く、漢字の基礎力向上につながるのではないか。

## 研究方法

- ①小説または教科書の本文を決定する
- ②①の本文をAIテキストマイニングと常用漢字チェッカーを使って全体の文字数と使われている常用漢字の数を調べる
- ③全体の文字数から常用漢字が使われている割合を調べる

## 必要な道具

・本(小説) ・教科書(国語) ・パソコン

## 参考文献

<https://textmining.userlocal.jp/><https://joyokanji.info/checker.html>[https://www.aozora.gr.jp/cards/000119/files/624\\_14544.htm](https://www.aozora.gr.jp/cards/000119/files/624_14544.htm)「李陵・山月記」新潮文庫、新潮社  
1969(昭和44)年9月20日発行[https://www.aozora.gr.jp/cards/000182/files/3216\\_16432.html](https://www.aozora.gr.jp/cards/000182/files/3216_16432.html)

「西田幾多郎哲学論集3[ #「3」はローマ数字3、1-13-23] 自覚について」

岩波文庫、岩波書店

1989(平成元年)年12月18日第1刷発行

「水の東西」山崎正和 1977 現代の国語(東京書籍)

「消費されるスポーツ」多木浩二 1995 現代の国語(東京書籍)

「『である』ことと『する』こと」丸山真男 1961 現代の国語(東京書籍)

「ミロのヴィーナス」清岡卓行 1990 現代の国語(東京書籍)

「山椒魚」井伏鱒二 1929年 「光の窓」小池昌代

「檸檬」梶井基次郎 1925年 「舞姫」森鷗外 1890年

「こころ」夏目漱石 1914年 文学国語(東京書籍)

## 結果

		文字数	常用漢字数	割合
評論	教科書	17279	4499	26%
	書籍	18854	6539	34%
物語	教科書	22272	4420	19%
	書籍	13815	2971	22%

## 結論

仮説通りの結果となり、教科書と書籍の常用漢字数の割合は多少小説の方が高くなった。

また、私たちが日頃から見かけるような漢字でも常用漢字ではないものが多く存在した。

## 考察

共通テストの問題は教科書の範囲からしか出題されないが漢字問題に関しては教科書に出てくる漢字だけでは熟語なども含めてマークしきれないと思われる。

共通テストに向けて漢字基礎力向上を目指した研究だったが、2024年の共通テストでは漢字問題の傾向が大きく変わり、研究の意味がかなり薄くなってしまった。

## 今後の展望

本や教科書を読むことでどれだけ文章の読解力が増すのか研究したい。

## 謝辞

担当の津嶋先生、アドバイザーの上ノ原様、ご指導してくださった先生方へ深く感謝を申し上げます。

# プレゼンテーションのすゝめ

## ～首相演説から学ぶプレゼン上手の極意～

班員 児玉 莉乙 後藤 愛理沙 佐保 ひろな

指導者 九鬼 勉様 図師 崇人先生

### 研究の動機

プレゼンテーション(以下プレゼン)発表の授業でプレゼンを聞いていて、良いプレゼンには法則があるのか気になった。元々大人数の前で話すことが苦手でもあるので、誰でも良いプレゼンができるようになる方法を見つけたいと思い、このテーマに決定した。

### 先行研究

矢野香『「話しの上手さ」に対する学生と社会人と人事担当者の判断要因の相違』(2015)では「パラ言語の良さ」や「発話内容の明確さ」が優先されるとあった。これが、演説やプレゼンでも有効なのかは、調査していなかった。

### 研究方法

- ① 日本の首相から選ぶ
- ② 参考文献(動画)を集める
- ③ 分析する(項目:言葉選び、言葉の繰り返し、アクセント、しぐさなど)
- ④ 分析結果のまとめ
- ⑥ 結果をもとに法則を考える



### 必要な道具

- ・本
- ・iPad等の端末(動画)

### 仮説

上手なプレゼンには法則がある。  
法則→聴衆をみながら話す  
          問いかけ など



#### 〔根拠〕

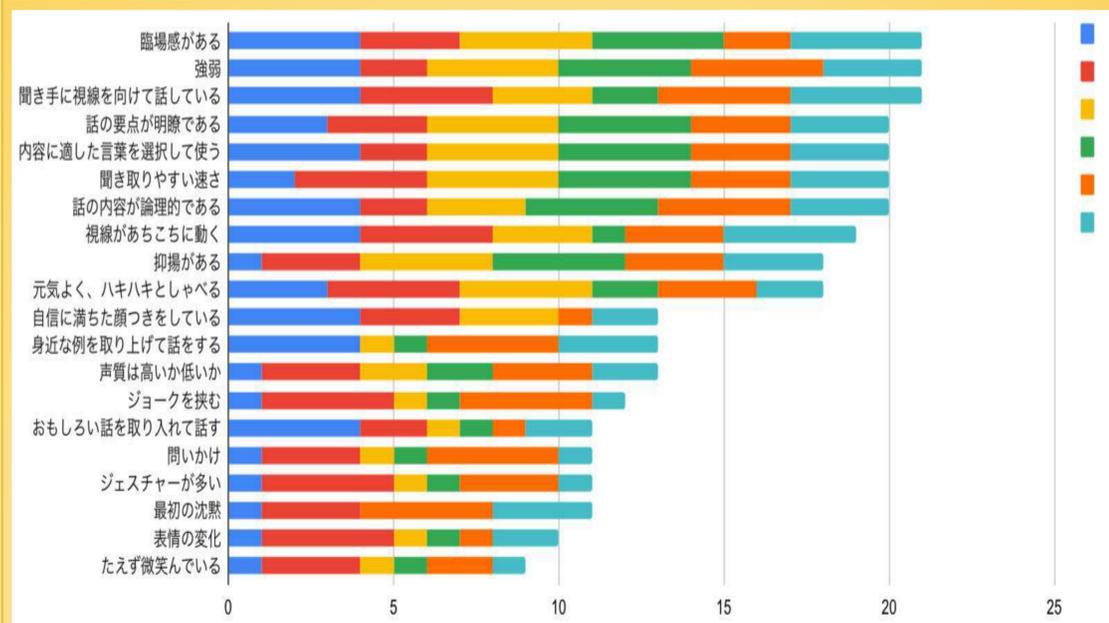
- ・発表のなかで問いかけがあると引き込まれた
  - ・生徒会選挙で原稿を見ずにスピーチをしたら当選した
- このような法則に則って話すと、誰でも良いプレゼンができる。

### 参考文献

矢野香(2015)『「話しの上手さ」に対する学生と社会人と人事担当者の判断要因の相違』  
<https://gssc.dld.nihon-u.ac.jp/wp-content/uploads/journal/pdf16/16-197-207-Yano.pdf>  
 臨時国会 衆議院本会議 野田総理「所信表明演説」 2012.10.29  
[https://www.youtube.com/watch?v=Z3ap\\_v5B8gI](https://www.youtube.com/watch?v=Z3ap_v5B8gI)  
 菅直人 所信表明  
<https://www.youtube.com/watch?v=C4RmMRx6tOI>  
 安倍晋三 所信表明  
[https://youtu.be/n7AGvqkWm0?si=ch\\_t-7QI8cUe0s3r](https://youtu.be/n7AGvqkWm0?si=ch_t-7QI8cUe0s3r)  
 小泉純一郎 国会施政方針演説  
<https://www.gov-online.go.jp/prg/prg336.html>  
 臨時国会 衆議院本会議 野田総理「所信表明演説」 2012.10.29  
[https://www.youtube.com/watch?v=Z3ap\\_v5B8gI](https://www.youtube.com/watch?v=Z3ap_v5B8gI)  
 東條英機 演説 / Speech by Hideki Tojo  
<https://www.youtube.com/watch?v=EvDlpwWz9Ag>  
 菅義偉 所信表明  
<https://www.youtube.com/watch?v=hltWoNRg214s>



### 実験結果



項目ごとの合計点(点)と分析した人物(敬称略)

青:野田 赤:安倍 黄:東條 緑:菅義偉 橙:小泉 水:菅直人

最も合計点が高かった項目は「抑揚がある」。逆に最も低かったのは「たえず微笑んでいる」「問いかけ」「最初の沈黙」の三つだった。

1分間に下を見る回数(回)とその秒数の平均(秒)

名前	回数	平均
野田佳彦	11	4.2秒
安倍晋三	8	7.0秒
東條英機	13	1.0秒
菅義偉	10	5.0秒
小泉純一郎	12	3.5秒
菅直人	10	4.4秒

原稿を見る回数が多く、平均10.6回。秒数にばらつきはあったが平均4.18秒程と少し長めだった。

### 考察

声の強弱の差は全員にみられ、他の項目と比べても重要な要素であることがわかる。話の内容の面では、話の要点のまとめ方や論理性の項目の点数が高かったが、言葉そのものはやや難しいものもあった。

目線の動きに注目してみると、5秒に一回程度目線は上げているものの、全体的に下を向いている時間が長かった。このことから考えると、「聴衆を見ながら話す」という項目は重要性があまり高くないように考えられる。

### 結論

伝わりやすいプレゼンをするには、言葉の選び方や話のわかりやすさなど、話の内容にも力を入れたうえで聞きやすい声で話せば良い。仮説とは違い、問いかけやジェスチャーなどプレゼン中の仕草は特別意識しなくても良いという傾向がわかった。聴衆へ目線を向けるのは5秒に1回程度でも十分であり、話の内容を伝わりやすい言葉で伝えるということが最も重要である。

### 今後の展望

現代社会においてプレゼン力は学校の授業のみならず、大学入試や就活、社会人生活においても広く求められている。今回は敬語やジョーク等文化の違いによる比較のしづらさから日本人のみの分析としたが、言語の壁を越えた交流も増えている情勢においては他の言語も分析すればより多くの人々に魅力的だと思ってもらえるプレゼン能力の養成に繋がるかもしれない。



# 駅サイトエコノミクス

班員 高橋 透仁 マクデイド 延那  
尾崎 洋輔 田尻 晃太郎

指導者 五反田 先生



## ◎研究の動機

延岡駅の再開発による利用者数・観光客数がどのように変化したのか。また、他の駅の再開発の事例と比較することでさらなる改善点を見つけられるのではないかと考えたため。

## ◎先行研究

- 群馬県立高崎高等学校の「北陸新幹線開通前後の観光客数の変化」というテーマの研究では、入込数が増加する観光地の数が減少し、その後も北陸新幹線開通前よりも増加することはなかった。
- 地方都市における駅前開発が中心市街地に与える影響という論文では、宮崎駅の開発において、**交通量の増加**などとともに**経済効果の乏しさ**など、改善点も見受けられた。

## ◎仮説

駅が改修・再発展することにより、駅利用者が増えることで経済の再復興が望めるのではないかと考えた。

## ◎研究方法

- 駅の再開発の例をインターネットなどで調査する。
- 詳細なデータを市役所等から聞き込み調査する。

## ◎結果

～現在の延岡市の現状～  
インフラが整備され、大型ショッピングモールへのアクセスが良くなり、百貨店が廃業に。  
少子高齢化により10万人都市へ。  
延岡駅の再開発は**駅利用者数の増加**や駅施設内でのイベントによる**市民同士のコミュニケーションの増加**に繋がり、駅施設内での人の滞留が生まれた。また、駅周辺でも空き店舗が埋まるなどの影響があった。

### ●駅での市民活動の変化

	平成30年	令和元年	令和2年	令和3年	令和4年
来館者数	1,283,337人	1,136,417人	699,530人	936,094人	916,175人
【市民活動】開催回数	536件	641件	401件	550件	758件
【市民活動】登録回数	127件	70件	36件	54件	55件
【市民活動】参加者数	6,499人	5,731人	2,597人	5,423人	8,078人
【自主企画事業】開催回数	258件	280件	198件	272件	290件
【自主企画事業】参加者数	7,679人	6,576人	3,313人	6,940人	8,381人

表より駅の再開発によって環境整備が完了した平成30年と比べ、一時新型コロナウイルス感染拡大により減少したが**駅の利用量は増加**してきている。  
駅周辺ではマンションの増加などが挙げられ、**町中の人口は増加傾向にある。**

しかし課題はいまだ多く、他の地域では**人口減少が問題になっていること**、**大きなイベントの効果は一時的であること**、**駅に隣接した商店街からの魅力発信が足りないこと**、**利用者の年齢層が若者に偏ってしまっている**などが例として挙げられている。

## ◎調査2

他の県での駅の再開発はどのようなものがあり、どのような取り組みを行っているか。また、取り入れられることはあるか

## ◎調査結果2

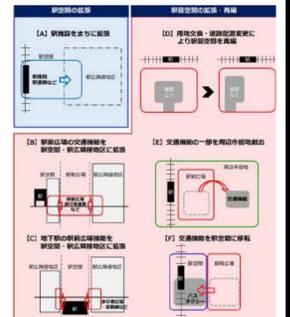
### 種類別の駅空間再構築

#### <駅空間の拡張>

- 駅施設を町に拡張する。

#### <駅前空間の拡張・再編>

- 駅広場の交通機能を駅空間に拡張
- 地下駅の駅前広場機能を駅空間に拡張
- 用地交換・道路配置再編
- 交通機能の一部を周辺地域に創出
- 交通機能を駅空間に移転



### 他の地域の駅での例

#### 都市部

**博多駅** → 歩行者空間・デッキなどを駅前広場から駅空間に移動、用地交換によって歩行者空間を創出。

#### 郊外・地方中核都市

**たまプラーザ駅** → 駅前広場に会った主要な施設を駅空間に移設線路上空を活用し、対流空間を創出。

#### 地方都市

**日向市駅** → 駅空間に高架下道路を組み込み、交流拠点広場を隣接地区に移設。土地区画整理事業による歩行者空間を創出。



## ◎考察

調査結果より、ただ、駅の改修、商業施設の増築ではなく、**地域や環境に沿った再開発を行う**ことで、多くの利用者が訪れ、経済復興に繋がるのではないかと考える。

## ◎謝辞

研究に協力して下さったアドバイザーの水永様、街づくり延岡代表取締役黒木様に厚くお礼申し上げます。

## ◎参考文献

- 群馬県立高崎高等学校 3年「市区町村と観光の関係」  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/ajq/2023s/0/2023s\\_124/article-char/ja/5/29](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ajq/2023s/0/2023s_124/article-char/ja/5/29) 閲覧
- J-STAGE 地方都市における駅前開発が中心市街地に与える影響  
<https://drive.google.com/file/d/1qM9LMq9LxJQ-oGAJ7ms8kZXJ8PpP-Fsm/view?usp=drivesdk>
- 令和2年7月国土交通省 都市局 街路交通施設課 駅まち再構築事例集  
<https://www.mlit.go.jp/toshi/content/001352055.pdf>



## Why this color

班員 阿部 壮 平野 琉偉 入山 万優  
田邊 佑梨 西 絢音 三浦 知世

指導者 宮崎 修子先生

### 研究の動機

コロナが蔓延してマスクをつける機会が増えた中で、マスクの色によってどのような顔の主観的評価が得られるのか。また、現在日本では白のマスクが主流となっている。その理由について研究したいと考えたから。

### 先行研究

北海道大学、日本学術振興会、福山大学、神奈川大学の研究では、白または黒のマスクを着用している男性に対する顔の主観的評価の調査において黒のマスクの方はネガティブな意見が得られた。

### 仮説

先行研究の結果から、黒以外の色と比較しても白のマスクの方がポジティブ(ここでは話しかけやすいとする)な意見が得られると考えられる。

### 研究方法

① マスクの製造会社  
【アイリスオオヤマ株式会社、スケーター株式会社、玉川衛材株式会社】に質問する。

- ・白または白以外の色で製造しているそれぞれの理由。
- ・日本で白マスクが人気な理由

② 1・2年の在校生にマスクについてのアンケートをとる。

③ ①、②の結果から考察をだす。



### 参考文献

[全32色のマスクカラーをおさらい！お出かけに着けていきたいカラーが見つかるかも](#)

[40万個販売！マスク生活の問題を解決するマスクフレームより「ライフマスクサポーター 小さなサイズ」を販売開始！](#)

[着用する衛生マスクの色が印象と魅力の知覚に及ぼす影響](#)

[マスクスタイルをおしゃれにアップデート！オン・オフ別のヘアスタイリング方法をプロが提案](#)

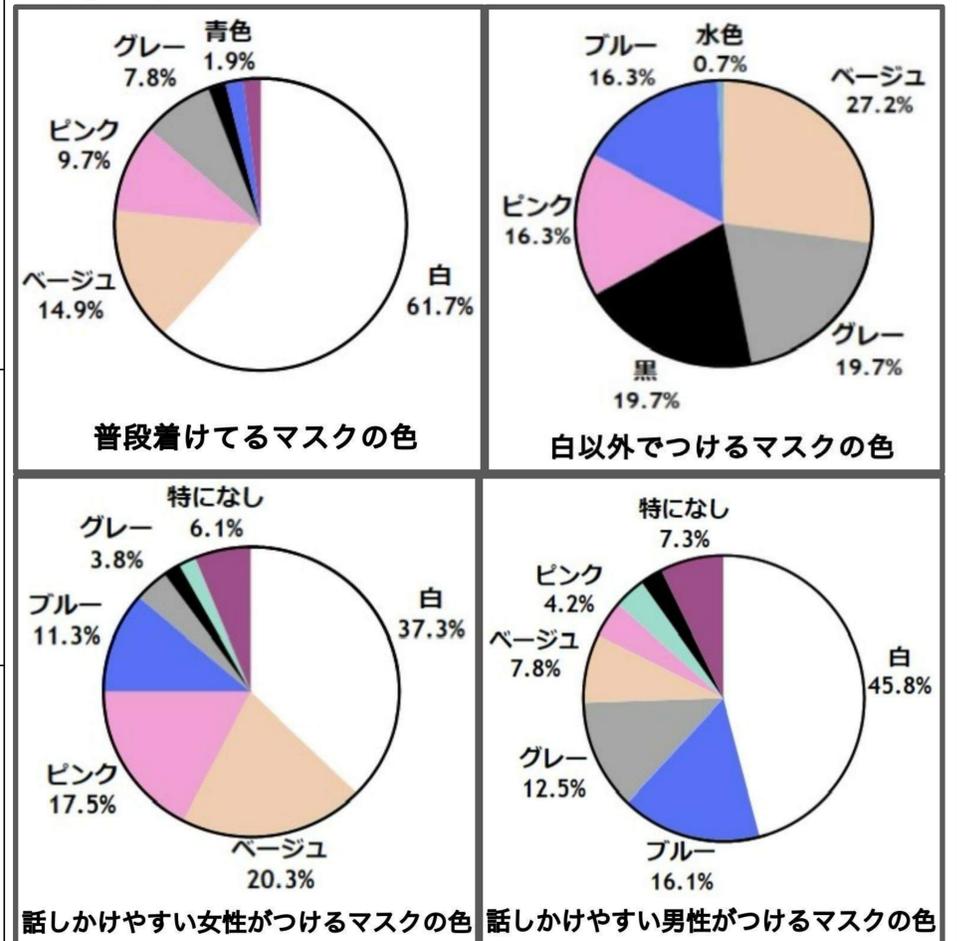
### 結果

『会社が白マスクを多く販売している理由』

- ・消費者の受け入れやすさ  
⇒清潔感がある、汚れが目立ちやすい

『会社が白以外のマスクを販売している理由』

- ・人々(特に女性から)のニーズが高まった  
⇒ピンク、オレンジ等の暖色系は血色の良い顔に見える



### 考察

アンケートの結果より、最も話しかけられやすいマスクの色は男女共に白であり、2位以降では男性は寒色系の色、女性は暖色系の色が話しかけやすいという結果になり、この差は男性は青や黒、女性は赤やピンクというような現代社会の固定概念によるものだと考えられる。また、マスク製造会社様からのご意見から、マスクは衛生用品であるため、汚れが目立ちやすくなるという点でも白が優秀であると考えられる。

### 今後の展望

今回の研究では、延岡高校の生徒を対象に調査を行ったがより幅広い年齢層を対象にして調査を行いたい。また、なぜ女性と男性でポジティブな意見が持たれる色が異なるのかについても調べていきたい。



# 延岡高校のイメージキャラを作ろう

班員 上杉夏月 亀崎すみれ  
木原美羽 林彩奈

指導者 宮崎 修子先生  
アドバイザー 上ノ原 一道様

## 研究の動機

土々呂中や星雲高校のオリジナルキャラクターを見て、「延高にもこのようなキャラクターがいたら”延高に行ってみよう”と思う人も増えるのではないかと考えたため。

## 仮説

人気のあるキャラクターには共通した特徴があるのではないかと。  
～例～ ・つぶらな目 ・2, 3等身 など

## 研究方法

延岡高校の生徒と中学生を対象に「好きなゆるキャラ」や「延岡高校といえばこんな色」などのアンケートを取る。その後「人気のキャラクターの特徴」を分析し、その結果に基づいてキャラクターを制作する。

## 結果①

### 延岡高校といえばこんな色

- 青
- 赤
- 緑
- 白
- 黒
- その他

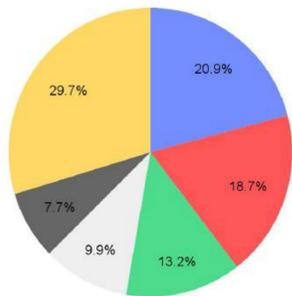


図1 中学生を対象にしたアンケートの結果  
【実施日:2022/08/01~31】  
【対象者数:65人】

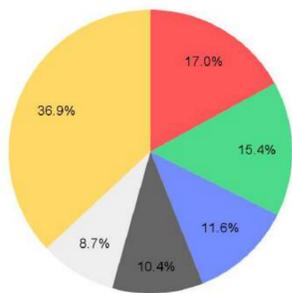


図2 高校生を対象にしたアンケートの結果  
【実施日:2022/08/03】  
【対象者数:267人】

### 延岡高校の印象 (左:中学生 右:高校生)

- ① 頭がいい
  - ② 楽しそう
  - ③ 優しい
  - ④ 勉強
- 大学の進学率

- ① 勉強
  - ② 真面目
  - ③ 頭がいい
  - ④ メリハリがある
- 文武両道

### 見た目が好きなゆるキャラ

※「ゆるキャラ」という言葉がわからない方には「見た目が好きなキャラクター」について質問しました。

- ① ふなっしー
  - ② くまモン
  - ③ チーバくん
  - ④ みやざき犬
- ポチャッコ

- ① くまモン
  - ② ふなっしー
  - ③ みきちゃん
  - ④ チーバくん
- さのまる

## 考察

アンケート結果から、人気のゆるキャラには足が短い、パーツが丸っこく小さめ、プラスイメージを彷彿させる表情などといった共通点があることが予想される。

## 結果②

名前：ノーベーターカー  
 性格：おっちょこちょいだけど  
 真面目で頑張り屋さん  
 剛健、自治、親愛の心を持っている  
 特徴：気持ちによって体の色が変わる  
 得意科目：生物  
 好きな食べ物：売店のからあげ弁当

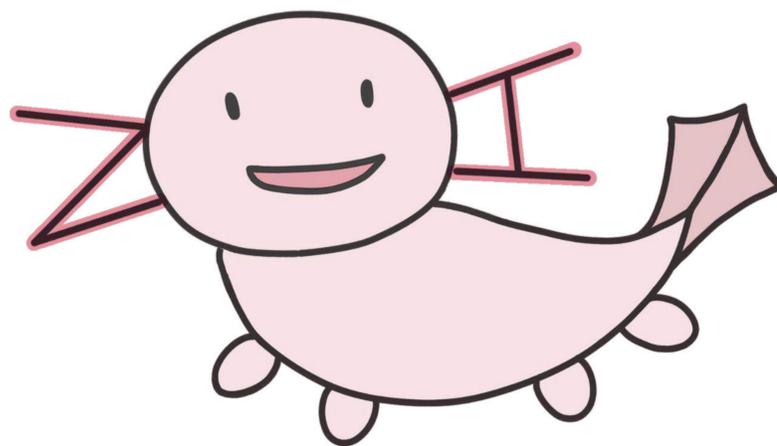


図3 延岡高校をイメージしたキャラクター

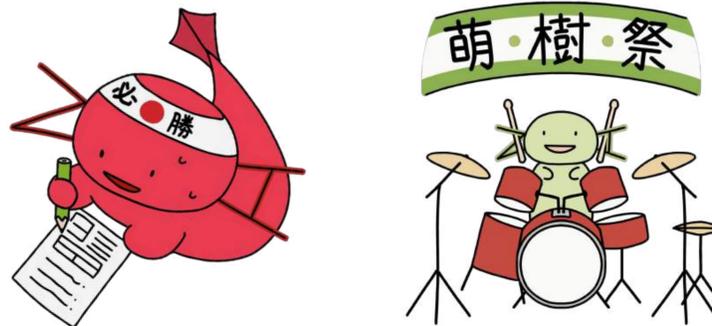


図4 体の色の変化の例

## 結論

人気キャラを分析し、共通点を調べることで、それをもとに延高のイメージキャラクターを作成することができた。

## 今後の展望

キャラクターの公認化には先生方や全校生徒に向けてのアンケートを重ね、もっと幅広い意見を聞くべきだと思った。また、公認化するための手続きが複雑で今回の研究では公認化まで至らなかったため、この研究を引き継いでもらえたら嬉しい。

## 参考文献

[トップページ - 延岡市立土々呂中学校 \(miyazaki-c.ed.jp\)](http://miyazaki-c.ed.jp)  
[延岡星雲高等学校 | NobeokaSeiun High School](http://NobeokaSeiun High School)  
[ゆるキャラ人気ランキング歴代TOP100【2023最新決定版】 | RANK1\[ランク1\] | 人気ランキングまとめサイト～国内最大級 \(rank1-media.com\) 【すべて閲覧日は5/25】](http://rank1-media.com)



班員 成合侑生 矢野楓 栗間康介  
前原胡実 福永優音 酒井芯

指導 五反田聡先生

### 研究動機と目的

将来の夢でもある教育関係の社会問題になっていることを調べたいと思ったから。また、子育てをする環境が十分に備わっているのか知りたいと思ったから。

### 研究方法

延岡高校の2年生に地元に対するアンケートを実施する。延岡高校の2年生の保護者に子育て環境や子育て支援についてアンケートを実施する

### 必要な道具

・パソコン ・新聞 ・タブレット

### 参考文献

[宮崎日日新聞MIYANICHI © PRESS](#)

### 先行研究

2022年度人文社会131班『地域と子ども食堂』  
初回産科受診料助成  
低所得の子育て世帯に対する子育て世帯生活支援特別給付金  
子ども家庭サポートセンター  
子ども医療費助成制度

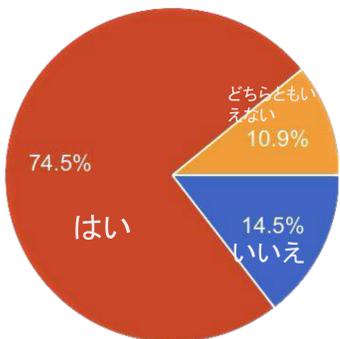
### 仮説

延岡市は他県他市に比べて、交通の便が悪い上に、市民のニーズに応えられるような商業施設や医療施設、政策などが整っていないのではないかと。また就職先が少なく、就職先が多い町に移住してしまうのではないかと。

### 結果

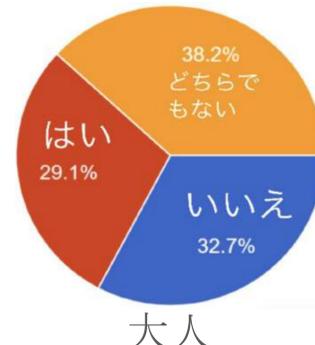
将来、今住んでいる地域に住みたいですか。

生徒



住んでる地域を移住したい理由  
・都会は交通の便が良いから  
・都会に憧れているから  
・都会は店が多いなど利便性が高いから  
・都会は就職先が多いからなど…

住んでいる地域に対して子育て環境に不満を持ったことはあるか。



・学習、スポーツ環境が整っていない  
・保育園不足（預けにくい）  
・支援策が不公平  
・医療費補助対象の年齢が低い  
・塾が少ない  
・街灯が少ない

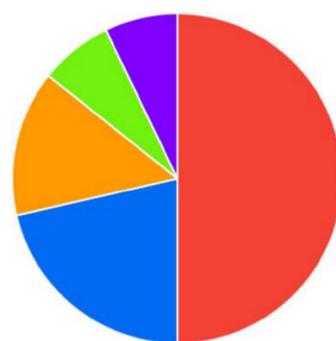
大人

地元で十分な就職先があると思いますか？



宮崎日日新聞の記事より  
・宮崎県内にはIT関連の仕事があまりない  
・他県他市には起業をサポートする政策や条例がある  
・能力があっても年功序列制で能力が正に評価されない

地元で求める環境整備は何か。



■ 施設整備: 7 (50%)  
■ 相談経済支援: 3 (21.42%)  
■ 相談センターの設置: 2 (14.28%)  
■ 教育支援: 1 (7.14%)  
■ 高校生までの医療費助成制度: 1 (7.14%)

### 考察

アンケートの結果から、延岡市は子育て世代の要望に答えきれていない。また、高校生が求める環境が整っていないため、都会に移住していく。そのため、若い世代のニーズに応えることで、移住数は自ずと減少するのではないかと。

### 結論

アンケート調査の結果、私たちが住んでいる延岡市の環境に対して満足している人や、将来今住んでいる地域に住み続けたいと思っている人は少ないということが分かり、延岡市は新たな政策を検討するか、行っている政策を知ってもらう必要があると考えられる。

### 謝辞

担当の五反田聡先生、アドバイザーの水永様、アンケートに協力してくださった延岡高校2年生、その保護者様に感謝申し上げます。

### 今後の展望

アンケートの結果を踏まえて、具体的な地元の子育て・環境対策を考え、市役所に提出する文書を作る。



# 流行りとメディア

班員 兒玉結衣 桧垣穂華 稲田優心 高橋昊汰 高橋優太  
指導者 圖師崇人先生 九鬼勉様

## 研究の動機と目的

- 1.人はどういうものに惹かれるのか気になったから。
- 2.今の時代メディアがどれくらい力を持っているのか気になったから。

## 先行研究

流行りを知る場所

- 1位 SNS
- 2位 テレビ
- 3位 動画配信サイト



→現在ではマスメディアよりもSNSによって流行を知る人が多い。  
また、SNSの普及によって流行が移り変わる速度が速くなった。

## 定義

有無、無形を問わず日常生活における行動様式等に大きな影響を与えるもの。

流行は

- 1 潜在期 2 初発期 3 急騰期
  - 4 停滞期 5 衰退期
- の5つに分けられる

## 研究方法

- 1.各メディアの特徴をChatGPTを使い調べる。
- 2.調べた特徴からどうしたら人の目を惹きつけられるか具体案を考える。

## 仮説

メディアを活用して流行りを生み出すには若者の目に多く留まるようにするのが大事だと考える。

### ・X(旧Twitter)

10代20代の利用者が多いことから学生が帰ってくる時間帯に投稿する。

### ・Instagram

ストーリー等のアンケート機能を使用  
ショッピング機能でPCサイトへ誘導

### ・TikTok

トレンドの音源を使用  
フォロワーとコミュニケーションをとる

## 結果

### ・X(旧Twitter)

**インフルエンサーコラボ**(有力なインフルエンサーと連携)  
**コミュニティ構築**(共感するコミュニティを形成)

### ・Instagram

**ハッシュタグ活用**(コンテンツをより多くのユーザーにアクセス可能にする)  
**ターゲット層を考慮**(ターゲット層の特性に合わせたコンテンツを提供して、効果的なリーチを図る)

### ・TikTok

**challengeやトレンドに参加**(トレンドに積極的に参加することで、注目を集める)  
**デュエット機能の活用**(他のクリエイターの動画に回答することで、相互作用が生まれ、注目を集めやすくなる)

## まとめ

それぞれの媒体がそれぞれの強みを利用しており、SNSに関しては似たような特徴が多かった。また、雑誌やフリーペーパーなどもオンラインクーポンや電子ブックなどの形をとるなど SNSやネットを活用している。それだけ SNS、ネットが力を持っているのだと考えた。

## 今後の展望

今回の研究ではSNSをメインに調べたので、今後雑誌やテレビ・CMなどのメディアのことももっと詳しく調べていきたい。

## 謝辞

担当の圖師崇人先生、アドバイザーの九鬼勉様、水永正憲様、株式会社エンの皆様、ご指導して下さった先生方へ深く感謝を申し上げます。

## 参考文献

鯉川莉帆『SNSと流行の関係について』  
<https://open.shonan.bunkyo.ac.jp/hiyoshi/class/survey3/2019/3.pdf>

# プライバシーと表現のベストマッチ

班員 橋倉冬真 水木箔 戸高光優 立花優芽 松比良陽南 森美春

指導者 五反田聡先生



## 研究の動機と目的

最近のインターネット普及によって、プライバシーの侵害が増えている。そこで私達はプライバシーの権利の在り方について疑問を持ち、研究したいと考えた。

## 先行研究

「2つの肖像権—プライバシーに基礎を置く権利とパブリシティ権の側面—」

著名人のプライバシーの利益は、一般の人と全く同様に**保護されるべき**ではないか。

## 仮説

インターネットが身近になっている現代ではふと思ったことでもすぐに発言してしまう傾向が見受けられる。よって、プライバシーの権利と表現の自由のバランスは、「**プライバシーの権利**」の方が重視されるべきだと思う。

## 研究方法

- ① ネットで、事例や論文を調べる。
- ② 専門家(弁護士)にプライバシーの権利に関する疑問を聞いてみる。
- ③ ①②を踏まえて、プライバシーの権利と表現の自由のバランスはどうあるべきか考える。

## 結果

### 1 事例・現状分析

【プライバシーの権利が優先された事例】

○ブブカスペシャル7事件

【表現の自由が認められた事例】

○ピンク・レディー事件

※パブリシティ権…有名人などが自分の名前や画像などについて、利益を得て第三者に専断的に使用せられる権利

★共通点 SNSの事例が少ない・古い事例が多い



ピンクレディーの写真を使った実際の記事 (上、2007年2月13・27日号・女性自身)

【考えられる原因】

- ・SNSの普及により、誹謗中傷を恐れて訴訟できない。
- ・賠償金より雑誌の売上の方が高い。
- ・判決が出るまでに時間がかかる。

### 2 一般人と芸能人の比較

- ・一般人…私人。一般的にプライバシーの権利が重視される。
- ・芸能人…準公人。プライバシーの権利が軽視されやすい。

※芸能人…主にメディア(特にTV局)に露出している人とする。



【考えられる原因】

- ① 生年月日、趣味、嗜好等が紹介されることは、本人にとって周知、人気の上昇、保持に役立つ事柄でもある。
- ② 公共の電波を使って広く露出していて、世間一般に対して行動責任があるという意見もある。

※メディアの報道は犯罪としてみなされないのか？

裁判で訴えられ、負けている事例もある。

? 基本的には**プライバシーの侵害**となる場面も多い。

## 3 日本と海外の比較

- 日本…プライバシー個人情報保護法  
他国に比べて、賠償金が少ない。
- ヨーロッパ  
…EUデータ保護司令  
→EU及び英国で十分なデータ保護レベルを確保していない  
第三国へのデータの移動を禁止する。
- アジア…アジア全体で見ると、法の整備が追いついてない。
- アメリカ…州ごとにプライバシーに関する法律が異なる  
ゴシップよりかは差別的な発言が規制されやすい。

★宗教や文化の違いによって考え方が異なる。

例) 不倫の考え方

- ドイツ…新しい恋として応援する。
- 日本…批判する。

## 4 テクノロジーとプライバシーの関係

テクノロジーの発達によって**新たな法整備**が求められる。

※参考文献上記を参照

～第4章 今求められる法制度～

第1節 自己情報コントロール権の明記

→GDPRを参考に

第2節 デジタルプラットフォームへの規制の必要性

→個人データの取り扱い方法の明確化

第3節 本人の同意

→クッキー等による利用者の合意を得る

第4節 データ主体に提供される情報

→データ管理者が説明責任を負う

※デジタルプラットフォーム

…IT技術やデータ等を用いてシステムやサービスを提供するIT企業。



GDPR...EU一般データ保護規則 (上 初版発行: 2016年4月27日)

## 考察

1. 訴えを起こさない原因…訴訟へのハードルの高さ
2. 芸能人…プライバシーの権利が軽視されやすい  
メディアの報道…**プライバシーの侵害にあたる**
3. 日本…プライバシー保護が**厳しい**傾向にある  
賠償金は比較的**少ない**  
**不倫を批判する国民性**
4. テクノロジーの発達…**新たな法整備**の必要性  
? 公的領域では「知る権利」が疎かにされ、個人の私的領域では「知る権利」が過度に強調され、「プライバシー権」が疎かにされている。



## 結論

プライバシーの権利はいつそう重視されるべきだが、政治・行政分野における**知る権利**の行使も重視されるべきである。

## 謝辞

本研究の指導をしてくださった五反田先生や水永正憲様、柏田芳徳様には、いつも丁寧な指導と適切な助言をいただきました。深く感謝いたします。

## 参考文献

【日本弁護士連合会第64回人権擁護大会シンポジウム 第2分科会「デジタル社会の光と影～便利さに隠されたプライバシー・民主主義の危機～基調報告】目次

[https://www.nichibenren.or.jp/library/pdf/event/year/2022/kicho\\_houkokusho\\_64\\_dai2.pdf](https://www.nichibenren.or.jp/library/pdf/event/year/2022/kicho_houkokusho_64_dai2.pdf)

江森史麻子

2つの肖像権—プライバシーに基礎を置く権利とパブリシティ権の側面—

<http://repo.komazawa-u.ac.jp/opac/repository/all/30289/klj006-04..pdf>



# 目指せナンバーワン！

～みやざき犬と歩む道～

嶋本小迪 福田夏季 佐藤樹里 田中梨子

指導者 宮崎修子先生

## 研究の動機

グッズ販売、バラエティ出演など全国で活躍するご当地キャラたち...  
その成功の秘訣をさぐるとともに我々が「みやざき犬」の知名度をあげるためにできることを提言する。みやざき犬の知名度をあげて宮崎県への観光客を増やしたい！

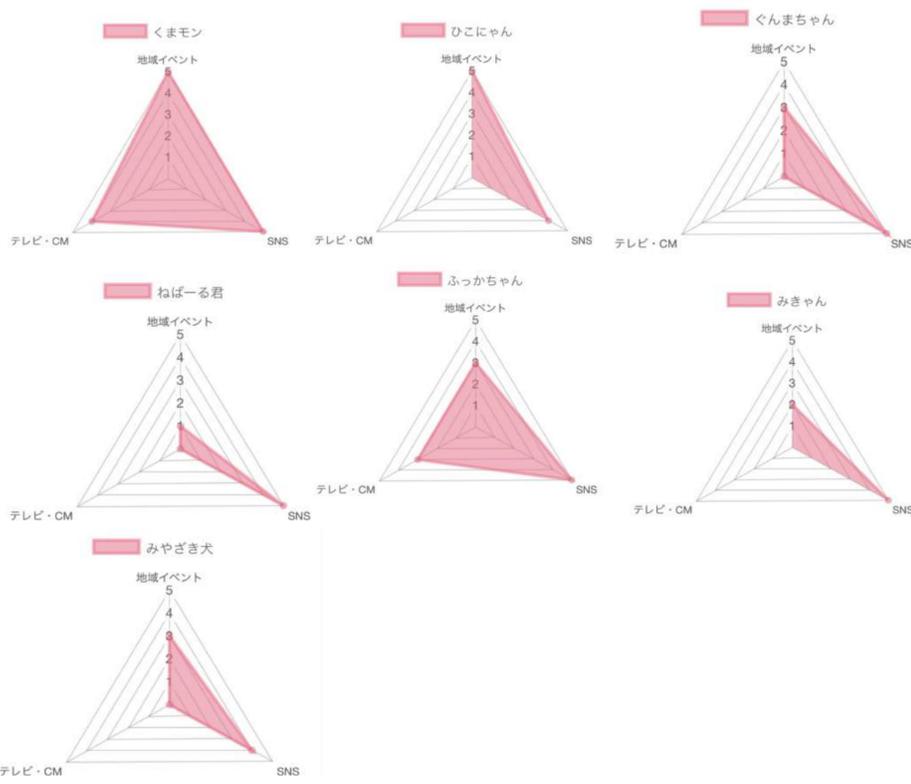
## 研究方法

キャラクターが人気になる背景には外見とその宣伝方法があると考えられる。そこで、ゆるキャラ知名度ランキング上位のキャラクターと宮崎県のご当地キャラクターみやざき犬を、外見と活動内容の2つの観点から研究し、比べる。

## 仮説①

ゆるキャラはさまざまなプロモーション活動によって知名度をあげようと工夫した活動に取り組んでいる。その活動状況が知名度に関わっている。

## 研究結果①



## 考察①

みやざき犬も含めほとんどのキャラクターがSNS活動を行っている。地域イベントにはそれぞれキャラクターの設定によって違うので参考にならなかった。ランキング一位であるくまモンとみやざき犬を比べると全国放送のテレビ・CM活動に大きな差がある。

では、テレビ・CM出演をするためにどうするか

テレビ・CMに出られるくらいのインパクトのあるネタや特技、特徴を全面的にいかす。「ゆるキャラダンス選手権」で優勝、殿堂入りを果たしているみやざき犬。ダンスができるという特技をいかす。

たとえば、..

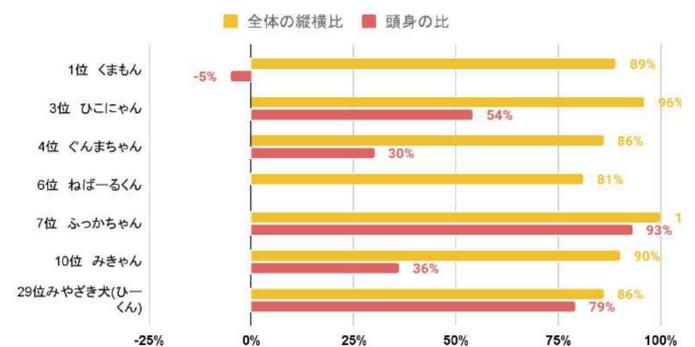
- ・TikTokで流行りの曲を踊る
- ・さまざまなダンス大会に出場する

## 仮説②

キティちゃんやドラえもんなどの人気キャラクターには白銀比(1:1.4)が用いられていることが多い。白銀比は日本人に最も好まれる比率である。知名度の高いゆるキャラにも白銀比が用いられている。

## 研究結果②

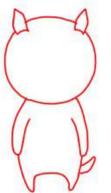
白銀比との比較



それぞれのキャラクターの横と縦の長さ(黄色)、頭頂から首までと首からつま先までの長さ(赤色)を図り、横と頭頂から首までの長さを1の比率とし、縦と首からつま先までの長さを白銀比である1.4にいかにかをパーセント表示した。

## 考察②

全体の縦横比はほとんどのキャラクターに白銀比用いられている。キャラクターをデザインする上で日本人の感性に合っているとされる白銀比は自然と用いられるようになっているのかもしれない。また、キャラクターごとにコンセプトが違うので知名度ランキング上位のキャラクターでも白銀比とは限らないのかもしれない。みやざき犬は親しみやすさ・愛らしさをコンセプトに作られている。白銀比にはかわいらしい印象を与える効果があるのでみやざき犬に用いることができると考えた。体の比と頭身の比を白銀比にしたみやざき犬をつくってみた。



## 結論

- みやざき犬を有名にするために
- ・みやざき犬が得意なダンスを用いてTV出演を増やす。
  - ・頭身を小さくする。

## 今後の展開

今回の研究では活動内容と全身の比率で人気の秘訣を探したが、とても人気なのに仮説に当てはまらないゆるキャラも居た。今後はみやざき犬をより人気にさせるために、顔のパーツに着目して調べて研究する機会があればしたい。

## 参考文献

茂木龍太「キャラクター分析に基づく形式知化とデザイン原案制作支援に関する研究」

[https://www.teu.ac.jp/ap\\_page/koukai/H29\\_09\\_3\\_motegi.pdf](https://www.teu.ac.jp/ap_page/koukai/H29_09_3_motegi.pdf)

販促・集客効果が期待できそうな「ご当地キャラクター」図鑑(1)東日本編

<https://mag.sendenkaigi.com/hansoku/201310/kumamon-p>

# ロングセラー成功の謎

班員 飯干健太 坂元梨子  
宇都宮伸太 甲斐啓太 長友玲々

指導者 宮崎修子先生  
アドバイザー 九鬼勉様

## 研究動機と目的

流行が頻繁に入れ替わる現代の世の中で、ロングセラー商品として今もなお人気なお菓子の共通点を探し、延岡市の商品に活用して地元を活性化に貢献するため。

## 先行研究

文教大学 情報学部 経営情報学科 矢作裕一氏の研究によると、食品製造業でのショートセラーとロングセラーの違いについては示されていたが、どのような商品がロングセラーになるのかは明らかにされていなかった。

## 研究方法

- (1)「どんなお菓子がロングセラーだと思うのか」のアンケートを延岡高校の生徒、職員を対象に実施。  
質問内容:10年前から販売されているお菓子の中でロングセラー商品と思う商品は?
- (2)(1)の結果をもとにロングセラー商品の傾向を分析。
- (3)どんな商品がロングセラーになるかの仮説(考察1)を立てる。
- (4)考察1と宮崎県産のお菓子を比較する。
- (5)宮崎県産のお菓子の中でロングセラーではない商品には何が足りないのかを考察する。(考察2)
- (6)これらを踏まえて結論を出す。

## 仮説1

味の種類が多くて、安い商品がロングセラーになりやすいのではないかと。

## 結果1

2023年8月頃に実施  
716人中117人の回答(15%)

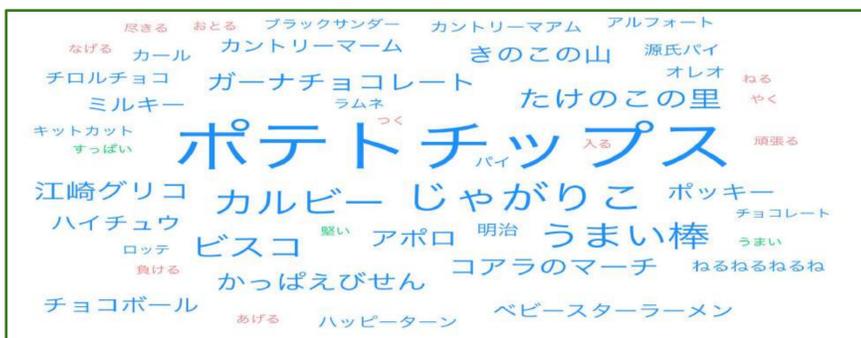


図1 回答者が思うロングセラーのお菓子

表1 商品名の頻出度

名詞	スコア	出現頻度
ポテトチップス	245.29	56
じゃがりこ	123.42	47
ポッキー	45.93	30
うまい棒	107.42	29
たけのこの里	73.70	29
カルビー	105.84	26
きのこの山	52.27	22
ビスコ	85.36	20
コアラのマーチ	58.28	20
アポロ	53.48	16
かっぱえびせん	54.79	13
ハイチュウ	41.78	12
明治	23.95	12
チョコレート	22.86	12
チョコボール	41.14	11

## 考察1

味の種類が多く、100円～300円の商品がロングセラー商品になりやすい。

## 仮説2

私たちがたてた仮説に宮崎のお土産のなかのヒット商品は当てはまっているのではないかと。

## 結果2

表2 仮説2の分析結果

商品名	値段が100円～300円	味の種類(2種類以上)
桃羊羹	× 550g・540円	×
宮崎マンゴーラングドシャ	× 10枚・939円	×
青島せんべい	× 2枚×3袋・324円	○ 3(種類)
チーズ饅頭(風月堂)	× 4個713円	○ 4
宮崎南国プリン	○ 6個2,770～3130円	○ 6
青島いろいろ	○ 10切れ380g・530円	○ 3
なんじゃこりゃ大福	× 1個1180円	△
ゴボチ	○ 40g280円	○ 7

## 考察2

味の種類は仮説と一致する商品が多いが、値段は考察と一致しないことが多く、自分たちの仮説と一致しないことが分かった。ロングセラー化には他の要因も関係していると考えられる。

## 今後の展望

- ・宣伝している有名人、コラボ相手、広告なども、商品のロングセラー化に関係していると考え、どのような関係があるのかも研究したい。
- ・宮崎県や延岡市の特産品でこれらに当てはまらなくてもロングセラー商品になっているのにはどんな理由があるのかも研究したい。

## 参考文献

<https://www.morinaga.co.jp/> 森永公式  
<https://www.calbee.co.jp/potatochips/> カルビー公式  
<https://www.oreocookie.jp/> オレオ公式  
<https://www.lotte.co.jp/> ロッテ公式  
<https://www.fujiya-peko.co.jp/> 不二家公式  
<https://genjipie.jp/> 源氏パイ公式  
 閲覧日: いずれも9月13日

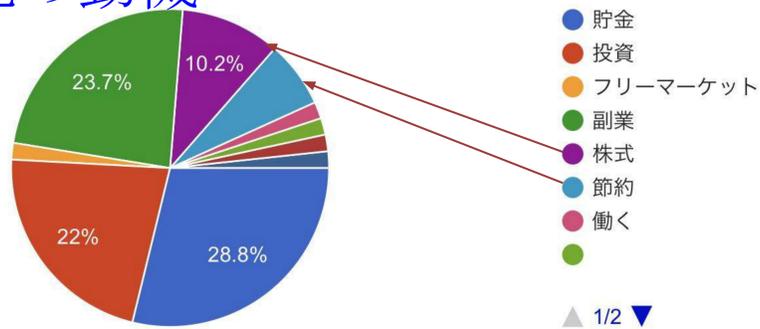


# TIME IS MONEY ～お金しか勝たん～

班員 甲斐陽成 児玉心澄 飯干杏  
神田詩生 矢野真衣 児島光

指導者 津嶋大樹先生

## 研究の動機



延岡高校2年生を対象にしたアンケート  
「10年間で一番お金を増やす方法は何かと思いますか。」

<アンケートの結果>

2年生が考える、10年間でお金を増やす方法は  
**貯金**がもっとも多く、次いで**投資**、副業と答え人も同程度いる  
(約三割の生徒が貯金と回答している)

しかし、日本の定期預金金利が0.002%であるため銀行に貯金することでお金を増やすのは難しい。

例えば、**100万**銀行に預けても年間に**20円**しか増えない  
世界でも高金利といわれるコロンビアでは、定期預金金利が11.64%  
だから**100万**預けたとき**11万6400円**

老後の生活で必要だといわれている資金はおよそ**2000万円**。  
(ライフプランによって異なる)老後の貯蓄を少しでも多く増やす必要がある!

貯金ではなく、他の方法でお金を増やすことが重要だと分かった。  
また、現代の若者は学ぶ機会が少なく、投資などの金融に関する知識が足りていない状況にある。

そこで新しいお金の作り方となる「投資」についての着目し、金融に対する知識を深める必要があると考える。  
私たちが教師となって指導案をつくり、将来に役立つ投資の知識を普及したい。

## 仮説

貯金にうってかわる有効なお金の増やし方は**投資**であると考えます。  
また現代の若者には金融に関する知識があまり普及していないことから、投資などの金融に関する知識を定着させるには金融教育を複数回実施する必要があると考える。

## 先行研究

金融教育が金融リテラシーと金融行動に与える影響  
(国際ビジネス研究センター)  
金融教育は金融リテラシーを高めるだけでなく、金融行動を改善できることが分かった。私たちは金融教育で取り上げられる項目の中でも投資に着目し、金融教育のメリットを最大限生かした指導案をつくる。

## 参考文献

- ・学習指導要領(家庭科)
- ・高校生のための金融リテラシー講座



## 調査方法

もし私たちが教師になって投資に関する特別講座を実施すると仮定し、「投資について」どのように教えるのかをまとめた私たちなりの指導案を提案する。投資についての講座という形で先生のご協力のもと講座を実施する。その後アンケートをとり、指導案の改善を行う。

### ①金融教育に関する下調べ

・金融教育の目的、歴史、現状

### ②先生方と市役所の方に話を聞く

・家庭科の先生に話を伺い、1年生の時に受けた金融に関する授業の資料をいただく。

・市役所の方にお話を伺い、アドバイスをいただく。

### ③情報共有、まとめ

・各自が調べた情報をまとめ、授業案の作成に活用する。

### ④指導案作成

・1月に先生方に作成した指導案をフィードバック(評価、アドバイス)していただく。

<講座の流れ>

### 導入

・アンケートから分かる延岡高校生の金融に関する関心、金銭感覚

・ライフプランにもとずいた**シュミレーション**

→それぞれが将来必要とするお金、退職後に必要な資金

### 展開

初級(初心者でもはじめやすい)

メリット、デメリット  
始め方、注意点  
をおおまかに説明

#### ・公共債

国などから債権を購入→利子を受け取る、満期には全額返金

#### ・投資信託

専門家が代行する (例) 金融状況にあわせて株を売る  
→知識がない、投資は初めての人でもできる



中級(リスクが大きい、知識が必要、利益が大きい)

#### ・株式

企業の資金提供(株を買う)→配当などで利益を得る

#### ・外貨預金

外国の高金利な銀行に預金→日本より利益が高い



### まとめ、文献の紹介

### ⑤実践、改善

・実施後、生徒にアンケートをとり改善点を見つける。

・アンケートのなかで講座内容の理解度をはかり、成果の有無を判断する。



## 考察

先生方にフィードバックをお願いしたところ、内容に誤りのあるところや矛盾点を指摘していただいた。また、根拠が曖昧であることや伝わらない表現があることなどたくさんの改善点が見つかった。根拠を具体化し、正しい知識が身につく指導案へと改善したい。

## 謝辞

下記の方々にアドバイスを頂いた。厚く御礼申し上げます。

延岡市役所教育委員会 学校教育課 後藤和之氏

延岡高校 澁谷好一校長 津嶋大樹教諭 五反田聡教諭

宮崎修子教諭 壹岐菜都美教諭

アドバイザーの皆様



# ド田舎の経済を潤わせたい!!

## ～まってる大都市 下剋上します～

班員 松田 海音 藤本 昊 神戸 詞世  
黒木 愛世 本田 光 高木 遥菜

アドバイザー 九鬼 勉 様  
指導者 圖師 崇人 先生

### 研究の動機

自分たちが生活している宮崎と経済が発展している大都市を比較した際に人口に大きな差があると感じた。私たちが移住をする際に考えるポイントをまとめることで興味をもち移住してくる人が増えて経済が回り始めるのではないかと考えたから。

### 先行研究

福岡県 移住・定住ポータルサイト  
福がおへんからし

	仕事		住まい・暮らし				結婚・子育て			医療・福祉			移住						
	起業・事業・就職	就業体験	農林水産業	家を購入する	家を改修する	家を借りる	空き家	設備	その他	結婚	出産	子育て・教育	その他	医療・福祉	防災・安全	移住体験	移住・転入	お試し居住施設	その他
北九州市	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
福岡市	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
太宰田市	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
久留米市	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
直方市	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
飯塚市	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

### 研究方法

宮崎県9市の人口・学校数・年収・流入数・病院数を項目ごとに比較しグラフにまとめる。比較する際は各項目ごとにランク付けし、点数を与え、総合的にどの市が移住するにあたって最も快適に過ごせる市を見つける。

### 仮説

総合的に俯瞰して考えると、宮崎市、都城市、延岡市が上位3市に入ると考えられる。だが、部分的に見ると他の市も上位3市に劣らないものを持っているとも考えられる。

### 必要な道具

ポスターや企画書が作れるサイズの紙  
コピー機  
パソコン・タブレット

### 謝辞

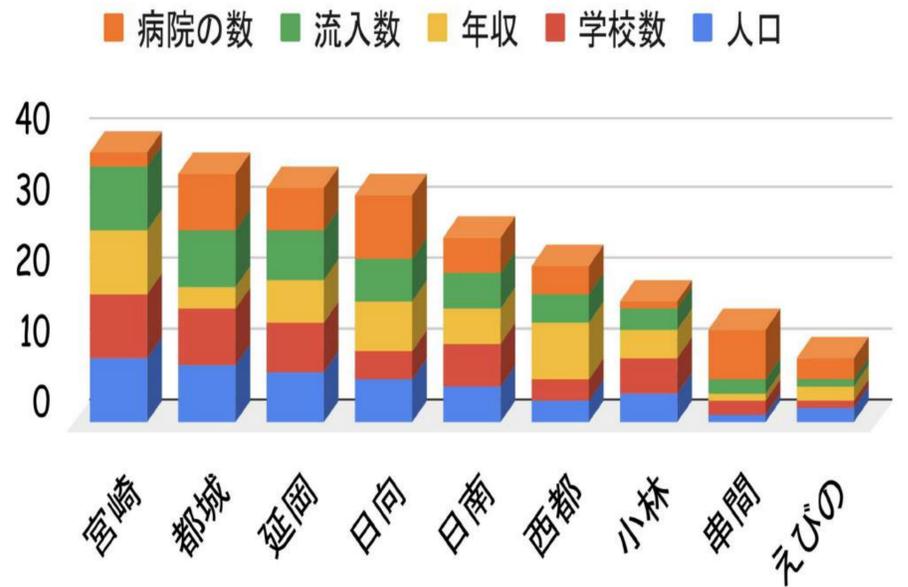
今回の研究に携わってくださっていたいた方々、本当にありがとうございました。

### 参考文献

11月1日 住まいインデックス  
<https://lifullhomes-index.jp/info/money-data/household/miyazaki-pref/miyazaki-city/>  
宮崎県ホームページ 11月8日  
[https://www.pref.miyazaki.lg.jp/documents/38269/38269\\_20230824092035-1.pdf](https://www.pref.miyazaki.lg.jp/documents/38269/38269_20230824092035-1.pdf)

### 結果

人口、学校数、年収、流入数、病院の数



結果は仮説で立てていた通り、宮崎市が総合1位、都城市が2位、延岡市が3位と、やはり想像通りになったが、病院の数では日向市、年収では西都市が上位に来ていることなど、下剋上している市もある。

### 考察

結果より、人口の順位と流入数の順位は等しくなっていることから、総合的な順位が下位であっても、人口と密接に関係している流入数が多くなれば、順位は上がる。

### 結論

- ・市の取り組みと商業施設の充実度を上げることが大事。
- ・年収は移住にあまり関係ない。

### 今後の展望

今回は交通量などの漠然とした数値などは比較できなかったため、次研究する機会があれば、専門家の人に話を伺い、もっと様々な観点から比較したいです。



# ランドセル × ジェンダー

～私らしく、君らしく～

班員 柳田詩織 甲斐優莉 松田結衣 安藤百香 指導者 津嶋 大樹先生

## 研究の動機

ランドセル売り場やすれ違う小学生を見たときに色の種類が以前より増えたと感じた。世界でジェンダー観が注目されている中、私達は身近な例であるランドセルに着目し、人々のジェンダー観の変化と関係性を突き止めようと考えた。

## 目的

ランドセルの色とジェンダーとの関係を調べ、ジェンダーの固定観念を無くすための対策を考える。

## 先行研究

林 雅代・山田 彩佳(2022)

「ランドセルの歴史と日本人のジェンダー観の関連に関する研究」

(概要)

大衆がよく見る雑誌に男の子が黒、女の子が赤のランドセルを背負っている挿絵が多く見られたことから、固定観念が広まったと考えられる。

## 仮説

年代が進むほど色の種類が増えたのは、雑誌などの影響で固定観念が薄れ選ぶことのできる色の選択肢が増えたためだと考える。

## 調査方法

(1)各年代の持っていた(持っている)ランドセルの

- ①色
- ②選んだ理由

を年代別に調べるためにgoogleフォームを使って延岡高校の2年生本人やその家族にアンケートをとる。

年代は4世代に分ける。

(小学生/高校生/40歳未満/60歳未満)

※男女にアンケートを採りましたが男性の人数が足りなかったため、女性のみを集計になりました。

(2)アンケートを集計し分析する。

選ばれた全色のランドセルに対する赤色のランドセルの割合を年代別に棒グラフで示す。  
ともに、年代別に最も多かった「ランドセルの色を決めた理由」を表に表す。

## 必要な道具

- ①タブレット
- ②アンケート用紙



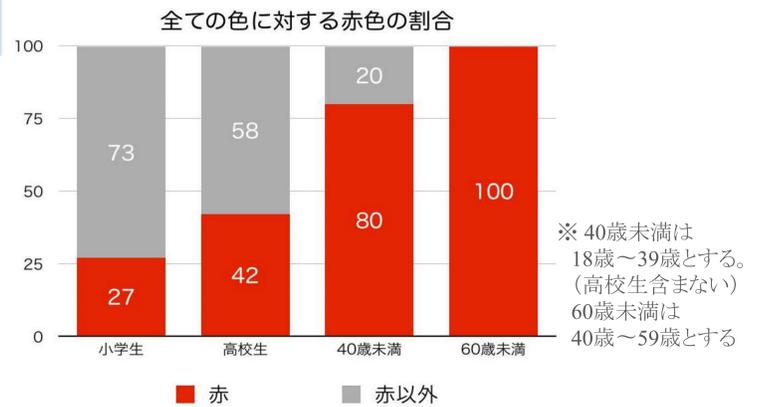
## 参考文献

林 雅代・山田 彩佳(2022)

「ランドセルの歴史と日本人のジェンダー観の関連に関する研究」

20acajinshi24\_11\_hayashi\_masayo\_yamada\_ayaka 3.pdf

## 結果



- ・60歳未満の全ての色に対する赤色の割合は**100%だ!**
- ・ここ数年になるにつれて赤色の割合が減っている。

年代	最も多い色	色を決めた理由(上位1つ)
小学生	茶色	好きな色を選んだ
高校生	赤	好きな色を選んだ
18 (高校生含まない) ~40歳未満	赤	当時の流行だった
40歳～60歳未満	赤	性別で決められていた



雑誌の表紙も昔は女性→赤 男性→黒となっていた

- ・最も多い色について赤以外の色になったのは、小学生のみである。
- ・60歳未満の色を決めた理由は「性別で決められていた」という回答が最も多かった。
- ・アンケートを集計してみると小学生、高校生のカラーバリエーションは16色あったのに対しこれより上の世代は2色しかなかった。(女性のみを集計)

## 考察

製作技術の向上でランドセルのカラーバリエーションが増えたとも言えるが、消費者のニーズがないと行なわれないと考える。

小学生の結果では、好きな色を選んだ上で茶色が1番人気だったことから女子は赤色が当たり前だという固定観念が消えつつあることを示していると考えられる。

## 今後の展望

- 男性版の調査も行って結果の考察を行う
- 小学館の編集部にお問い合わせ、表紙の子どもたちが背負うランドセルの色の決め方を聞く
- 小学生以上の男女に、今ランドセルをを選ぶなら何色を選ぶかの調査を行う
- これから調査するもの、すでに調査し終わったものすべてを踏まえて研究の目的である、固定観念を無くすための対策を考える

## 謝辞

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アドバイザーの方、津嶋先生、宮崎先生、また、アンケート・情報提供者に、心より感謝申し上げます。

# ネットのトリセツ

～ 覚えていますか？あなたが残した言葉のタトゥー～

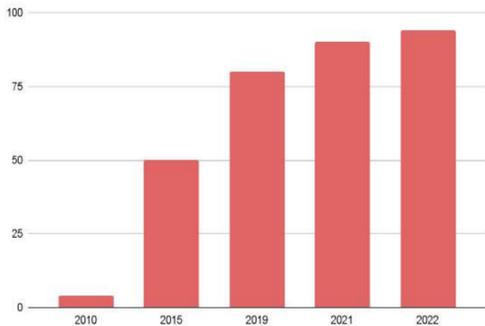
班員 山口 天慈 緒方 梨々花 黒田 百華 煙山 芽依

指導者 五反田先生 水永様



## ○研究の動機

今、私たちはスマートフォン1つでSNSを閲覧したり投稿できる時代になっている。以前は趣味で始める一般人が利用者の大多数を占めていたと思われるが、現在ではSNSが社会に浸透したことで、企業や有名人までもが実名で参入していることも珍しくない。それらと伴って誹謗中傷というワードが社会的に問題視されるようになった。誹謗中傷は年々増加している。そこで私たちは、誹謗中傷の拡大を食い止めるためには何か対策が必要だと思いこの研究を始めた。



グラフ1 2010年から2022年までのスマホの普及化

## ○研究方法

- ・今の日本のスマートフォンの普及率とSNSアプリに内在するあらゆる機能を調べる。
- ・参考文献を集める。(論文、記事など)
- ・ネット上の誹謗中傷に関するアンケートを無作為に選んだ人に行う。
- ・メモカルクタラワを使用し実際の心情を把握し、誹謗中傷が人に与える影響を調べる。
- ・結果をまとめ、考察を行う。

## ○仮説

誹謗中傷が増加している理由は匿名性と近年のSNSの普及に関係していると考えます。また、現状、誹謗中傷ができなくなる仕組みなどが具体的にないことから、SNSアプリなどに誹謗中傷を抑える仕組みが必要だと考えた。

## ○先行研究

誹謗中傷で炎上した事件では、あまりに誹謗中傷を行っていた人が多すぎたため、実際の書類送検は特に酷いと判断された十数名に絞られた。

「総務省 情報通信政策レビュー 第11号より」

→誹謗中傷を受けた人は泣き寝入りするしかなかったことがわかる。実際に逮捕、または法律で裁くのは難しいとされていた。

## ○必要な道具

- ・パソコン
- ・メモカルクタラワ

## ○実験と結果

まず誹謗中傷の理解度と心身に与える影響を調べた。

①無作為に抽出した生徒にいくつかの質問を投げかけ得られた結果で表した ↓

1. 誹謗中傷は増えてきていると思いますか？

はい・・・93.8% いいえ・・・6.2%

2. 誹謗中傷が増えている理由はなんだと思いますか？

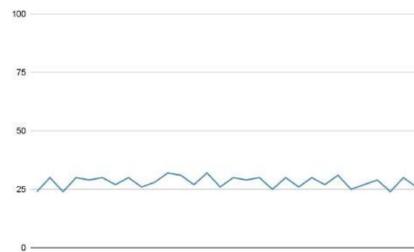
- ・SNSの普及
- ・子供のスマホを持つ時期が早い
- ・匿名性

3. SNSで見た誹謗中傷に共感したことはありますか？

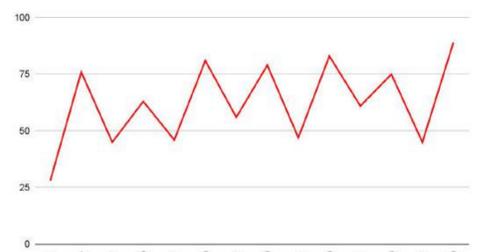
はい・・・100% いいえ・・・0%

②自分たちで'棘ワード'を設定し、それらを投げかけたときの交感神経の変化を調べた。誹謗中傷を読んだときの人間の感覚に近づけることで提案手法の精度向上を目指した。

棘ワード → 「馬鹿, きもい, 嫌い, 嫌われる, 死ぬ, 無理, 不快, 怖い, 臭い, クソ」



通常時



棘ワードを言われた場合

通常時と比べ、棘ワードを言われた場合、交感神経の数値が高くなっていることが分かった。

③ SNSアプリに潜在する、あらゆる機能を探し、今までの炎上事件をもとに特徴を探した。↓

「BAD ボタン」がないアプリ(ツイッター, インスタグラムなど)が多いので、「いいね」が押されているからといって良い内容の投稿であるとは断言できないということが分かった。

## ○考察と今後の展望

今のSNSにおいては誹謗中傷対策として、ユーザーの通報により誹謗中傷している文章の削除であったり、投稿しているアカウントの凍結などの対策が人間の手によって行われているが、人間の手作業による限界が既に受け取り手に見られている可能性がありこれらの対策では不十分であると考えた。この問題を解決するためには罵詈雑言や誹謗中傷を自動的に判別し、未然に投稿を防いだり、受け取る側の設定で未然に非表示にしたりする機能が必要であると考えた。また、「BADボタン」の導入などについても考えていきたい。

## ○参考文献

[総務省 令和3年度 日本人のインターネット利用者数 学術論文 総務省 情報11号 ネット炎上の実態](#)



# ～理想の子育て秘伝の書～

班員 鈴木晴仁 西沢利那  
黒木百花 田中青 柳田彩希

指導者 圖師崇人先生  
アドバイザー 水永正憲様

## 研究動機

SDGsを解決するためには教育が必要不可欠であると考えた私たちは、教育について研究していく中で、周囲の人間や環境が幼児期の成長に大きく関わることが分かった。現代には様々な教育に対する考え方があるが、理想の教育とは何かについて自分たちなりにまとめて、幼児教育の指針となる掟を作成したいと考えた。

## 先行研究

○マズローの欲求5段階説…

「人間は自己実現(理想の自分)に向かって絶えず成長する」と仮定し、自己実現に至るまでの欲求を5段階の階層として、理論化したもの。



## 仮説

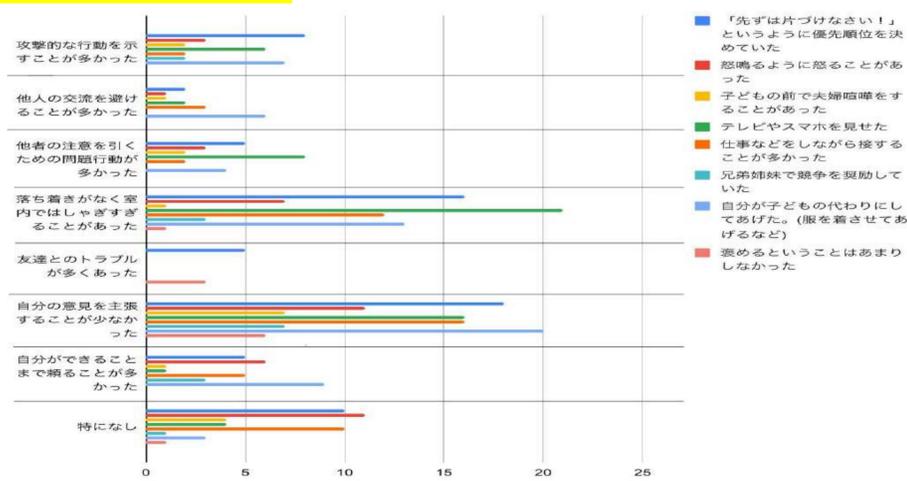
子どもが成長できたという定義を自己実現の達成とし、その土台となる欲求を満たしていくことこそが理想的な教育であると考えた。

## 研究方法

- ・わか葉幼稚園と西階幼稚園に訪問し、理想的な教育についてインタビュー
  - ・本校2年生を対象にアンケート(保護者49人を対象)
- 自己実現の土台である欲求を満たすために保護者として苦労したことを聞く



## 結果と考察



グラフ①

子育て期間の悩みについてアンケート(本校保護者対象)

## 着眼点①

「落ち着きがなく室内ではしゃぎすぎることがあった」と回答した人は「スマホやテレビを見せることが多かった」と回答した人が多い。

考えられる原因:テレビやスマホを見せている時間が長くなると、体を使って遊ぶということが短くなり、十分にエネルギーを発散させる機会が減っているから。

●どのように運動の欲求(生理的欲求)を満たす必要があるか。

わか葉幼稚園さんの話

スマホを見せる時間が多くなると運動する機会が減り、体力のない子どもが育ってしまう。子どもになるべくテレビやスマホを見せないように保護者と協力している。

中央教育審議会)親子で参加できるイベント(ラジオ体操)などや、親子でスポーツ活動を行うことが有効。このような行動によって、子どもの「外で体を動かす」というきっかけを作れる。

A:テレビ・スマホから離れ、外で一緒に体を動かす。

## 着眼点②

「自分の意見を主張することが少なかった」と答えた人は「自分が子どもの代わりにすることが多かった」と答えた人が多い。考えられる原因:保護者が子どもの代わりになんでもしてしまうことが、自己表現をする機会を奪ってしまっているから。

●どのように自己表現力をつけていけばいいか?

西階幼稚園さんの話

遊びを多く取り入れることによって、自分の興味を見つけることができ自分を表現する自己表現の土台を作れる。

子どもが遊んでいる時に褒めるとより子どもの自己表現力を高めることにつながる。

A:遊びを多く取り入れる。小さな成長に気づき、褒める。

## 結論

「好き」と思えることを追い求めれば、自己実現を達成できる。そのためには、「好き」を追い求められる環境が必要不可欠である。

- だから、
- ・子どもの代わりにやらざるべし!
  - ・遊びを通して子どもの「好き」を見つけるべし!
  - ・小さなことでも徹底的に褒めるべし!
  - ・ストレス発散には外で思いっきり遊ばせるべし!
  - ・テレビ、スマホは適度に正しく利用させるべし!

## 謝辞

本研究で教育についてお話していただいた、わか葉幼稚園と西階幼稚園の関係者の皆様、並びに本研究に助言をくださった水永正憲様、本校の先生方にこの場を借りて感謝申し上げます。

## 参考文献

中央教育審議会(2002年)『子どもの体力向上のための総合的な方策について(答申)』文部科学省 10月3日

[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/021001.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/021001.htm)

(2022年)『マズローの欲求5段階説-子どものイライラは欲求不満のサイン! 抑えられない子どもの欲求とは?』親の学校プロジェクト

<https://www.oyagyosaitama.com/maslow-hierarchy/>



# 微生物の繁殖とエタノール濃度の関係

## ～フードスタンプを用いて～

班員 伊藤愛珠・松下紗季・柳田菜那・興柊葉乃音・馬原乃愛

指導者 竹澤真吾教授 黒木善史・梶原彩夏先生 田近克彦様

### 研究の動機

- ・日常生活の中でどこに細菌が存在するか知ることによって、感染症対策につながると考えた。
- ・アルコール濃度によって、殺菌力にどのような違いが生まれるのか知りたいと考えた。

### 先行研究

2022年度の研究

→よく触る場所にフードスタンプを押す

・観察場所: 日本とタイ共通で、「二階床・手すり・教卓・スイッチ・ドアノブ・紙幣」を研究

コロニー数、フードスタンプの色、結果を比較してその理由を考察した。

また、それぞれの場所でコロニーの数が異なる理由、気温の違い、生活環境などを含めて比較、考察した。

### 仮説

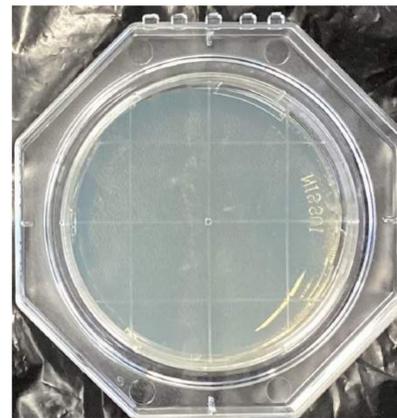
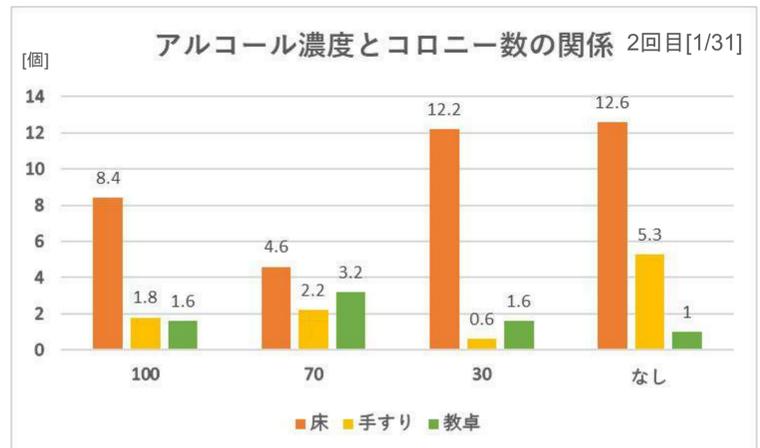
- ・市販で売られているものと同じアルコール濃度70%を吹きかけた時が一番コロニー数が少ないと考える。

### 研究方法

- ①スタンプを押す場所を決める。「床、教卓、手すり」
- ②アルコール濃度 30% 70% 100%それぞれをスタンプを押す場所に吹きかける。
- ③ヒトがよく触れる所にフードスタンプ(冷蔵庫で保存し、使用1時間前に常温に戻す)を押す
  - ・1か所につき5個(n=5)、3Nで5秒間押す
- ④インキュベーターで保存(27℃)・培養
  - 2日間観察
- ⑤コロニーカウント
- ⑥結果を数値化し、グラフや表に表す



### 結果



スタンプする前の状態



スタンプした後

### 考察

- ・アルコール濃度が30%以上あれば、コロニー数を減らすことができる
- ・70%が一番コロニー数が減ると仮説を立てていたが、30%や100%の時に菌が少なくなったものもあった。床・手すり・教卓をそれぞれの濃度で消毒したが、同じ場所でも濃度によって調査した部分は異なる。同じ場所でも、人の接触の度合いが違ふと考えられるため、このような結果になったと考えられる。

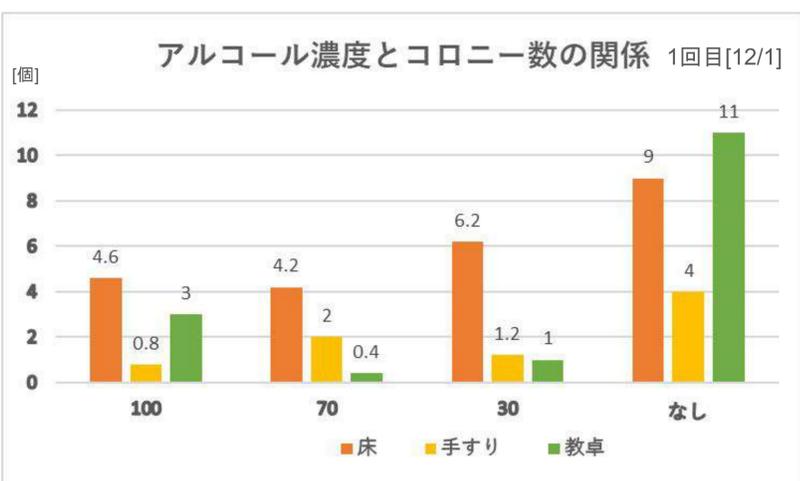
### 必要な道具

フードスタンプ、アルコール、インキュベーター、3Nの鉛

### 結論

- ・濃度が30%あれば、ある程度の菌は殺菌される。
- ・場所によって菌の数は異なる

### 結果



### 謝辞

この研究を遂行するにあたり、終始適切な助言を賜り、また適切に指導して下さった九州保健福祉大学の竹澤真吾教授に感謝の意を表します。また、ポスター作成やアドバイス、計画書の確認をしていただいた黒木先生・梶原先生、アドバイザーの田近様に深く感謝申し上げます。

### 参考文献

ずかん細菌(株)技術評論社・フードスタンプによる微生物検査 日水製薬株式会社  
<https://aimg.as-1.co.jp/c/2/9004/04/02900401cats.pdf>  
 クレンゼ キットの使い方(身の回りに潜む細菌) クラボウ  
<https://cleanse-kit.jp/check-stamp/>



# 紙プロペラ ～進化するプロトタイプ～

班員 園田湧太郎 山本咲  
黒木慧己 栄泰生

指導者 黒木雄斗先生

## 先行研究

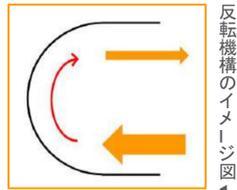
私たちが出場した「令和4年度第12回科学の甲子園宮崎県予選」では右のようなウインドカーを作成した。実技試験の結果は、19チーム中5位以内だった。



実際に使用したシャトルウインドカー▲

### 不十分な点

- ・ 風の力が弱い
- ・ 反転機構に送った風の量と帰ってくる風の量の差が大きい



## 研究の動機

第12回科学の甲子園宮崎県予選で行われた実技競技を通し「紙プロペラ」について興味を持った。



この紙プロペラがなにかに活用できないか、速さ・強度に視点を向け、自分たちの手で実験をし、紙プロペラの可能性について調べようと思った。

## 実験方法

以下の①～③の要素に着目した研究を順に進めた。

- ①羽根の形
- ②羽根の枚数
- ③羽根の長さ



ストップウォッチを用いて計測し、平均化したタイムを比較

「条件」

- ・測定距離3m
- ・初速度は与えない
- ・科学の甲子園のときと同じ条件の下で実験

## 仮説

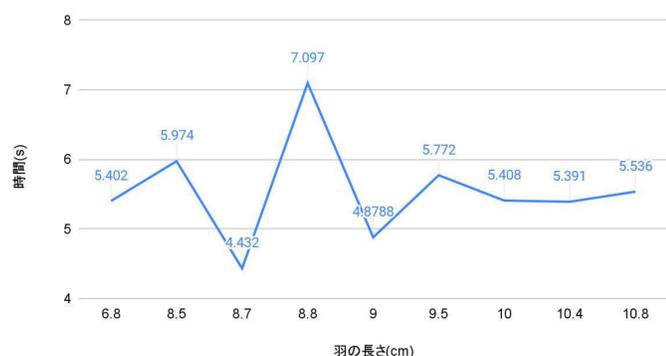
- ①スクルー型が最も風をうみだし、推進力が大きくなる
- ②羽根の枚数は多いほうがより風を生む
- ③回転数と羽根の重さのバランスがとれるもの

## 研究結果

- ①スクルー型などは厚紙で作るには精密性に欠けたため1枚の紙で作れるものを採用した
- ②実験の結果、2枚が最も速かった
- ③**8.7cm**が最も速かった  
↑8.5cmから10cmを計測し相関係数を求めた  
8.7～10cm→**0.72** (正の相関が強い) ※有効数字2桁  
8.5～10cm→**0.24**

これより**8.7cmが最速**となる  
※8.8cmは外れ値のため除外

0.1cm刻みで計測を10回ずつ行いその平均値をまとめたもの



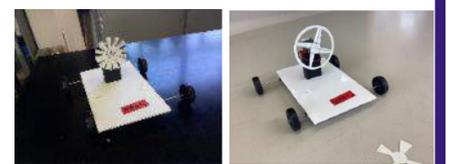
▲時間と羽根の長さ

## 考察

**1枚紙の8.7cmの2枚羽根が最速**

※モーターや厚紙の劣化により多少の誤差あり

- ～長い羽根～  
質量が重くなる  
力のモーメント(距離×力)が大きくなる  
→回転に必要な力が大きくなる
- ～短い羽根～  
風を送る力がない



実際に作成したウインドカー→

## 参考文献

科学の甲子園全国大会事前公開競技  
「シャトルウインドカデモンストレーション」 ※閲覧日12月13日  
<https://www.youtube.com/watch?v=pClu18Z0tlk>



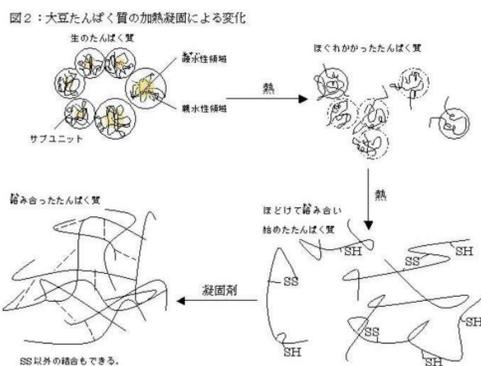
# 最「硬」の豆腐を求めて

班員 大山勇武 黒木公輔 岩本勇吾 鈴木雄亮  
指導 延岡市役所 高橋様 黒木雄斗 先生

## 1. 研究の動機

古典落語の「穴どろ」に由来する言い回しで、「豆腐の角に頭をぶつけて死んでしまえ」と言うものがある。豆腐で死ぬなど常識的にあり得ない、という冗談である。しかし我々は硬い豆腐を作れば、そこでどのくらいの硬さの豆腐を作ることができるか気になった。

## 2. 豆腐について



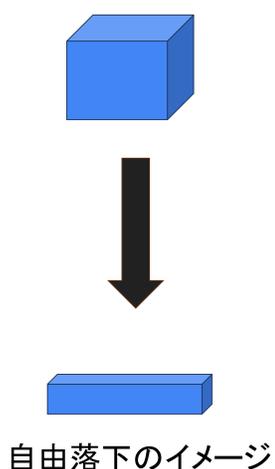
豆腐は豆乳中のコロイド粒子の沈殿(塩析)でできる。豆乳がコロイド粒子の集まりと水分に分離する

→分離する働きが大きかったら水分がなくなり固くなるかも?

豆腐のできるメカニズム  
引用:東工大Science Techno

## 3. 研究方法

- ①条件の異なる豆腐を4種類作製
- ②2.0mの地点から作製した豆腐を自由落下
- ③豆腐の分散範囲を円で囲み、半径で比較



数値測定の場合

## 4. 実験で使ったもの

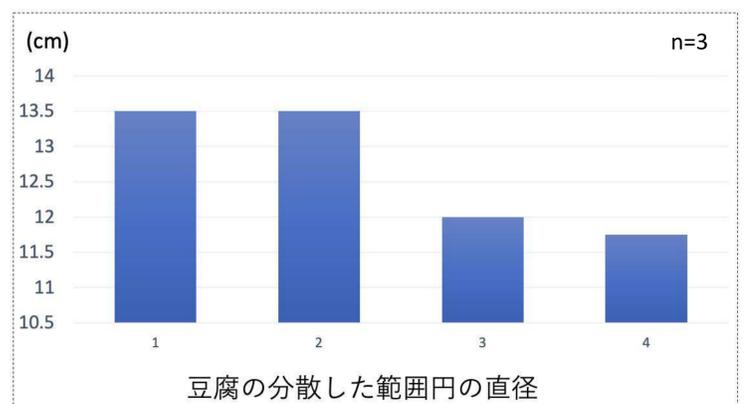
- ・豆腐(条件は表に記載)
- ・ものさし
- ・iPad

## 5. 仮説

水分を完全に抜き切れば大豆と成分は変わらないため石くらいの硬さになると考えられる。

## 6. 結果

	豆乳(g)	おもり(g)	にがり(g)	水(g)	時間(h)
1	200.0	200.0	18.0	42.0	1.0
2	200.0	200.0	18.0	42.0	2.0
3	200.0	400.0	18.0	42.0	1.0
4	200.0	200.0	36.0	24.0	1.0



## 7. 考察

結果によって以下のことを考察した。

- ◎豆腐2は豆腐1と数値に大差なし  
→1時間以上錘を置いても効果なし
- ◎豆腐3・4で豆腐1よりも硬くなった  
→にがりの量 - にがりの量が多いと硬くなる  
→錘の重さ 押し出す力が大きい  
□錘が重いと硬くなる

## 8. 結論

豆腐を硬くするために必要だとわかったことは以下の通り。

- ・にがりの量を多くする
- ・おもりの重さを重くする

## 9. 参考文献

- ・「豆腐の性状における加熱の影響」-堀口知子
- ・「豆腐の角に頭をぶつけて死ぬ」は本当?
- ・豆腐はどうやって作られるか - 東工大Science Techno
- ・身近なものを科学する-高2化学  
- 三田国際学園中学校・高等学校

## 10. 謝辞

・今回の研究をするにあたり、ご指導いただきました延岡市役所 都市計画課の高橋様、延岡高校の黒木雄斗先生に謝辞を申し上げます。



## 見て！足が速くなるための秘訣！

～物理的な観点からみるプロと一般人の走り～

班員 ◎村上悠翔 田中孝樹 富高大貴 指導 黒木 雄斗先生

### 研究動機

高校生と日本陸上界のトップアスリートはあまり体格に差がないが、タイム差が非常に大きく、不思議に思ったから。

身長と体重と50mタイムの比較

	身長	体重	50mタイム
高校男子平均	170	61	7.13
坂井隆一郎	168	64	5.84
高校女子平均	157.3	52.1	8.89
土井杏南	158	50	6.45

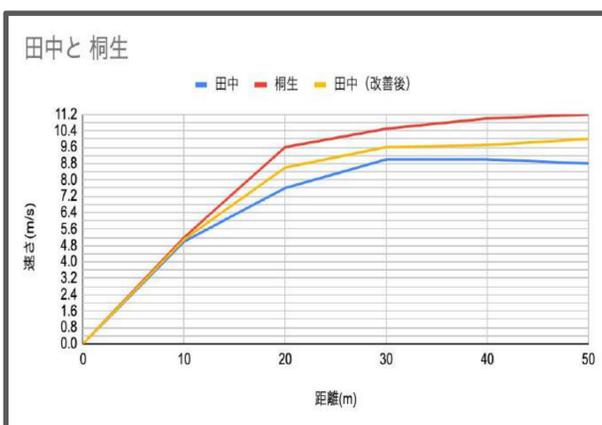
### 研究方法

- 1.50mタイム測定
- 2.自分たちとプロの走りを分析し、角度を測る(kinovea)
- 3.自分たちの走りを改善し、タイムを再測定



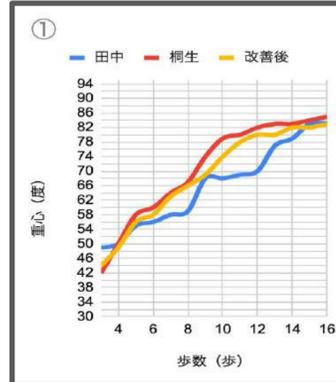
### 仮説

身長、体重が男女共にプロの選手と比較しても大きな差がないことから、速く走るには、足の角度や、腕の角度が重要であると考えられるので、それらをプロの角度に近づけていけば、タイムは上がっていくのではないかと。

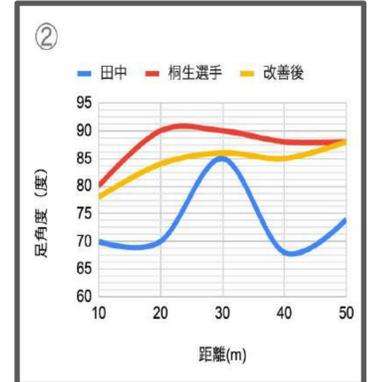


50mタイム  
 桐生選手 → 5.71  
 田中(改善前) → 6.52  
 田中(改善後) → 6.19

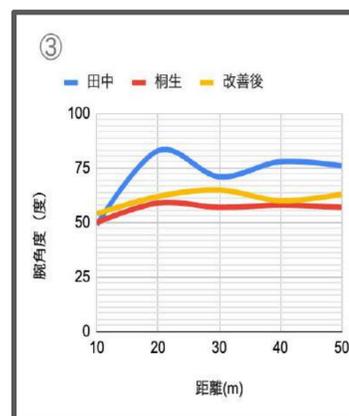
重心



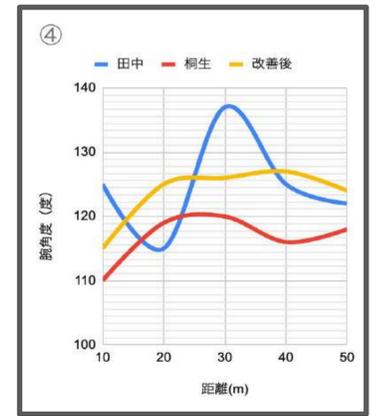
太もも



腕(前)



腕(後)



	⑤
桐生選手	75°前後
田中(改善前)	60°前後
田中(改善後)	70°前後

### 分析結果

- ・プロはグラフの傾きが小さい  
→ 走りが安定している
  - ・太ももがより高く上がっている腕の振り幅も大きい  
→ 肩甲骨と股関節の可動域が広い
- ⇒ トップアスリートの走りに自分たちの走りを近づけるとタイムが上がった。

### 考察

他の2人にも同様の結果が得られたことから、トップアスリートの走りと比較して走りを改善するという方法は足が速くなるために有効であると考えられる。

### 参考文献

[https://youtube.com/watch?v=CJMD5For\\_tU&si=eggtvz44IRbr0d4J](https://youtube.com/watch?v=CJMD5For_tU&si=eggtvz44IRbr0d4J)  
 ↑ 桐生選手の走り



# 最強のチャリ通

～ 適切なギア数とは？ ～

班員 伊藤 諒季  
柳田 孟人

大久保 海翔

指導者 黒木 雄斗先生

## ○研究動機

毎日自転車登校が大変であったため、少しでも楽に登校したいと思いギア数に着目し研究を行った。



## ○研究方法

自転車でグラウンドを1周(300m)し、自転車を漕ぐ前と漕いだ後で心拍数の変化を記録した。

→これをそれぞれのギアで5回ずつ行った。

②その変化量からどのギア数がいちばん疲れるのかを推測し、それがなぜなのか考えた。

## ○必要な道具

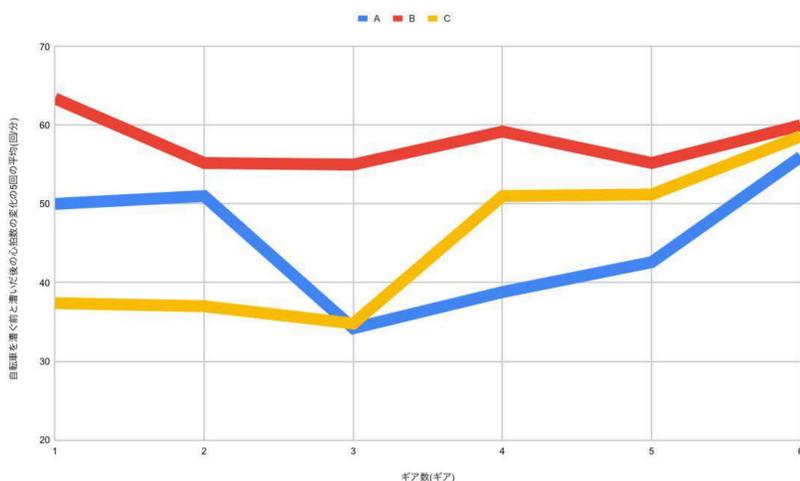
- ・自転車(ギア6まである)
- ・パルスオキシメーター



## ○仮説

ギアが小さいほど足を動かす回数が多くなり心拍数が多くなる。

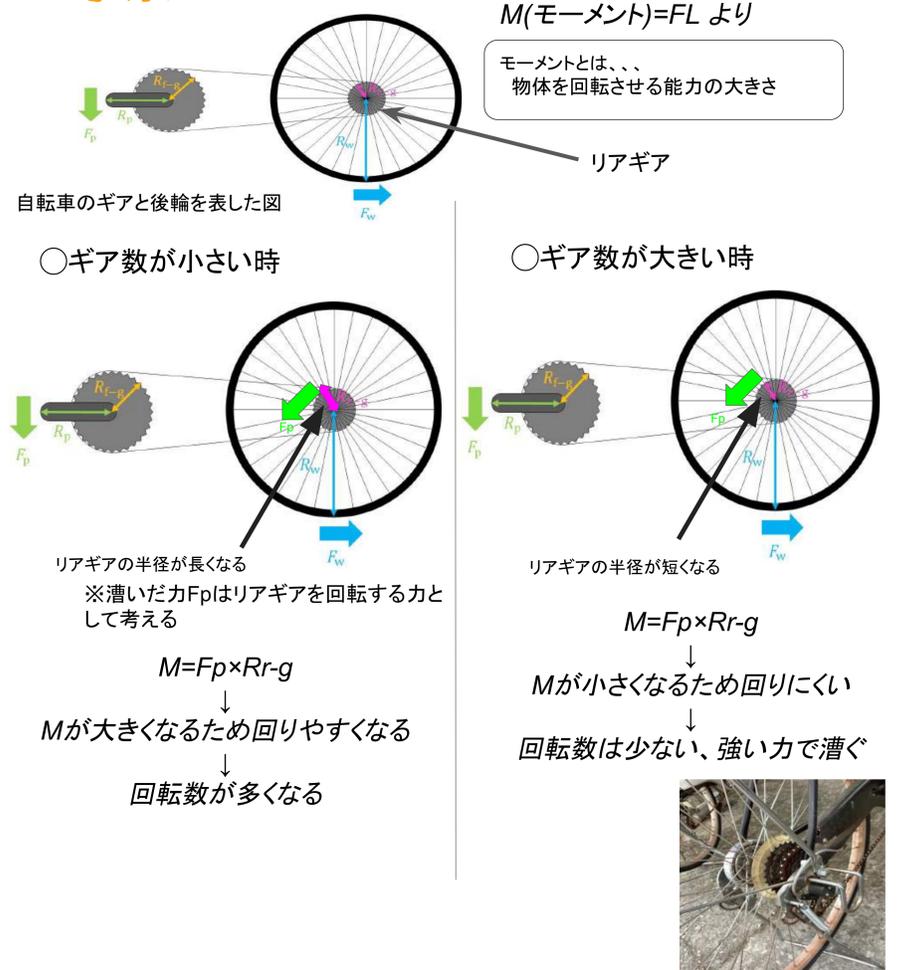
## ○結果



それぞれのギア数での心拍数の変化

最も心拍数の変化が小さかったのは、ギア3  
最も心拍数の変化が大きかったのは、ギア6

## ○考察



つまり、ギア数が小さくなれば、たくさん漕がなければならず、ギア数が大きくなればペダルを押し力が必要になる。

## この実験で分かったこと

ギア6が心拍数の変化が最も大きかった  
→ギア数が大きくペダルを漕ぐ力が必要なる方が疲れる  
ギア3が心拍数の変化が最も小さかった  
→漕ぐ回数やペダルを漕ぐ力が多すぎたり強すぎたりしない方が楽

## ○今後の課題

- ・より長い距離ではどんな結果になるのか
- 実際の登校により役立つ

## ○参考文献

[http://www.amigo2.ne.jp/~matuot14/physics/article/equation\\_of\\_the\\_force\\_applied\\_a\\_pedal.html](http://www.amigo2.ne.jp/~matuot14/physics/article/equation_of_the_force_applied_a_pedal.html)

「バイクペダルにかかる力の方程式」

閲覧日 11月7日

# 物理505班



## 階段を負担を少なく昇り降りするには

班員 佐藤 柚乃 甲斐 麻衣嘉 東 千里

指導者 児玉崇吉先生

### ☆研究の動機

学校の階段が急で昇り降りしにくいから。



体育館



外階段(下)

### ☆先行研究

$$\text{蹴上} \times 2 + \text{踏面} = 60\text{cm}$$

日本人が一番登り降りしやすい階段の計算式

上の式的具体例  $15 \times 2 + 30 = 60\text{cm}$   
(蹴上に15、踏面に30を代入)

体育館:  $16 \times 2 + 30 = 62 \rightarrow$  昇りにくい

外階段:  $17 \times 2 + 30 = 64 \rightarrow$  昇りにくい

### ☆研究方法



高さ85cmの階段を10往復

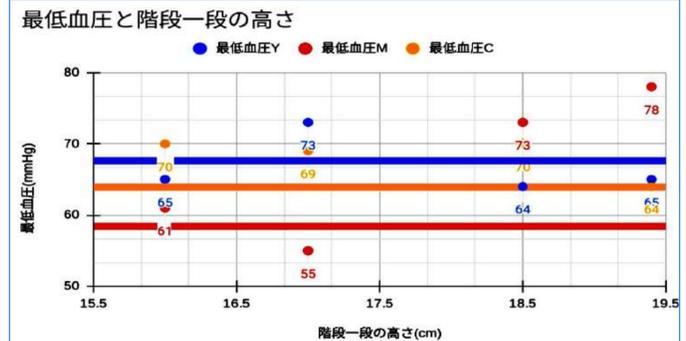
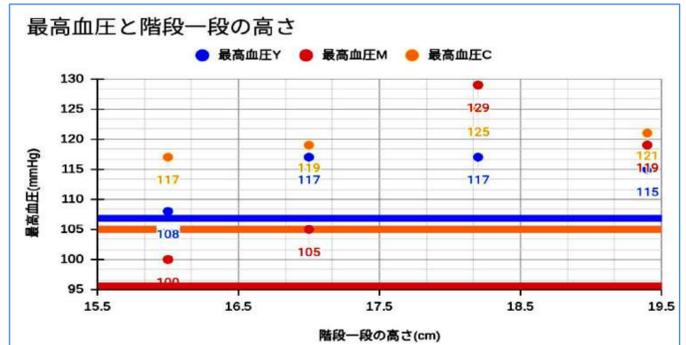
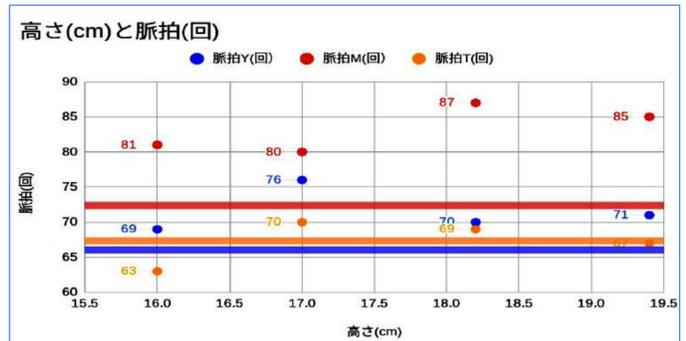
脈拍、最高・最低血圧を測定、記録

(心拍計、血圧計を使用)

条件: 身長

### ☆結果

160cmの実験結果のグラフ



身長別の実験結果

	脈拍	最高血圧	最低血圧
~150cm	16	16	16
160cm	16	16	16
170cm~	17	17	19.4

### ☆考察

150cm未満 → 16cm

160cm → 16cm

170cm以上 → 17cm



身長によって昇り降りしやすい階段の高さが変わると考えられる!

### ☆今後の課題

・変化の対象が限定されすぎている。  
→ 蹴上のみ、踏面も変える  
15cm以下19.4cm以上がない

・実験の回数がまだ少ない。  
→ それぞれ3回

### ☆謝辞

本研究を進めるにあたりご指導してくださった児玉先生、メンターの富田さんに深く感謝申し上げます。

### 参考文献

階段の寸法の計算方法とは？最低基準と理想の高さを説明

<https://www.daiken.jp/buildingmaterials/stairs/columnipe/003/>

# 物理506班

## 液状化の被害を減らすには

班員 ◎甲斐晴翔 佐藤琉偉  
永井宏征 山浦優太

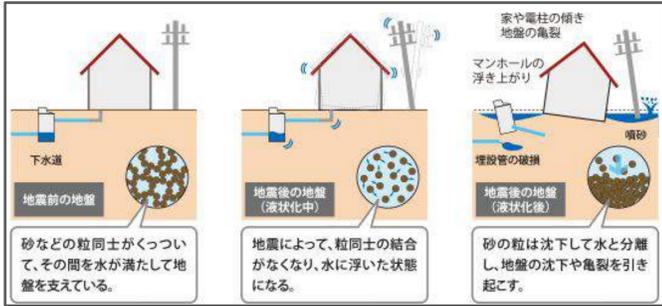
指導者 児玉 崇吉先生



### 研究の動機

液状化の被害を減らしたいと思った

### 液状化



### 実験方法

①～④の様子



④'の様子



上:砂層 下:れき層

- ①土
- ②砂
- ③れき
- ④砂とれき
- ④'上と同じ(層あり)

地面に見立てた水槽

振動させる様子



横40cm縦20cm深さ15cm

下から揺らす(20Hz)

右のようになったら終了



### 結果

粒子の大きさ

層の有無

	土 5mm以下	砂 5mm～2cm	れき 2cm以上		砂+れき 層なし	砂+れき 層あり
時間	記録なし	平均 13.5s	記録なし	時間	平均 12.2s	平均 9.57s
	①	②	③		④	④'

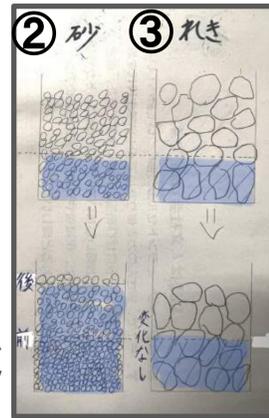
### 考察

粒子の形状に注目して

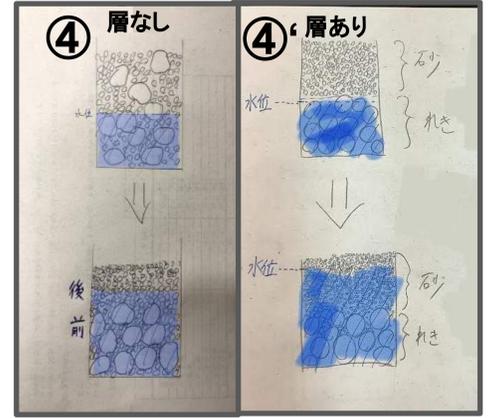
②と③の比較モデル

④と④'の比較モデル

振動前



振動後



粒子の粘着力に注目して

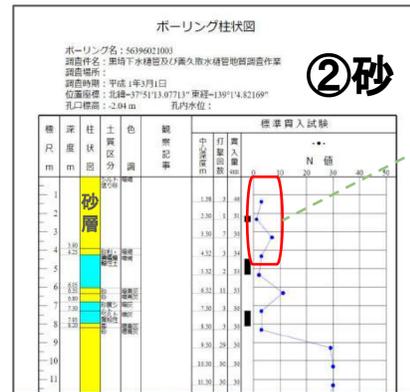
①と②の比較

新潟市(令和6年能登半島地震)

液状化発生済み

えびの市(えびの地震)

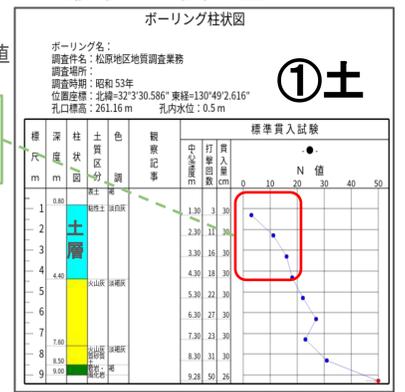
液状化未発生



地表付近のn値

小さい

大きい



n値から粘着力は(粘着力)=6.25n[kN/m<sup>2</sup>]、で算定される  
この式よりn値が大きいほど粘着力は大きくなる

### まとめ

①地表に砂の層があること。

②地盤の粘着力が小さいこと。  
(N値が低いこと)

③このような地盤の下に水が満たされているということ。  
以上のような場所を避ける



### 参考文献

国立研究開発法人 防災科学技術研究所のwebサイト

INNOVATION AND TECHNOLOGY  
TOKIWA-SYSTEM CO.,LTD  
中央開発株式会社 地盤情報ナビ

建設総合コンサルタント  
中央開発株式会社

# 消波ブロックの実験

～この津波を終わらせに来た！～

班員 ◎吉野 真凧哉・工藤 湊人・河野 遥仁・直野 涼空



指導者 児玉先生

## 研究の動機

効果とは???



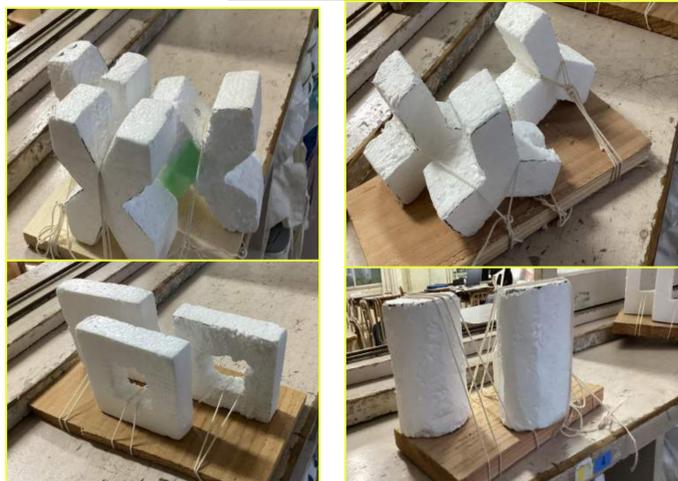
## 仮説

消波ブロックと波の触れる**表面積**が大きい程**波を抑制できる**と考える。



## 研究道具

各消波ブロックの構造



ネオジウム磁石、ペットボトル

## 研究結果

回数 構造	1回目 (度)	2回目 (度)	3回目 (度)	.....	10回目 (度)	平均 (度)
円柱	12	9	11	..	16	11
三足	23	24	24	..	23	23
真ん中に四角 穴	13	16	18	..	16	16.2
四足	23	22	25	..	30	23
何もなし	28	25	27	..	26	26.4

## 研究方法

※実験道具の間隔は一定

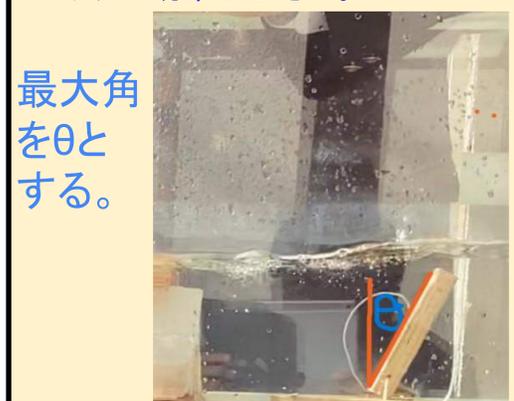
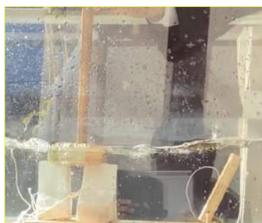


ペットボトルが上に上がる勢いで波を起こす



θの大きさが大きいほど消波ブロックの効果は小さい。

最大角をθとする。



## 考察

効果大



なぜこの構造は効果が小さいのか

効果小



考察  
・表面積は関係ない。

## 結論

仮説とは違い、**波を分散させる**構造のものが効果が大いということが分かった。また、置き方や消波ブロックの複雑さによって効果も変わるかもしれない。

## 参考文献

消波ブロック 製品紹介 立体型  
<https://www.shouha.jp/products/100/101/>  
 「南海トラフ地震～その時岡山は...?」岡山県立倉敷天城高等学校  
[https://www.amaki.okayama-c.ed.jp/SSH\\_2014/topics/AFP2014/AFP2014.pdf](https://www.amaki.okayama-c.ed.jp/SSH_2014/topics/AFP2014/AFP2014.pdf)  
 消波ブロック  
<http://kamiijimajiten.com/1627>

# 物理508班



## 正確なフリーキックを蹴るには

班員 菅原孝介 染矢健成  
奈須朝矢 岩切翔

指導者 兒玉崇吉先生

### 研究の動機

日本代表がフリーキックを決めた最後の試合  
2018年11月20日 原口元気選手

どのようにすればフリーキックを正確に決めることができるのか？

### 先行研究

フリーキックの種類

- ・直接フリーキック★
- ・間接フリーキック



2015年～2018年の成功率が最も高い選手

ファンマタ 左 インサイド  
キック数:22 ゴール数:5

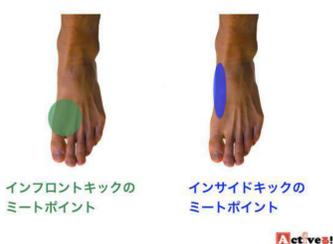
成功率 :22.73%

パウロ・ディバラ 左 インサイド

キック数:38 ゴール数:8

成功率 :21.05%

インフロントとインサイドの違い



### 仮説

フリーキックを蹴る場合に、足を当てる位置によって正確性は変わってくるのではないかな？

### 必要な道具

サッカーボール、ゴール、的、スパイク



### 研究方法

蹴る位置:ゴールから20m 蹴る本数:30本  
的の大きさ:縦44cm 横44cm(ボール4個分)



研究1: インフロントで蹴る

研究2: インサイドで蹴る

### 研究結果

研究1	右上(本)	左上(本)
a	0	3
b	2	1
c	3	3

研究2	右上(本)	左上(本)
a	1	2
b	3	1

### 考察

インサイドとインフロントでの的に当たる回数は変わらなかった



足を当てる位置によって正確性は変わらない

### 参考文献

FKが一番上手いのは誰? 「過去5年間の成功率」で見ると「ベスト・フリーキッカー」TOP20 閲覧日12月12日  
[https://www.soccer-king.jp/news/world/world\\_other/20180213/714918.html](https://www.soccer-king.jp/news/world/world_other/20180213/714918.html)



# 過冷却 ~氷点下で存在する水~

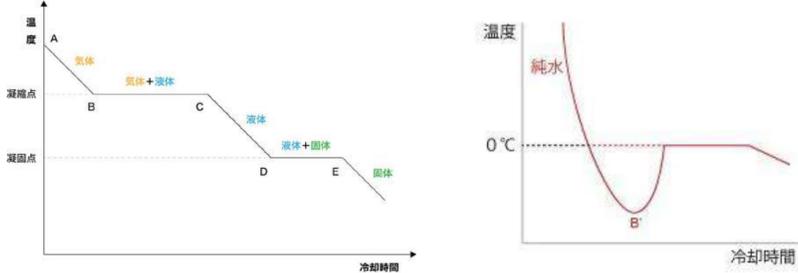


班員 遠田咲希 藤本愛衣 淵上優

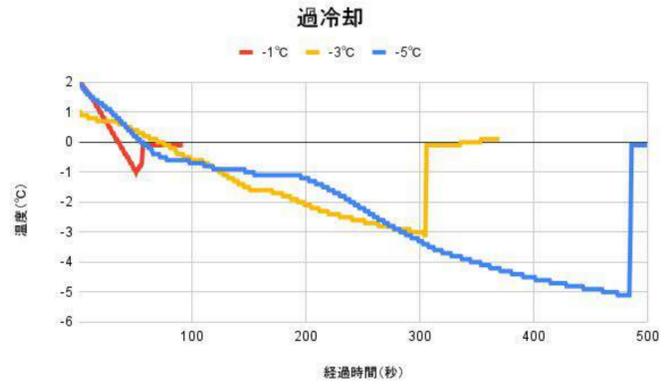
指導者 児玉 洸隆 先生

## 概要 ~過冷却の仕組み~

水をゆっくり静かに冷やすことで分子運動を止めずに温度を下げ続けることが可能になり、氷点下でも水が液体の状態で存在することができる。



## 結果



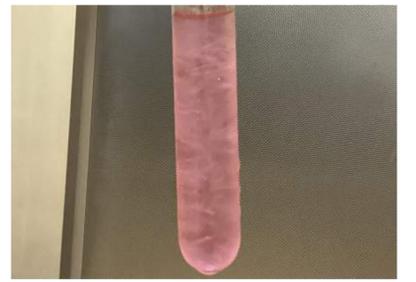
-1°Cの結晶 (顕微鏡15倍)



-5°Cの結晶 (顕微鏡15倍)



-1°Cの結晶 (iPad)



-3°Cの結晶 (iPad)

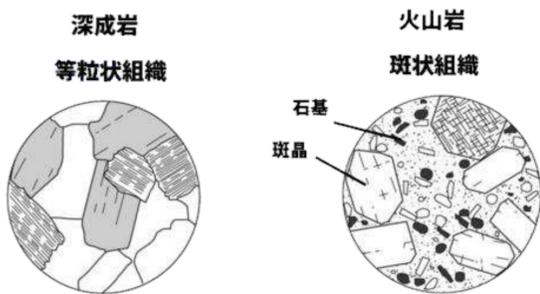
**温度が高い方がゆっくりと凝固して結晶が大きく、温度が低い方が急速に凝固して結晶が小さい。**

## 研究の動機

化学の授業で過冷却について教わった。そこで実際にやってみたところ、過冷却の温度によって氷の結晶のでき方に違いがあることが分かった。本研究では、過冷却の温度と氷の結晶のでき方の規則性を見出すことを目的とする。

## 仮説

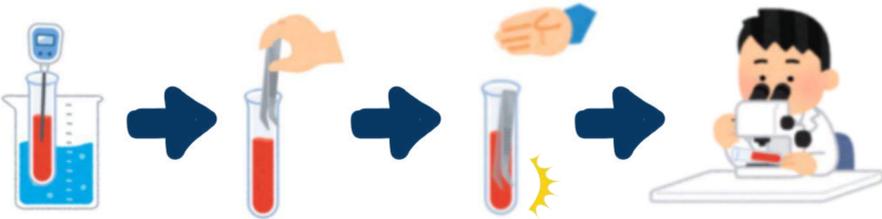
火成岩の火山岩と深成岩の結晶の発達の違いにより、深成のようにゆっくりと冷えて固まる方が結晶の大きさが大きく、火山岩のように急速に冷えて固まる方が結晶の大きさが小さいと考える。また、温度が低いほうがより不安定と考えるので結晶のできる速さが大きく、温度が高いほうが結晶のできる速さが小さい。



## 研究方法

着色した蒸留水15mlが入った試験管を塩氷水が入ったビーカーに入れて冷やす。目標温度に到達した時点で試験管を取り出し、冷やしたピンセットで衝撃を与え、過冷却を行う。結晶のできる速さや大きさを比べる。

目標温度は-1°C、-3°C、-5°Cにする。



## 考察

過冷却の温度と氷の結晶のでき方は規則性があると考えられる。また過冷却の温度が低い方が凝固の速さが大きい要因は、凝固点すなわち0度との差が大きいこと、より不安定な状態で過冷却水が存在することが挙げられ、結果として温度上昇が急激になったと考える。

## 今後の展望

室内の気温などの周囲の条件を同一にし、過冷却の温度と速さの関係を数値化する。

実験の規模を大きくし比熱を上げることで、より温度の低い過冷却状態を安定してつくる。

## 先行研究

火成岩の仕組み <https://mylearnlab.link/rika-kazan/>

## 必要な道具

試験管、ビーカー、塩、蒸留水、発泡スチロール、絵の具、電子温度計、デジタルマイクロスコープ(15倍)



## 謝辞

今回の実験に携わってくださったみなさま、ご指導ご協力ありがとうございました。



# 焦げの促進と抑制

班員 渡辺琴音 経澤尚史 福本千陽

指導者 木野 浩二先生

## 研究の動機

料理によって焦げ具合が変わることを不思議に思い、調べるとメイラード反応が関係していることが分かった。具体的にどのような方法で反応が促進・抑制されるのか実験しようと思った。

## 先行研究

メイラード反応は、**アミノ酸**と**糖**による化学反応で熱によって促進される。  
化学反応によって生成された褐色の物質メラノイジンが食品の焼き色に関係している。(文献①より)  
メイラード反応はアミノ酸と還元糖を塩基性の水溶液中で反応させた時に起こる。(文献②より)

## 研究方法

研究①～メイラード反応について～  
(1)それぞれ1.0mol/lに調整したグリシン、アラニン、リシン水溶液1mlに1.0mol/lに調整した炭酸水素ナトリウム水溶液、グルコース水溶液を1ml加える。  
(2)沸騰石を入れ、5分間ガスバーナーで加熱する。  
(3)グルコースをフルクトースに変え、同様に実験を行う。

研究②～条件を変化させる～  
(1)加熱する時間を変化させる。  
(5分→1分、2分、3分、4分)  
(2)糖とアミノ酸の比率を変化させる。  
(糖:アミノ酸=1:2、2:1)



## 仮説

仮説①…全て反応するが、特にアラニンとフルクトースが強く反応すると思う。  
仮説②…加熱する時間が長いほど反応は促進すると思う。  
また、糖とアミノ酸の比率を変えても反応は促進すると思う。

## 必要な道具

- ・アミノ酸(リシン、グリシン、アラニン)
- ・糖(グルコース、フルクトース)
- ・重曹



## 謝辞

本研究を進めるにあたって、ご指導を下さった先生方、メンバーの方々に深く感謝を申し上げます。本当にありがとうございました。

## 研究結果

研究①

- (1)**グルコース**との反応  
リシン→濃く色がついた ●  
グリシン→× ●  
アラニン→薄く色がついた ●

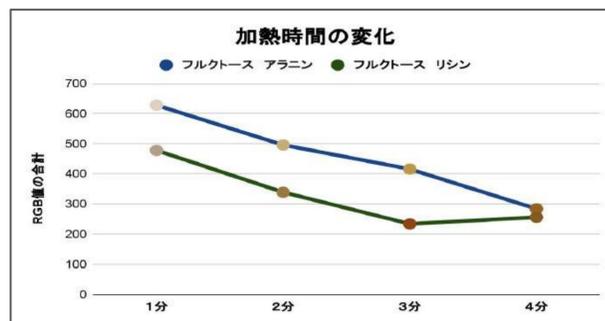


↑グルコースとの反応

- (2)**フルクトース**との反応  
リシン→(1)よりも薄く色がついた  
グリシン→色がついた  
アラニン→(1)よりも濃く色がついた

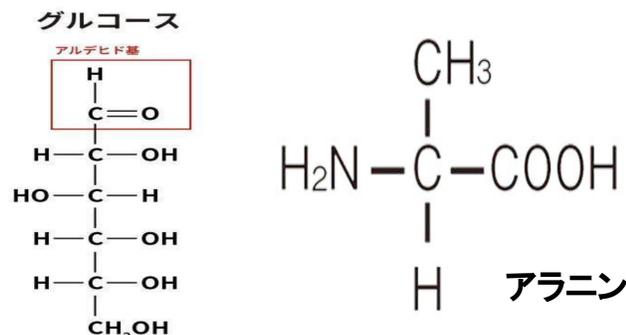
研究②

- (1)**加熱時間**の変化→加熱時間が長いほど色が濃くなった



- (2)**比率**の変化→全ての組で研究①より色が濃くなった

## 考察



研究①…メイラード反応では還元糖とアミノ酸が結合することによりメラノイジンが生成される。還元糖ではアルデヒド基が結合に関わることが分かっている。しかしアミノ酸側の結合する部分は分かっていない。  
→アミノ酸の**構造**によって反応の強弱が決まる。

研究②…メイラード反応と同時に**様々な反応**が起こることが分かっている。糖を増やした時はカラメル反応が起こり、アミノ酸を増やした時はラセミ化が起こったと考えた→メイラード反応が促進されたのか、抑制されたのか分からない。

## 今後の展望

メイラードが促進・抑制されているのかはっきり分かるような実験を行いたい。

## 参考文献

焼き色とメイラード反応 (文献①)  
<https://chomiryo.takarashuzo.co.jp/knowledge/detail/103/#:~:text=メイラード反応とは、アミノ酸,色に関与します%E3%80%82>  
 メイラード反応と食品保存の関係を探る (文献②)  
<https://www.hitohaku.jp/publication/book/kyousei16-p155>  
 化学で食材を香り立たせよう! (文献③)  
[86bcb4fc3d762619c94ba66c0f.pdf](https://www.hitohaku.jp/publication/book/kyousei16-p155) (閲覧日: 令和5年 5月16日)



## 研究の動機

古い漫画と現在発行されている漫画の双方を見比べたときに、古い漫画は、紙の状態が劣化し色が変化しているということに気付いた。そこで、古い漫画を良い状態で長く保存できるようにするために、紙の劣化と変色の原因について調べようと思った。

## 先行研究

様々なネットの記事を読んでいくうちに、紙の劣化と変色の原因として多くあげられていたのは【紫外線】、【湿気】、【汗や皮脂(手垢)】であることに気が付いた。

## 仮説

紫外線が人の肌に当たると、体はメラニンを発生させ肌を黒くする要因の一つになっている。そのため植物からできている紙にも影響をあたえらる。また、汗や皮脂(手垢)はシャツを黄ばませる要因の一つであるため、紙にもシャツと同じように汗や皮脂が沈着することで見た目上の変化をもたらすと考えられる。湿気に関しては、湿度が高くなると雑菌が繁殖し、紙の色の変化に影響を与える可能性があると考えられる。これらより、

紫外線 > 汗や皮脂 > 湿気  
となると予想する。

## 研究方法

①漫画の紙と同じ素材で作られている紙で実験を進める必要があるため、学校が取り寄せている新聞紙を使用して、実験を行う。また、条件を変えないために遮光性と断熱性にすぐれた段ボールの中で以下の条件を変えながら実験を行う。

### 「紫外線」

紙に紫外線ライトを当てる

### 「湿気」

水が入ったビーカーに新聞紙を入れて段ボール内の湿度をあげる

### 「汗や皮脂(手垢)」

運動後に紙に触れる  
これを、日替わりで担当する。

### ②経過観察

一週間おきに紙のRGB値を測定する。RGB値の測定には、写真の切り取り、透過など様々な操作が可能なPEKO STEPというツールを使用する。この時、日光によって測定されるRGB値が正確に測れなくなることを防ぐために、測定するときはカーテンを閉めた状態で行う。



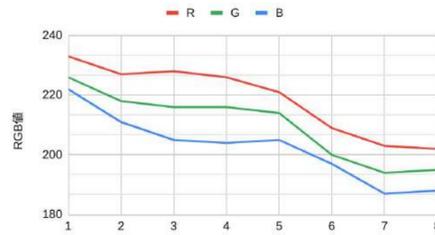
PEKO STEP <https://www.peko-step.com/>

## 必要な道具

紫外線ライト、ビーカー、ダンボール、新聞紙

## 結果

紫外線



### 【紫外線】

皮脂や湿気と比べると、緩やかに、かつ持続的に変色していった。

R: 233→202 (31)  
G: 226→195 (31)  
B: 222→188 (34)

### 【汗や皮脂】

三回目に、色の変化が最も出た。それ以降は緩やかに変色していった。

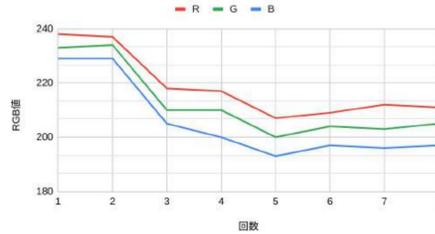
R: 238→211 (27)  
G: 233→205 (28)  
B: 229→197 (32)

### 【湿気】

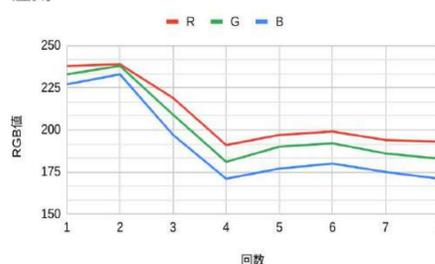
三回目から四回目にかけて大きく変色した。それ以降に、目立った色の変化は出なかった。変色具合が一番大きかった。

R: 238→193 (47)  
G: 233→183 (50)  
B: 227→171 (56)

皮脂



湿気



## 考察

【紫外線】紫外線は紙に継続的に変色を促す働きがあると考えられる。

【汗や皮脂】汗や皮脂に含まれる油脂や汚れは紙に沈着し、変色させるが、2,3週間程で、変色の度合いは緩やかになることから、沈着する汗や皮脂の量には限度があると考えられる。

【湿気】2~4週間目にRGB値が大幅に減少した。これは、湿気により紙の組織が劣化したからだと考えられる。そのため、4週間目以降の変化が見られない。

## 結論

紙の変色について、湿気 > 紫外線 > 汗や皮脂 の順に色の変化が大きかった。よって、漫画をいい状態で長持ちさせるためにはできるだけ乾燥した場所で日光が直接当たらない場所で保管するとい。また、読むときは、手袋をつけて読むようにしましょう。

## 今後の展望

紙の劣化については、まだ実施できていない。そのため、紙の劣化についても実験する必要がある。

## 謝辞

今回の研究をするにあたりご指導いただいた木野先生、児玉先生、アドバイスをくださったメンターの方々、ありがとうございました。

## 参考文献

①光の反射、透過、吸収の関係 閲覧日(2023/6/27)  
<https://www.japansensor.co.jp/faq/958/index.html>



# 電流の流れる果物

班員 豊田 大貴

甲斐 匠飛

柳田 稜介

指導者 児玉 洸隆先生

## 研究の動機

りんごで充電できることを知り、ほかの私たちがよく食べる身近な果物でも電流を流すことができないのかと興味をもった。

## 先行研究

りんごに銅板と亜鉛板を差し発電できるのかを調べた結果、固体よりも液体のほうが電流が大きくなる。また果物の数を増やすと電流が大きくなる。(文献①より)

<液体>

<固体>

1個6mA 2個11mA 1個3mA 2個5mA



## 必要な道具

- ・電流計 ・銅板 ・亜鉛板 ・ミキサー ・クリップ付きリード線
- ・果物(りんご、梨、レモン、オレンジ、バナナ)

## 実験①

次の果物を用いて電流が流れるか調べる(りんご、梨、レモン、オレンジ、バナナ)

<液体>

①ミキサーに果物と水50mlを加え液状にする。

②液状にしたものをビーカーに200ml入れる。

③銅板と亜鉛版を浸す

④クリップ付きリード線で銅板と亜鉛板を電流計とつなげる

⑤電流をはかる (文献②より)



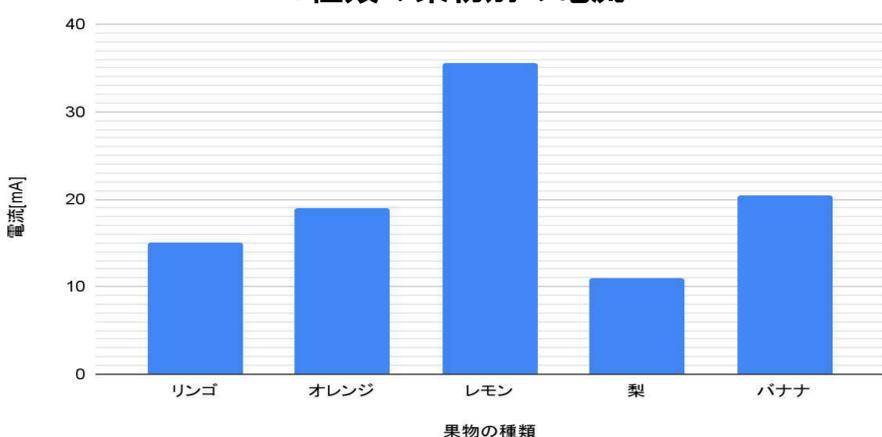
## 仮説①

・酸の量が多く含まれている果物ほど、電流が強く流れるのではないかな?

・また、果物を液体にしたときは、バナナのような粘度の高い果物よりもりんごやレモンのような粘度の低い果物の方が電流が強く流れるのではないかな?

## 結果①

5種類の果物別の電流



- ・レモンがもっとも多くの電流が流れた。
- ・梨がもっとも電流が流れなかった。
- ・もっとも電流が流れにくいと予想したバナナが2番目に多く電流が流れた。
- ・バナナにも多くの電流が流れているためクエン酸などの酸以外にも電流に影響していることが考えられる。

## 実験②

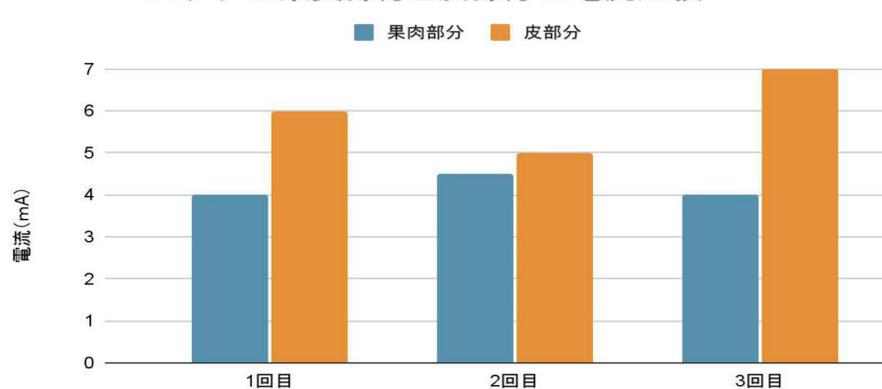
実験①の結果より、バナナにも多くの電流が流れていることがわかったので実験②では、バナナのみを使用し、バナナの皮と果肉に分けどちらの方が流れるかを比較する。

(条件)

・バナナの皮・果肉部をそれぞれ15g ・水50ml

## 結果②

バナナの果実部分と皮部分の電流比較



- ・3回とも果肉部分よりも皮部分のほうが多くの電流が流れた。
- ・皮部分と果実部分には成分の違いがあると考えられる。

## 考察

・レモンはクエン酸の含有量が多いことから一番多くの電流が流れたと考えられる。

・バナナが2番目に多く流れたことからバナナの成分を調べた結果カリウムが多く含まれることがわかった。また実験②で皮のほうが多く電流が流れバナナの皮のほうが含まれているカリウムが多いことからカリウムも電流の大きさに関係があると考えられる。

## 今後の展望

・今回の実験を経て、果物に流れる電流の大きさはクエン酸やリンゴ酸などの酸だけでなくカリウムのような電解質にも影響していることがわかった。

・また実験②でバナナの果実部分よりも皮部分のほうが多くの電流が流れたため廃棄部分である皮を利用することができるのではないかと考えられる。果物や野菜の皮にはカリウムをはじめとした多くの成分が含まれていることから他の果物や野菜などの廃棄されるであろう部分の成分を調べ災害時などの発電に利用できるのではないだろうか。

## 参考文献

①延岡高校令和3年SDGs課題研究

「果物でiPhone充電してみた」(5月16日)

②第27回 果物で電気を起こせ!

<https://www.nhk.or.jp/kokokoza/library/tv/basicscience/archive/resume027.html> (5月16日)

## 災害時における泥水の活用法

～きれいな水をゲットしたい！～

班員 安藤 美咲 羽賀 望結 清田 みなみ 指導者 木野 浩二先生  
メンター 檜田 健汰様

### 研究の動機

南海トラフ地震が今後30年以内には発生すると考えられている今、大規模な災害が起こった際に生活用水が手に入られなくなったとき、ろ過装置を用いて簡単に清潔な水が手に入れないかと考えました。

### 先行研究

災害時でも簡単に手に入る、

- ・汚れた水
- ・空のペットボトル
- ・細かく砕いた炭
- ・ティッシュまたは布切れ
- ・小石



を用意し、ろ過装置を作成し、実際にろ過する。

### 研究方法

#### ①ろ過装置の作成

- a,A 古着→石→砂→ティッシュ
- b,B 古着→砂→石→ティッシュ
- c,C 古着とティッシュ
- d,D 砂とティッシュ
- e,E 石とティッシュ



細いペットボトル(a,b,c,d,e)と太いペットボトル(A,B,C,D,E)でそれぞれ作る

合計10個のろ過装置ができる



#### ②実際にろ過する(3回ずつろ過)

(泥水は400ml、透視度2.0)

#### ③ろ過した水をそれぞれ透視度を測る

#### ④ろ過した水にろ紙をつけ、汚れをみてる

### 必要な道具

- ・ビーカー
- ・透視度計
- ・布
- ・水
- ・石や砂
- ・ティッシュ
- ・古着



### 仮説

- ・太いペットボトルより、細いペットボトルのほうが透視度が高くなる
- ・古着の効果は絶大

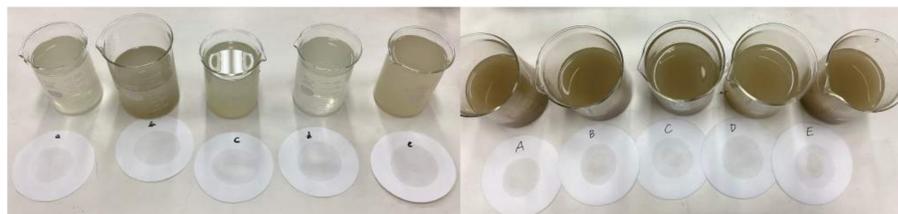
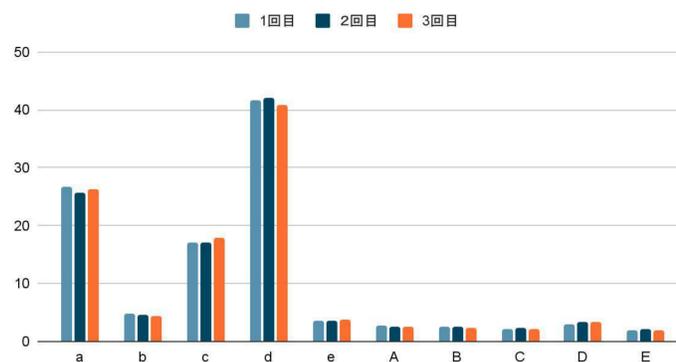
### 参考文献

『ペットボトルで水を濾過して泥水が飲み水に！？』  
ワイズグローバルビジョン(株)  
<https://ysgv.jp/waterlab/2182> 12月閲覧

### 結果

	1回目		2回目		3回目	
a	345ml	26.8	350ml	25.6	345ml	26.3
b	350ml	4.7	350ml	4.5	355ml	4.4
c	355ml	17.1	360ml	17.0	350ml	18.0
d	350ml	41.7	345ml	42.0	350ml	40.9
e	370ml	3.6	360ml	3.5	370ml	3.8
A	350ml	2.8	355ml	2.6	360ml	2.6
B	355ml	2.5	350ml	2.6	350ml	2.4
C	345ml	2.2	340ml	2.3	350ml	2.2
D	355ml	3.0	350ml	3.3	355ml	3.4
E	370ml	2.0	365ml	2.1	365ml	2.0

透視度



- ・細いペットボトルで砂とティッシュのろ過装置が一番透視度が高かった。
- ・太いペットボトルで石とティッシュのろ過装置が一番透視度が低かった。
- ・ろ過した水を濾紙に垂らすと、A,B,C,D,Eは、シミができたが、a,b,c,d,eはできなかった。

### 考察

- ・砂とティッシュを用いたろ過が一番透視度が高かったため、災害時には砂とティッシュさえあれば最低限のろ過をすることができる。
- ・細いペットボトルの方が、透視度が高かったことから、泥水が通る経路の長さが長いほうが、透視度が高くなる。

### 今後の展望

今回使った古着はポリエステルと綿が混じった種類を使ったので、綿100%のものなど違うタイプの服だったらどうなるかも調べたいと思いました。



### 研究の動機

寝つきが悪かったことから調べてみると枕にピローミストを吹きかけると良いとあり、実際によく眠れた。これより香りはどのような作用をもたらすのか気になったからである。また、勉強に追われている高校生に質の良い睡眠とリラックスを与えたいと思ったからである。

### 先行研究

ピローミストは、香りが嗅覚を通して脳を刺激したり、自律神経やホルモンバランスなどをコントロールすることで私たちが安眠に導くことが証明されている。

### 仮説

落ち着く匂いは、男子はユーカリで女子はラベンダーのように男女で違いが出ると予想する。また、ラベンダーが1番安眠度が高いと予想する。

### 研究方法

①15人に匂いを嗅いでもらいメモカルクタラワで副交感神経に影響があるかをみる。リラックスした状態になってもらい匂いを約10秒間嗅がせる。嗅ぎ終わった後の値をとる。間を3分間あけまた繰り返す。(実験する部屋、静けさ、順番全て同じ)

②5人に寝る直前に匂いを嗅いでもらい安眠度を測る。

### 必要な道具

- ・メモカルクタラワ
- ・オイル

(①フランキンセンス②イランイラン③オレガノ④ユーカリ⑤レモン⑥ハッカ⑦ラベンダー←香りの7分類)

- ・安眠チェッカー

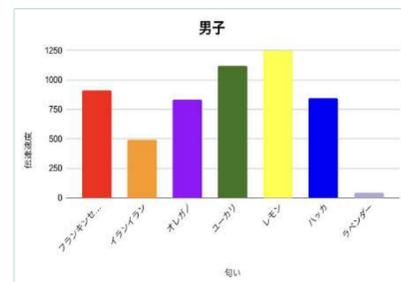
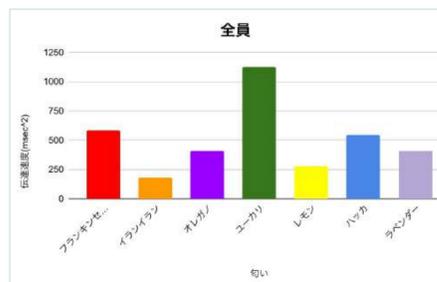
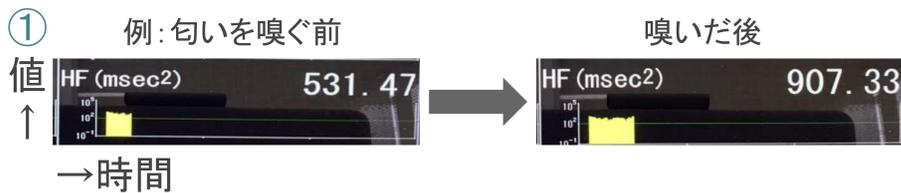
←伝達速度を測る機械のことで今回は副交感神経に着目しました！



精神性発汗量を測るパッチ

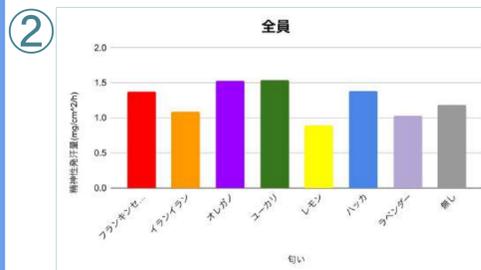
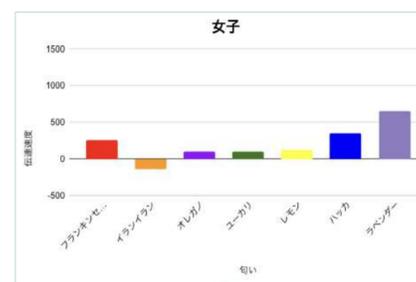


### 結果



① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

男子は柑橘系、女子はフローラル系が一位となっている。逆に男子はフローラル系が最も落ちつかなかった。



安眠度が最も高かったのは柑橘系であった。匂いを嗅いでいないものも含めて熟睡できているものはなかった。

精神性発汗量 (mg/cm <sup>2</sup> /h)	~0.5	0.5~1.0	1.0~1.5	1.5~3.0	3.0~
睡眠の度合い	熟睡	安眠	浅い眠り	かなり浅い眠り	覚醒状態

### 考察

本実験では上記のような結果が得られた。男子と女子で大きな違いが出たことから性別によって落ち着く匂いが違うと考えられる。また熟睡できた香りは無かったが普段から眠りが浅いことがわかった。

### 今後の展望

今回の実験は条件がかなり限られたものだったので集中時など様々な条件で実験を行いたい。また、馴染みのない匂いも多かったので身近な匂いでも実験してみたいと思う。睡眠の実験においてはより条件をそろえて異なる匂いでもしてみたいと思う。

### 参考文献

<http://ginmu.naramed-u.ac.jp/dspace/bitstream/10564/2523/1/23-31p.ニオイの好き嫌いの程度がヒトに及ぼすリラックス効果について.pdf> (R5 4/25) (先行研究)

### 謝辞

研究にあたり研究道具を貸して下さりご指導くださいました九州保健福祉大学竹澤眞吾教授、並びにメンターである檜田健太様ありがとうございました。



# 海から陸へ～貝殻の利用～

班員 染矢 咲綾

田中 珠莉

小田 愛七

指導員 上富 秀一先生

## 研究の動機



近年、国全体でSDGsの取り組みが盛んとなっており、身近にあるもので私達にもなにかできないかと考えた際に家に眠っていた使い道に困っている貝殻を再利用できないかと考えたため。

## 先行研究



北海道函館町株式会社「ホクエイ」では廃棄にお金がかかるホタテ貝殻を利用したリサイクル事業を立ち上げています。界面活性剤を使わない洗浄剤もその一つです。ホタテ殻由来の成分や、食品にも使われる天然由来の成分しか入っていないので肌や衣類にも優しい。除菌・脱臭効果も高く、ペットの匂いや生臭い匂いが消せる。

## 研究方法

1. 貝殻やサンゴなどを集める



2. ①細かく貝殻を砕く

①②ふるいにかける(1mm以下)

③土に混ぜて種を植える

④ニチニチソウを育てる



②①荒めに貝殻を砕く(2cm以下)

②ろ過装置を作る

③濃度を決め、泥水を作る

④ろ過をする



## 必要な道具

- ・苗 ・ポット ・土 ・ペットボトル ・貝殻
- ・バケツ ・ジップロック ・布、ティッシュ ・炭
- ・ハンディ型pH計SK-620PH II

## 仮説(再利用法について)

①植物の肥料として使う  
→肥料無しのものより成長する

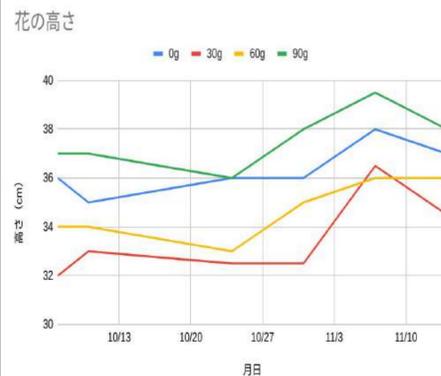
②水のろ過材として使う  
→炭などでろ過するよりきれいな水になる



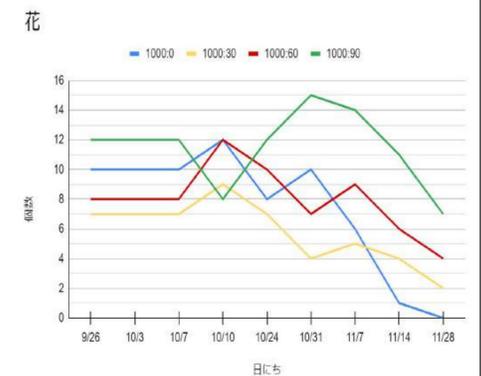
## 結果

①グラフ1より肥料が多いほど最初からの伸びが大きい  
グラフ2より肥料に貝殻が多く入っているものほど花の数が多い

グラフ1(花の高さ)



グラフ2(花の数)



②

番号	ph
①貝殻	7.52
②貝殻	7.91
③炭	7.37
④炭	7.34

実験①と実験②の条件を一緒に実験③と実験④の条件を一緒にして対照実験を行なった(実験①②は貝殻、実験③④は炭)  
上の表から見て分かる通り貝殻を使ったろ過のほうが比較的phが大きくなり炭を使ったろ過のほうが比較的phが小さくなるのがわかった

## 考察

1. 貝殻の主成分は炭酸カルシウム(CaCO<sub>3</sub>)。カルシウムには根の生育を促進したり、細胞膜を丈夫にする効果が含まれている。よって肥料が入っている割合が高いほど良く花が咲いたと考えられる。また、グラフ1より肥料の量とともに植物それぞれの生存能力も関わってくるのではないかと考えられる

2. 水道水のphは5.8以上8.6以下、貝殻のphは概ね8.2。延岡高校の水道水は、①②は貝殻に含まれる炭酸カルシウムにより水道水の中性から弱塩基性に近づいたとわかる。

## 謝辞

実験にご協力して下さった先生方やメンターの方々ありがとうございました。

## 参考文献

地下汚染の原因を「宝の山」に変えた？  
ホタテ貝殻のリサイクル  
株式会社「ホクエイ」出典 閲覧日1月16日  
<https://sdgs.yahoo.co.jp/originals/28.html>

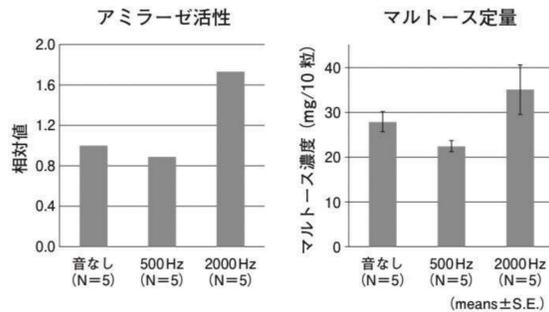


## 研究の動機

インターネット上で「植物に音楽を聞かせるとよく育つという」記事を見て、音の波長や強さが植物の生育に影響を与えると考え、その真相を知りたいと思ったから。

## 先行研究

マカラスムギ種子内の糖代謝に着目し、**アミラーゼ活性とマルトース含量**に対する音の効果が分かる。右図



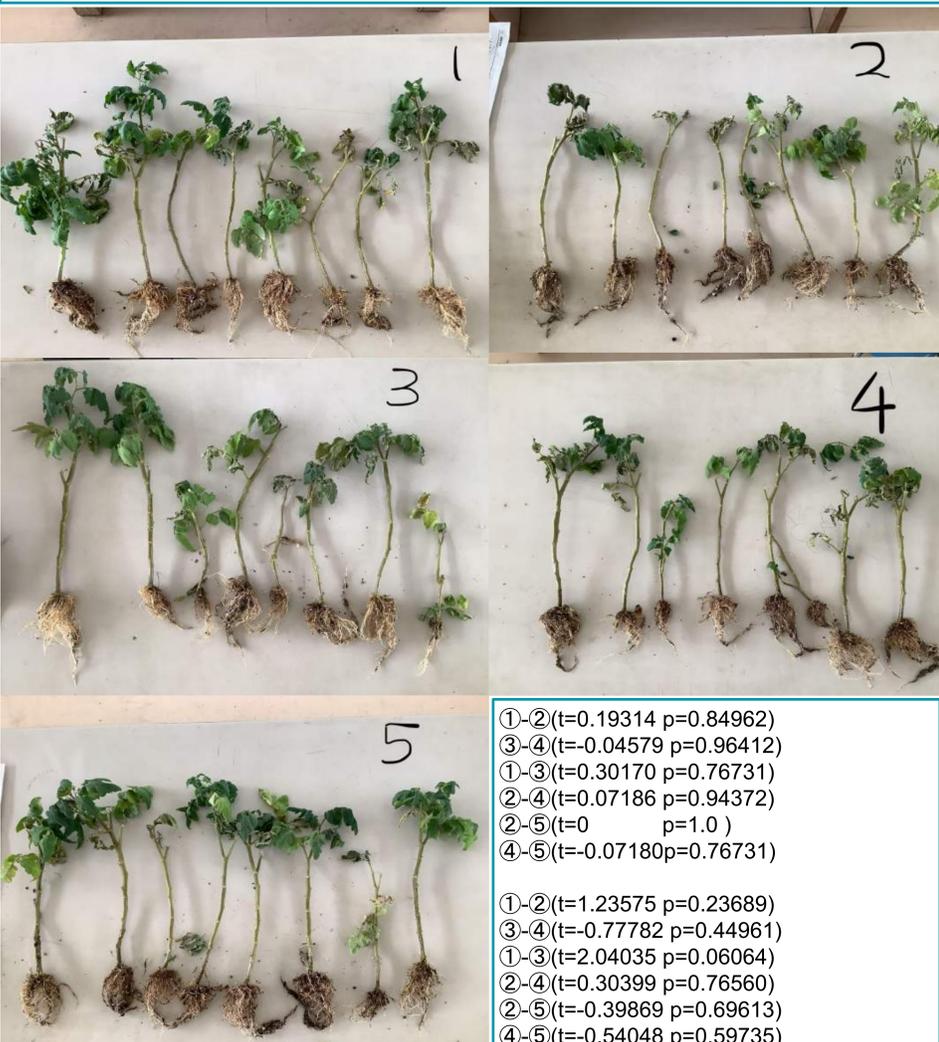
## 研究方法

- ①2000Hz、80dBの音を聞かせ続ける
- ②2000Hz、53dBの音を聞かせ続ける
- ③500Hz、80dBの音を聞かせ続ける
- ④500Hz、53dBの音を聞かせ続ける
- ⑤何も音を聞かせない(ただタブレットを置く)

この5つの条件で育てる。  
音は一定の電子音  
そして、その5つの条件で育てた植物の重量を測定する。  
(1グループに8株育てる 計40株)

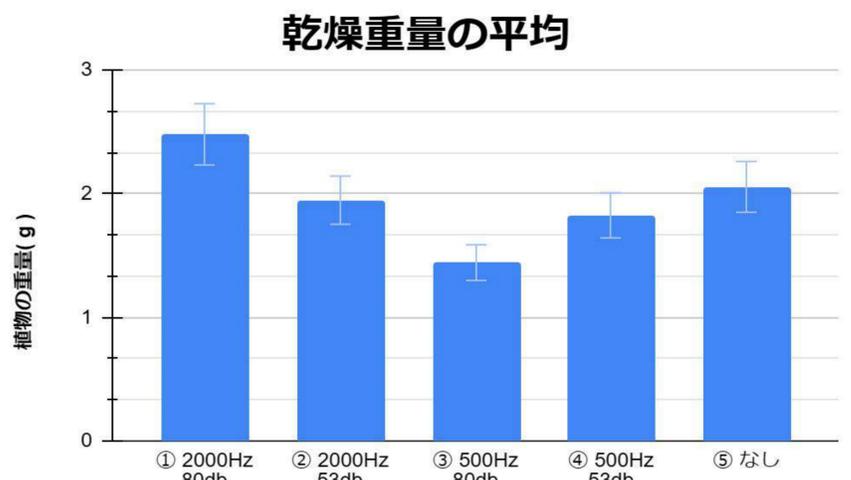
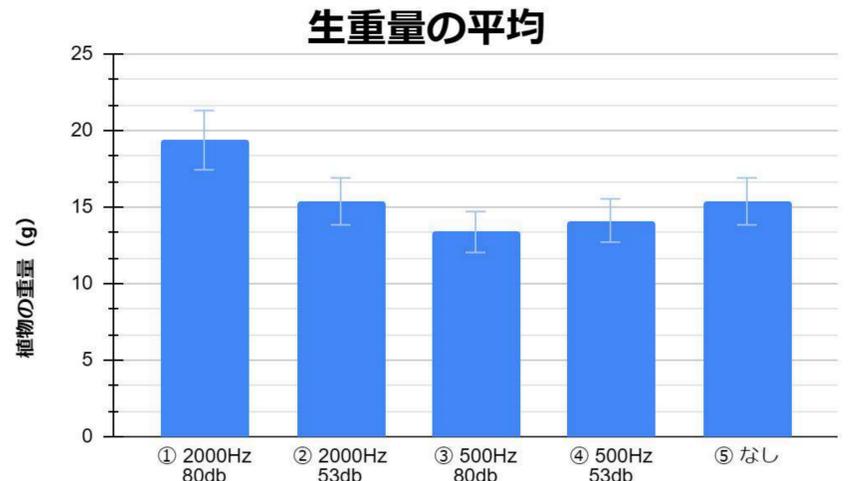
## 仮説

成長量は(2000Hz,80dB) > (2000Hz,53dB) > (何もしない) > (500Hz, 53dB) > (500Hz,80dB) となると考える。後者の場合はトマトの質量が小さく、前者の場合はトマトの質量が大きく、音の大きさの違いより音の振動数の違いの方がトマトの成長に影響を及ぼす。



①-②	(t=0.19314 p=0.84962)
③-④	(t=-0.04579 p=0.96412)
①-③	(t=0.30170 p=0.76731)
②-④	(t=0.07186 p=0.94372)
②-⑤	(t=0 p=1.0)
④-⑤	(t=-0.07180 p=0.76731)
①-②	(t=1.23575 p=0.23689)
③-④	(t=-0.77782 p=0.44961)
①-③	(t=2.04035 p=0.06064)
②-④	(t=0.30399 p=0.76560)
②-⑤	(t=-0.39869 p=0.69613)
④-⑤	(t=-0.54048 p=0.59735)

## 研究結果



このグラフから植物の成長量が(2000Hz,80dB) > (2000Hz,53dB) > (何もしない) > (500Hz, 53dB) > (500Hz,80dB) であると読み取れる。上グラフのT検定をおこなった。t検定を行った結果、条件間に有意な差が得られた。よって実験手法が有意であることが示された。このことから高い音は音量が大きいほうがより良く、低い音を流すよりは、何も流さないほうが良いと考えられる。

## 本研究のまとめと展望

この実験を通して、周波数と音の大きさがトマトの成長度合いに大きく関係をもつことが分かった。また、これから植物の種類と数を増やした実験を行い本実験を深めていきたい。本実験から作物を育てる時に特定の音を聞かせながら、育てることで作物の育ちに良い影響を与え、農作物の効率的な生産が可能になると考えられる。このことは将来の食糧問題の解決に直結すると考えられる。

## 謝辞

本課題研究を進めるにあたり、実験の計画や予算の確保、データの分析などにおいてサポートしてくださった黒木先生、上富先生、国分高校の先生方のご協力により、スムーズに実験ができ有意義な研究活動を行うことができました。ありがとうございました。

## 参考文献

植物における音の影響

[https://www.istage.ist.go.jp/article/kagakutoseibutsu/51/3/51\\_196/pdf](https://www.istage.ist.go.jp/article/kagakutoseibutsu/51/3/51_196/pdf) 2023/9/11



# 健康的な主食

班員 飯干 菜々子

甲斐 千尋

川名 元

後藤 結莉花

指導者 上富 秀一先生

## 研究の動機

今現在、在宅ワークなどで健康に対する意欲が高まっている。このことから食事で必須となる「主食」に注目し最も健康的な主食を見つけたいと思ったから。

## 先行研究

GI値は食品に含まれる糖質の「吸収の度合い」を示すものです。この値が低いほど、血糖値の上昇度が低いといえる。玄米とオートミールはともに低GI食品と言われている。

<https://i-shinseikai.or.jp/wakaayu/12932/>(医療法人新生会)

	オートミール	食パン	玄米	白米
GI値	55	95	55	88

## 研究方法

オートミール、食パン、玄米、白米について次の3つの実験から比較し、主食と健康について考える。被験者は5人。

### 実験① 血糖値上昇度

実際に食べたときの血糖値の上昇の仕方を調べる。血糖値測定器を使い、主食のみを食べた後の血糖値と食べる前の血糖値との差から上昇の程度を比較する。(血糖値は食後1時間後に測るものとする。玄米、白米は炊いた後の数値↓)

	オートミール(⊕)	食パン	玄米	白米
摂取量	⊕30g水50mlを1分加熱	1枚	150g	150g

※各主食を4日間朝に食べる。

### 実験② 栄養素

各主食の一食分の栄養素についてインターネットなどを使って調べる。⇒数値を比較して考察する。

### 実験③ 咀嚼回数

実際に食べたときの咀嚼回数を調べる。⊕・玄米・白米は7gを4回、食パンは1枚を16等分しその半分(8個分)を食べ、被験者の平均の咀嚼回数を出す。(g数などは一口分の目安)

### 健康的な主食の基準(班で設定)

- ①食後の血糖値が上がりにくい
- ②咀嚼回数が多い⇒栄養の吸収が効率的に
- ③三大栄養素が十分に備わっている など...

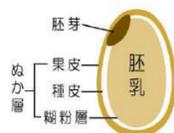
## 必要な道具

- ・オートミール
- ・電子レンジ
- ・玄米
- ・食パン(ロイヤルブレッド5枚切り)
- ・白米
- ・血糖値測定器
- ・炊飯器
- ・計り

## 仮説

玄米が最も健康的だと考える。理由は以下2つ

- ①ぬかの部分に栄養が含まれているから
- ②昔から食べられているから



## 参考文献

高崎市乾小児科内科医院アレルギー科・循環器内科  
「食後に血糖値があがりやすいものあがりにくいもの」

© 乾小児科内科 2024/1/11

<https://www.inui-iin.com/treatment/>

## 実験結果

### 実験① 血糖値上昇度



・一番上昇度が小さいのは、**オートミール**

・一番上昇度が大きいのは、**白米**

### 実験② 栄養素(日本食品標準成分表 参照↓)

	白米(63)	玄米(75)	オートミール(30)	食パン(80g/枚)
エネルギー(kcal)	215	260	105	198
タンパク質(g)	3.8	5.1	4.1	7.1
脂質(g)	0.6	2.0	1.7	3.3
炭水化物(g)	48.9	55.7	20.7	37.1
マグネシウム(mg)	14	83	30	14
カルシウム(mg)	3	7	14	380
ナトリウム(mg)	1	1	1	18
食物繊維(g)	2.3	4.5	2.8	3.4

・赤文字:エネルギーになるもの

・緑文字:体の調子を整えるもの

他と比較して玄米、食パンは栄養素量が高いものが多い。逆に、オートミール、白米は栄養素量が低いものが多い。

### 実験③ 咀嚼回数

	オートミール	食パン	玄米	白米
咀嚼回数の平均	34	30	58	40

玄米が最も咀嚼回数が多い。(噛み応えがあった)

## 考察

〈白米〉炭水化物が多く食物繊維が少ないため、血糖値が上がりやすい。よく噛んで食べる必要がある。また、不足した栄養素を補うために、おかずを組み合わせるべきである。

〈玄米〉栄養素が豊富。また食物繊維が多く、グルコースの吸収を抑制することができ、噛み応えもあるためGI値が低い。そのため血糖値の上昇を結果①よりも抑えることができると考える。

〈食パン〉栄養素が全体的に高い。結果①より血糖上昇はしにくい。しかし先行研究のGI値や実験②でカロリーの高い脂質が多いこと、通常ならジャムをつけて食べたりすることから血糖上昇率が高い可能性があると考ええる。

〈オートミール〉栄養素が低いため血糖値は1番上がりにくいと考える。そのためダイエットに効果的だが、不足している分の栄養素を補う必要があると考える。

## 結論

玄米が最も健康的な主食である。総合的に判断して、栄養素量が高い上に、食物繊維を多く持つことでそれらを効率良く吸収できる。主食として摂取することで、さらに栄養素量も高まり健康的な主食となる。(相乗効果)

また噛み応えがあり、よく噛むことで脳が活性化したりなど様々な恩恵を得られる。



## 研究の動機

植物が生育している場所には土が必要である。運動場や花壇、海などの土で植物の生育状態が変わる理由を調べたいと思った。研究を行うことで、土と植物の生育状態の関係が分かるため、今後植物を育てやすくなると考えた。

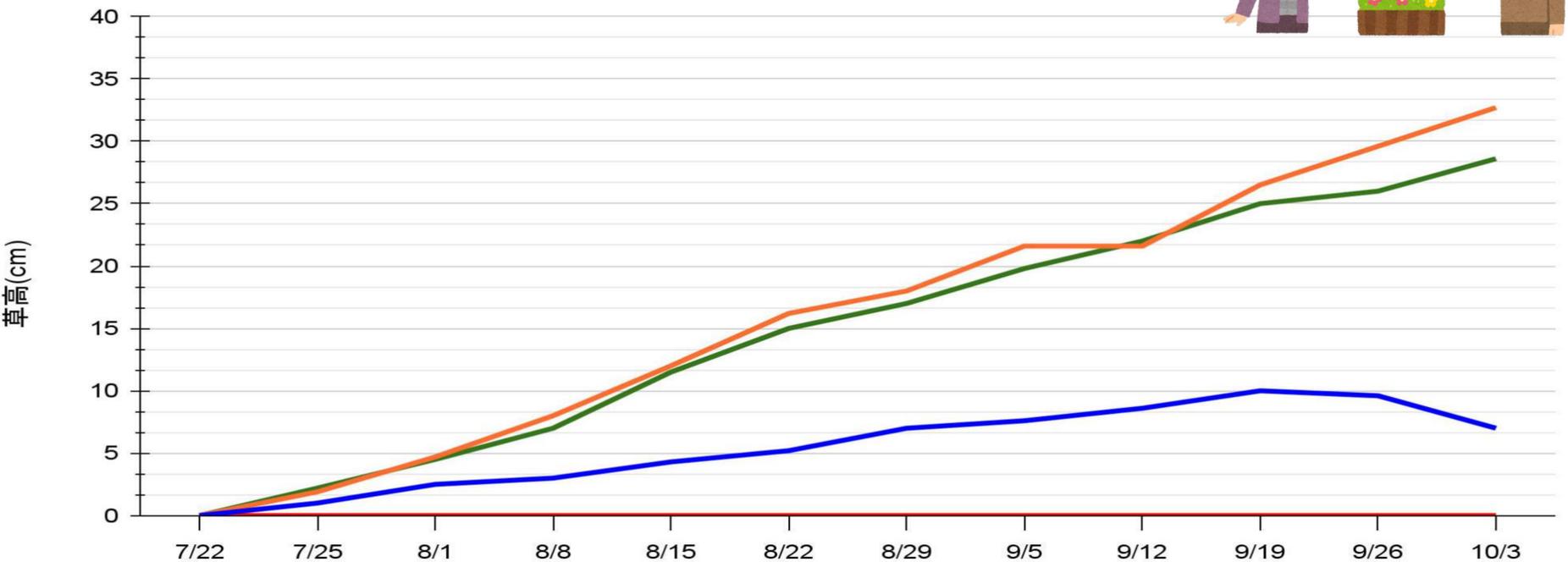
## 先行研究

植物が最も大量に必要とする栄養は、窒素(N)、リン(P)、カリウム(K)である。(参考文献①)

## 結果

培養土・・・最もよく成長した。  
田んぼ・・・2番目によく成長した。  
砂浜・・・発芽率は落ち、発芽したものもあまり成長しなかった。  
グラウンド・・・まったく発芽しなかった。

■グラウンド ■田んぼ ■培養土 ■砂浜



## 仮説

pHが中性に近く、水分を多く含み、窒素、リン、カリウムが多く含まれている培養土がいちばん植物を育てやすいと考える。

## 研究方法

- 1 土の成分を調べる  
グラウンドの土、田んぼの土、培養土、砂浜の成分を土壌酸度計とみどりくんで測定する。
- 2 花をそれぞれの土で育てる  
マリーゴールドをプランターで育てる。土以外の条件は変えない。理科棟の外で育て、肥料は与えず写真で記録する。
- 3 土の成分を調べる  
植物が枯れた後の土をみどりくん、土壌酸度計で測定する。

## 考察

植物がよく成長するためには、次のことが必要だと考えられる。  
・pHが弱酸  
・リンと水分を多く含んでいる。  
リン・・・花や結実などに関係 根や枝 葉の成長に影響し、光合成で炭水化物を作る手助け(参考文献①)  
また、グラウンドについては、pH、N、P、Kの量は砂浜と変わらないため、土の表面の硬さなど他の条件が原因で発芽しなかったと考えている。

## 謝辞

この研究を行うにあたって、計画から実験までご指導頂きましたメンターの檜田健太様、黒木善史先生に感謝致します。

## 参考文献

- ①植物におけるリンの働き | BEGINNERS GARDEN(9/26閲覧)

## 結論

培養土が最も植物を育てやすい

## 今後の展望

他の土をどのようにすれば培養土に近づけられるか調べる

# 3秒ルールのリアル

班員 佐藤天音 牧野光来  
安藤月渚

指導者 上富 秀一先生

## 研究の動機

食べ物を落としても3秒以内なら大丈夫」という3秒ルールをよく知っているが、本当に3秒という区切りによって菌の量について変化があるのか分からない。そこで、菌の量に注目し、3秒ルールが正しいかを落とす食べ物、落とす条件をそろえて、実験を行う。

## 先行研究

加茂高校では、シャーレに落とした食べ物を入れ、時間を変えると菌のつく量や繁殖率に規則性があるかどうかについて研究していた。そこで私たちは、学校で軽食を摂っている場合を想定し、落とす時間を変えたり、食べ物の表面積を大きくしたりするなどの条件を変え、実験を行う。



## 研究方法

### ①寒天培地

ペットボトルのキャップで寒天培地を作る

### ②落とす

水に濡らした台拭きで拭いた机に落とす。

### ③培養

サーキュレーターを35℃に設定し、培養する。

### ④観察

2・3日経って、培養した菌の写真を顕微鏡で撮影し、写真に写った菌の面積を調べる。(顕微鏡の倍率は全部同じ。)



←サーキュレーター

## 必要な道具

パン ゼリー  
おにぎり シャーレ  
チョコレート 寒天培地  
砂糖 片栗粉 鍋

## 仮説(変更版)

1番菌が付きにくいもの→チョコ

→チョコの表面がつるつるしているから

1番菌が付きやすいもの→ゼリー

→ゼリーがベタベタしているから

## 結果

### パン



3秒



5秒



10秒

### チョコ



3秒



5秒



10秒

### おにぎり



3秒



5秒



10秒

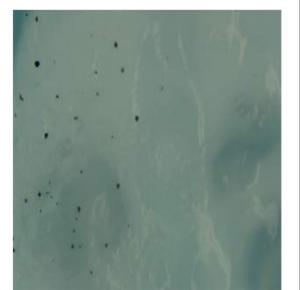
### ゼリー



3秒



5秒



10秒

面積はまだ調べていないので、詳しい結果は言えないが、落ちた秒数に関わらず、菌はついてしまうことがわかった。

## 今後の展望

正確に実験ができていない部分があると思うので、回数を重ねて研究したい。

実際に数値を出してグラフや表に表して、もっとわかりやすくしたい。

## 参考文献

先行研究 加茂高校 課題研究「3秒ルール、実証まで！」

<https://www.google.co.jp/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd>

研究方法 寒天培地の作り方

<https://benesse.jp/jiyukenkyu/sdgs/target3/>

# 気象状況から導く生活指数

## ～明日の体育って外？中？～

班員 榊野 希星 佐島 実佳 平田 柊宇

指導者 後藤 華 先生

### 研究背景・目的・方法

「降水確率が何%以上なら傘を持っていくべきか」  
この疑問から 降水確率 とは異なる 傘指数 に興味を持ち、  
気象状況から導かれる生活指数の仕組みに注目することで  
人々の暮らしや地球環境に有用なオリジナルの指標を作りたい  
と考えた。研究方法は次のとおりである。

1. 公表されている算出式の理解
2. 降水量のデータ収集(8月)
3. オリジナル指数の算出式に使う要素の決定
4. オリジナル指数(屋外運動指数)の作成

暑さ指数 (湿度)×0.7 + (気温)×0.2 + (輻射熱)×0.1

ほぼ安全	注意	警戒	嚴重警戒	危険
21未満 適時水分補給	21～25 積極的に水分補給	25～28 積極的に休息	28～31 激しい運動は中止	31以上 運動は原則中止

UVインデックス(紫外線の強さ)

太陽高度、標高、空気による分散を要素として計算

弱い	中程度	強い	非常に強い	極端に強い
1～2 戸外で過ごせる	3～5 日陰を利用しよう	6～7 日陰を利用しよう	8～10 外出は控えよう	11～ 外出は控えよう

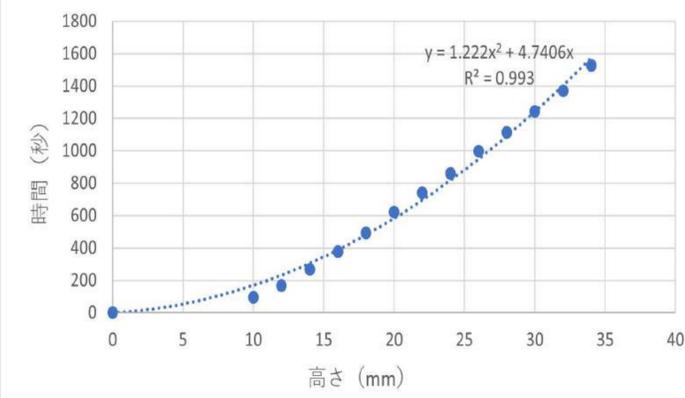
### 仮説

グラウンドの乾き具合 と 天気予報との誤差 を要素として  
**屋外運動指数** を作成することができる。

屋外運動指数とは、グラウンドで運動(体育の授業や学校行事)ができるかの予測を数値化したものと定義する。

### 実験1:水が土にしみこむ速さ

水を入れてから水たまりがなくなるまでの時間を計測した。  
近似式として二次関数が得られた。



### 実験2:天気予報との誤差

8月の降水量予報と実際の降水量を3時間ごとに記録した。

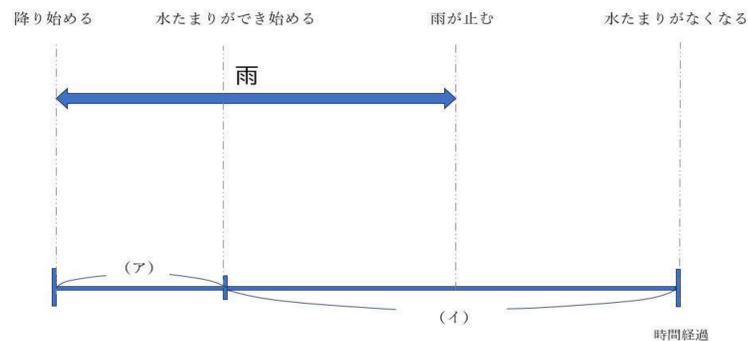
8月6日の例	8/6	0時	3時	6時	9時	12時	15時	18時	21時
この日の誤差の平均	予報	1	1	2	3	3	2	2	1
0.25 mm	実際	0	8	4.5	0.5	0	0	0	0
	差	1	-7	-2.5	2.5	3	2	2	1

実験2より

データの大きさ 240 (1日8回×30日)  
240回のうち、4mm以上の「負の誤差」があった回数 15回  
※ 負の誤差とは、予報値から実際値を引いた値が負であるものとする  
標本比率  $R = 15/240 = 0.0625$   $n = 240$

母比率に対する信頼度95%の信頼区間 [0.032, 0.093]

### 考察



高さ4mmの水がしみ込むと、水たまりができ始めた  
→ 実験において、4mmの水を吸い込むまでを実験A  
吸い込んだ後を実験Bとする

(ア)水たまりができ始める前【実験A】

- ① 【実験A】は、(ア)を何倍速かにしたもののみならず
- ② 1秒あたりに降る雨の量がしみ込むのに【実験A】で何秒かかるのか求める
- ③ 何倍速かが分かたら、(ア)の時間を求める

(イ)水たまりができ始めた後【実験B】

- ① 【実験B】と(イ)は水を吸い込む速さが等しいとみなす
- ② 高さ4mmの水がしみ込んでいることを考慮し、(イ)の区間で降る雨の量が土にしみ込むのにかかる時間を実験から求める

(ア)と(イ)より

$$d = 3600 \times \frac{8.12}{w} + 1.22w^2t^2 - 5.3wt - 37.6$$

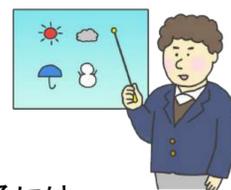
d: 土が乾くまでの時間(秒) w: 1時間あたりの降水量(mm) t: 雨が降る時間(時間)

### 今後の展望

1. 考察で得た「土が乾くまでの時間」の算出式の改良
  - (1) 実際の時間と算出式による時間の誤差を調べる
  - (2) 算出式を改良し、検定する
2. 実験2を加味し、屋外運動指数を作成、指標化する

### 参考文献

- 環境省 (env.go.jp)  
環境省熱中症予防情報サイト 暑さ指数とは?
- 日本気象協会 (tenki.jp)  
傘指数 指数情報一覧
- 気象庁 (jma.go.jp)  
過去の気象データ検索、UVインデックスを求めるには



# 「COVID-19」と「数学」 ～統計でみる宮崎県の医療～



班員 柳田 優愛来 伊達 りり子 森 愛海 谷 陽香稟

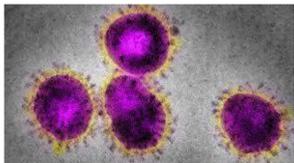
指導者 後藤 華 先生 牧野 剛弘 先生

## 研究の動機

宮崎県の新型コロナウイルス人口10万人当たりの新規感染者数が全国1位であるというニュースを見た時、「宮崎県は面積に対する人口が少ないのに、なぜ人口あたりの割合が高いのか」と疑問に感じ、感染拡大の背景にある他の要因を分析することで、医療や地域への理解と見識を深めたいと考えた。

## 仮説

新型コロナウイルス人口10万人当たりの新規感染者数について、宮崎県は、人口密集度だけでは説明できない地域に該当し、それ以外に強い相関の要因(地域特性)が存在する。さらに、その傾向は同様の特性を持つ他の地域に共通する。



(WHO健康開発研究センター)

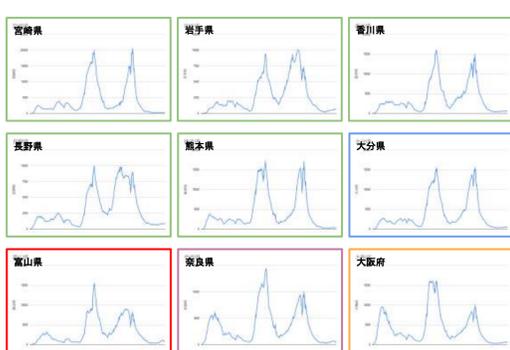
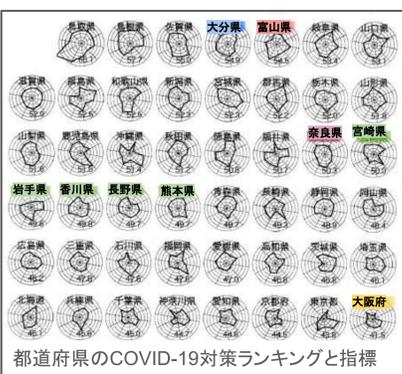
## 方法Ⅱ

結果Ⅰをもとに「医療事業所数」「飲食店事業所数」との相関係数、グラフを分析する。

## 方法Ⅰ

- 2022年1月～2023年5月の都道府県別10万人当たりの感染者数についてのデータを集める。
- 慶応義塾大学の濱岡教授から提供していただいた「COVID-19 対策の諸問題(4) 都道府県による対策の評価試論」を、もとに宮崎県の医療体制について分析する。
- ①②から得たデータをもとに宮崎県の感染状況を次の観点で検討する。
  - 感染者数の推移を示すグラフにおいて、宮崎県と似た形となっているか、いないか。
  - ②から得られた指標が宮崎県と同じ、または優れている、または劣っているか。

## 結果Ⅰ



第7波・第8波の新型コロナウイルス感染者数の推移

	宮崎県と似た形のグラフである	宮崎県と異なった形のグラフである
ランク上	大分県	富山県
ランク同じ	宮崎県 岩手県 香川県 長野県 熊本県	奈良県
ランク下		大阪府

## 考察

- ①のグラフより、10万人当たりの飲食店事業所数が多いということは、1店舗あたりの集客人数が少ないと考えられるため、負の相関になったと考えられる。
- ②のグラフより、医療事業所数は新型コロナウイルスの感染者数に直接的な影響を与えないため、ほとんど相関がないと考えられる。

## 結論

本研究では、日本に限って調査を行った。今後は日本以外の世界の地域での調査を行い、それらの結果を比較することで、要因をさらに詳しく分析できるだろう。宮崎県と比較する都道府県を選ぶ際に、今回は目視でグラフの類似点や相違点を判断したため、「相互相関関数」を用いてデータの正確性を高めたい。また「重回帰分析」を用いて、新型コロナウイルスの感染者数に影響を与えている今回選んだ要因の正確性を調べたい。

## 参考文献

- RESAS 地域経済分析システム(resas.go.jp)
- 新型コロナウイルス 都道府県別の感染者数・感染者マップ・「定点把握」の感染状況データ | NHK特設サイト(www3.nhk.or.jp)
- 「COVID-19 対策の諸問題(4) 都道府県による対策の評価試論(慶應義塾大学商学部、濱岡豊教授)
- 宮崎県の公式ホームページ ○ 大分県の公式ホームページ ○ 熊本県の公式ホームページ
- 岩手県の公式ホームページ ○ 長野県の公式ホームページ ○ 富山県の公式ホームページ
- 香川県の公式ホームページ ○ 大阪府の公式ホームページ ○ 奈良県の公式ホームページ

## 謝辞・感想

メンターの富田様、慶應義塾大学の濱岡教授、後藤先生、牧野先生をはじめとする方々のおかげで、私たちは研究をここまで進めることができました。本当にありがとうございました。これからもご指導をよろしくお願いします。難しい研究ではありましたが、楽しく研究をすることができよかったですと思っています。



# 菌との共生を目指して

## ～生活様式と環境菌分布の相関を調べる～

高橋 紬 甲斐 亘 佐藤 花華 土本 香凜 杉尾 美空 柿田 理乃

指導者 上富 秀一先生

### 研究の動機

過度に清潔な環境は免疫系の発達を遅らせるという仮説(衛生仮説)がある。しかし、有毒な菌を取り入れすぎると健康を害する。これが正しいとすれば、菌との共存が必要である。本研究は、生活様式と環境菌の分布の相関を調べることで菌との共生の手がかりを模索するものである。

### 先行研究

Leah T Stiemsma, Lisa A Reynolds, Stuart E Turveyらの研究によると、共生微生物の暴露によって人間の免疫発達を促進するとされている。

### 実験道具

- ・ルミテスター
  - 拭き取り検査を行うことで、その場所のATP、ADP量を検査できる。生物学的な汚れを数値化できる。
- ・寒天培地 4種類
  - スタンプ状の培地。菌を採取、培養することができる。本研究では普通培地、黄色ブドウ球菌用、大腸菌用、カビ用の4種類を用いた。



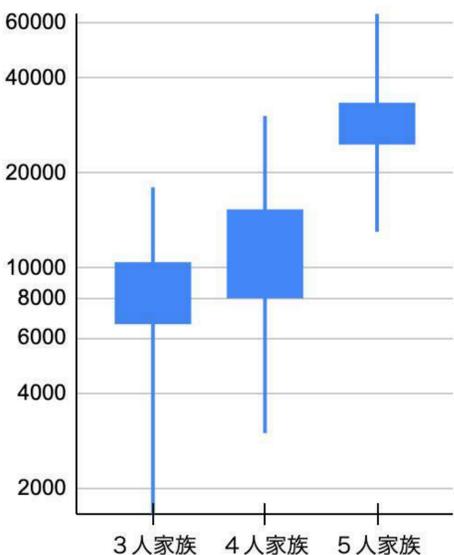
### 研究1

**仮説:**家族数が増えると生物学的な汚れが大きくなる。

**方法:**ルミテスターを用いて44家庭8ヶ所(家族数分のダイニングテーブル,洗面所の蛇口,キッチンの蛇口,キッチンの流し,トイレのドアノブ,テレビのリモコン,エアコンのリモコン,電気のスイッチ)の生物学的な汚れを調べる。

### 結果・考察1

家族構成と一人あたりのルミテスター値の平均



n=44  
 3人家族:14家庭  
 4人家族:16家庭  
 5人家族:14家庭

t検定  
 有意水準0.05とする。  
 3人-4人:0.32>0.05 有意差なし  
 4人-5人:0.027<0.05 あり  
 3人-5人:0.025<0.05 あり

5人家族と3人、4人家族間で関係があるといえる。

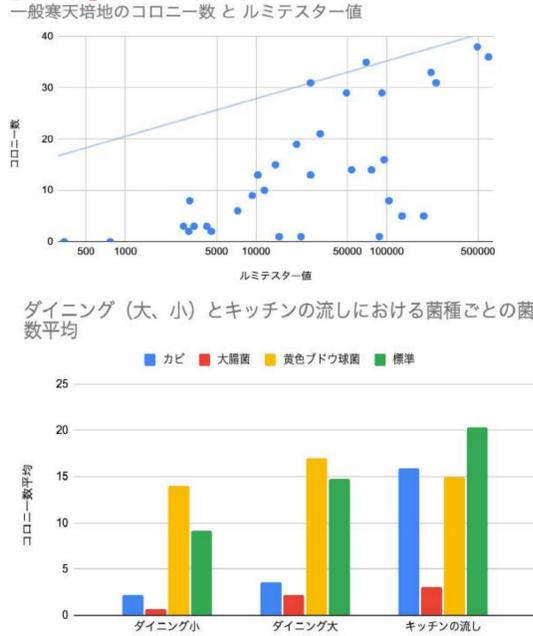
家族数が増えると家の中が汚れやすい。

### 研究2

**仮説**  
 ・生物学的に汚れている場所は菌が多く存在する  
 ・4種すべての菌はキッチンの流しで最多となる

**研究方法**  
 フードスタンプを用いて、10家庭(3人家族4家庭、4人家族3家庭、5人家族3家庭)3箇所(ルミテスター値が最も大きいダイニングテーブル、最も小さいダイニングテーブル、キッチンの流し)の菌数と種類を調べる。

### 結果・考察2



① n=10 相関係数0.08

汚れと菌数に関係があるとはいえない。

これは残滓などの菌ではないものが由来のATP量を測定したからだと考えられる。

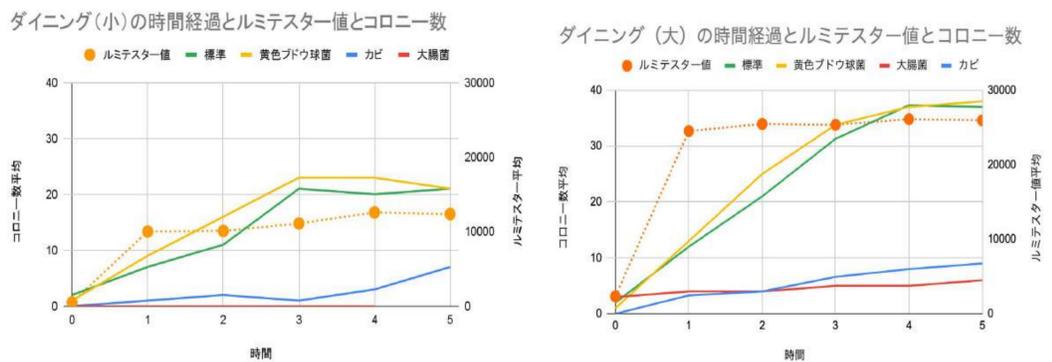
②黄色ブドウ球菌はダイニングのルミテスター値が最大の場所で大きく、他はキッチンの流しで多い。

### 研究3

**仮説:**生物学的な汚れが多い箇所は、時間経過とともに菌数が増加する。

**研究方法**  
 ある4人家族の家庭2ヶ所(ルミテスター値が最も大きいダイニングテーブル、最も小さいダイニングテーブル)を、1時間おきに、拭き取り検査とスタンプをし、ルミテスター値とコロニー数の関係を調べる。この操作を3回繰り返し、平均値をとる。また、実験前にアルコールシートで除菌し30分かけて乾燥している。

### 結果・考察3



標準寒天、黄色ブドウ球菌において、ルミテスター値は増加後、おおよそ一定の値を保った。コロニー数はその後も増加し、おおよそ一定となった。また、その値は汚れが大きいものが高くなる。

生物学的に汚れている箇所は時間経過で菌が増加し、増加後の値は汚れの大きさに関係がある。

### 結論

本研究では以下のことがわかった。  
 ①家族数が増加すると家の中は生物学的に汚れやすい。  
 ②ある時点での生物学的な汚れと菌数に関係があるとはいえない。  
 ③生物学的に汚れている箇所は時間が経つと菌が増加し、おおよそ一定となる。その値は汚れに関係する。  
 以上より、  
家族数が増え、家の中は菌が増殖しやすくなるといえる。

### 謝辞

本課題研究を進めるにあたり、様々なサポートしてくださった竹澤先生、実験にご協力いただいた各家庭の皆様から感謝いたします。

### 参考文献

Leah T Stiemsma, Lisa A Reynolds, Stuart E Turvey(2015)  
 The hygiene hypothesis: current perspectives and future therapies