# 令和６年度

# ＳＳＨ課題研究集成・台湾海外研修報告

目　次

【ＳＳＨ課題研究集成】

高校１学年　ＳＳＨ産業社会　頁

ＳＳコース「課題研究」発表ポスター（10 件）　1～ 5

ＧＳコース「地域研修」発表ポスター（41 件）　6～26

高校２学年　ＳＳＨ探究　ＳＳＨ探究部　ＡＬＭＳ

ＳＳコース「課題研究」・ＳＳＨ探究　ポスター・研究論文（17 件）　26～52

ＧＳコース「課題研究」発表ポスター（23 件）　53～64

ＡＬＭＳ「課題研究」発表ポスター（7 件）　65～67

中学校　ＲＰ（レインボープロジェクト）

中学３年発表ポスター（11 件）　68～73

中学１・２年発表ポスター（13 件）　73～79

【台湾海外研修報告】

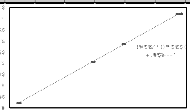
実施報告書　83～90

発表要旨　91～96

# ＳＳＨ課題研究集成

# 重力加速度の測定

福島県立会津学鳳高等学校
1年　君隆平　中武大雅　武士俣直史　森島陸



# ばね定数の測定と最小二乗法

1年　SS　宮下力　小塩明璃　吉田凪杜

## 目的と背景

物理基礎にて学ぶフックの法則では

$$F = kx$$

$F$[N]…弾性力
$k$[N/m]…ばね定数
$X$[m]…ばねの自然長からの伸び

このとき「弾性力$F$はばねの伸びまたは縮み$x$に比例する」

▼

正比例の直線グラフが得られる。

▼

実際にばね定数を求めグラフを作成し、上記のような結果が得られるか確かめる。

グラフ作成の際に「最小二乗法」を用いた。
最小二乗法とは：
取得した測定値の処理において、その誤差の二乗の和が最小になるような最も確からしい関係式を求め、取得したデータに関数を近似させる方法
一次方程式の場合　$y = ax + b$

グラフの傾き$a$と切片$b$の値を求める。

## 実験方法

図１　実験の様子

ばね２種類を用い、おもりは質量0.0300 kgのおもりを1～4個をつるし、図1のようにばねの伸びを測定した。

計8パターンの実験をそれぞれ51回測定し、計408個のデータを測定し、結果をまとめた。

データ全数のグラフを作成し、ばね定数の値を求めた。
数式を用い実際に計算を行った。
また、ばね１，２の自然長はそれぞれ0.060 m,0.058 mであった。

$$F - mg = 0$$

$m$[kg]…質量
$g$[m/s$^2$]…重力加速度

つり合いの関係から弾性力を求めた。

参考文献より会津若松市の重力加速度は979912.94 mGalであったため、単位をm/s²に直し9.799 m/s²を用いた。[1]

Gal…CGS単位系における加速度の単位。1 Gal = 0.01 m/s²

## 実験結果

下記の結果が得られた

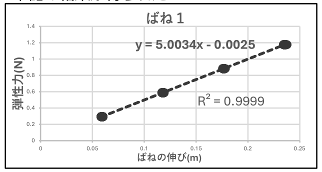




図2　ばね１のグラフ

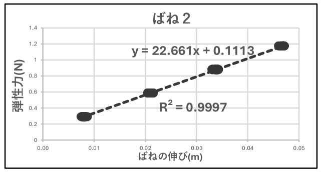




図3　ばね２のグラフ

データ全数からグラフを求めた。
グラフにおいてばねの伸びを$x$、弾性力を$y$とした。

ばね1のグラフの傾きは5.0
ばね2のグラフの傾きは23
ばね1の決定係数R² ＞ 0.99
ばね2の決定係数R² ＞ 0.99

ばね2において切片の絶対値がばね1より大きい。

$$a = \frac{n\sum_{k=1}^{n} x_k y_k - \sum_{k=1}^{n} x_k \sum_{k=1}^{n} y_k}{n\sum_{k=1}^{n} {x_k}^2 - (\sum_{k=1}^{n} x_k)^2}$$

$$b = \frac{\sum_{k=1}^{n} {x_k}^2 \sum_{k=1}^{n} y_k - \sum_{k=1}^{n} x_k y_k \sum_{k=1}^{n} x_k}{n\sum_{k=1}^{n} {x_k}^2 - (\sum_{k=1}^{n} x_k)^2}$$

左記の式に代入し、
ばね1, 2 それぞれで
一次方程式$a$,$b$の値を求めた。

データの個数はそれぞれ204個であるため
$n = 204$

有効数字を考慮した値
ばね１
$a$=5.0
$b$=−0.0010
ばね２
$a$=21
$b$=0.15

## 考察

ばね１のグラフについて
ほぼ原点を通る正比例かつR²>0.99
測定値の最高位>切片の最高値

▶ **誤差は考慮の必要のない程度**
**弾性力$F$はばねの伸び$x$に比例する。**

ばね２のグラフについて
目測による伸びの誤差は四捨五入済みかつR²>0.99
切片の最高位>測定値の最高位

▶ **切片は引張ばねのもつ初張力※**と考えられる。
**弾性力$F$はばねの伸び$x$に比例する。**

※初張力:動摩擦力に対する静止摩擦力のような初期状態からばねを伸ばすのに必要な力[2]

ばね1とばね2のグラフにおいて傾きが異なった。

▶ **ばね定数の値はばねによって異なる。**

## 結論,今後の展望

フックの法則の通りに
「**弾性力$F$はばねの伸び、縮み$x$に比例する。**」
が成り立つ。
しかしばね2においては考慮が必要な大きさの切片が生じた。

▶ おもりの個数パターンが少ないと
初張力により求めるばね定数がばらつく。

引張ばねを用いてばね定数を求めるとき、初張力の影響を除いた値を得るため
おもりの個数を増やして実験したい。
[例]おもりの個数のパターンを1～10個で測定し
初張力により伸びが小さくなった個数のパターンを除いてばね定数を算出する。

## 参考文献

[1]国立天文台,理科年表 平成29年,丸善出版,2016
[2]MISUMI."引張りコイルばねにかかる荷重と変形の関係(ばねの設計4)".MISUMI 情報技術. https://jp.misumi-ec.com/tech-info/categories/machine_design/md05/c1273.html(参照2025-01-20)

# フェノールフタレインの合成と退色反応速度の測定

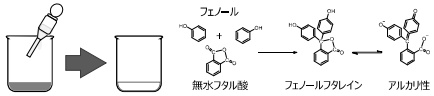
ss　3班　化学　１年　遠藤百恵　大嶋葵衣　高橋香恋　朱熙寧

## 目的

フェノールフタレイン(PP)はアルカリ性に反応したとき濃度が高いほど濃い桃色になるため、実験で指示薬として用いられている(1)。

実験書通りにフェノールフタレインを合成し、市販のものと比較し、実験書のフェノールフタレインの正確性、有効性を調べる。

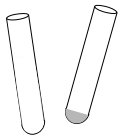
また、濃度の異なる水酸化ナトリウムにフェノールフタレインを加え、濃度と退色反応速度の関係を調べる。




## 材料

**(1)試薬**

- 無水フタル酸　・フェノール　・濃硫酸
- 水酸化ナトリウム水溶液(0.1mol/L)
- 塩酸(0.1mol/L)・フェノールフタレイン溶液
- 水酸化ナトリウム水溶液(3mol/L)



**(2)器具**

- 試験管　・試験ばさみ　・駒込ピペット　・ガスバーナー　・ガラス棒
- 温度計　・ビーカー　・ろうと　・ろうと台・ろ紙　・ストップウォッチ
- ウォーターバス

## 実験と結果

### 実験①

① フェノールを1滴、無水フタル酸0.10g、濃硫酸2滴を順に試験管に加え、均一になるように混ぜる。

② ガスバーナーを弱火にし、試験管を振りながら、遠火で加熱する。赤色に呈色し、無水フタル酸が概ね溶けたら、加熱を終了し、よくかき混ぜる。

③ 数分間放冷し、冷めたら蒸留水10mLを加え、かき混ぜてから、ろ過し、ろ液をビーカーに集める。

④ 水酸化ナトリウム水溶液が入った試験管に、このろ液、塩酸を加える。

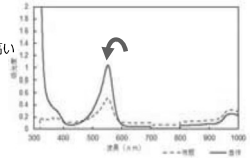
⑤ 自作のものと市販のものを赤色にさせ、可視光線スペクトルを基に比較する。

### 結果①

300nm～400nm　：
自作の方が市販のものに比べて高い

500nm～600nm　：
山なりの波形がほとんど一致

600nm～1000nm：
ほとんど波形が一致



【 図1　自作と市販の波長と吸光度の関係　】

### 考察①

300nmから400nmのところ以外の波形とピークがほとんど一致している。

➡ 正確な測定には適していないが、フェノールフタレイン溶液としては機能する。

自作のフェノールフタレインと市販のフェノールフタレインの可視光線スペクトルを比べると、300nmから400nm、500nmから600nmのところで大きな変化が見られた。

➡ 不純物が含まれていることが分かる。

### 実験②

① 試験管に水酸化ナトリウム水溶液(mol/L)を5mL入れる。

② 別の試験管に水酸化ナトリウム水溶液を2mL入れ、純水を加えて5mL入れる。

＊軽く振り混ぜておく。

③①と②の試験管にフェノールフタレイン溶液を1滴ずつ加え、手早く振り混ぜたのち静置する。

④ストップウォッチで退色する（無色になるまで）までの時間を４回測定する。

### 結果②

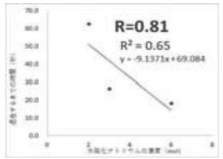
・2mol…平均速度:62.42秒　範囲:10.83秒

・3mol…平均速度:26.19秒　範囲:7.53秒

・6mol…平均速度:18.13秒　範囲:3.94秒

【 表１　退色反応速度の測定結果　】

| 濃度 | 時間 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1回目 | 2回目 | 3回目 | 4回目 |
| 2mol/L | 56.07 | 63.09 | 63.63 | 66.90 |
| 3mol/L | 23.66 | 24.94 | 24.97 | 31.19 |
| 6mol/L | 16.03 | 17.81 | 18.72 | 19.97 |




【 図２　水酸化ナトリウムの濃度と退色時間の関係　】

モル濃度が高いほど退色反応速度が速い。

モル濃度が高いほど範囲が小さい。

### 考察②

モル濃度が高いほど範囲が小さくなる。

➡ 濃度が低いときは退色するまでの時間が長いため、肉眼で色が消えたということを判断することが難しく、範囲が大きくなったと考えられる。

図２の相関係数が0.81、決定係数が0.65

➡ 濃度と退色反応速度には相関があると言える。しかし、決定係数は0.80＞0.65より　y＝－9.1371x ＋ 69.084 は成り立たない。

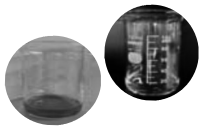
## 今後の展望

実験1の結果となった可視光線スペクトルをみると、不純物が含まれていたことが分かった。今回の実験では何を指しているのか特定できなかったので知識を身につけて検討していきたい。

今回は2mol、3mol、6molの水酸化ナトリウムを用いて実験を行ったが正確な近似直線を求めることができなかったので次回同じような実験を行うときは三種類だけでなく、より多くの種類の濃度を用いて実験を進めていきたい。

## 参考文献

(1)https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A7%E3%83%8E%E3%83%BC%E3%83%AB%E3%83%95%E3%82%BF%E3%83%AC%E3%82%A4%E3%83%B3
サイト名：ウィキペディア　フリー百科事典
参照日：2025年1月22日
最終更新 2025年6月15日 (土) 06:02



# ビタミンCの定量

SS化学　1年　左雨悠暉　星帆香　大澤礼佳　南橋優乃

## 目的と背景

中和滴定と酸化還元滴定によって、ビタミンCサプリメント中のビタミンC（アスコルビン酸）の量を定量する

## 研究内容

1.ビタミンCサプリメント中のアスコルビン酸の定量
2.酸化還元滴定によるビタミンC水溶液（アスコルビン酸水溶液）の濃度決定

## 実験方法

### 実験１

①ビタミンCサプリメント2錠の内容物の粉末を1.00g測り取り、100mlの水溶液にし、10ml測り取った。

②0.094 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を調製した。

③①に指示薬としてフェノールフタレイン溶液を滴下し、滴定を4回行った。

### 実験２

①ビタミンCサプリメント2錠の内容物を1.00g測り取り、100mlの水溶液にした。

②イソジン(ヨウ素溶液2.8×$10^{-2}$ mol)を5ml測り取った。

③②に①を数回滴下した後、②にでんぷん水溶液を入れ、その後滴定を4回行った。

## 実験結果

### 1.ビタミンCサプリメント中のアスコルビン酸の定量

表1　実験1のNaOH滴下量

| | NaOH滴下量 |
|---|---|
| 1回目 | 5.99 |
| 2回目 | 6.06 |
| 3回目 | 5.96 |
| 4回目 | 5.99 |
| 平均 | 6.00 |

図1　滴定前のアスコルビン酸水溶液の様子

図2　滴定後のアスコルビン酸水溶液の様子

（注釈）表1で、二回目の滴下量が他と比べ多いことから、二回目を除いた三回の平均で計算をした。

この結果から、下の式を使用し、アスコルビン酸の濃度を決定する。

アスコルビン酸のモル濃度を**C**とおく。

また、**中和滴定の量的関係** [1],[2]から次の等式が成り立つ。

酸の価数×**酸のモル濃度**×酸の体積(L)　＝塩基の価数×塩基のモル濃度×塩基の体積(L)より、

$$1 \times C \times \frac{10}{1000} = 1 \times 0.094 \times \frac{5.98}{1000}$$

$$C = 0.056212$$

$$C \fallingdotseq 5.6 \times 10^{-2}\ mol/L$$

よって、アスコルビン酸水溶液が100 mLのとき

$$5.6 \times 10^{-2} mol/L \times 100/1000\ L = 5.6 \times 10^{-3} mol/L$$

アスコルビン酸の式量が176 g/molより、

$$5.6 \times 10^{-3} \times 176 \fallingdotseq \mathbf{0.99}g$$

### 2.酸化還元滴定によるアスコルビン酸溶液の濃度決定

表2　実験2のアスコルビン酸溶液の滴下量

| | アスコルビン酸滴下量 |
|---|---|
| 1回目 | 2.51 |
| 2回目 | 2.48 |
| 3回目 | 2.43 |
| 4回目 | 2.51 |
| 平均 | 2.4825 |

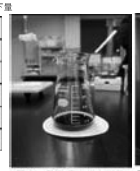


図3　酸化還元前の様子

図4　酸化還元後の様子

半反応式はこのようになり、

酸化剤：ヨウ素　$I_2 + \boxed{2e^-} \rightarrow 2I^-$

還元剤：アスコルビン酸　$C_6H_8O_6 \rightarrow C_6H_6O_6 + 2H^+ + \boxed{2e^-}$

アスコルビン酸のモル濃度をC'とおく。

**酸化還元反応の量的関係**[1],[2]から次の等式が成り立つ。

酸化剤の価数×酸化剤のモル濃度×酸化剤の体積(L)　＝還元剤の価数×**還元剤のモル濃度**×還元剤の体積(L)

$$\boxed{2} \times 2.8 \times 10^{-2} \times \frac{5}{1000} = \boxed{2} \times C' \times \frac{2.48}{1000}$$

$$2.48C' = 14.0 \times 10^{-2}$$

$$C' = 5.6 \times 10^{-2}\ mol/L$$

よって、アスコルビン酸水溶液が100 mLのとき、

$$5.6 \times 10^{-2} mol/L \times 100/1000\ L = 5.6 \times 10^{-3} mol/L$$

アスコルビン酸の式量が176 g/molより、

$$5.6 \times 10^{-3} \times 176 \fallingdotseq \mathbf{0.99}g$$

## 考察

表3　理論値と実測値

| | アスコルビン酸(mg) | 粉末（mg） | 質量百分率 |
|---|---|---|---|
| ビタミンC　2錠 | 1000 | 1002 | 99.8% |
| 実験より | 990 | 1000 | 99.0% |

表3より、質量百分率の差は0.8%と近い。

⇒期待通りの結果になったといえる。0.8%の誤差が生じた理由としては、滴定時の1滴の差や、不純物が混ざってしまった可能性が考えられる。

また、実験１では２回目の滴下量が他の結果と若干のずれがあったため、平均値で計算をするのは不適切だと考え、2回目を含まない表1の結果をもとに計算したことで回数が減り、精度が下がった可能性が考えられる。

## 課題と展望

課題は、全体的に実験回数が少なく、精度が低いことが挙げられる。展望は、実験回数が少ないので、回数を増やして精度を上げたいということや、清涼飲料水には酸化防止剤としてビタミンC（アスコルビン酸）が含まれている。清涼飲料水からの滴定によりそのビタミンCの量を今後定量してみたい。

## 参考文献

1]辰巳ら，化学基礎，数研出版株式会社，2024年1月31日発行，pp.155-157，pp.187-189
[2]実教出版編修部，サイエンスビュー化学総合資料，実教出版株式会社，2024年3月10日，pp.78-79，pp.90-92
[3]岩手県立総合教育センター，https://www1.iwate-ed.jp/07tantou/kagaku/kagakukiso/kagakukiso%202/sapoto19.pdf，p.3

# 葉緑体中の光合成色素と植物の系統の関係

１年　佐久山廉人　大関結太　小島楓　中武航

## 目的と背景

藻類と緑色植物の光合成色素を分離、クロロフィルなどの種類を比較し、光合成を行う植物の系統ごとの色素を調べる。

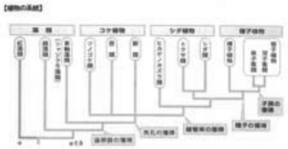


図１　植物の系統図[1]

## 葉緑体の構造

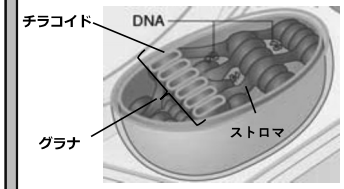



図２　葉緑体の断面図[2]

**葉緑体→光合成の場**

・基質のストロマ
・袋状の膜構造のチラコイド

膜に**光合成色素**が含まれている

**植物の種類によって含まれている光合成色素が違う！**

## 実験方法

1. 細かくちぎった植物とシリカゲルをすりつぶす。
2. マイクロチューブにすりつぶしたものとジエチルエーテルを入れ、色素を抽出する。
3. 毛細ガラス管でTLCシートに抽出液をつける。
4. 展開液を入れたガラス瓶にシートを入れる。
5. シートに鉛筆で印をつけ、Rf値を測定する。

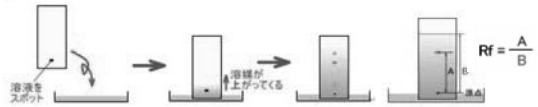



図3　TLCシートを液につける様子とRf値測定の方法[3]

スポットを打った「原点」から「溶媒が上がった先端」までの距離を**B**とする。また、「スポットを打った原点」から「スポット中心までの距離」を**A**とする。 Rf値は**物質固有の値**である。

## 実験結果

表１　それぞれの植物の色ごとに測定したRf値の平均

| | 光合成色素名 | アカツノマタ | ワカメ | ヒジキ | たんぽぽ | ほうれん草 | ムラサキキャベツ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 橙色 | カロテン | 0.96 | 0.88 | | 0.94 | 0.71 | |
| 黒 | フェオフィチン | | 0.84 | 0.93 | | | |
| 緑 | クロロフィルa | | 0.79 | 0.65 | 0.86 | 0.87 | |
| 黄緑 | クロロフィルb | | 0.75 | | | 0.78 | 0.90 |
| 濃い黄色 | ルティン | | 0.72 | | 0.78 | 0.65 | 0.79 |
| 薄黄色 | ネオキサンチン | | 0.21 | | | | |

## 考察

・藻類に黒色の色素であるフェオフィチンが抽出されたのは、本実験では加熱して乾燥されたワカメとヒジキを使用していたため加熱によってMgを含む**クロロフィル**が**フェオフィチン**に変化したからだと考えられる。
・褐藻類のヒジキにカロテンが抽出されなかったのは、フェオフィチンによる黒色で橙色のカロテンが目視では確認できなかったと考えられる。

## 今後の展望

・季節によって抽出できる色素にどんな違いが起こるのかを調べたい。
・乾燥か生の状態、湿度や室温という条件設定をしっかりときめて一定に保った状態で実験を行いたい。

## 参考文献

(1),(2),(3)　東京書籍 改訂 生物 Biology　文英堂 理解しやすい生物　岩波 生物学辞典 第五訂版　旺文社 生物事典 五訂版　新課程 二訂版 スクエア 最新図説生物
閲覧日　2025年1月19日

# アルコール発酵における気体発生量の変化

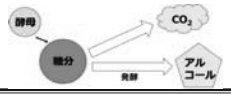
福島県立会津学鳳高等学校　1年SS　久保田光　中川太玖　成田悠真　平塚燈真

## 研究目的および背景

酵母はアルコール発酵を行い、糖を分解してアルコールと二酸化炭素を生成し、エネルギーを得る。

**目的**

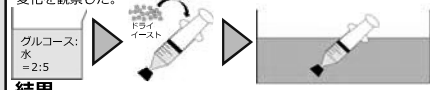
本研究では、アルコール発酵時に生成される二酸化炭素量に着目し、どのような条件下でアルコール発酵が発生するか、またその程度について簡易的な方法で調査する。



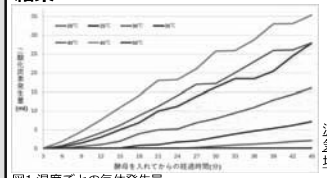

## 実験1 周囲の温度と$CO_2$発生量の変化

### 実験方法

グルコースと水の質量比が2:5の水溶液を作り、5mLずつ注射器に入れた。注射器にそれぞれ0.5gのドライイースト(以下、酵母)を入れ、20℃、25℃、30℃、35℃、40℃、45℃の水中に注射器を沈め、気体発生量を記録した。また、発生した気体を石灰水に通し、石灰水の変化を観察した。




### 結果



温度が高いほど気体発生量は増加した。

図1 温度ごとの気体発生量

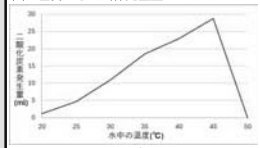


図2 36分時点の温度ごとの気体発生量

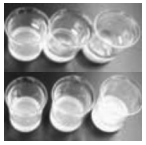


図3 発生した気体を通した石灰水の様子

45℃~50℃にかけて気体発生量が著しく低下した。

石灰水は全て白く濁った。

### 考察

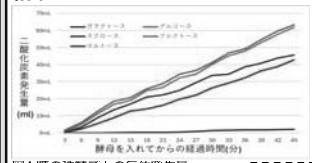
石灰水の変化から、発生した気体は二酸化炭素である。
周囲の温度が上昇するにつれて二酸化炭素発生量も増加しているため、20℃~45℃の範囲では周囲の温度が高いほど酵母が活発になり、アルコール発酵が促進される。

## 実験2 糖の種類と$CO_2$発生量

### 実験方法

糖の濃度が2.2mol/Lになるようにガラクトース、グルコース、スクロース、フルクトース、マルトースの水溶液を作り、それぞれ5mLずつ注射器に入れた。注射器にそれぞれ0.5ｇのドライイーストを入れ、45℃の水中に注射器を沈め、気体発生量を記録した。
またガラクトースを除いた上記の糖を過剰量入れた水溶液に0.5 gのドライイーストを入れ、45分間放置した。その水溶液を蒸留して得られた溶液に火をつけた。

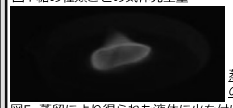
### 結果



二糖類と比較して単糖類の時間あたり気体発生量は多かった。ガラクトースのみ気体が発生しなかった。

図4 糖の種類ごとの気体発生量

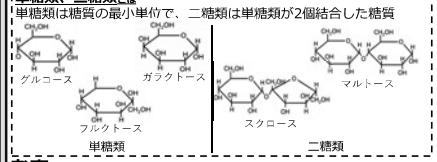
**解糖系とは**
グルコースを分解してエネルギーを取り出す反応



蒸留により発生したすべての溶液に火が付いた。

図5 蒸留により得られた液体に火を付けた様子

**単糖類、二糖類とは**
単糖類は糖質の最小単位で、二糖類は単糖類が2個結合した糖質




### 考察

ガラクトースは他の糖と異なり解糖系に含まれないため発酵による気体発生はほとんど見られなかった。
酵母は単糖類を二糖類よりも速く分解する。
二糖類を分解するには結合部を壊して単糖類にする必要があるため、二糖類の分解には時間が掛かる。

## 結論

本研究では簡易的な実験方法で,異なる条件下でのアルコール発酵による気体発生量を定量的に比較することができた。
実験1から、酵母の酵素反応は45℃までは温度が高いほど活発になり、50℃付近になると停止する。これは、酵母の分解反応にかかわる酵素のうち最適温度が最も低い酵素の活動が停止するからである。20℃から45℃の範囲では、温度が上昇するにつれアルコール発酵が促進される。
実験2から、グルコース、スクロース、フルクトース、マルトースは解糖系の中に含まれ、ガラクトースは解糖系に含まれないことが示唆された。
また、二糖類の分解には結合部を壊して単糖類にする必要があるため、アルコール発酵では単糖類の方が速く分解される。
さらに、グルコース、スクロース、フルクトース、マルトースを用いた実験での気体発生後に残った液体にはアルコールが含まれていた。
よってこれらの糖を用いた実験ではアルコール発酵が行われていたと証明できた。

## 今後の展望

今回の実験で使用した25mLの注射器では発生した気体が入りきらず実験途中で気体を抜く作業が必要であったため、実験結果に多少の誤差が生じてしまった。今後は水上置換法を用いて発生した気体をすべて集め、より正確な結果を得たい。

## 参考文献

岩手県立総合教育センター　アルコール発酵　（引用日:2025年1月19日）
https://www1.iwateed.jp/09kyuu/tantou/kagaku/h26_kagakutoningen/kagakutoningen_support/04_seimei/24_alcohol_hakko.pdf

# 地球温暖化に伴う海洋循環の変化

1233星　綾乃　　1402秋山　葵唯　　1426中川　愛理　　1502稲葉　琳音

## 目的と背景

[1] 地球温暖化の影響で気温の上昇と共に水温を上がっている。海洋は深層循環によって二酸化炭素濃度の緩和、酸素の供給、気候にも関わっていることから、深層循環が停止してしまうと、今まで以上に地球温暖化が進む。[2] 地球上の深層循環は、水温と塩分濃度の差によって対流が起こっている。塩分濃度も関わっていると考え、塩分濃度と水温を調べてを比較する。

**塩分濃度と水温の対流を観察し、対流の変化を調べる**

図１　深層循環のしくみ [1]

## 仮説

・塩分濃度が
低い方が対流しやすい
・水温が
高い方が対流しやすい

## 準備

◎水500mL
◎袋に氷を入れたもの
◎絵具
◎食塩
◎温度計
◎500mLの水が入る
プラスチック容器
◎電子はかり

## 実験方法

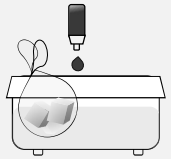


図２　実験の様子

実験方法①塩分濃度の比較実験
1. 容器に18℃の水500mLを入れる。
2. 濃度に合った量の塩を容器に入れて溶かす。
3. 容器の一方に袋に入れた氷を入れ、インクを垂らす。図２
4. インクの動きを3分間観察する。

実験方法②水温の比較実験
1. 容器に比較する温度の水500mLを入れる。
2. 濃度が3.0%になる量の塩を入れて溶かす。図２
3. 容器の一方に袋に入れた氷を入れ、インクを垂らす。
4. インクの動きを3分間観察する。

## 実験結果

◎ 下層で対流している　△ 中層で対流している　✕ 対流していない

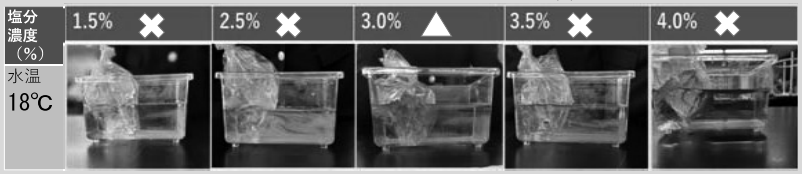



図３　実験結果：上（塩分濃度の実験）

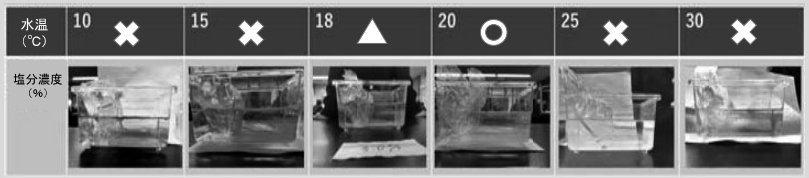



図４　実験結果：下（水温の実験）

## 結果

・塩分濃度の変化による対流の差はあまりなかった。
・水温20℃の時に一番対流が大きかった。

## 考察

・塩分濃度は3.0%の時が最も対流が大きく、また、水温は20℃の時が最も対流が大きかった。

・また、塩分濃度の比較実験において、多少の違いはあるが差はあまりなかった。このことから、対流に大きく影響しているのが水温で、塩分濃度はあまり影響していないと考えた。地球温暖化で水温が上がると、深層まで対流しなくなり、表面だけで対流することになるため、海洋の二酸化炭素を吸収する力が弱まる可能性がある。よって、地上の二酸化炭素の量が今までより増加する可能性がある。

**結論** 塩分濃度が3.0%、水温が20℃の状態が最も対流しやすい環境だと考えられる。

## 展望

・対流速度を測定する。
・インクの色を固定する。（見やすくする）
・塩分濃度と水温の組み合わせを増やして実験する。
・実際に海水を使って実験を行う。

## 参考文献

(1) 氷河が担う水循環と未来予測｜64号 氷河が教えてくれること：機関誌『水の文化』｜ミツカン水の文化センター　（閲覧日　2024年　1月22日）
(2) 地球温暖化による海水温・海洋循環への影響とは？
https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%AF%BE%E6%B5%81（閲覧日　2024年　1月15日）

# 統計データを利用して、隠れた関係を明らかにしよう！

情報統計班名　会津学鳳高校１年　村上泰地　石黒ひかり　庄條のり

## １．研究のテーマと目的

近年「統計学」が注目されている。インターネットの普及などネットワーク技術の発達によって、膨大なデータを集めることが可能になり、統計手法を用いて分析することで、新たな発見や、新たな価値を生み出すことが可能になっている。日本の統計データであるe-Statを用いて地方、都道府県ごとのデータの関係について統計処理によるデータ分析を行う。

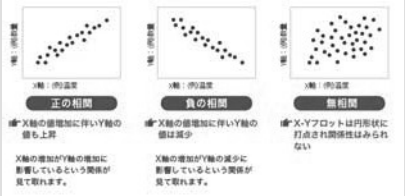
## ２．研究方法

・災害情報一覧※１から比較的災害による影響が少なかったと思われる２０１９年のデータを使用

・SSDSEを利用し、Excelで統計処理することで、総人口、６５歳以上の人口、６５歳未満の人口、死亡数の相関関係を算出し、散布図を作成

・散布図から現状について研究

※１総務省消防庁が公開するデータ




散布図の例　※２

## ３．データセットの加工

・SSDSE※３から（政府が提供しているオープンデータ）を利用
　→その中から１　総人口
　　２　６５歳以上の人口
　　３　１５歳から６４歳未満の人口
　　４　１５歳未満の人口
　　５　死亡者数　　のデータを抽出

・これらのデータを
　１、２より６５歳以上の人口の割合
　１、３より１５歳から６４歳未満の人口の割合
　１、４より１５歳未満の人口の割合
　１、５を足したデータをもとに死亡者数の割合
　１より地方ごとの総人口
　　のデータを制作

## ４．データ分析の結果

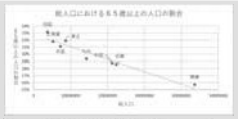


図１．地方ごとの総人口と６５歳以上の人口の割合
→負の相関がみられる

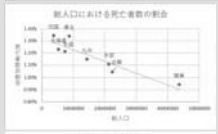


図２．地方ごとの総人口と死亡者数の割合の相関
→負の相関がみられる

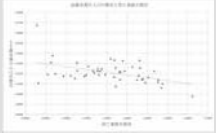


図３．都道府県の１５歳未満の人口と死亡者の割合の相関
→相関なし

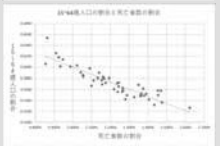


図４．都道府県ごとの15歳から６４歳未満の人口の割合死亡者数の割合の相関
→負の相関がみられる

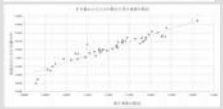


図５．都道府県ごとの６５歳以上の人口と死亡者数の
割合の相関
→正の相関がみられる

## ５．結果の解釈

図3，4，5
Ⓐ６５歳以上の割合が高いと、死亡者数の割合が高い
↓
日本では６５歳以上で亡くなる方が多く、高齢になるまで生きている方が多いため、安全で健康に過ごすことができる国であると考えられる。

図１　Ⓑ総人口が少ない地方のほうが６５歳以上の人口の割合が高い
図２　Ⓒ総人口が少ない地域では死亡数の割合が高い
↓
Ⓐ、Ⓑ、Ⓒより
総人口の少ない地方では総人口の多い地方よりも人口減少が加速していくと考えることができる。

## ６．参考文献

※１　総務省消防庁　災害情報一覧　https://www.fdma.go.jp/disaster/info/
※２　ISOプロ　https://activation-service.jp/iso/terms/1956
※３　SSDSE 教育用標準データセット　https://www.nstac.go.jp/use/literacy/ssdse/

# LEGO MINDSTORMSで宇宙エレベーターを作ろう

SS情報班　会津学鳳高校１年　荒川遼稀　出村胤英　横山興太

## １.研究動機と研究方法

研究動機：先行研究の宇宙エレベーターの動画を見て、登っていく様子に関心を持ったため
研究方法：LEGO MINDSTORMS NXTを使用し宇宙エレベーターの模型を製作。
研究目的：静止軌道ステーションの模型に付属したベルトを巻き上げ、機体を昇降させる

## ２.宇宙エレベーターとは

▪地上と宇宙間をエレベーターでつなぐ輸送機関

▪アースポート（地球上の発着点）
▪静止軌道ステーション（宇宙ステーション）
▪エレベーター(機体)

➡ 主にこの３つから構成

## ３.　製作

### Ⅰ.　巻上げ部分の作成

テザーを巻き込む形でモーターを配置し、接触面積を増加させた。これにより、効率的に力を伝達可能にした。

また、テザーが脱線しないための機構を二箇所に取り付けた。

図1 巻き上げ機構の略図と写真
緑：脱線防止機構
赤：モーター部分

### Ⅱ.　運搬部分の改良

運搬部分で、モーターを使わないことにより軽量化を実現した。

まず、上昇時に宇宙ステーションに突起をぶつからせ、荷物をしまっている扉を開ける。(図2)

次に、扉が荷物を落とす道をつくり、荷物が宇宙ステーションに置かれる。(図3)

最後に、下降時に道となった突起が宇宙ステーションとぶつかることによって扉が閉まる。(図4)

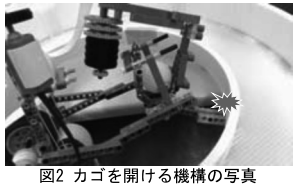


図2 カゴを開ける機構の写真

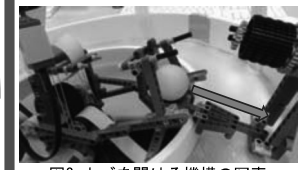


図3 カゴを開ける機構の写真

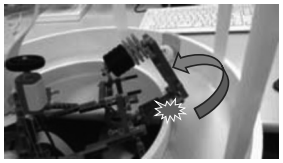


図4 下降時の挙動の写真

## ４.結果

上昇：遅くなったが、荷物の運搬が可能になった。
下降：問題なく可能
【上昇の問題点】
ぶら下がっているテザーの重さで、モーターが動きにくくなってしまい上昇するにつれてスピードが落ちてしまった。

表1 先行研究と今回の性能差

| | 先行研究 | 今回の機体 | 差 |
|---|---|---|---|
| スピード(cm/s) | 上　:不明<br>上下:12.066cm/s | 上　:3.0265cm/s<br>上下:4.2105cm/s | 上　:不明<br>上下:-7.8555cm/s |
| 機体の重さ | 794.95g | 676.80 g | 118.15g減少<br>(-14.863%) |
| 運搬機能 | なし | あり | |

## ５.考察

先行研究のものと比較すると機体構造の単純化と軽量化、それに加えて荷物を静止軌道ステーションに置いてくる作業ができた。今後の課題としては、荷物を置いてくる機構の不安定さとさらに軽量化することがあげられる。

## ６.今後の展望と参考文献

完全に結合されていない部分があったため本体の設計を見直して、安定性の向上を目指したり、不要な部分を見つけ、改良しさらなる軽量化も目指したい。

https://www.Obayashi.co.jp/kikan_Obayashi/detail/kikan_53_idea.html（2024年12月11日閲覧）
https://youtu.be/XiWYDJbVNL4?feature=shared（2025年1月15日閲覧）

# 立方魔方陣の作成

1年SS　菅家旭登　千葉雄大　佐久間悠太　和田山楓允

## １　魔方陣とは

魔方陣は、一般に次のように定義されている。
「正方形を縦と横に$n$等分し、$n^2$の桝目をつくる。この桝目に互いに異なる数を配置し、縦、横、対角線、どの一列の$n$個の数の和も同じ値になるとき、この数の配置を**魔方陣**という。この場合、和の値を魔方陣の定和といい、$n$を魔方陣の次数という。」[1]

この魔方陣の定和は、$\frac{n(n^2+1)}{2}$で求めることができ、今回考えた立方魔方陣の定和は$\frac{n(n^3+1)}{2}$で求める。

ラテン方陣は、$n$種類の数字あるいは文字を$n \times n$の正方形に並べて、すべての行と列に同じ数字あるいは文字が２個以上入らないように並べたもの。

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

図１　魔方陣の例

| | | |
|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 |
| 2 | 0 | 1 |
| 1 | 2 | 0 |

図２　ラテン方陣の例

## ２　研究内容

**目標：魔方陣を立体へ拡張し作成すること**

**簡単な３次立方魔方陣から考える**

縦、横、斜めすべてで和が等しい立方魔方陣を考える。
**→ない**ことが証明できた。

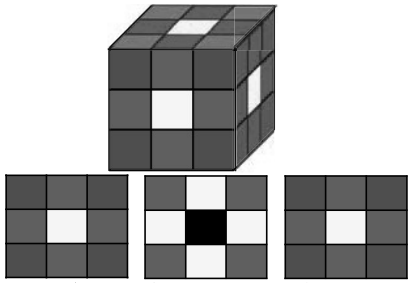


図３　ブロックの場合分け左から順に上面、中面、下面

| | | |
|---|---|---|
| **1** | $a$ | $b$ |
| $c$ | $d$ | $e$ |
| $f$ | $g$ | $h$ |

図４－１　面の角に１を入れるとき

| | | |
|---|---|---|
| $a$ | $b$ | $c$ |
| $d$ | **1** | $e$ |
| $f$ | $g$ | $h$ |

図４－２　面の中央に１を入れるとき

証明

立方魔方陣において、縦、横、斜めのすべての和が等しくなると仮定する。このとき、数字の１がどこに入るかで場合分けする。

（ⅰ）立方体の頂点に１が入ると考えたとき、図４－１において定和が４２であることから、$1+a+b=42$　$1+c+f=42$

$1+d+h=42$　よって　$a+b+c+d+f+h=123$ ―①

一つの面の総和が126であることから

$1+a+b+c\ldots+g+h=126$ ―②より②－①から$g+e=2$

$\therefore g=e=1$これは１が一か所にしか入らないことに矛盾する。

よって立方体の頂点に１が入ることはない。

（ⅱ）立方体の面の中央に１が入ると考えたとき図４－２において定和が４２であることより、$1+a+h=42$,　$1+b+g=42$

$1+c+f=42$　$1+d+e=42$より$1+a+b+c+\cdots g+h=165$

これは一つの面の和が126であることに矛盾する。したがって、立方体の面の中央に１が入ることはない。

図２のように、各マスの配置により色分けをすると同色は回転させると本質的に同じものである。

青色、赤色は（ⅰ）のパターンに該当し、黄色、黒色は（ⅱ）のパターンに該当する。この色分けはもれなく分類しているので、立方魔方陣において縦・横・斜めのすべての和が等しくなることはない。　証明終

## 〔縦、横、高さのみの魔方陣作成方法〕

次のような方法を考えた。

１．平方３次魔方陣を作り上面とする。
２．全てのマスを右に動かし、中面、下面とする。
３．ラテン方陣を作り上面とする。
４．全てのマスを左に動かし、中面、下面とする。
５．対応させ、ラテン方陣の１の場所に９、２の場所に１８を足す。

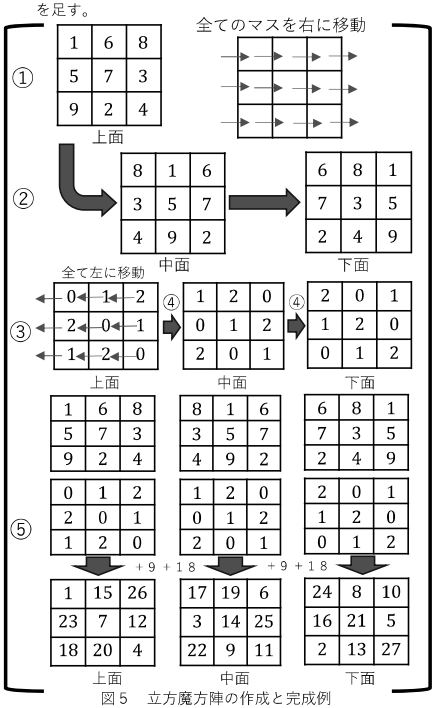



図５　立方魔方陣の作成と完成例

この方法で、１～２７をかぶりなく魔方陣に作成でき、どの縦、横、高さでも和が等しくなる。図４⑤の例が今回作成した中で、最も成り立つ斜めの本数が多い立方魔方陣である。この方法を用いることで、より高次の奇数次立体魔方陣を同様に作成することができる。

## ３　結論

３次立方魔方陣は、すべての斜めを含んで和が等しくなるものが存在しなかったため、縦、横、高さのみで成立するものの作成を試みた。平面の魔方陣とラテン方陣を組み合わせた方法を考案した。この方法を用いることで奇数次立体魔方陣であれば作成できることが分かった。

## ４　課題と展望

今回作成できた立方魔方陣は奇数次のものだけのため、偶数次の場合についても考えていきたい。また、偶数次魔方陣や奇数次魔方陣などによる立方魔方陣の特徴の違いについて研究していきたい。

## ５　参考文献

１．魔方陣にみる数のしくみ　汎魔方陣への誘い　内田伏一　Ｐ１
日本評論社　２００４年１２月１５日

# 高齢化社会の中で会津若松市の介護の課題と介護人口を増やしていくためにはどうしたらよいか

会津若松市　1　班　　班員名　中島　麻裕　　平野　那月

## 1.目的と背景

**目的：**介護人口を増やしていくために私たちには何ができるか。
**背景：**少子高齢化が進んでいる中で介護が重要視されてくる。

## 2.仮説

・入居者が急増して介護のサービスが全体までいきわたっていない。
・介護人口を増やしていくために介護についての情報発信をして知ってもらう必要がある。

## 3.調査内容

①少子高齢化が問題となっているが入居者は増加しているか。

②介護の今の課題は何か。

## 4.結果と考察

**結果：**
①高齢者が増えているから入居者も増えているというわけではない。
②担い手不足におかれている

**考察：**
・会津若松市の介護の課題は介護職員の担い手不足である。
・介護人口を増やしていくためには沢山の方にしってもらう必要がある。

## 5.解決策

・若い世代の人を中心に介護を体験してもらう機会を作る。

・学生に介護の現状や魅力について発表する。

## 6.展望

介護と私たちが連携して新しい活動を実施していく。
↳介護に興味を持つ人が増える。

参考文献　レバウェル介護　https://job.kiracare.jp/note/article/1363/

# 会津若松の歴史的観光地をより多くの人に知ってもらうには？

会津若松市２班　班員名　齋藤夏帆　加藤里織　児島優月　本多眞子

## 1.研究の背景

観光で行きたい都道府県
ランキング ２０２４
福島県　　４４位
市区町村魅力度ランキング
（全５０位）
会津若松市　ランク外

魅力が伝わっていない！
もっと知ってもらいたい！

## 2.調査内容

・鶴ヶ城と武家屋敷の写真を撮影する
・全体の構造を調べる

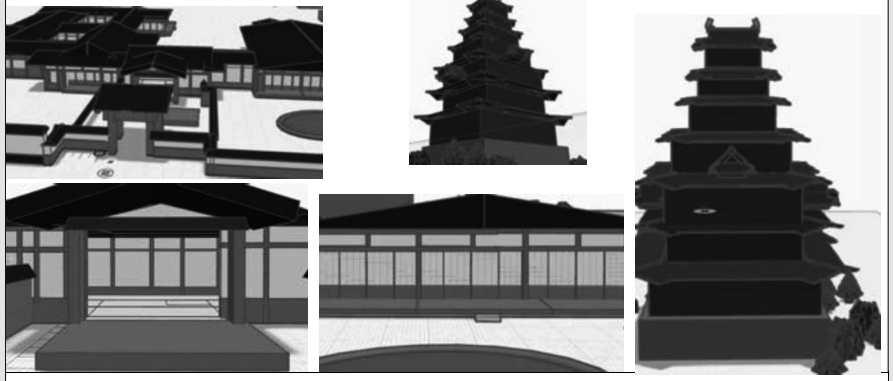
## 3.調査結果

・写真や動画を撮り、構造をつかむことができた

## 4.アイデア提案

・ウェブサイトを用いて３Dモデルの作成を行う

## 5．実際の３Dモデル



## 6.展望

・ウェブサイト内のコミュニティーモデルに公開

# なぜ少ない会津若松市の人口に対してゴミの量が多いのか？

会津若松市　３班　班員名　栗城瑛太 湯上良雅 齋藤瑛喜 鈴木薫 児島遼

## １.目的と背景

会津若松市が対策を講じており、人口が減少傾向にあるのにも関わらず、生活系ごみの量が増加し続けているのはなぜだろうか。
また、生活系ごみの少なさで全国ワースト4位、福島県内市町村最下位ということになっている原因はなんなのだろうか?

| | | | |
|---|---|---|---|
| ２２９／２３３位 | 会津若松市 | ７８４ｇ | Ｗ４位 |
| １位 | 掛川市（静岡県） | ４７８ｇ | 本市の６割 |
| 全国平均 | | ６２０ｇ | 本市の８割 |

## ２.仮説

1. ごみ処理に対する意識が低い可能性
2. 田舎特有のお裾分け文化のせいで食べ物を食べきれていない？
3. ビニールやプラスチックごみ、使い捨て商品の増加

## ３.調査内容

・ごみ処理場の職員への聞き込み
・ごみ処理場内の焼却炉の見学
・生ごみ分解機キエーロの現物を拝見
・文献調査

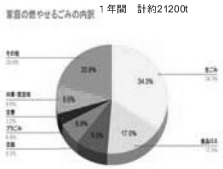
## ５.解決策

・教育現場全体でごみの分別の意識付け、促進。
・詰め替え物やフリマサイトの利用の呼びかけ。
・中古の服や賞味期限の近い食料品を積極的な購入。

## ６.今後の展望

・自分たちに出来ることの分析と実行。
・周囲の人にも現状を知ってもらえる取り組みや活動の提案、参加。
・自分たちの各家庭での取り組み。

## ４.結果と考察



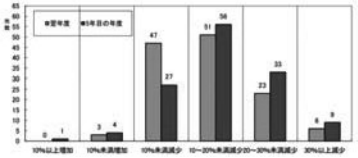

⇒ 資源物を分別していない！古着、プラごみ、古紙を分別せず燃えるごみに出している！

⇒ 食品ロスが多い！燃やせるごみの中で１７%も占めており、年間で３６００tも発生している！

### ごみの分別方法

・まだ着れる古着
古着屋、フリマサイトなどに売る
店頭などに設置された回収BOXの利用
※匂いあり、濡れたもの、着れないものなどは回収、販売不可
・プラスチック製容器
内側が洗えない物 ⇒ 中身を使い切るとリサイクル可
・古紙
ビニールや金具を取り、紐などでまとめて出す

### ごみの有料化の効果




東洋大学名誉教授 山谷修作 氏
有料化導入後の家庭ごみ排出量の減量効果

### ごみ処理場について

新しいごみ処理場の建設を2026年3月3日～2041年2月28日に予定しており、その規模は今のよりも小さいらしい。
理由として、会津若松市民の人口減少を考慮し、今のごみ処理場よりも小さいものを建てるとのこと。
つまり、今からごみを減らさないと、ごみ処理が間に合わなくなる。

↑川崎重工業（株）HPより、新しいごみ処理場のイメージ

# 磐梯町に立ち寄ってもらうには？

坂内愛莉・木村朗人・長谷川桜子
弓田麗音・荒川ひかり・内藤龍一竜

## １.目的と背景

**＜目的＞**
磐梯町に立ち寄ってもらうにはどうすればよいか。

**＜背景＞**
・磐梯町は道の駅に観光客が多く、他の観光地などに人が行っていないのではないか？
・磐梯町にある観光地や取り組みなどについてもっと知ってもらいたい。

## ２.調査内容

**＜調査１＞**
・実際に観光客がどれだけ来ているのか？
・観光面での問題点として何があるか？
➥町役場にインタビュー

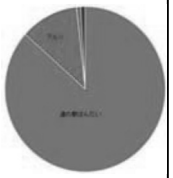
**＜調査２＞**
・町が行っているごみに関する取り組みを町の人がどれだけ知っているか。
・実際にどのようなことが行われているか。
➥町の人，中学校にアンケート調査

## ３.リサーチクエスチョンの結果

**＜観光面での問題点＞**
・一番の問題は通過型観光。
・観光客がお金を落としてくれない。
➥悪循環に

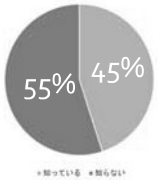
**＜どれくらいの観光客がきているのか＞**
2023年には約100万人もの観光客が来ていた。

・道の駅ばんだい 約86.6%
・アルツ（ネコママウンテン南エリア）約11.8%
・慧日寺資料館 約0.8%
・磐梯山(八方台) 約0.8%



**＜ごみに関する取り組みへの認知度＞**
ごみに関する取り組みは大人の方に限らず中学生など、若い年代にも知られている。

**＜実際に行われている取り組み＞**
・各家庭でのごみの分別
・生ゴミコンポスト
・廃食油の回収




## ４.解決策

・町の観光地について書いてある地図型のポスターを道の駅に貼る。
➥道の駅に立ち寄った観光客がどのような観光地があるのか、一目で理解することができる。

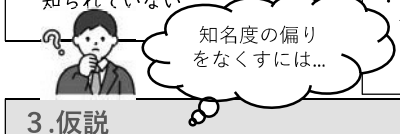
・ゴミに関するポスターを作り、認知度をあげる。
➥油回収やコンポストなどを活用してくれる人が増加する。
➥磐梯町に住む人以外にも取り組みを知ってもらい、磐梯町の知名度をあげる。

## 課題テーマ
## 猪苗代町の観光地に観光客を増やすにはどのような工夫が必要か

猪苗代町1班　　水野優空　佐藤未羽　五十嵐鈴夏

### 1.研究の背景

・猪苗代の観光客が減っている
・観光地はたくさんあるのに
　知られていない

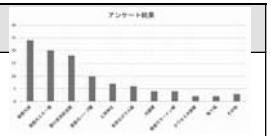



### 2.研究の目的

・場所がそれほど変わらないのに観光客の数に違いがあるのか調べる
・今人気の観光地ではさらにどんな工夫ができるのか調べる
　・現在実際に行われている活動の紹介

### 3.仮説

・知名度に偏りがあり、リピートがない
・知名度がない観光地の魅力を紹介すれば未知の特徴に惹かれて観光客が増える




### 4.調査内容

猪苗代環境協会【公式ホームページ】https://www.bandaisan.or.jp/

生徒を対象にしたアンケートをもとに知名度が高かった野口英世記念館・土津神社、また知名度の低かったはじまりの美術館・ラーメン館を訪問
⇒観光地に観光客が訪れるための工夫や改善が必要な点を見つける

| | 野口英世記念館 | 土津神社 | はじまりの美術館 | ラーメン館 |
|---|---|---|---|---|
| 良かった点 | 体験型、音声動画での説明 | 珍しいものが多い | 購入可能、役員さんの説明 | バイキング、地元のもの多い |
| 改善点 | お土産コーナーを増やす | 説明が少ない | 場所が分かりづらい | 館内の魅力が伝わらない |

あまり物珍しさがなく他のところでもできることだと興味を惹かない
⇒ほかの施設ではしない活動を取り入れ、宣伝する
今人気の観光地では、さらに人気を出すためにリピートできる工夫をする
⇒スタンプラリー・クーポン配布や年齢層を変えてのイベントを開催する

### 5.結果と考察

猪苗代の観光地たくさんあった
しかし観光地が知られていないために観光客が集まらない
・若年層が楽しめる施設をつくる
・実際にはあいばせマップがあった↓
・外見だけでわからない
　魅力を伝える

### 6.解決策

・パンフレット（駅、市内の観光案内所）
・外部への発信（インターネットの活用）

### 7.展望

今後パンフレットなどの配布、スタンプラリー・イベントなどの活動を実施し、猪苗代について知ってもらうことで猪苗代に興味を持ってもらい
観光客が増加していくと思われる

# 定住化を図るためには

猪苗代町　2班　　鈴木朝喜　馬場恋雪　星柚姫　武内聡美

### テーマ設定の理由

人口　1950年　→　約27,000人
　　2020年　→　約14,000人
今後も減少傾向にある。
2022年
約280人(出)　＞　約230人(入)

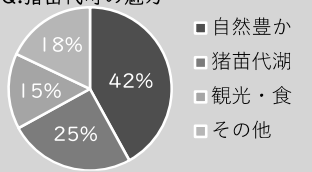
### リサーチクエスチョン

人口減少、転入出率の減少

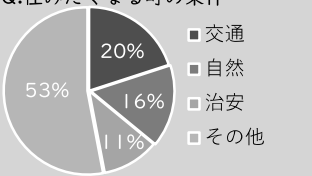
→猪苗代町の魅力が伝わっていないため？

### リサーチクエスチョンの結果

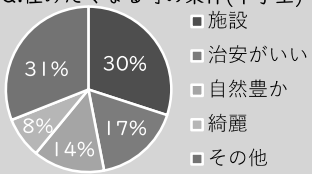
道の駅猪苗代を訪れた観光客の方
Q.猪苗代町の魅力




Q.住みたくなる町の条件




Q.住みたくなる町の条件(中学生)




〈猪苗代町役場の方へのインタビュー〉

○多い移住者
　→仕事関係、プチファイヤー
○人口増加のための取り組み
　→県外でのイベント、広報、空き家バンク
○増えない理由
　→出る人の方が多い。
　雪が多い

〈猪苗代町が大切にしていること〉

○猪苗代町独自の魅力が必要。
○悪い部分(特に雪のこと)は全部伝える。
○まず、魅力を知ってもらう。

### リサーチクエスチョンの考察

・猪苗代町に住むこと（定住すること）の魅力が十分に伝わっていないのではないか。
・情報が特定の人しか得られないのではないか。

### アイディア提案

猪苗代町に住むことの魅力を伝えるための移住定住PRポスターを設置ができるよう、町役場の方にお願いする。

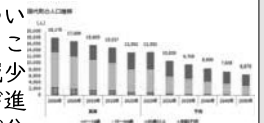
参考文献　https://pop-obay.sakura.ne.jp/figures/top/top_07408.html　最終閲覧日 2025.1.15

# 猪苗代の活性化活動

猪苗代町３班　班員名：大橋 晴 安藤 美里 大槻 茉紘

## 1.目的と背景

猪苗代町について調べてみたところ年々人口が減少し少子高齢化が進んでいることが分かった。
また、自然が豊富であることも分かった



## 2.仮説

◎自然を生かした活性化活動を行っているのでは？

## 3.調査内容

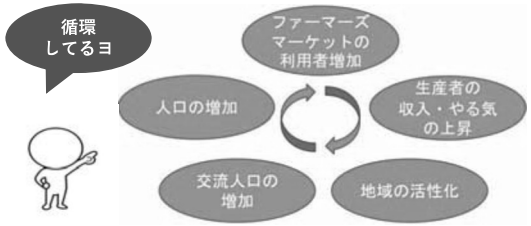
①どのような自然を生かした活動を行っているか
②その活動による効果
③これからの課題

## 4.結果と考察

| 自然を生かした活動 | 活動による効果 |
|---|---|
| 気候に適した独自の米の生産(**天のつぶ**) | ・GAP認証(持続可能性を確保するための生産工程管理の取り組み認証)を獲得しているため、国内外の人気を得ている |
| 首都圏でのファーマーズマーケットを年に数回実施 | ・電話での注文多数<br>・アンケートを実施して高評価獲得<br>→「おいしかった！」<br>「また販売してほしい！」 |
| 福島大学や猪苗代中、高校と新商品や独自商品の開発 | ・地元の学生が行うことでその地域の特産物や農業の特徴を知ることができる |
| 地元中学生による農業体験 | 上記に同じ |

③これからの課題
・町内産製品の質、評価
・農業従事者の所得

## 5.解決策




・県内でのファーマーズマーケットの実施
・農業体験の募集
・新商品や独自商品の開発
・Xを利用して情報発信

## 6.展望

これらの活動をきっかけに猪苗代町の良さが全国、さらに世界に広まり観光客や移住者が増え、猪苗代町が活性化されること。

参考文献　https://jp.gdfreak.com/public/detail/jp01005000001007408/1

# 猪苗代町の歴史でどのように魅力を伝えればよいか

猪苗代町　４班　　班員名　**東條貴宗　竹田敬汰　内山瑛介**

## 1.研究の背景

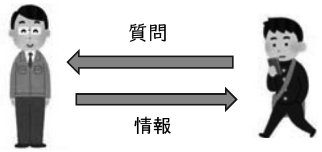
・猪苗代町の歴史（主に猪苗代城）と観光の関連性を見つけ、観光客を増やす
観光客の推移
令和1年　1,785,734
➡令和4年　1,305,397　(単位:人)
（猪苗代町　観光客入込数の公表）

## 2.研究の目的

・猪苗代町の歴史の魅力は何かを調べる
・魅力を伝え、歴史関係目的の観光客を増やし、全体的な観光客の増加を図る

## 3.調査方法

①現地の方に質問をして情報収集




②現地の魅力やパンフレットなどを探す

## 4.結果と考察

・猪苗代町歴史情報館には、観光客向けのパンフレットのコーナーがある
・図書館内の歴史情報室では、**パンフレットを使用された歴史的建造物などの紹介が行われている**
➡ 猪苗代城は**滅多に見られない城**であることが分かった

・戊辰戦争の戦地
・城と城が連結している希少さ(鶴峰城と猪苗代城)
・当時の姿を残す建造物
・一国一城令の例外の城

おおてぐちたもんやぐらだいいしがき
**大手口多門櫓台石垣**

猪苗代城の周知性が無く、重要性を観光客に理解されていない

## 5.解決策

・観光客増加を促進するために、歴史の魅力についてポスターを作り、駅などに設置してもらう
・パンフレットを飲食店などに置いてもらい、観光のきっかけにしてもらう

## 6.展望

・SNSやポスターによって認知度が上がる
➡観光客急増が見込められる
・パンフレット設置の拡大
➡興味を持ってもらい歴史関係目的の観光客増加

## 7.参考文献

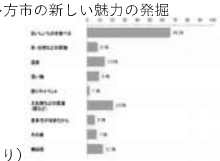
・猪苗代町　観光客入込数の公表
https://www.town.inawashiro.fukushima.jp/cb/hpc/Article-182-23313.html

# 喜多方市が通過型観光地から脱却するには？

市町村名　喜多方市１班　班員名　菊地康太・高橋諒志・長谷川聖・半谷創辰・瓜生陽奏

## 1.目的と背景

喜多方市へ訪れる観光客の滞在時間が短い⇒**通過型観光地**
通過型観光地のデメリット：観光地としての収入が少ない
観光地として発展しにくい　等
⇓
どうすれば観光客の滞在時間をのばせる？
⇓
ラーメン以外の喜多方市の新しい魅力の発掘



観光目的の約７割
「おいしいものを食べる」

（喜多方観光振興ビジョンより）

## 2.仮説

喜多方ラーメン以外の喜多方市の魅力の発信、PRを行うことで、喜多方市は通過型観光地という問題を改善できると考える。喜多方市では現在、観光客の８割が滞在時間３時間未満なので、３時間以上滞在してもらえる観光客を増やすことを目標とする。

## 3.調査内容

喜多方市内の様々な職種の方々にインタビューをする。
(喜多方市役所観光交流課、坂内食堂[有名なラーメン店]、若木商店[市内の老舗])

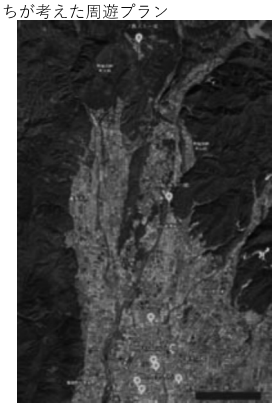
## 4.結果と考察

今回のインタビューで、喜多方市の観光客の現状や傾向、観光地としての工夫や取り組みについて聞いた。現状、喜多方市は観光客の使用金額が国の平均に比べ、少なく、**日帰りで観光する人と宿泊する人の割合が約２:１**となり、通過型観光地になっていると言える。

| | 使用金額 | | |
|---|---|---|---|
| 全国 | ３万円 | 日帰り客 | ８５１人 |
| 喜多方市 | ２万円 | 宿泊客 | ４５９人 |

## 5.解決策

①坂内食堂や若木商店などの有名店を周遊プランに取り込み、利用者を増やす。
◎自分たちが考えた周遊プラン



喜多方駅
→アイヅピーナツマート
➡{坂内食堂・喜一・和・橙・一平}の中から1店舗選んで昼食
➡道の駅「蔵の里」
➡三ノ倉高原
➡蔵の里経由、喜多方駅で解散
（春：菜の花　夏：ひまわり　秋：コスモス　冬：スキー）
※→徒歩移動　➡バスによる移動

②喜多方市で現在行われているデマンド型交通サービスの認知度の向上を目標にポスターなどによる宣伝を行い、利用客を増やし、滞在時間を延ばしてもらう。

デマンド交通とは、**予約制の交通サービスで、利用者や観光客の行きたい場所など、要望に応じたルートを作成し、運航するバスやタクシー**のこと。
喜多方市には、「のるーと喜多方」というAIオンデマンドバスがあり、利用者のニーズにあわせたルートAIが考えて運航してくれる交通制度があります。この制度をうまく活用することで、いままで電車で訪れた観光客の問題点だった観光地までのアクセスという部分で改善が見られると考えらる。

## 6.展望

宿泊客が少ないことを、宿泊地や立地と結びつけて考え、改善案を作成する。

参考文献：**喜多方市観光ビジョン**　https://www.city.kitakata.fukushima.jp

# 喜多方ラーメンの店舗数減少、後継者不足問題を解決するためには

喜多方市　2班　小松美緒　齊藤りお　山口美憂　湯田こはる

## １，研究の背景

喜多方市では、喜多方ラーメンの店舗数減少、後継者不足という問題を抱えていることを知った。自分たちの住む街で全国三大ラーメンになっている喜多方ラーメンを今後も守っていくためにどうしたらよいのか研究しようと思った。

## ２，研究の目的

店舗数減少、後継者不足問題を解決するためにどうすればよいのか考え、喜多方市、更に会津全体にたくさんの観光客に来てもらえるようにする。

## ３，仮説

①店舗数減少
⇒　物価高の影響が原因となって今までの味を守るにはラーメンの値段を上げなくてはならないが、そうするとお客さんが来なくなるため、経営が苦しくなってしまうのではないか。

②後継者不足問題
⇒　喜多方市では、後継者となる若者が地元を離れ、都会に出ていくためではないか。

◆ラーメン1000円の壁

物価高騰
⇓
ラーメンの原価が1000円を超える
⇓
値段を上げる　／　値段を上げない
⇓
客が来なくなる　／　店が赤字

お客さんがラーメンに出せる値段は1000円までと言われている

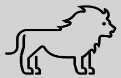
## ４，調査結果、結論

①喜多方市役所の方にインタビューした結果、
・１９８０年のラーメンブームの時にお店を始めた人たちが高齢になって経営が難しくなったため閉店した。
・物価高の影響でラーメンの値段が上がるにつれ、お客さんの数も減り、経営が難しくなって閉店した。
　の２点が結論として考えられる。
②喜多方市のホームページより、
後継者の候補となる20代～30代の喜多方市の人口が平成12年から令和２年にかけて11143人から7291人に減っていることが分かった。よって、後継者となる世代の人口が減っていることが結論として考えられる。

## ５、展望

喜多方ラーメンの起源を知り、喜多方ラーメンに興味を持ってもらうために、喜多方ラーメンの起源についての４コマ漫画を作り、SNSで発信する。

# 喜多方市下柴の古き良き彼岸獅子を伝承していくためには？



喜多方市3班　班員名小椋雪羽　安達萌楓　川井遥　籾山結花

## 1.目的と背景

班員の祖父が下柴市在住であり彼岸獅子を伝承している立場にある。その祖父が若い人にもその伝統行事を知ってもらい伝承していってほしいという真摯な思いに私たちも共感したから。

**彼岸獅子とは**

春の訪れを喜び合う会津の伝統行事。春のお彼岸になると、三体一組の獅子が市内の町々を練り歩き、お囃子の柔らかな音色とともに優雅な舞を見せてくれます。

## 2.仮説

少子化対策を徹底していけば祭りの伝承は叶うのだろうか。

## 3.調査内容

1. 祭りの踊り手や楽器演奏者などはどのような方法で募集しているのか。
2. 彼岸獅子についての広報活動は？
3. 市役所での彼岸獅子に関しての取り組みは？
4. 伝統芸能に関する参加型のイベントを開催したことがあるか？

## 4.結果と考察

1. 下柴地区のみ、踊り手に関しては長男に限定している。
2. HPでの詳細の掲載をしている。
3. 楽器の修理業者などの紹介や補助金を支給している。
4. コロナ化の影響でなかなか人が集まらず実施できていない。

考察

下柴の彼岸獅子は下柴の住民のみ伝承していける。だから、若い世代に広めることで下柴地区に移住したいと考える人が増えれば彼岸獅子は伝承していけると考える。

## 5.解決策

- コロナ化の影響で、最近実施されていなかったイベントへの参加を復活させる。
- HPをもっと活用し、彼岸獅子の良さを広める。

## 6.展望

- コロナ禍以前のイベントへ参加していたお客さんを取り戻す。

→広告、HPへの記載

- 彼岸獅子の起源を市民が楽しく知り、勉強できる場を作る方法を考える。

→現在の彼岸獅子の演者の方をお呼びし、年齢制限のない講演会を実施するなど。

## 7.参考文献


・https://www.aizukanko.com/
・https://www.kutsurogijuku.jp/blog/2018/11/29/higanjishi/
・https://www.unic.or.jp/files/sdg_icon_11_ja_2.pdf
・https://www.gimu.fks.ed.jp/plugin/databases


# 禁煙外来は効果があるのか

喜多方　4班　　班員名　鈴木咲季　神田萌衣　小林美桜

## 1.目的と背景

２０２２年度の福島県の禁煙率
→全国ワースト1位 ⁉
男女別　男性　33.2%（ワースト1位）
　　　　女性　10.5%（ワースト2位）

そして、この現状についてどのくらい県民が知っているかについて調べたところ、約７割が知らないと回答した。

このことから受動喫煙にあう可能性が他県よりが高く、この状況に危機感を感じ、改善したいと考えた。

## 2.仮説

禁煙外来*を利用したことで喫煙者は減る。

## 3.解決案

～福島県が全国でワースト１位ということを知ってもらうために～

①人が良く目につくところ（例：階段など）にポスターをはる（ポスターも目に飛び込んでくるもの）

～喫煙者を減らすために～

②禁煙外来を勧める広告や喫煙をすることによってのデメリットを載せた広告を作り、SNSに広める

③喫煙所の有料化（例：300円）

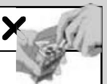
④喫煙所の中にポスター

## 6.展望

これから禁煙外来をどのように広めていくか、喫煙所の有料化をどのように勧めていくかを考えたい。

*1たばこを辞めたい人のために作られた専門外来。
*2自分がたばこに火をつけて吸うのではなくも、他人の吸っているたばこの煙を吸ってしまうこと。

## 4.結果と考察



結果

禁煙外来を利用したことで喫煙者は減るとは言えない

考察

健康のためや貯金のためなど辞めたいけど辞められない人は数多くいる。そのような人たちのためにできたのが禁煙外来だと考える。そして禁煙外来があることを知っている人は約２割と少ない。禁煙外来について紹介することで、喫煙者は減ると考える。

## 5.調査内容

1　喫煙する理由とは

喫煙する理由については、人それぞれ違うと思うが、ストレス解消のためというは理由は約７割の女性の喫煙者が回答した。

ストレス解消　それは喫煙をすることではなく、他にも解消する手段としてランニング（例）などあると考えた。

自分で喫煙をやめることができた人は

①体に悪いし、受動喫煙*が嫌だと辞めてほしいと息子から頼まれた人

②喫煙を辞めないと孫に会えない　など

①②より子供の影響力は強いと考えた。

身の回りで喫煙者がいる場合は自分たちから「辞めてほしい」と言ってみるのもいいでしょう‼

2　禁煙外来について

禁煙外来は

福島県に184つある

対象者　禁煙を希望する20歳

若い世代から禁煙をできることは喫煙者を減らすよいことだと考える。

費用　右の図より

治療薬
・バレニクリン
…ニコチンを含まない禁煙補助薬
・ニコチンパッチ
…1日1回貼るだけの使用

| | | ニコチンパッチの場合 | | バレニクリンの場合 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 費用 | 自己負担額 | 費用 | 自己負担額 |
| [illegible] | [illegible] | 7,780円 | 5,830円 | 7,780円 | 6,040円 |
| | [illegible] | 9,620円 | | 9,620円 | |
| | [illegible] | 2,040円 | | 2,720円 | |
| [illegible] | [illegible] | 2,910円 | 7,260円 | 6,370円 | 13,920円 |
| | [illegible] | 21,280円 | | 40,040円 | |
| 合計 | | 43,630円 | 13,090円 | 66,530円 | 19,960円 |

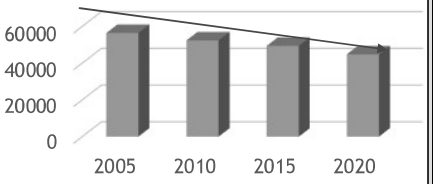
**課題テーマ**

## 人口減少を止めて増加させるために課題はどうしたらいいか

喜多方市５班　班員名　齊藤凛　菊池優輔　雅楽川陽太　五十嵐蒼史　竹田真人

### １.研究の背景

福島県の消滅可能性自治体の一つであり、年々人口が減少している。




### ２.仮説

・景観を乱さずに子供同士が触れ合えるイベントを作る。

・観光地、豊かな自然環境、伝統文化などの地域資源を生かした地域作りをする。

### ３.調査内容

・喜多方市役所の地域振興課、こども課、企画調整課、都市整備課にインタビューをした。

・屋内子ども遊び場「めごぷらざ」という交流促進を目的とした施設にインタビューや体験をした。

### ４.結果と考察

喜多方市の人口が減少する原因

市内から人が出て行ってしまう

県外から人を呼び込めない

https://www.city.kitakata.fukushima.jp/site/glademi-kitakata/guide-asobiba.htm

**めごぷらざは市外からの利用者が多く、人を呼び込むことができており、子供同士が触れ合える施設やイベントは効果的で仮説は正しいと言える。**

### ５.解決策

めごぷらざは、他県から人を呼び寄せるのに成功した例として挙げられる。

なので、人口を増やすために考えられる策は、**小**、**中**、**高生**がハマる娯楽施設を建てることがいいと考えた。

建物の例として、映画館や室内で運動できる施設などの案を考えた。

建築する場所として考えられるのは、空き家や空き地などの利用されてない土地を再活用して、建設するのがよいと考えた。

他にも、他の地域との職場の合併などで働く人を増やし、働くために移住してくれる人を探すのもいいと思った。

### ６.展望

幅広い年齢層に向けた街造りの方法を考えること

---

## 喜多方市のラーメンの人気度を保つためには

喜多方６班、班員名　白井風雅、大野拓弥、
加藤大翔、菊池将太

### １.目的と背景

喜多方市ではラーメンが有名、しかし、どうやって人気を保っているのかという疑問が生まれたため喜多方市内での政策を調べることにした。

### ２.仮説

喜多方ラーメンが長い間、人気度を保ち続けている理由

インターネットのPR活動によって若い世代の人を呼び込んでいるから

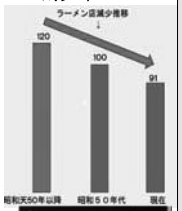
イベントによる集客、後継者を行っているから

### ３.調査内容

市役所での聞きこみ。
聞きこみをもとにネットで新しい情報を調べる

### ４.結果と考察

ラーメンの人気度を保っている→→→間違い
実際のラーメンの店舗数→→→減少中
↓そのため↓
人気度を回復するために
2024年4月ラーメン課
新設
・PR活動の強化
・イベントの開催
・首都圏での物産展
・極上の喜多方ラーメンの制作




人気を保ち続けているという共通認識自体がずれていたがPR活動による活発化という仮説は当たっていた。また自分たちが思っていたよりも様々な政策を行っていた。

### ５.解決策と展望

解決策：佐野ラーメン予備校
佐野市で行なわれている佐野市への移住とラーメン店に関する修行をサポートする取り組み。人口問題、ラーメン店の後継者不足、ラーメン店舗数の減少の問題を解決できる可能性がある。
今後の展望：喜多方市付近の市、西会津町、会津坂下町、湯川村、会津若松市、磐梯町、北塩原村での物産展の回数を増やし付近の人に来てもらいやすくする。佐野ラーメン予備校のようなラーメン店の育成所を作り少子高齢化に伴う後継者問題を解決する。喜多方市観光振興課のうち新しくラーメン店を作りたい人への保障を手厚くする。

https://www.sanoramen-yobiko.jp/#sano_ramen

# 喜多方市の伝統工芸品をどのように広め残していくか

市町村名 7班 班員名 池田桜空 五十嵐柚羽
齋藤柚那 薄希歩 齋藤樹里

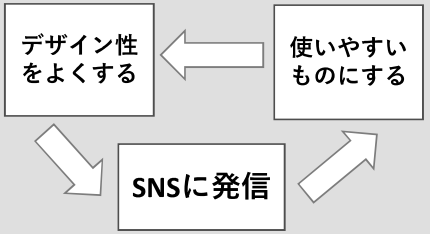
## 1.目的と背景

会津塗が有名であることは知っていたが、喜多方には絵ろうそくや竹細工があることを知り、詳しく技術や歴史を学び、広めたいと思ったため。

## 2.仮説

伝統工芸品である漆器が身近なものになれば、たくさんの人に使ってもらえるのではないか。

## 3.調査内容



例）コップ、うちわ
お椀、ガラス
↓
給食でも漆器のお椀が使われている！

## 4.結果と考察

自分の好きなものや、趣味と結び付けて物を作り、引き継いでもらうことで新しく伝統工芸品が生まれ、伝統工芸品の文化も広めることができ、くしやスプーンなどの身近なものと合わせて活用することができると思う。

| 年代 | 漆器の歴史 |
|---|---|
| 桃山時代 | 蒲生氏郷が滋賀県からものづくりが上手な職人さんを会津に連れてきた<br>⇊<br>会津の人に技術を伝え、受け継がれていった |

## 5.解決策

実用性のある物を作り、デザイン性をよくしてそれをSNSに発信することでたくさんの人に広めることができ、買ってもらうことができる。そしてこのサイクルを繰り返してアップデートしていくことでもっと多くの人に認知してもらうこともできる。

## 6.展望

▸伝統工芸品に興味を持つ（古くからの伝統や歴史を知っていく）
▸自分の趣味を追求し新しいデザインを考える

https://www.irasutoya.com/2020/04/blog-post_42.html
https://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/sdgs_logo/ より引用

# 喜多方市の観光客を増やすには

市町村名 喜多方 班 8 班員名 江川空良 長谷川絆心

## 1.目的と背景

喜多方市の観光客の減少
→・どうすれば元に戻せるか
・喜多方の魅力は何か

| 年 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---|---|---|---|---|---|
| 入込数 | 1,860,000 | 1,850,000 | 1,825,000 | 1,810,000 | 1,750,000 |
| 年 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| 入込数 | 1,750,000 | 950,000 | 940,000 | 1,250,000 | 1,560,000 |

## 2.調査内容

・喜多方市役所
・太郎庵
・喜多方ラーメン館
この３箇所への現地調査と、文献調査によって調べました。

## 3.結果と考察

・喜多方市の魅力は
・食べ物
→ラーメン、そば
・自然
→しだれ桜、三ノ倉高原

・喜多方市を訪れる人の91.1%は、観光目的で来ています。
・その中でも、観光に来る目的として多かったのは、
・おいしいものを食べる (66.2%)
・文化財などの鑑賞 (20.7%)
・温泉 (13.9%)
となりました。

## 4.解決策

・喜多方市に訪れる一番の目的である、「食」に関するイベントなどを全国的に行い、さらなる知名度の上昇を狙う。
・イベントでお土産などのブースを作ることにより、家でも喜多方の食べ物を食べることができ、観光意欲を高めることができるのではないだろうか。

## 5.展望

・実際にイベントを行う際の規模や出店数などを検討する。
・イベントで出すお土産の中に実際に喜多方市民に考案してもらったものを提供するなど、一風変わった案も取り入れ、記憶に残るものにしたい。

## 6.参考文献

・Yahoo!トラベル
https://travel.yahoo.co.jp/kanko/prefecture-fukushima/area-kitakata/

・喜多方市の調査による

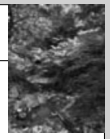
# 西会津に人を集めるには

西会津町　1班　　班員名　　髙橋百華　川西和花　齋藤くらら　澁川京花

## 1.目的と背景

西会津に人が来ない
→もっと人を集めたい！

## 2.仮説



西会津の自然をアピール
→人が来る

## 3.研究方法

①地域おこし協力隊の方、町役場の方にインタビュー
②学鳳高校1年生にアンケート

## 4.結果

①大学生の農業体験受け入れ
②移住者への対応
③西会津国際芸術村をケーブルテレビで発信

## 5.考察

①来客数が少ない
②西会津の魅力伝わらない

## 6.解決策

**西会津国際芸術村のチラシ**を作成
→お店に貼ってもらう、配る

## 7.展望

・さらに**関係人口**を増やすためには！？
・YouTubeやTikTokなど**世界中の人々が見れる**ものを考える

## 8.参考文献

西会津国際芸術村　https://nishiaizu-artvillage.com
SDGsジャーナル　https://sdgs-support.or.jp/journal/goal_11/
西会津町公式ホームページ　https://www.town.nishiaizu.fukushima.jp


# 西会津の大山祇神社の大祭の文化を継承するには？

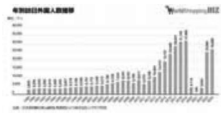
西会津町　2班　　班員名　**穴澤龍之助　佐藤優太郎　鈴木晴至**

## 1.目的と背景

昔の大祭の盛り上がりを知った
↓
昔の大祭の賑わいを取り戻し、文化を継承していきたいと思ったから

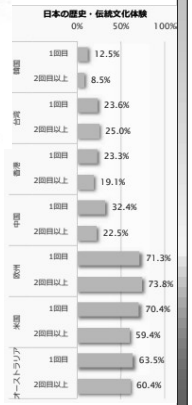
## 2.仮説

・「ディスティネーションキャンペーン」を利用する
・誘致する観光客のメイン層を外国人に絞る
・そのために外国語表記によるポスター作製をおこなう



## 3.調査内容

・訪日目的・一人当たりの旅行支出・国籍別訪日回数の構成比の三つの観点を軸にオーストラリアと米国の観光客に着目した。




## 4.結果と考察

結果

・英語を用いた大山祇神社の魅力を発信するポスターを作成した
・ディスティネーションキャンペーンのプランを提案する

①東山温泉とのタイアップ
　東山温泉で宿泊を楽しんでもらい、大山祇神社の文化にも触れてもらう

②猫魔マウンテンとのタイアップ
　スキーを楽しんでもらい、大山祇神社の文化にも触れてもらう

考察
　多くの外国人観光客が訪れることで、日本国内でも注目が集まり、獲得した資金を神社の保護活動全般に利用することで、結果的な神社の文化の継承が達成できると考える。

## 5.参考文献


・WoridshoppingBiz　https://www.worldshopping.biz/blog/visitors-statistics-202409
・神戸経済ニュース　https://news.kobekeizai.jp/blog-entry-15565.html
・福島民報　https://www.minpo.jp/news/moredetail/20221210103129
・ふくしまほんものの旅　https://www.tif.ne.jp/hontabi/info.html?info=24
・国土交通省　観光庁　観光戦略課　観光統計調査室　https://www.mlit.go.jp/kankocho/tokei_hakusyo/content/001350782.pdf

# 西会津町の伝統工芸品を世に広めるには

西会津　3班　班員名　鈴木華穂　鈴木歩葵　内山柚里
白澤梨夢　山田唯愛

**目的**

**西会津の工芸品をたくさんの人に広めたい！**

そのためには…

**仮説**

**デザインをリニューアルすればよいのではないか？**

**否!!**

**結果と考察**

**赤べこの種類一つ一つに込められた意味が違う！**
**ので**
**赤べこのストーリーや込められた意味を紹介することでより多くの人が興味を持ってくれるのではないか！！**

**解決策**

どうすれば…

**赤べこについて取り上げてネットや冊子、ポスターにして発信し赤べこ個々のストーリーや意味合いについて触れてもらえばいいのではないか！**

**→赤べこに触れる機会が増えるかも！**

**展望**
**上記の発信ツールの用意**
**私たち自身が赤べこへの理解を深める**

https://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/sdgs_logo/sdgs_icon/参考文献

# 会津美里町の観光業の課題について

会津美里町　1班　1227根本祥暉　1429長峯恵梨沙　1435三星功樹　1523永井帆波

## 1.目的と背景

美里町住人（個人）の実感として、**一つの町として動いていないように感じる。**
そこで、会津美里町役場産業振興課様へ、インタビューを行った。
✓ **観光客は訪れるが、1か所の観光地に行くと、他の場所へは行かずに、すぐ出て行ってしまう**、という現状。

## 2.仮説

会津美里町は2005年（平成17年）10月1日に会津高田町、会津本郷町、新鶴村が合併した町。**地域それぞれが独立していて、連携が不足**しているのではないか。
✓ 連携不足によって、**解決できる問題も滞り、新しい施策に挑戦することが難しくなっているのでは。**

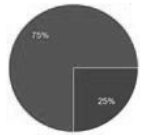
## 3.調査内容

✓ 会津美里町役場産業振興課の方へ、**意識調査**を行った。
- 地域間で連携ができているように感じているか。また、それによる課題。

✓ 会津美里町役場産業振興課の方へ、**インタビュー**を行った。

## 4.結果と考察

✓ 意識調査から（回答数8人）
- 会津美里町内の、高田地域、本郷地域、新鶴地域は、互いに良い連携ができていると感じていますか。
  ■はい　■いいえ




- 町内の地域間で、連携不足による課題や、連携不足を実感した事例を教えてください。

***他地域の課題やイベントに関して消極的**なことが多い。*
*それまで使用してきた地域の住民感情や利便性を考えると、（施設の）**立地や規模の選定が困難**。*

✓ インタビューから
- 高田は米産業、本郷は工業、新鶴は果物生産など、3つの地域の間には、**決定的な産業構造の違い**があることが分かった。その違いによる**コミュニケーション不足、連携不足は職員の方も実感**している。
- 観光業の基本として、**観光地やイベントが同じような場所、時期にあることが理想**である。その理想に一歩でも近づくため、つまり、「観光客の方々にいろいろな場所へ訪れてもらうため」の**工夫ができていない**状況。

## 5.解決策

**地域を縦断**したコラボレーション商品や、**会津美里町全体を繋げた**観光マップ作りによって、地域の方々に町内の**つながりのあり方を考えてもらうきっかけ**にしてもらいたい。

✓ 新商品案
**三地域の特産品（本郷焼、高田梅、ワイン）をまとめた商品を販売**

✓ 観光マップ案
対象者は、お酒や温泉で体を癒したい、40代～50代の方々。
ルートを掲載し、**簡易さと便利さ**を押し出すのに加えて、
〈高校生からの一言〉を掲載し、**親しみやすさと新しさ**を押し出したマップに。

## 6.展望

✓ リサーチクエスチョンである、「観光客に美里町のいろいろな場所へ訪れてもらうためにはどうしたらよいか。」という問いへの**根本的な解決策**を模索していきたい。
✓ 既に刊行、発売されているパンフレットや商品を調査し、**差別化や、パンフレットの推敲**を行っていきたい。

# 美里町の新規就農者を増やすには

会津美里町２班　佐藤琴望　二瓶悠愛　佐藤莉子　齋藤暖

## 1，背景

〇美里町の農家数が減少している。

➡数年後には

**４分の１**

## 2，目的

〇農家が減少している理由を明らかにする。

〇美里町の農家を増やす。

## 3，調査内容

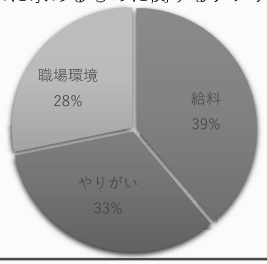
・農家になるためには
・仕事に求めるものに関するアンケート
・農家に従事している人の年齢層や数

## 4，結果と考察

・農家になるためには
→5つのポイント
・栽培管理技術があるか　・資金があるか
・農地の確保　・機械の確保
・住宅の確保

・農家に従事している人の年齢層や数
→平成2年度は7945人いたのが令和2年度には2814人にまで減っている。
平均年齢は65.98歳
（男65.8歳　女69.52歳）

・仕事に求めるものに関するアンケート




### 解決策①

後継者のいない農家の元で数年お試しをする。魅力的に感じたら役場から金銭的援助をしてもらう。

### 解決策②

使っていない機械や土地、ビニールハウスを若い世代の人たちに譲るように説得する。

### 解決策③

ビニールハウスや土地を譲ってもらったら、作った野菜や米を少し上げる。

## 6，展望

・新規就農者を増やすための取り組みを、どのような媒体を使って発信するにかについて考えたい。
・新規就農者への支援を受けやすい内容にしたい。

# 高田梅を広めるためには

会津美里町　３班　大竹蘭那　長澤美結　小倉菜花

## １ 背景

・**会津美里町では高田梅が特産品**
・高田梅漬けは甘漬けが特に有名
・若者の梅離れが目立つ

## ２ 目的

・**幅広い世代に梅を広め、梅の消費量を増やす**
・梅の魅力を知ってもらう
・高田梅の知名度を上げる

## ３ 調査内容

・学鳳生と先生方へ、梅についてのアンケートを行う
・役場、伊東種苗店、インフォメーションセンターでの聞き取り調査
・梅料理を作り、家族や友人に感想をもらう

## ４ 結果

【アンケート調査】

梅が好きな人は70%を占めるが、梅を普段から食べる人が58%と12%減少している

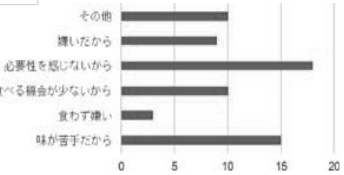
〈普段梅を食べない理由〉

食べる機会がない（26%）酸っぱい味に苦手意識がある（24%）

普段梅を食べますか。

410人の回答

梅が苦手な理由




【聞き取り調査】

地元の小学生も高田梅を食べたことがない人がいる
知名度を上げるには情報発信の工夫が必要

## ５ 考察・結論

若者の梅離れは、酸っぱい味と家庭で食卓に出される機会が少なくなっていることが原因である。
高田梅を広めるには、酸味が少なく手軽に作れる梅料理の開発や、梅の魅力をまとめたリーフレットの作成が有効。

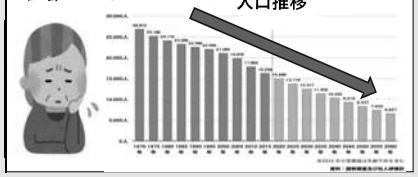
# 人口減少における会津田島祇園祭の存続について

南会津町１班　班員名　森榎梨奈　湯田晴香　植村ひまり
渡邉一花　杉山恋雪　佐藤彩音

## 1.目的と背景

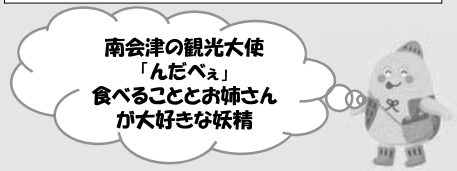
〇少子高齢化が進み、祇園祭を運営する若者がいない

人口推移



## 2.仮説

祇園祭を受け継いでいく人が年々減少し、祭事の運営が難しくなっているのではないか



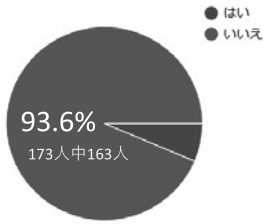

## 3.調査内容と結果

①祇園祭を受け継いでいく人はいるのか
・田島中学校、荒海中学校の１７３人に将来田島祇園祭に関わる職業に就きたいかアンケートを実施した

➡ **約９０％の生徒がいいえと回答した**

【いいえと回答した生徒の回答理由】
違う職業に就きたい（２７人）
あまり興味がない（１４人）

②田島祇園祭を運営していくお党屋の国権酒造さんにインタビュー
➡ ・お党屋の組数、一区の件数が年々減ってきている
・平日に祇園祭の準備に参加できる若者がいない




## 4.考察

現在南会津町では、人口が減少していて会津田島祇園祭を運営するために必要な人手が足りていない

## 5.解決策

- 祭事のことについて深く知ることができる出前授業を企画する
- 祭事中のお手伝い、見学
- SNSを使って県外からでも田島祇園祭の手伝いに参加できるようにする

## 6.展望

・お党屋さんや役所の人に出前授業などの実施を相談、企画する
・田島祇園祭の魅力、見どころをSNSを通して発信したい

## 参考文献

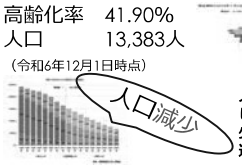
南会津町公式ホームページ
https://www.town.minamiaizu.lg.jp/index.html#【最終アクセス2025年1月15日】

# 南会津町の人口流出を防ぎつつ若者を惹きつけるには

南会津町２班　　班員名　星 真央　町島 結実璃　渡部 優花　渡邉　凛

## 1. 目的と背景

高齢化率　41.90%
人口　　13,383人
（令和6年12月1日時点）




人口が年々減少している上に少子高齢化も進んでいる。

## 2. 仮説

・商業施設の建設（若者の遊べる場所）
・環境や土地を利用した体験
（南郷トマトの栽培体験など）
・観光客を惹き付けるためのポスター作成
・町のみんなが参加できる行事を作る
・空き家バンク
→物件を安く買うなど、地域の活性化に

## 3.調査内容

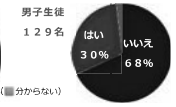
①南会津町に残ってもらうために何が必要か
→地元の中高生にアンケート
②観光客を惹き付けるための取り組み
→役場の方へのインタビュー、祇園会館の見学
③地域の活性化のための取り組み
→役場の方にインタビュー

## 4.結果と考察

田島中学校・南会津高校　計228名

女子生徒　９９名

男子生徒　１２９名




（■分からない）

<いいえの理由>
1 将来性
・都会で働きたい
・南会津町ではできないやりたいことがある
・働けるところが少ない
2 都会に行きたい
3 遊べる場所やお店が少ない
4 他のところにも行ってみたい
5 不便

観光スポット
〇会津田島祇園祭
〇スキー場
南会津町にはスキー場が4つある
〇星空

地域づくり
・アロマウィーク
・建物の再建
・伊南の自然を生かした事業
・カフェ・民宿事業
ＴＢＴ（チームビルディングツーリズム）
・空き家バンク

| | 人口 | 空き家数 |
|---|---|---|
| 会津若松 | 124,000 | 1500 |
| 南会津 | 13,000 | 700 |

## 5.解決策

・若者のための商業施設の建設
例）学生の学習スペース、人気の飲食店
・環境や土地を利用した体験
例）南郷トマトの栽培体験など
・南会津町の良さをSNSで発信する
例）星空の配信、紅葉の配信など
・町内の住民や町外から来た人達が参加できるような行事を新たに作る
例）花火大会、自然ふれあいツアー
・空き家バンクをさらに広める

## 6.展望

・SNSで南会津の良さを発信する
・町内の住民や町外から来た人達が参加できるような行事の提案
例）花火大会など
・南会津の自然を生かした観光スポットの宣伝
例）ポスター作り・体験など

南会津町　MINAMIAIZU TOWN
https://www.town.minamiaizu.lg.jp/index.html
https://www.akisapo.jp/column/3588/
住宅・土地統計調査(総務省)
・https://www.homes.co.jp/akiyabank/about/
令和7年1月15日時点

# 南会津と会津若松の川の水質
## 南会津３班
物江恭太朗　青木啓悟　穴澤奏人
渡部勇大　福田亮斗

### 1.きっかけ

市街地にある川は汚いイメージがあるが、それに対して山の近くにある川はきれいなイメージがあるので、水質に違いがあるのか気になった。
pHとは
水素イオン指数のこと
酸性アルカリ性を表す数値のこと

### ２.仮説

市街地だと人口も多くなる分ゴミの量が増えるから南会津の川のほうが会津若松の川よりも水質が良いと思う。

### ３.調査内容

<PHとは>
・水素イオン指数
・酸性アルカリ性を表す数値
<内容>
・それぞれの川に行って
ｐＨと電気伝導率を調べて比較した。
・見た目の違いも比較した（ゴミの量など）
・周りの環境も比較した。

### ４.結果と考察

結果
南会津のほうが会津若松より水質が良かった。

考察
山々に囲まれていたりなど川などが多かったり自然が多いほうが水質が良くなっているのではないか。
また、ゴミの量が南会津のほうが少なかったため、水質がきれいなのではないか。

### ５.解決策

生活排水をなくす（節水をする）。
米のとぎ汁は植木の水やりなどに再利用する。
シャンプー、リンス、ボディーソープなど適量を守る。
できるだけ油や調理くずを排水溝に流さない。
河川に家庭から出る排水やゴミを捨てない。
トイレはこまめに掃除することで、洗剤の使用料を減らす。
河川に家庭から出る排水やゴミを捨てない。

### ６.展望

南会津は水質がきれいなことから、今も行っていると思うけど、それを活かしてたくさんのイベントを行うのが良いと思った。
　また、SNSでのイベントの宣伝を活発に行うべきだと思った。どのようにSNSの投稿を伸ばすことができるのか、役場でもっと話し合いを活性化ささせて行った方が良いと思った。

### 7.参考文献

社会との共有価値【解説記事】他人事ではない水質汚染｜原因と日本の対策、私たちにできること
https://www.kyowakirin.co.jp/stories/20230620-05/index.html
最終アクセス　令和７年１月１５日

# 南会津町の特産物の農家の増加や知名度の増加にはどのようなことが必要か
南会津町　４班　　班員名 佐竹貫太郎　佐藤峻輔　棚木詩太

### １.課題テーマ設定の理由

南会津町の特産物である南郷トマトや田島アスパラの農業生産者の減少が続く中、私たちは南郷トマトなどの特産物をメインとして南会津町の農業の活性化を図っていきたいと思っている。
南郷トマトなどの特産物を育てるには、その特産物を知ってもらうことが重要になってくる。
特産物の知名度を上げていき、その特産物を作る農家を増やしていくにはどのようなことが必要かを考える。

### ２.仮説

南会津町の農業関係者の方々から聞いた特産物の魅力や農業をするにあたっての利点などをパンフレットで紹介することによって、知名度の向上を見込めると考える。

### ３.調査内容

以下の内容を調査した。
①南会津町の農家になる利点は何か
②特産物の魅力と特徴は何か
③農業者の減少はどのくらいか

それぞれ、南会津町役場農業課の方々やJA農業センターで調査を行った。

### ４.結果と考察

＜農家になる時の利点＞
・半分農業半分他の仕事などの農業の仕方や農家の知識を得やすいという働きやすさの利点がとても大きい
＜農業者の魅力と特徴＞
・飲食企業とのコラボや会津田島アスパラの色の種類の理由、特産物の安全性などの魅力がとても大きい

### ５.解決策

農業者向け：
パンフレット、動画の作成（南会津町での農業をする利点について）
相談所を作る（農業について）

消費者向け：
パンフレット、動画の作成（南会津町の特産物の魅力）
サイトの作成（生産地の情報）

パンフレットの配布により、農業者、消費者ともに安心、安全な農作物を広めていきたいと思っている。

また、知名度が増加しても「福島県」への風評被害があるため、それの改善にもつながると考える。

### ６.参考文献

SDGsのアイコン｜国連広報センター
https://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/sdgs_logo/sdgs_icon/
2025年１月１５日

### ７.展望

・パンフレット、動画の作成をしていきたい（生産者、消費者ともに）
・農業者の農業の志望先として南会津町を広めていく
・様々な業界を発展させて様々な人を呼び寄せる（半農半X）
・周辺施設の活性化（冬に農業者が働ける場の環境整備）

課題テーマ

# 減少傾向にある田島地区の若者の来訪者数の増加を促すためには？

南会津町　５班　班員名 相原颯人　星柚乃介　遠藤叶琉

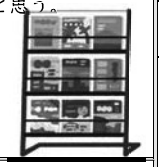
## １.目的と背景

田島地区での高齢者の来訪は増えているが、２０代～３０代の若い人たちの来訪者数や観光者数が減少しているため南会津の認知度を高めて、少しでも訪れる人を増やしたいと思ったから。

## ２.仮説

自分たちが調べに行く観光地や場所の写真を撮り、若者に対しての南会津に対する認知度を高める。

観光地などを記載したパンフレットやSNSなどを使えば認知度が高まると思う。



## ３.調査内容

鴫山城跡、旧南会津郡役所、熊野神社、祇園公園をまわり、観光地としての魅力を探し、課題達成のための対策を考えた。

## ４.結果と考察

**〈調査結果〉**

◦観光地自体は良い場所だが観光客が少ないので不特定多数の人に魅力が伝わらない

◦交通手段が乏しいので基本的に徒歩で移動することになる

◦自然豊かで身近に自然がある

**〈考察〉**

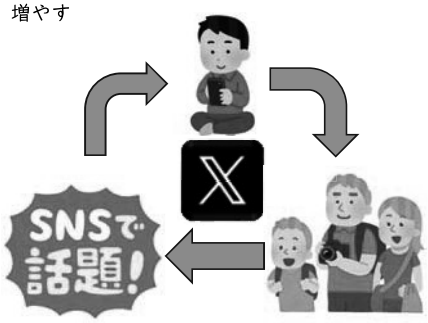
◦SNSで発信するなどの広報活動が少ないため南会津という地域自体を知っている人が少ないのではないか

◦東京に直通でつながっているが、都心部から離れており気軽に行けないため躊躇している人が多いのではないか

## ５.解決策

◦南会津町の観光について専用のSNSを開設して広報活動を行う

◦行きと帰りを一日でこなす日帰りの観光客ではなく宿泊を視野にいれている観光客を増やす




## ６.展望

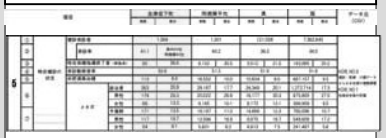
◦観光客を呼び込める具体的な観光スポットの調査とフォトスポットの作成

◦どのくらいの予算と期間で実現できるかの調査

# 町の魅力を伝えつつ町の健康課題を解決する方法は？

会津坂下町　１班　齋藤心奈　芳賀美来　星奏花　古川理乃

## １.目的と背景



https://www.town.aizubange.fukushima.jp/uploaded/attachment/3820.pdf　（令和7年1月15日）

（※平成２８年度のデータ）

上の表より、会津坂下町は同規模平均や全国と比べて、メタボ率が高く、健康課題となっていることがわかる。

また、会津坂下町には隠れた観光スポットがあるので隠れスポットをうまく使い、健康増進も兼ねながら坂下町の魅力を伝え、観光客を増やしたい。

## ２.仮説

現地調査で調べた情報や新たに見つけたスポット、インターネットの情報などの魅力を加えたマップを作成する。マップを作成することで、健康増進も兼ねた観光客増加にもつながるのではないか。

## ３.調査内容

・会津坂下町で現地調査を行い、おすすめのお店や観光スポットを見つけた。

・インターネットでの事前調査を行った。

## ４.結果と考察

観光スポットでは立木観音、諏訪神社、食文化では冷やしラーメン、馬刺しなど会津坂下町ならではの文化を知ることができた。

現地調査では、マップを作るために隠れ観光スポットを探したり、会津坂下町の冷やしラーメンを食べ、実際に食文化に触れられた。

## ５.解決策

肥満予防もできる町の魅力が詰まったマップを作り、会津坂下町に配布する。

## ６.展望

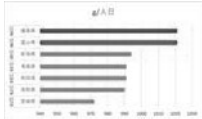
・作ったマップを地元の方々に向けてどのように配布・発信していくかを考える。

・散歩コースだけでなく、ショッピングコースや観光コースなど、地元の人もまだ知らないようなお店などを発見して、マップの種類を充実させる。

# 会津坂下町の
# ごみの排出量を減らすには？

会津坂下町　2班
瓜生萌愛　村松香里奈
荒明亮羽　池内瑞歩

## 目的と背景



福島県はごみが多く、
全国ワースト1位である。
身近な会津坂下町を参考に
原因の調査とそれを基に解決策を立てようと考えた。

## 仮説

生ごみの正しい処理方法やリサイクルについての
呼びかけをスーパーや回覧板、チラシなどで行うことで、
意識が向上し、ごみ減量につながるのではないか。

**調査内容**
会津坂下町役場の生活課
遠藤さんにインタビュー

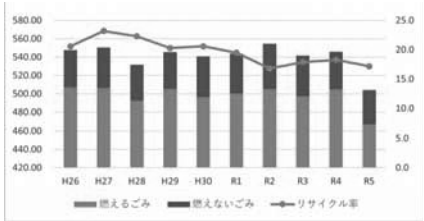
## 結果と考察

〇結果
・指定ごみ袋にする前後で
ごみの量に変化はあったか
⇒導入直後は年間1000トンほど減少

・会津坂下町で食べ残しはどれくらいあるか
⇒町独自の組成分析調査は行っていない

・生ごみの適切な処理方法は
⇒生ごみの約80%は水分であるため、
水切りをしてから可燃ごみに出すこと
⇒コンポストなどを利用し、たい肥化や
そもそもの減量化をするのも有効な手段である
『町役場　手作りコンポストキエーロ』

・どのようなものをリサイクルできる施設が
あるのか
⇒施設等はないが、町の補助金制度がある




〇考察
・年々ごみの排出量に変化がみられなくなってきたのは、町民のゴミ袋有料化に対する慣れが原因だと考えられる。
・今回の調査でチラシなどを配って結果を観察することはできなかったが、もう一度呼びかけを徹底することで意識の向上にはつながるのではないかと考えた。

## 解決策

・ごみの削減に関するポスター作成
⇒町役場に提案し掲示してもらうことで、
町民の皆さんにごみの削減を意識して
生活してもらう。

・ごみ削減のマスコットキャラクターの作成
⇒町役場に提案する。

## 展望

・ごみ削減のマスコットキャラクターを入れた
ポスターを作成し、多くの人に関心を持ってもらいたい。
・ごみの分別やリサイクルをできるものを、キャラクターを
用いることでわかりやすく提示していきたい。

参考文献　最終閲覧日1/15
会津坂下町のごみ処理の現状について
https://www.town.aizubange.fukushima.jp/soshiki/27/8454.html
3位神奈川県、2位滋賀県、1位は？　全国47都道府県ごみ少ないランキング最新版（2022年度実績）
https://news.yahoo.co.jp/expert/articles/2c2093e95ddb895f31a2d9ae2f8fef24aafa5e17

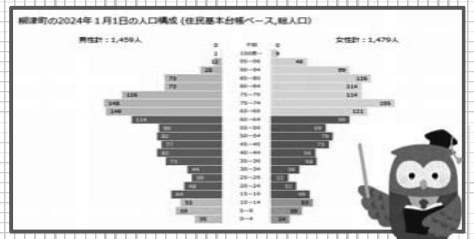
＜課題テーマ＞

# 柳津の空き家問題を解決するためには

柳津町１班　　班員名　関本胡桃　平間恋子　福島桃果

## 1.目的と背景

会津全体で人口減少が進んでいることから柳津町ではどのような地域の問題があるのかを調べ、空き家における様々な問題があることを知ったから。




## 2.仮説

・空き家を活用して、人が集まる商業施設を設ける。
・SNSで写真にアップし、柳津町の現状を知ってもらう。

## 3.調査内容

柳津町の空き家件数⇒２３９件

＜空き家で生じる問題点＞
1.所有物であるため勝手に壊すことが出来ない。
2.人や獣の出入口が簡単に出来てしまう。
3.ボロボロになった家の破片が飛んだり雪の重みで崩れたりすることがある。
4.飛んできた家の破片が飛び、車が傷ついた際、何の関係もない町役場にクレームが入った事例がある。

### 柳津町の土地利用状況

柳津の土地の広さが１７６．１㎢
空き家一軒につき家の広さの全国平均である
１１３．２㎡広さだと仮定する
柳津には２３９件の空き家がある
つまり２７０５４．８㎡の土地が空き家に
よって有効に使えないという状態になっている。

## ４.地域での解決策

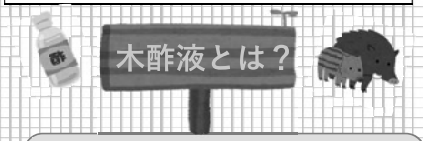
**・空き家解体の補助金を町で援助している。**
**・柳津町では若い人たちが少ないお金で入ることのできるような家を空き家をリノベーションし、シェアハウスとして提供する。**

## 5.解決策

**・空き家になる前に所有者に家を今後解体していいかあらかじめ許可を取っておく。**

**・不法侵入や獣の目撃情報が多い空き家に木酢液をペットボトルにいれて置いておく、木にぶら下げておく。**

**・空き家で出た木材や破片を再利用して、貧困で困っている地域にえんぴつや机などを寄付する。**




**独特な匂いが特徴的であり、この匂いが害虫や獣対策に効果的である。
他にも防腐、防カビや防菌などの効果がある。**

**参考文献**

https://www.homemate.co.jp/research/pr-fukushima/07423/
https://www.youtube.com/watch?v=Q15OWqx9YVU
https://kuno-fence.com/blog/pyroligneous-acid/
https://digioka.libnet.pref.okayama.jp › detail-jp_c › ref

# 柳津町の外国人観光客を増やすにはどうしたらよいか

柳津町２班　　班員名　三橋舞明　小倉あまね　猪俣想　五十嵐心咲　渡辺柚花

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

## １.目的と背景

○日本では少子高齢化が進んでいる
→人口減少、生産性が下がる
→インバウンドが重要

○コロナ前と比べて外国人観光客が減っている
コロナ前　480人
コロナ後　230人

## ２.仮説、調査方法

①町の知名度が低いからではないか
→町役場の方にインタビュー、文献
②フリーWi-Fiの設置個所が少ないからではないか
→現地調査（道の駅など）
③外国語のパンフレット・看板が少ないからではないか
→現地調査（ビジターセンターなど）

## ３.調査内容

①町の知名度が低いからではないか
・SNSでの外国人向けの配信
・公式サイト開設（Facebookなど）

②フリーWi-Fiの設置箇所が少ないからではないか
・フリーWi-Fi設置箇所は6ヶ所＋ビジターセンター

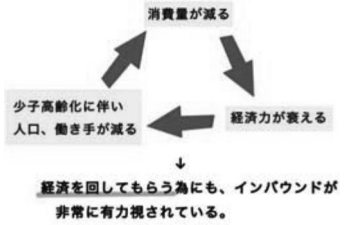
③外国語表記のパンフレットが少ないからではないか
・道の駅には表記なし
・ビジターセンター、福満虚空蔵菩薩圓藏寺にはQRコード
→しかし、ターゲットであるタイ語の表記は無し

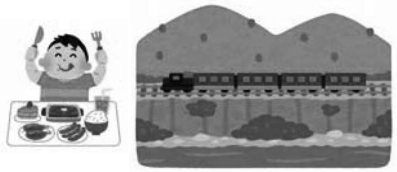
**インバウンドがもたらす経済効果**

消費目標額:1人あたり25万

5人で定住している人1人の経済力に

外国人観光客が重視している要素
・サステナブルツーリズム
　＝持続可能な観光
・その土地の特徴ある料理を食べたい



## ４.結論

○　外国語表記が少なくターゲットである台湾やタイの表記がない
○　四季折々の知られていない観光スポットが多い
→外国人観光客向けの見やすい観光パンフレットを制作

## ５.展望

○よく訪れてくれる外国人観光客の言語表現を町役場の方に見直してほしい

# 柳津町の魅力を発信し、観光客を増やし地域活性化を目指す

柳津町　３班　　班員名　上野　瑞季　鈴木　杏莉　土田　奈央　野村　麻祐　武藤　雫

## １.目的と背景

私たちは平成28年から30万人に減少した観光客数を取り戻すことを目的として調査してきた。
　その背景には、私たちの年代の中で柳津町をしり、観光するきっかけがないことだと考えた。そこで、柳津町の魅力を積極的に発信することが観光客数を取り戻すために必要ではないかと考えた。

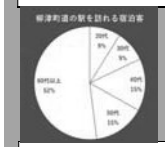
## ２.仮説

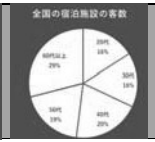
観光客が減少している原因としては他の観光地の発展により柳津町の魅力が伝わりづらくなっていることや、観光客の趣向の変化などが考えられる。そのため、若者が多く利用するsnsなどを積極的に活用し新しい商品の開発などの試みをすることで観光客を取り戻すことができるのではないかと考える。

## ３.調査内容

①柳津町の商店の工夫をインタビューする。
②柳津町観光に不便な点を現地調査する。

⇒解決策がSDGsの条件を満たすか、
　実現可能か検討する。




## ６.展望・参考資料

どの機関がSNSを管理するか考える。柳津の魅力を伝えつつ人を惹きつけるような看板のデザインを考える。
柳津町の観光客
https://www.town.yanaizu.fukushima.jp/docs/2015022400088/file_contents/2022.pdf
ヤング層観光客
https://note.com/mirai_tsunagaru
ヤング層消費割
https://www.travelvoice.jp/20220328-150928

## ４.結果と考察

①道の駅；季節に合わせた商品の販売
客の年齢層が高く50～70代向けの商品を販売している。
小池菓子舗；県外に店舗を広げる。
若者に向けたフルーツなどを使った商品開発
②道路の幅が狭い、道が入り組んでいる
高低差がある。
また、調べによってヤング層が旅行に多くお金を使っていることが分かった。

## ５.解決策

①若者の観光客が少ないことに関して
インスタグラムなどの利用者数が多いSNSを利用し柳津町の魅力を発信する
→多くの観光客を獲得することができる。
②目的地が見つけづらいことに関して
看板などを設置する
→目的のお店が分かりやすくなる。

Q;看板を作る費用がかなりかかるのではないか？
A;看板の大きさにより値段が変わります。
　「パネル看板」10～35万円
　「プレート看板」1～15万円
　「スタンド看板」5000円～10万円
メリット
遠目からでも目的のお店がわかりやすい
顧客が来店する機会を増やすことができる
反復効果により人の記憶に残りやすい
デメリット
お金がかかる。大きなスペースが必要
法律に注意する必要がある

ヤング層が旅行にお金を多くお金を使う理由として「一緒に行く人が楽しめるものにしたい」という理由が多い。
⇒ペアで楽しめるプランなどを施設で取り入れることが大切だと考える。

# 柳津町の森林環境問を解決するためには??

## 1 研究の背景

森林面積の拡大と間伐総数の減少により、森林の質が悪化し、倒木などの危険性が高まっていることが分かったから。

## 2 仮説

①森林の整備が行き届いていないのではないか

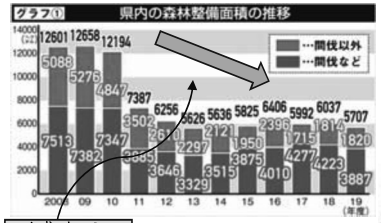
→柳津町の魅力をさらに発信していく必要があるのではないか

②森林の再活用ができていないのではないか

→再活用するためのアイディア提案が必要なのではないか

高齢化 → 森林整備ができていない / 作業を行う人材不足

森林の伐採




減少！

参考文献：福島県民放新聞社

◇ **グラフから分かること**

間伐している面積は減っているが、森林の量は変わっていない →森林環境の悪化

桐の微細彫り

現在微細彫り後継者がいない!!

## 3 結論と考察

①高齢化による人材不足で森林伐採数が減少

→柳津町の魅力をまとめたポスターを作ることで、柳津町に来たい人を増やす。

②森林の種類に適した再活用ができている

→柳津町の森林をより多くの人に知ってもらうために、イベントを開いて実際に森林に触れてもらう。

## 4 展望

・イベントの計画をたてるにあたり、規模や予算をどのようにするかを考える。

・作ったチラシをどのように配布するかについての方法を考えたい。

# 三島町の少子化対策と移住者を呼び寄せる工夫

三島町　　1班　　班員 武士俣 昌史・鈴木 煌人

## 1.目的と背景

三島町の少子高齢対策と移住者を呼び寄せる工夫は何か？

人口が増えない～！

## 2.仮説

・売り出している家の数が少ない

・屋台などを出店できるようなイベントがあまりない

・雪と火のまつり
・鳥追い
・雛流し

などといった伝統的なお祭りや自然や特産物の桐を生かしたイベントが多い

## 3.調査内容・結果

・調査内容・

三島町役場と栄光館に行ってインタビューをする。

三島町公式ホームページを拝見

・結果・

・外国人観光客が多い

・高齢者が多いことからできることが狭まってしまうことも…

・地域の連帯が強い

## 4.結果と考察

・企業数が少ないため、イベントが多く開催することができない

⬇

若い人はが少ないため高齢者だけのだけ力ではイベントの回数を増やせない

## 5.解決策

・他の市町村とのコラボ企画

・インスタグラムなどでの情報発信

・テレサテンが三島町の特別町民だったことや、植えられた木があることを象徴し、国内外からの旅行者の増加を図る（台湾を中心に）

マップはとても見やすい！

## 6.展望

ここまで調べてきて三島町に観光客を呼び寄せることは少しずつ増やすことができるが、移住者を増やすためには移住者が増えている市町村からヒントを得ることから始めることが必要。

※三島町公式ページより一部引用

# 過小規模小中学校において生じる課題に対して どのような対応をするべきか？

三島町　２班　鈴木雄誠　塚原直人　岩山遥大　田付亘　小貫陽

## Ⅰ.目的と背景

現在の日本：少子高齢化の進行
→小規模小中学校の増加が予想される

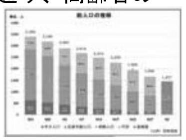
小規模こその教育に関する知識を深める必要性がある！
すでに小規模教育最前線となっている三島小学校さんに話を伺いたい

## ３（A）調査内容

**↓三島小中学校の人数**

| | 1年生 | 2年生 | 3年生 | 4年生 | 5年生 | 6年生 | 計 | 教職員 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 小学校 | 10人 | 6人 | 2人 | 2人 | 6人 | 10人 | 43人 | 17名 |
| 中学校 | 4人 | 4人 | 7人 | | | | 15人 | 16名 |

三島町の人口は右図の通り、高齢者の割合が増えており、若者の割合が減少傾向にある。また、総人口も減少傾向にある。



## ４.結果と考察

**メリット**
主体性が育つ
いろいろな仕事ができる
成績が低い生徒の救済のしやすさ
一人ひとりへの手厚い支援
他学年との交流が盛ん＋地域とのつながり
コミュニケーション能力の向上

**デメリット**
向上心を持ちにくい
切磋琢磨しにくい
競い合いが少ない
序列ができやすい
カリキュラムの作成のしにくさ

## ２.仮説

小規模小中学校では以下のような課題が生じると考え、それらに対する解決案を出した。
**課題＜１＞ 多種多様な意見が出にくい。**
解決案　他校と交流し、様々な意見を取りいれる。
**課題＜２＞ 少人数で登校する場合、人通りが少ないところで安全を確保しにくい。**
解決案　集団登下校を行う。スクールバス等を設ける。

## ３（B）調査内容

**質問内容**
1. 過小規模小中学校についてのメリットデメリット
2. 過小規模小中学校での教育のデメリットに対して実際に行っている取り組み
3. 三島小、中学校卒業後の進学先について
4. 過小規小中学校であることから先生はどういう教育をしようと考えているのか
5.どのような教育を心掛けているか

**質問の答え**
1. 利点：一人一人に目が届きやすいので細かく教えることができる
一人一人が大人との関わりを持てる
欠点：大人数が必要なことがやりづらい
　人間関係が固定化しやすい
　競い合いが起きづらい
2. 他学年との協力
3. 電車や下宿で会津若松市や喜多方市、坂下などの高校に進学
4. 社会に出ても活躍できるような人材の育成を心掛けている
5. 教育、響育、共育、郷育

## ５.解決策

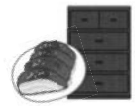
・他の学校とのリモート学習を増やし、様々な意見を学習できるようにする。
・考えを多様化させるため、私たちと交流事授業をしたり、留学生を呼ぶこともよい。
・大規模大会などの競争心を増やす行事を増やす。

## 6.展望

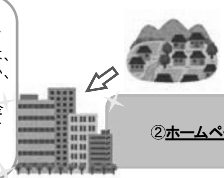
小規模学校の課題について現地調査をすることで理解を深めることができた。4のデメリットについては今後は三島町以外の地域でも調査をしよりテーマを深めたい。

# 三島町のふるさと納税額を 増やすためにはどうすればよいか

三島町3班　高野絢香　本田伊織　目黒愛彩　山家レン



**1 目的と背景**
三島町の人口が少ないのは、人々を魅了する施設が少ないと考えた。その理由は、**町を管理する費用**が少ないためだと思い、ふるさと納税で費用を増やしたい。
目的…**ふるさと納税額**を増やし、寄付金を主に自然環境や教育環境の充実に充てていく。



**２仮説**
①**商品の写真・紹介文の改良**
→ふるさと納税利用者の購買意欲をかきたてる
②**ホームページの活性化**
③**SNSの投稿頻度・内容の工夫**
→より多くの人に見てもらえるように

**３調査内容**

**①上勝町と比較**

人口、歳入、返礼品において三島町と似ている徳島県上勝町とふるさと納税サイトに掲載されている写真、紹介文を比較する。

上勝町　三島町

ふるなびより引用　さとふるより引用

**②ホームページの比較**

①と同様に、三島町と上勝町それぞれの自治体のホームページを調べ、ふるさと納税の返礼品を直接みれる特設サイトがあるかどうかを比較する。

上勝町　三島町

上勝町HPより引用　三島町HPより引用

**③SNSの投稿内容・頻度**

投稿内容、投稿頻度の面で外部に三島町の魅力を充分に発信できているかを調べる。

**４結果・考察**

①三島町
✕写真暗い
✕紹介文控えめ
②三島町HP
✕直接ふるさと納税サイト開けない
③三島町SNS
✕投稿頻度低い
✕外部に三島の魅力を伝えられない

**5解決策**

①ふるさと納税の商品ページに**大きく美味しそうな写真**を掲載する。
商品の特徴がわかる**見出し**をつける。
納税者に語りかけるような**紹介文**にする。
②自治体のホームページ内にふるさと納税の特設サイトを開設し、購入サイトに**直接**飛ぶことができるようにする。
③SNSでは外部の人にも向けたイベントの告知や魅力発信を行う。
投稿頻度を上げる。

**6展望**

・会津地域の市町村とも比較して、相違点や改善点をみつけ、さらなる三島町のふるさと納税の発展を目指す。
・商品を作る人が不足している現状の打開策を考え、より多くの商品数を出品できるようにする。

# ESDを会津に広めるには？

## 只見町一班　中丸美帆/平野詩月/芳賀朝日/佐藤陽希/中村花梨

## ①目的と背景　ESD/Education for Sustainable Development

〇SDGs(《持続可能な開発目標》)のために社会作りの担い手を育む教育。環境、貧困、人権などの持続可能ではない将来を招く課題を自分で解決に繋がる価値観や行動を生み出すこと。
それによる持続可能な社会を創造していくことを目指す学習や活動

## ②調査内容　どんな活動をしているのか？

＜米作り体験で学ぶ 明和小学校＞

田植えや稲刈りの体験だけでなく、農家の方の思いや考えの具現化やマイクロプラスチックの問題等環境などに配慮した米作りについて学ぶ。

＜ESD パートナー企業・団体＞

学校教育より始まったESDを社会教育にも広げること、またESDを支える役割として町内企業にパートナーシップを求め，情報の共有や事業の協力を促している

＜新聞紙レジ袋寄贈 只見中学校＞

生徒が作った新聞紙レジ袋を地域の商店などで利用していただいている。生徒から作り方を教わった地域の方も寄贈をしている。

＜「おらほのせんせ」＞

只見学講師、伝統文化の継承者等をリスト化・データ化し、振興センター教育施設で共有。連携を図りながら、町文化の継承やESDの推進を図る。

## ④結果と考察　町全体や会津に広めるには

〇町全体での活動ではなく、小中学校の探究活動として行われている。

⇩

イベントなどを開いて小中学生を中心に町全体でESDの活動を行っていくことで町全体や町以外にも広めることができる。

## ⑤解決策　今後の日本の発展につなげるために

〇駅の掲示板や只見線の車両にESDについてのポスターを掲載する。
〇只見町に地元の活動を広めるために回覧板に小中学校の取り組みを記載
〇まずは会津で学校の生徒会や各企業にESDの活動を勧める。


参考文献
https://www.town.tadami.lg.jp/information/2022/06/24/tadamiESD2022.pdf
https://www.town.tadami.lg.jp/information/2022/06/004133.html

# 只見の豊かな自然を町おこしに活用するには？

只見町班　２班　　班員名　三瓶　蒼有介　熊倉　啓斗　小椋　瑠人　大桃　匠

## １.目的と背景

只見町の大きな特徴として自然の豊かな自然があげられるから。
只見町の豊かな自然がもっと何かに利用できると思ったから。
自然を生かしたまちおこしを行っている市町村がほかにもたくさんあるから。

## ２.仮説

・自然を利用した町おこしを行ってる市町村を参考にして、只見町にしかできない取り組みができるのでは？
・きれいな自然を町おこしに活用するのできれいさを保つためにごみを拾うイベントを開催することで町おこしができるのでは？

## ３.調査内容

・只見町はなぜほかの地域に比べて自然が豊かなのか。

・自然が多いことによるメリット、デメリットにはどのようなことがあるか。

・町を活性化させるために行っている取り組みにはどのようなことがあるのか。

・今後行う予定の町おこしはどのようなものがあるのか。


参考文献

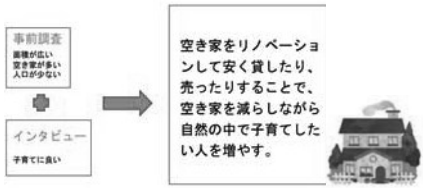
https://www.town.tadami.lg.jp/File/2020/04/07/%E5%8F%AA%E8%A6%8B%E7%94%BA%E4%BA%BA%E5%8F%A3%E3%83%92%E3%82%99%E3%82%B7%E3%82%99%E3%83%A7%E3%83%B3R2_3%E6%94%B9%E8%A8%82.pdf


## ４.結果と考察

〈結果〉
・雪の作る珍しい自然ができる。
・メリット…水や空気、山菜などがおいしい。
　デメリット…病院やスーパーなど生活に不便。
野生動物による被害がある。
・只見線を利用した町おこしを行っている。
・ごみを拾うイベントは現在行われている。
〈考察〉
・メリットから子供をいい環境で育てることができる。
・只見線を活用した新たな活動が考えられそう。

## ５.解決策

グラフから今只見町の人口は年を重ねるごとに少しずつ減っているのがわかる。
この人口減少を防ぐためにこのようなことを考えた。




## ６.展望

今後の調査では、他の市町村の取り組みを参考にしながら、只見の特徴であるきれいで美しい自然を生かして、人口減少を解決する方法についてより深く考えていきたい。

課題テーマ

# 只見町を活性化させ魅力を広めるにはどうしたらよいのか？

市町村名　只見町　３班　　班員名　宇月悠華　田山塔子　中村紗保　齋藤有希

## １.目的と背景

高校生の只見町の認知度が低いことと、**只見線の利用者数が減少している**※1ことから、只見町を活性化できたらいいと思ったから。

## ２.仮説

町に来てもらえるきっかけとして只見線を活用し、活性化につなげれば良いのではないか。

## ３.調査内容

**只見線を利用して只見に観光客として来る人の数**

⇒映画のロケ地となったことで、台湾などアジア圏からの観光客が増えた

⇒只見線に乗る人が増えてる

※1のように、車の普及が進んだことで乗る人が減ったが、近年増加している。

## ４.結果と考察

**只見線に関して分かったこと**

・応援団が設けられている

→会員費を払うことで加入できる

・只見フォトコンテストを開催している。

・ガイドブックを作って景色を紹介している。

・只見線を元にした映画が作られている。

## ５.解決策

・只見線をねっかとコラボし、車内限定販売をするイベントを行う。

・ねっかの車内限定販売ラベルを地域の学校や保育園などに描いてもらう。

・フォトコンテストなどの、イベントについてSNSで発信をする。

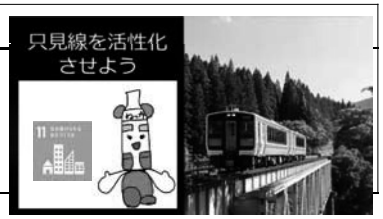
※ねっか…只見町で作られたお米を使って焼酎を作っている企業

※1

| 線名 | 区間 | 営業キロ (km) | 平均通過人数（人/日） 1987年度 | 2019年度 | 2020年度 | 2021年度 | 2022年度 | 2023年度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 只見線 | 会津若松～小出 | 135.2 | 644 | 271 | 233 | 218 | 257 | 280 |
| | 会津若松～会津坂下 | | 1962 | 1122 | 1009 | 978 | 944 | 987 |
| | 会津坂下～会津川口 | | 533 | 179 | 141 | 124 | 182 | 206 |
| | 会津川口～只見 | | 184 | 27 | 15 | 12 | 79 | 103 |
| | 只見～小出 | | 369 | 101 | 82 | 69 | 107 | 121 |

## ６.展望

コラボを実施させるために市町村に働きかけたり、只見線の魅力を広めるためにSNSなどで発信をしたり、チラシを作ったりする活動をするといいと思った。





参考文献

https://www.google.com/search https://www.google.com/search



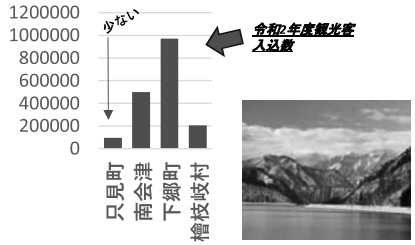

# 只見町の観光事業を活性化するには？


只見町 4 班

班員　小林悠人　小沼玲音　小林煌汰　安西柊翔


## １.目的と背景

下部の図を見てもらうとわかるように只見町の観光客の人数は同じ地域である南会津各地区の中で一番少ないとわかる。そこで、只見町の観光事業をより活性化させるため




## ２.仮説

只見町は、第二次世界後、ダムが町の名物となり、特に田子倉ダムや只見川などの観光スポットに、人気を秘めておりそれをよりよく活用した観光事業に取り組むことで町の活性化につながる

## ３.調査内容

・只見町の観光について学ぶために、観光どのように活用しているかを聞く

・田子倉ダムの歴史、できたことで変化した文化について学ぶ

## ４.結果と考察

<調査の結果>

・観光客は60代が多い、逆にファミリー層や20代といった若者層の観光客の割合は少ない

・田子倉ダムでは、ブロッケン現象がみられる

<調査に対する考察>

・マニアな若者や自然好きのファミリーなどをターゲットにすれば観光客の増加につながるのではないか

・自然現象を好んでいる人をターゲットにすれば観光客の増加につながるのではないか

## ５.解決策

・只見町の自然という観光資源を大切にしながら、田子倉ダムの自然＋歴史を観光資源として、取り入れていけるようなイベントなどの行事をもっと増やしたり、Webサイトのほかにも TVCMや動画配信サービスの広告などでの宣伝したり、より多くの人の目に留まるようなことをする

・交通面でも課題があるので、只見線のほかにも、近くのバス会社などと協力して、南会津の各地を回っていくようなバスツアーを作る

## ６.展望

**歴史や自然をテーマにした、観光事業をもっと宣伝し、人を呼び町を盛り上げる**

## ～参考文献～


【国際連合広報センター SDGsのアイコン】
https://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/sdgs_logo/sdgs_icon/

【令和２年度観光客入込数 | 福島県観光客入込状況 令和２年度分 5 時期ごとの観光客入込状況 9 市区町村・四半期ごとの観光客入数】
https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/467421.pdf

【しぜんめぐるただみ めぐるただみ 田子倉ダム・田子倉湖】
https://www.tadami-net.com/meguru/255/

【じゃらん　ダムおすすめランキング】
https://www.jalan.net/kankou/g2_d1/?sortKbn=11

【おいでよ！南会津。教育旅行ガイド | ふるさと館田子倉】
https://minamiaizu-edu-trip.com/spot/%e3%81%b5%e3%82%8b%e3%81%95%e3%81%a8%e9%a4%a8%e7%94%b0%e5%ad%90%e5%80%89/

【福島県 社会・文化施設（南会津）】
https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/21045a/kuuki-kirei-minamiaidu-syakai-bunka.html

【しぜんめくぐるただみ めぐるただみ ブロッケン現象】
https://www.tadami-net.com/meguru/929/

課題テーマ

# 只見町を老若男女住みやすい町にするためには？

市町村名　5　班　　班員名　安齋凛　齋藤俐旺　武藤慶磨

## 1.背景

①只見出身の友達が只見で不便なところを話していたから。
②**ネット※1**で只見の少子高齢化率を調べたら県内上位だったから。
①②より自分たちが只見町のために何かできることはないかと考えた。

## 2.目的

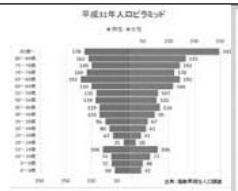
①只見町の現状を明らかにする

②只見町を住みやすい町し、町の復興を図る。

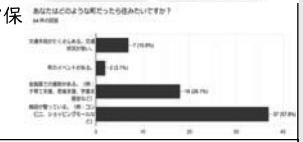
## 3.調査内容

◦役場職員の方にインタビューを行う
◦合同会社ねっか様にてお話を聞く
◦学校にて一年生や先生方を対象に住みやすい町についてアンケートを実施する

## 4.結果と考察



結果から、只見町は子育てにかかる費用や高齢者のために除雪保険の制度が充実していることが判明↓
住みやすい町になるようにエ夫されていることが分かる
アンケートから、施設が整っていることが最上位であった↓
只見町は販売所等の施設が少なかったのでそこが課題である。




## 5.解決策

◦只見町に生活に必要なものを売っている場所を増やして、住民が住みやすくするようにした方が良いと思う。

## 6.展望

インタビューの中で移住してくる人を人口改善のターゲット層にしたいとおっしゃっていたので、若い世代の人を中心に只見町についての情報が目に届くように、多くの人の目につきやすいインターネットでどのように情報を発信していくか考えていきたい。

## 7.参考文献

※1　◦只見町高齢者福祉計画・第9期介護保険事業計画
◦福島県只見町子育て支援BOOK

# サボニウス風車4枚羽における最適な円弧角とは

福島県立会津学鳳高等学校2年　　岡田晴貴　吉武陽汰　松本結衣　渡部結子

## 1，研究動機

サボニウス風車は設置しやすく騒音が少ないが、しかし肝心な出力が少ないというデメリットがある。最適形状について様々な先行研究がある中、4枚羽の研究がされていないことに疑問を持ち、この研究を行うに至った。

## 2，サボニウス風車とは

円筒形を縦に２つに切った形をしたものバケット（羽）を，中心を少しずらして心棒を取り付けたような　形状（図1）であり、製作が容易である[1]。

## 3，実験方法

（Ⅰ）製作

① 円弧角が120度、180度のサボニウス風車を、段ボールとクリアファイルを用いて作成（写真3）

② 底面の円にモーターを取り付ける羽の取り付け方の詳細は以下に記す（図2）

③ サーキュレータ（写真1）で距離40cm離した位置から、風速 3.2m/s 3.6m/s の風を送る(写真2)

④ 受風面積や回転数などの値を測る

写真1：サーキュレーター

写真2：サーキュレーターと風車の設置の様子

写真3：作成したサボニウス風車（右180度右120度）

図1：サボニウス風車の構造

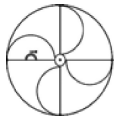


図2：底面の円？（左120度右180度）

（Ⅱ）数値の導出[3]

ρ＝空気密度[kg/m³]
A＝受風面積[m²]
V＝風速[m/s]
Cp＝パワー係数
N[4]＝1秒間の回転数
U＝周速[m/s]
D＝底面の円の直径[cm]

○パワー係数　$Cp = \frac{2P}{\rho A V^3}$

○周速比　$\Lambda = \frac{U}{V}$

○発電量　$P = Cp\frac{1}{2}\rho A V^3$

ρ（空気密度）：室温20℃の場所で実験を行ったため
1.166［kg/m³］
A（受風面積）：風車の縦の長さ×最大の羽の横の長さ
120度
0.17m×0.050m ＝ 0.0090[m²]
180度
0.17m×0.065m ＝ 0.0011[m²]
U（周速）　：U[5]＝D×N×π÷1000
R（底面の円の直径）：どちらの風車も17[cm]

## 4，結果

表1：パワー係数・周速比・発電量の値

| 風速　円弧角 | パワー係数 | 周速比 | 発電量　[mW] |
|---|---|---|---|
| 3.2m/s 円弧角120度 | 0.037 | 0.50 | 66 |
| 3.2m/s 円弧角180度 | 0.042 | 0.59 | 70 |
| 3.6m/s 円弧角120度 | 0.077 | 0.50 | 94 |
| 3.6m/s 円弧角180度 | 0.089 | 0.58 | 96 |

**表１の結果から以下のようなことが言える。**
**・円弧角が大きいほど出力が大きくなる。**
**・風速が速いほど出力が大きくなる。**
**・パワー係数と周速比が大きい風車が最も発電量が多い。**

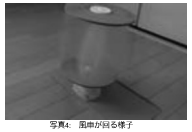


写真4：　風車が回る様子

## 5，考察

本研究でのサボニウス風車と先行研究で比較すると、どちらも円弧角が大きくなるほど実質的な受風面積が増加し羽のカーブの内側が風の流れと正対して出力が多くなった[3]。

周速比は周速と風速の比であり値が大きいほどエネルギーの変換効率が良い。表1の通り、円弧角が大きい風車が発電効率が良いと分かる。よって円弧角の大きさが周速に大きく影響を与えていると考える。[4]

これらより、受風面積と円弧角の関係から発電量は大きくなったと考えることができる。

図3：受風面積と風の流れ

## 6，今後の展望

設置場所やトルク、オーバーラップ比にも着目し、サボニウス風車のより詳細な最適形状について研究を深めていきたい。

## 7，参考文献

1）　伊藤淳.“サボニウス型風車における羽根枚数による性能比較”.高知工科大学.2000.
https://drive.google.com/file/d/1xZhbk5mqU9ZLONWZucr32By
bz-4Q9J6t/view?ts=676438ca
（2024年12月1日閲覧）
2）　小山隆行. “3枚羽サボニウス風車の性能特性”.J-STAGE.2008.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jweasympo1979/30/0/30_0_263/_pdf/-char/ja
（2024年12月1日閲覧）
3）　小川侑一、高久有幹.“サボニウス風車の最適設計に関する研究”.J-STAGE.1994.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/tsj1973/22/3/22_3_140/_pdf/-char/ja
(2024年12月3日閲覧)
4）　“周速度”.遠藤機械工業.2021.
https://www.endo-kikai.co.jp/2960/
（2024年12月5日閲覧）
5）　tomakichi.“加工条件について考える”.高知発 部品調達・工場工事の専門サイト.2021.
https://tomakichi.com/columns/%E5%8A%A0%E5%B7%A5%E6%9D%A1%E4%BB%B6%E3%81%AB%E3%81%A4%E3%81%84%E3%81%A6%E8%80%83%E3%81%88%E3%82%8B%E3%80%80%EF%BD%9E%E5%91%A8%E9%80%9F%E3%81%AE%E5%A4%89%E5%8C%96%EF%BD%9E
（2024年12月5日閲覧）

物理班

# サボニウス風車４枚羽における最適な円弧角とは

福島県立会津学鳳高等学校
２年　岡田晴貴　吉武陽汰　松本結衣　渡部結子

## 1. Abstract

We conducted a study on Savonius wind turbines, which are known for being less affected by weather and location and produce minimal noise. Despite their advantages, their power output is relatively low, leading to research aimed at improving their design. Our study focused on the less-explored four-blade configuration. We experimented with arc angles of 120° and 180°, using cardboard models and wind speeds of 3.2 m/s and 3.6 m/s. The results showed that larger arc angles and higher wind speeds increased power output. We also found that a larger arc angle improves wind capture, suggesting that optimizing this factor can enhance turbine efficiency. Future work will explore the blade overlap ratio and installation factors.

## 2. 研究背景

サボニウス風車は円筒形を縦に２つに切った形をしたもので、バケット（羽）を中心を少しずらして心棒を取り付けたような形状（図 1）であり、製作が容易である風車である[1]。設置場所や天候に左右されず、騒音などの問題もない風車である一方で、肝心な出力が少ないというデメリットがある。最適形状について様々な先行研究がある中、3 枚羽、5 枚羽の研究がされていているが、4 枚羽の研究がされていないことが分かった。私たちは 4 枚羽のサボニウス風車の中でも研究が深められていない円弧角について疑問を持ち、この研究を行うに至った。

## 3. 仮説

円弧角が大きい風車ほど、風を取り込むことができサボニウス風車の特性を生かせるため出力が大きい。

## 4. 研究方法

[実験材料]

- 直径 17.0cm の円型段ボール
- 縦 17.0cm×横 8.9cm のクリアファイル
- 縦 17.0cm×横 13.3cm のクリアファイル
- 垂直型風車のモーター
- モーターと風車をつなぐ軸継手
- サーキュレータ
- 風速計

[実験方法]

この実験では円弧角と風車の関係性を複数の項目で見るためにパワー係数、周速比、発電量の三点を調べる。

① 円弧角が 120 度、180 度の形にクリアファイルを段ボールに直角に 4 つ取り付ける。（図 1）
② 底面の円にモーターを取りつけ、羽が回ることで電流が流れる仕組みを作成する（写真 2）
③ サーキュレータで距離 40cm 離した位置から、風速 3.2m/s 3.6m/s の風を送る(写真 1)
④ 受風面積や回転数などの値を測る
⑤ 求めた値もとに公式を使うことでパワー係数、周速比、発電量を求める

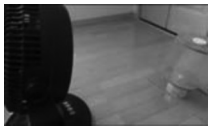


写真 1.風車の設置の様子

写真 2.サボニウス風車

図 1.風車の構造

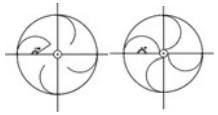


図 2.底面の円[2]

[数値の導出[3]]

ρ＝空気密度[kg/m³]
A＝受風面積[m²]
V＝風速[m/s]
Cp＝パワー係数
N＝1 秒間の回転数[4]
U＝周速[m/s]
D＝底面の円の直径[cm]

○パワー係数 $Cp=\frac{2P}{\rho AV^3}$

○周速比 $\Lambda=\frac{U}{V}$

○発電量 $P=Cp\frac{1}{2}\rho AV^3$

ρ（空気密度）：室温 20℃の場所で実験を行ったため 1.166 [kg/m³]
A（受風面積）：風車の縦の長さ×最大の羽の横の長さ
120 度　：0.17m×0.050m = 0.0085[m²]
180 度　：0.17m×0.065m = 0.011[m²]
U（周速）：U[5]＝D×N×π÷1000
R（底面の円の直径）：どちらの風車も 17[cm]

## 5. 結果と考察

表 1： パワー係数・周速比・発電量の値

| 風速　円弧角 | パワー係数 | 周速比 | 発電量[mW] |
|---|---|---|---|
| 3.2m/s 円弧角 120 度 | 0.037 | 0.50 | 66 |
| 3.2m/s 円弧角 180 度 | 0.042 | 0.59 | 70 |
| 3.6m/s 円弧角 120 度 | 0.077 | 0.50 | 94 |
| 3.6m/s 円弧角 180 度 | 0.089 | 0.58 | 96 |

表 1 の結果から以下のようなことが言える。

- 円弧角が大きいほど出力が大きくなる。
- 風速が速いほど出力が大きくなる。
- パワー係数と周速比が大きい風車が最も発電量が多い。

本研究でのサボニウス風車と先行研究で比較すると、どちらも円弧角が大きくなるほど実質的な受風面積が増加し羽のカーブの内側が風の流れと正対して出力が多くなった。[3]

周速比は風車の羽の先端速度と風速の比であり値が大きいほどエネルギーの変換効率が良い。表 1 の通り、円弧角が大きい風車が最も発電効率が良いと分かる。よって円弧角の大きさが周速に大きく影響を与えていると考える。[4]

これらより、受風面積と円弧角の関係から発電量は大きくなったと考えることができる。

図 3: 受風面積と風の流れ

## 6. 結論

サボニウス風車は受風面積と円弧角が大きくなるほど出力も多くなる。また羽の枚数が変わっても関係は変化しない。

風速が同じ時、円弧角が大きいほど風車の回転が増加するため、円弧角が大きくなるほど周速比は大きくなる。

## 7. 課題と展望

実験で比較するサボニウス風車の数が少なかったため情報が少なく、正確な実験といえなくなってしまった。次回円弧角に着目した実験を行う際、さらに円弧角の種類を増やして行いたい。

円弧角のみではなく、設置場所やトルク、オーバーラップ比にも着目し、サボニウス風車のより詳細な最適形状について研究を深めていきたい。

## 8. 参考文献

1) 伊藤淳. “サボニウス型風車における羽根枚数による性能比較”. 高知工科大学. 2000.
（2024 年 12 月 1 日閲覧）
2) 小山隆行. “3 枚羽サボニウス風車の性能特性”. J-STAGE. 2008
（2024 年 12 月 1 日閲覧）
3) 小川侑一、高久有幹. “サボニウス風車の最適設計に関する研究”. J-STAGE. 1994.
（2024 年 12 月 3 日閲覧）
4) “周速度”. 遠藤機械工業. 2021
（2024 年 12 月 5 日閲覧）
5) tomakichi. “加工条件について考える”. 高知発部品調達・工場工事の専門サイト. 2021.
（2024 年 12 月 5 日閲覧）

# 会津学鳳高校昇降口前における強風の原因

会津学鳳高校２年 SS　相原匠翔 中山寿々美 三浦心海 山田絵里加

## 1. 目的・仮説

目的：高校昇降口前で強風が吹く原因を解明する。

仮説：体育館のコーナー部で剥離された風と大階段で上昇した風が合流することで、高校昇降口前の風速が強くなる。

図１：仮説における風の流れ

## 2. 研究方法

① 地点 A~D で風速を測定

・風速を 10 秒刻みで 2 分間測定し、その平均をその地点の風速とする。

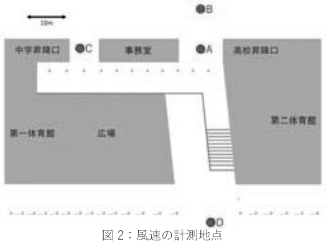



図２：風速の計測地点

② 地点 a~l で風向を測定（a、e、f、h、k では風速も測定）

・北を 0 度とし、リボンが向いた方向を 30 度刻みで記録する。

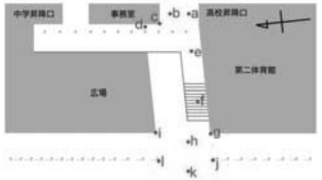



図３：風向の計測地点

## 3. 結果・考察

表１：地点 A~D の風速

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 9月17日 | 4.5 | 3.1 | 3.6 | 1.6 |
| 9月18日 | 3.9 | 2.3 | 2.7 | 1.5 |
| 9月19日 | 4.0 | 3.3 | 2.0 | 0.6 |
| 9月20日 | 3.1 | 2.5 | 2.8 | 0.2 |
| 9月24日 | 3.6 | 2.8 | 3.0 | 0.7 |
| 9月25日 | 1.5 | 2.1 | 2.4 | 0.2 |
| 9月26日 | 2.3 | 2.2 | 1.7 | 0.4 |
| 9月27日 | 0.3 | 0.0 | 1.2 | 0.0 |
| 11月18日 | 5.9 | 5.0 | 5.9 | 2.0 |
| 11月19日 | 5.0 | 5.7 | 4.8 | 1.2 |
| 11月19日夕 | 2.0 | 1.8 | 3.2 | 0.5 |
| 11月21日夕 | 1.4 | 1.2 | 2.8 | 1.3 |

<地点 A~D>

**12 回中 7 回地点 A が最大**

表２：地点 a、e、f、h、k の風速

| 風速(m/s) | a | e | f | h | k |
|---|---|---|---|---|---|
| 10月19日昼 | 3.1 | 1.7 | 1.2 | 0.7 | 0.6 |
| 10月28日昼 | 2.6 | 0.2 | 1.0 | 0.2 | 1.3 |
| 10月30日昼 | 4.3 | 1.5 | 1.1 | 0.4 | 1.0 |
| 10月30日夕 | 5.0 | 2.6 | 1.3 | 1.2 | 1.3 |
| 10月31日昼 | 2.1 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.2 |
| 11月18日昼 | 5.9 | 2.3 | 0.5 | 1.5 | 2.0 |
| 11月19日昼 | 5.0 | 1.3 | 0.9 | 0.8 | 1.2 |
| 11月19日夕 | 2.0 | 0.5 | 0.2 | 0.8 | 0.5 |
| 11月21日夕 | 1.4 | 1.2 | 0.5 | 0.2 | 1.3 |

<地点 a、e、f、h、k>

**全ての日で地点 a が最大**

表３：地点 A~D と a, e, f, h, k の平均風速・標準偏差・強風発生回数

| 観測地点 | 平均(m/s) | 標準偏差(m/s) | 強風発生(回) |
|---|---|---|---|
| A | 3.1 | 1.7 | 7 |
| B | 2.7 | 1.5 | 4 |
| C | 3.0 | 1.3 | 5 |
| D | 0.9 | 0.6 | 0 |
| a | 3.5 | 1.6 | 5 |
| e | 1.3 | 0.8 | 0 |
| f | 0.7 | 0.5 | 0 |
| h | 0.6 | 0.5 | 0 |
| k | 1.0 | 0.5 | 0 |

〈地点 A、a について〉

平均風速、標準偏差が大きい

→風速の変動が激しい

〈地点 A、C について〉

2 地点の違いは大階段の有無

地点 A のほうが強風

→大階段が強風の原因

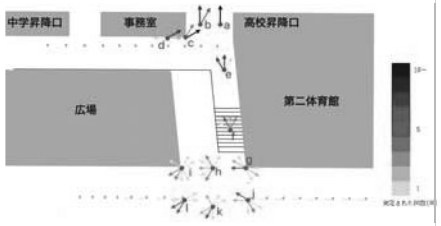



図４：風向の測定結果

・校舎の壁面、事務室が風向を安定させている

・風が**昇降口前に集中**し、風速を高めている

## 4. 結論と今後の展望

〈結論〉

高校昇降口前では、大階段・事務室・体育館の壁面により断続的な強風が吹いている。

〈今後の展望〉

・データ数を増やす　・各地点での同時測定

・デジタル風向計　・流体シミュレーション



会津学鳳高校昇降口前における強風の原因

福島県立会津学鳳高等学校
2 年　相原匠翔 中山寿々美
三浦心海 山田絵里加

**Abstract**

This study aims to identify the factors contributing to strong winds at the Aizu Gakuho high school entrance and provide foundational data for improving wind conditions. Wind speed was measured at four locations: the entrance(Point A), the courtyard (Point B), the middle school entrance (Point C), and under the large staircase (Point D).The highest wind speeds were observed at Point A, where the large staircase is likely contributing to the increased wind speeds. The arrangement of the gymnasium and school office also affects wind flow, concentrating strong winds at the entrance. The study concludes that the main causes of strong winds are the staircase, building cavities, and school office placement. Further measurements using advanced tools are planned to better understand and address the wind conditions at the entrance.

1.動機及び目的

会津学鳳高校の昇降口前を通るとき、大階段側から強い風が吹いていることが多く、通行に不便を感じるときがある。しかし、この強風の具体的な要因は十分に解明されていない。本研究は、昇降口前で風が強くなる具体的な原因を明らかにし、昇降口周辺の風の特徴を活かした対策のための基礎データを提供することを目的とした。

2.研究方法

会津学鳳高校の校舎は 2 つの体育館の間に大きな空洞があり、その空洞の右手にある大階段を登ると高校昇降口がある。この校舎の構造が風の流れに影響を与えていると考えた。体育館のコーナー部（図 1 赤枠部分）で剥離された流れが空洞内に流れ込み、大階段により上昇する流れと合流することで高校昇降口前に高風速域を形成すると仮定した。

まず高校昇降口前の風速が他の地点より一貫して高いことを確認するために、A 高校昇降口、B 中庭、C 中学校昇降口、D 大階段下で風速を計測した（図 2）。そして、空洞内での風の流れを把握するために空洞内の 12 箇所（以下地点 a、b、c、d、e、f、g、h、i、j、k、l とする）で風向を計測した。このうち、a、e、f、h、k では風速も測定した。

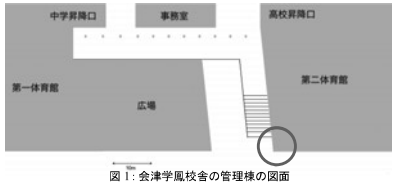



図 1：会津学鳳校舎の管理棟の図面

3. 実験方法

本研究は、a 地点での風向が大階段側からであり雨が降っていないという条件のもと行った。

図 2 で示した A～D の 4 地点で風速を 10 秒刻みで 2 分間計測した。風速計は「マザーツール MT-EN1A」を使用し、地面から 0.70 m の高さにしたスタンドの自ざいばさみに固定した。計測した結果を記録し、2 分間の平均風速と標準偏差を算出した。 風向は図 3 で示した a～l の 12 地点で測定した。長さ 15 cm 程に切ったリボンを手でつまみ、風になびかせた。このとき、できるだけリボンが自由に動けるように持った。北の方角を 0 度とし、リボンが向いた角度を 30 度刻みで記録した。記録した結果をもとに、風の流れを図に起こした。また、風向を測定するのと同時に地点 a、e、f、h、k では風速も測定した。測定の手順は、地点 a～d での測定と同様である。

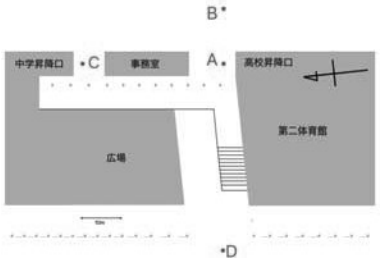



図 2：風速の計測地点

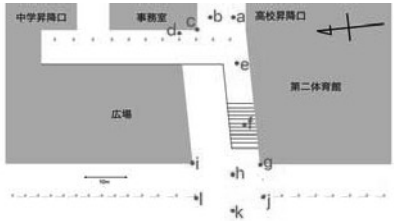



図 3：風向の計測地点

4.結果

地点 A～D の平均風速と標準偏差は表 1 のようになった。

表 1：地点 A～D における 2 分間の平均風速と標準偏差

| 平均風速[m/s] | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 9 月 17 日 | 4.5 | 3.1 | 3.6 | 1.6 |
| 9 月 18 日 | 3.9 | 2.3 | 2.7 | 1.5 |
| 9 月 19 日 | 4.0 | 3.3 | 2.0 | 0.6 |
| 9 月 20 日 | 3.1 | 2.5 | 2.8 | 0.2 |
| 9 月 24 日 | 3.6 | 2.8 | 3.0 | 0.7 |
| 9 月 25 日 | 1.5 | 2.1 | 2.4 | 0.2 |
| 9 月 26 日 | 2.3 | 2.2 | 1.7 | 0.4 |
| 9 月 27 日 | 0.3 | 0.0 | 1.2 | 0.0 |
| 11 月 18 日 | 5.9 | 5.0 | 5.9 | 2.0 |
| 11 月 19 日 | 5.0 | 5.7 | 4.8 | 1.2 |
| 11 月 19 日夕 | 2.0 | 1.8 | 3.2 | 0.5 |
| 11 月 21 日夕 | 1.4 | 1.2 | 2.8 | 1.3 |
| 標準偏差 | 1.7 | 1.5 | 1.3 | 0.6 |

7 回の測定で記録された地点 a～l のすべての風向きは図 4 のようになった。なお矢印の大きさは、風向及び風速に関係ない。また矢印の本数も風速には関係ない。

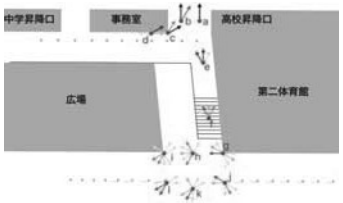



図 4：風向計測地点ごとの風向の様子

地点 a、e、f、h、k の平均風速と標準偏差は表 2 のようになった。

表 2：地点 a、e、f、h、k における 2 分間の平均風速と標準偏差

| 平均風速[m/s] | a | e | f | h | k |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 月 19 日昼 | 3.1 | 1.7 | 1.2 | 0.7 | 0.6 |
| 10 月 28 日昼 | 2.6 | 0.2 | 1.0 | 0.2 | 1.3 |
| 10 月 30 日昼 | 4.3 | 1.5 | 1.1 | 0.4 | 1.0 |
| 10 月 30 日夕 | 5.0 | 2.6 | 1.3 | 1.2 | 1.3 |
| 10 月 31 日昼 | 2.1 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.2 |
| 11 月 18 日昼 | 5.9 | 2.3 | 0.5 | 1.5 | 2.0 |
| 11 月 19 日昼 | 5.0 | 1.3 | 0.9 | 0.8 | 1.2 |
| 11 月 19 日夕 | 2.0 | 0.5 | 0.2 | 0.8 | 0.5 |
| 11 月 21 日夕 | 1.4 | 1.2 | 0.5 | 0.2 | 1.3 |
| 標準偏差 | 1.6 | 0.8 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |

5.考察

風速の測定結果からは、次のようなことが考えられる。地点 A 及び a では他の地点に比べて平均風速が高く、標準偏差も大きいため、高校昇降口前では不安定な風の吹き方となっており強風が発生やすい。実際に、表 1、2 をみると強風（風速 3.0 m/s 以上を強風とする）の発生回数は高校昇降口前が特に多くなっていた。 また、地点 A、C は測定環境が相似しているにも関わらず、表 1 をみると大階段のある地点 A の風速の平均値は大階段のない地点 C よりも高い。よって高校昇降口前での強風の原因のひとつに大階段があげられると考察した。

風向の測定の結果からは、次のことが考えられる。まず、地点 a においての風向は常に 270 度であった。同様に、地点 b、c も比較的安定した風が吹いていた。さらにこれらの地点では、建物に沿って風が吹いていたことが分かる。特に、地点 c の風向から、校舎間の空洞と大階段だけでなく事務室も高校昇降口前の風速を高める要因となっていると判断できる。特定の方向から一貫して風が吹くため、昇降口に風が集中しやすい状況にあると考察した。これに対し、図 4 より地点 d、g、i、j、k、l では風向が広範囲で変動していることが確認された。このことから、大階段下では複雑な風環境になっており、体育館のコーナー部で剥離された風が大階段により上昇した風と合流し高校昇降口の風速を高めているとは判断できない。また、地点 a、e、f、h、k の風速の標準偏差は大階段前から高校昇降口前に向けて値が小さくなり、風が安定していた。さらに、地点 a から l の平均、標準偏差からも大階段前から昇降口にかけて風向が安定していることがわかった。これらより、建物に沿って昇降口に風が集中し、強風の発生に影響を及ぼしていると考えた。

6. 結論

今回の実験から、高校昇降口前では他の地点よりも強い風が吹いていることが分かった。しかし、それは断続的であって一貫して強い風が吹いているわけではない。また、高校昇降口前での風速を高める要因としては大階段、事務室、校舎の空洞内の体育館の壁面があげられる。大階段下では、風が入り乱れており、体育館のコーナー部が高校昇降口の風速を高める要因になっているとは判断できなかった。

7. 課題と展望

次回からの測定では、風速計と風向計の台数を増して全地点での同時測定を行い、データ数を増やしたい。また、流体シミュレーション解析や A 地点での風向が中庭のときも測定し、今回の実験と比較することで校舎の構造が風速にどのように影響を及ぼしているかへの補強材料としたい。この基礎データを強風対策に活かしたい。

# 有機物でできる雲は濃度によって違いがみられるか

## ～有機物濃度の定量化を目指して～

福島県立会津学鳳高等学校　一ノ瀬　恵人

## 研究背景

「水蒸気以外で雲はできるのか」(浦松)
が先行研究を発表した。

↓

先行研究では水以外の有機物で雲を生成した。

地球以外での惑星には、硫酸やドライアイスなどの雲がある

↓

ここまでが先行研究

有機溶液の濃度と雲の濃さの関係性を出す。

↓

有機溶液の濃度の定量化が可能だと考えた。

## 実験方法

1.エタノール濃度（0%、25%、50%、75%、100%）を準備する。

2.中心に線が書かれたペットボトル1本を用意して、エタノールを5mLだけ入れる。

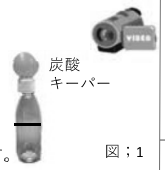
3.そのペットボトルを図；1にある炭酸キーパーを使って20回押す。

4.炭酸キーパーのふたを開ける。

5.雲がペットボトルに書いてある線を下回る。

6.事前に撮影していたカメラで撮影する。

7.それを各濃度ごとに三回繰り返す。




図；1

## 結果

雲生成時の様子

図：2

図：3

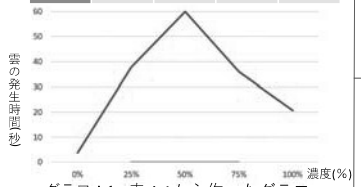
同じ濃度でも結果が大きく異なった。

濃度50パーセントを中心にして平均秒数がのぼってさがってというグラフになった。

図：2,3は炭酸キーパーを開放直後の画像

表：1　濃度ごとの雲の発生時間

| | 1回目 | 2回目 | 3回目 | 平均 |
|---|---|---|---|---|
| 0% | 3秒 | 6秒 | 2秒 | 3.7秒 |
| 25% | 50秒 | 20秒 | 40秒 | 37.7秒 |
| 50% | 60秒 | 90秒 | 30秒 | 60秒 |
| 75% | 33秒 | 30秒 | 45秒 | 36秒 |
| 100% | 12秒 | 20秒 | 25秒 | 20.7秒 |




グラフ：1　表：1から作ったグラフ

## 考察

※同じ濃度でも秒数が異なってしまった原因

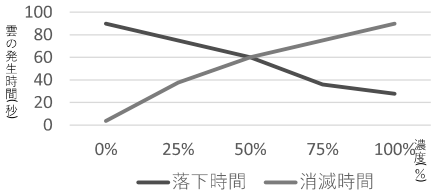
例：　エタノールの濃度が正確でない
　　雲を生成する時の時間のずれ
　　ポンプするときの力量
　　実験室の環境

研究背景の時予想したものとは異なった

※グラフが50%を中心に上って下がった原因

結果は、0～50%までは消滅時間50～100%までは落下時間であると考えたことから予想図を作成した。

グラフ：2



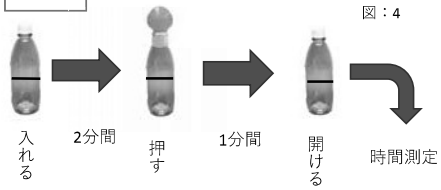

グラフ：2の結果のグラフと照らし合わせると、グラフが上って下がってという形になった理由が予想できる。

この実験方法以外でもいくつかの実験を重ね合わせるとこの予想の確認ができるのではないかと考えた。

## 展望

割合ごとに別の容器を使用

図：4




図：4のようにやれば成功するのではと考えた。

その他の実験方法

・線の高さを変える　・ポンプする時間の統一

・後ろに絵をかいてそれが見えるまでの時間を測る

## 参考文献

「水蒸気以外で雲はできるのか」（2019）浦松彩乃

有機物でできる雲は
濃度によって違いがみられるか
～有機物濃度の定量化を目指して～

福島県立会津学鳳高等学校
２年　３組　１番　　一ノ瀬　恵人

1. Abstract

In "Can Clouds Form Without Water Vapor?" (2019) by Uramatsu, ethanol, methanol, and acetone were used to generate clouds in plastic bottles, demonstrating differences in cloud density depending on the organic substance. Based on this, I considered investigating the relationship between the concentration of organic water solutions and cloud density. If such a relationship could be established, it might allow for quantifying the concentration of organic substances.

Initially, I prepared ethanol solutions with concentrations of 0%, 25%, 50%, 75%, and 100%. I attached a carbonation keeper to a plastic bottle, pressed it 20 times, and then opened the cap. This caused clouds to form, which gradually settled at the bottom of the bottle. The time taken for this process was measured. The procedure was repeated three times for each concentration.

Although the times varied across trials even at the same concentration, the average times showed a trend of increasing and then decreasing.

The differences in results, even for the same concentration, might be attributed to factors such as inconsistent timing during cloud generation, variation in the force applied to the carbonation keeper, or the use of the same bottle across different trials, which could have led to cross-contamination of solutions, altering their concentrations.

研究概要

一般的に地球での雲は水からできている。だがほかの惑星では別の有機溶液で雲が発生している。そこから水以外の有機溶液で雲を作り、先行研究を挙げている人がいた。その結果から有機物濃度の定量化ができるのではないかと思った。

２．動機及び目的

浦松による「水蒸気以外で雲はできるのか」(2019)では水以外のエタノール、メタノール、アセトンで雲を生成し、有機物ごとに雲の濃さの違いがあることを、ペットボトル内に圧力をかけた断熱冷却による温度変化から考察していた。これを踏まえて有機物水溶液の濃度と雲の濃さに関係性を調査したいと考えた。これが見いだせれば有機物の濃度の定量化が可能なのではと考えた。

３．研究方法

エタノール、ペットボトル、炭酸キーパーを使い、雲を生成して、エタノールの濃度を変えることによって雲の濃さに違いがみられるのかを調べる。エタノールの濃度と雲の濃さの関係から検量線を作成し、有機溶液の定量化を目指す。

４．実験方法

まず初めに雲を見やすくするため、背景を黒の大きな画用紙を立ててセットし、実験を撮影するためのカメラをセットする。エタノール濃度（0%、25%、50%、75%、100%）の溶液を作成するため、純粋と濃度 100%のエタノールを用意し、ホールピペットを使用し割合通りに混ぜて作成する。中心あたりに水平な線が書かれたペットボトルに、作成したそれぞれの割合のエタノールを 5ml だけ入れる。そのペットボトルに 100 円ショップで売ってある炭酸キーパーをつけて 20 回押す。そのペットボトルカメラの前に置き、炭酸キーパーのふたをあける。そうすると雲が発生し、時間の経過とともに雲はペットボトル下方に落ちていく。そのためあらかじめ撮影していたカメラで雲が線を超えるまでの時間を計測する。この操作を各%ごと、3 回繰り返す。

５．結果

| | 1 回目 | 2 回目 | 3 回目 | 平均 |
|---|---|---|---|---|
| 0% | 3 秒 | 6 秒 | 2 秒 | 3,7 秒 |
| 25% | 50 秒 | 20 秒 | 40 秒 | 37,7 秒 |
| 50% | 60 秒 | 90 秒 | 30 秒 | 60 秒 |
| 75% | 33 秒 | 30 秒 | 45 秒 | 36 秒 |
| 100% | 12 秒 | 20 秒 | 25 秒 | 20,7 秒 |

同じエタノールでも回数ごとに秒数は異なり、濃度が上がるにつれ秒数も長くなっていく比例する関係性があると考えていたが、そのようなこともなく、エタノールの濃度によっての関係性は見いだせることができなかった。

６．考察

雲を生成するときのそれぞれの時間（エタノールを入れてからプッシュするまでの時間、プッシュするリズムや時間、プッシュしてから炭酸キーパーのふたを開けるまでの時間）が異なっていたり、炭酸キーパーを押すときの力や押したときに押せた分の面積が異なっていたりしました。ほかにもすべての割合で同様のペットボトルを使用していたため、前回実験した時の割合のエタノールと混ざってしまい割合がずれてしまった可能性があること。同じ実験室で研究をしていた人たちからでたガスや気体が混ざった可能性があること。換気するために廊下や外につながるドアを開けたり扇風機を回していたため、その影響で雲が扇風機などでできた空気の流れによって通常より早くなくなって知った可能性がある。

７．結論

雲を生成する合計回数 15 回すべてで、実験環境がほとんど同じになるように環境や手順を改め、整えなおしてから再度実験したほうが良いと考える。

7. 課題と展望

次回の実験ではエタノールをペットボトルに入れるまでは前回と同様に行うが、その後入れてからプッシュまでの時間を 2 分間空け、プッシュのリズム、時間、力などを統一して押し、プッシュから開けるまでの時間は 1 分間に統一して実験をする。ペットボトルは合計 5 本用意して、エタノールの濃度ごとに別のものを使用して、同様の形をしたペットボトルを使用する。

９．参考文献

「水蒸気以外で雲はできるのか」(2019)浦松綾乃

# 学校のプールにおける日焼け止めの汚染はどのように広がっているか

会津学鳳高等学校　化学班　長谷川凛人　松川怜理　松田桃子　廣瀬蓮

## 概要

検量線をもとにメチレンブルーを用いて日焼け止めに含まれる酸化チタンがプールに溶け出すと仮定し、数値の増減を調査した。実験の結果、酸化チタンの増加が確認された。

## 動機・目的

日焼け止めは・・・
紫外線吸収剤と紫外線散乱剤（酸化チタン）を含有している。
紫外線吸収剤…紫外線を吸収して、熱や赤外線などのエネルギーに変化させて放出することで、紫外線が皮膚に届かないようにする役割がある。
紫外線散乱剤…紫外線を反射、散乱させて皮膚を守る役割がある。

紫外線吸収剤に含まれる成分が、川や海に流入することで、水質やサンゴ礁に悪影響を及ぼす研究結果が出ている。

他の先行研究では河川の汚染状況を調査していた。

⇩

学校のプールでの状況を調べたい

## 実験方法

①メチレンブルー水溶液を作成した。
②蒸留し、メチレンブルー水溶液を10分の1に希釈した。
③攪拌しながら、紫外線を照射した。
④15分間の遠心分離を2回行った。
⑤吸光度を測定した。
⑥吸光度の値をもとに検量線に数値を代入して酸化チタンの量を推定した。

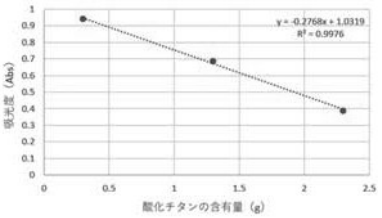



図1　酸化チタンの含有量（g）による吸光度（Abs）の変化

## 結論

シャワーに含有される酸化チタンの量とプールに含有される酸化チタンの推定量を比較した結果、酸化チタンの増加を確認できた。

## 研究方法

紫外線を照射し、吸光度を測る。事前に作成した検量線を基に酸化チタンの量を推定する。

## 結果

表1　吸光度測定の結果（Abs）

| シャワーの水　（100mL） | 1回目 | 2回目 |
|---|---|---|
| 原液＋メチレンブルー | 0.40 | 0.40 |
| 紫外線あり | 0.46 | 0.45 |
| プールの水　（100mL） | | |
| 原液＋メチレンブルー | 0.22 | 0.22 |
| 紫外線あり | 0.23 | 0.23 |

事前に作成した検量線に代入した。
シャワーの水の酸化チタンの量…$5.48\times10^{-1}$ g
プールの水100mL中の酸化チタンの量…$5.67\times10^{-1}$g

プールの水100mL中に含有される日焼け止めの酸化チタンの推定量
$5.67\times10^{-1}-5.48\times10^{-1}=0.19\times10^{-1}$ g
$(0.19\times10^{-1})\div2=0.8\times10^{-1}$ g

## 課題と展望

○今回導出した値が酸化チタンのみの量であるかは不確かであるため、今後の研究課題として酸化チタン単体の量を導出する方法を考察していきたい。
○日焼け止めに含有している酸化チタンの量を調べられなかったため、日焼け止めによる直接的な汚染であると言い切れない。そこで、日焼け止めに含まれている酸化チタンの量を調査し、日焼け止めがプールにどのくらい含まれているか算出していきたい。
○メチレンブルーとプールの水を混ぜ、時間を置いた際、青い粒が大量に発生した。どの物質と反応したのか研究していきたい。

## 参考文献

木村久美子他、「化粧品に使用される防腐剤及び紫外線吸収剤の河川水中における存在実態調査」、第20回環境科学討論会要旨、2011

学校のプールにおける日焼け止めの汚染はどの程度広がっているか

福島県立会津学鳳高等学校
2年　長谷川 凛人　松川怜理
松田 桃子　廣瀬 蓮

研究概要

Titanium dioxide and methylene blue solution were used, and the absorbance was measured under UV light. Based on the data, a calibration curve was created to show the relationship between the titanium dioxide content and absorbance. The water from the pool and shower was concentrated, and the absorbance was measured using methylene blue. The titanium dioxide content was estimated using the calibration curve. As a result, the presence of titanium dioxide was confirmed.

1. 動機及び目的

日焼け止めの成分として紫外線吸収剤と紫外線散乱剤が含まれていることを知った。木村久美子の論文[1]では河川水中に含まれている紫外線吸収剤の濃度について報告されていて、河川水中から低濃度の紫外線吸収剤が検出されていた。このことから私たちは紫外線散乱剤として日焼け止めに含まれている酸化チタンに着目し、多くの生徒が日焼け止めを使用するプールで日焼け止めの汚染（酸化チタンの量）がどの程度広がっているか研究したいと考えた。

2. 研究方法

事前実験としてメチレンブルー水溶液に酸化チタンを入れ、紫外線照射前と後の吸光度を調べ、検量線を作成した。（図 1）メチレンブルー水溶液にプールの水、シャワーの水を入れる。15 分間紫外線を照射し、吸光度を測定する。事前に作成した検量線を基に酸化チタンの量を推定する。

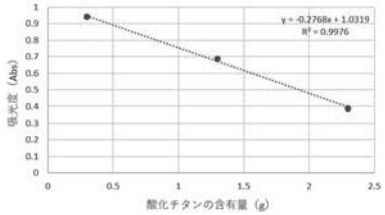



図 1：酸化チタンの含有量（g）による吸光度（Abs）の変化

3. 実験方法

【事前実験】

メチレンブルー0.1g を蒸留水 100mL に溶かしたメチレンブルー水溶液を作成した。

その水溶液 50mL に酸化チタン 0.2g,0.5g,0.05g,0.005g をそれぞれ入れる。攪拌しながら紫外線を照射した。照射後、15 分間の遠心分離を 2 回行い上澄みの水溶液の吸光度を測定し、紫外線を照射前と後の差を算出し、検量線を作成した。

【本実験】

メチレンブルー0.1 g を蒸留水 100mL に溶かし、メチレンブルー水溶液を作成した。
2 倍に濃縮させたプールの水、シャワーの水でメチレンブルー水溶液を 10 分の 1 に希釈した。（写真 1）
ビーカーに移し、攪拌しながら 15 分間紫外線を照射した。（写真 2・3）
紫外線を照射した水溶液と照射していない水溶液の吸光度を測定した。
吸光度の数値を基に検量線に数値を代入し、酸化チタンの量を推定した。

写真１　希釈した水溶液

写真２　用いた紫外線照射装置

写真３　紫外線を照射している様子

4．結果

| シャワーの水（100mL） | 1回目 | 2回目 |
|---|---|---|
| 原液＋メチレンブルー | 0.40 | 0.40 |
| 紫外線あり | 0.46 | 0.45 |
| プールの水（100mL） | | |
| 原液＋メチレンブルー | 0.22 | 0.22 |
| 紫外線あり | 0.23 | 0.23 |

表１　吸光度測定の結果(Abs)

事前に作成した検量線に代入した。

(1)シャワーの水 100mL の酸化チタンの量

⇒$5.48119\times10^{-1}$ g

(2)プールの水 100mL の酸化チタンの量

⇒$5.67238\times10^{-1}$g

プールの水 100mL 中に含まれる日焼け止めの酸化チタンの推定量

$5.67238\times10^{-1}$g − $5.48119\times10^{-1}$g

$=0.19119\times10^{-1}$g{(2)−(1)}

$0.19119\times10^{-1}$g÷2$=0.95595\times10^{-1}$g

5．結論

シャワーに入っている酸化チタンの量とプールに入っている酸化チタンの量より、酸化チタンの増加が確認された。

6．課題と展望

今回導出した値が酸化チタンのみの量であるかは不確かであるため、今後の研究課題として酸化チタン単体の量を導出する方法を考察していきたい。

また日焼け止めに含有している酸化チタンの量は調べられなかった。そのため日焼け止めによる直接的な汚染を調べることはできなかった。今後、日焼け止めに含有している酸化チタンの量を明らかにし、日焼け止めがプールにどのくらい含まれているか算出していきたい。

また、メチレンブルーとプールの水を混ぜ、時間を置いた際、青い粒が大量に発生した。なぜ、このようになったのか研究していきたい。

7. 参考文献


1) 化粧品に使用される防腐剤及び紫外線吸収剤の河川水中における 存在実態調査

http://risk.kan.ynu.ac.jp/masunaga/%E5%9B%BD%E9%9A%9BPDF%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%AB/%E7%AC%AC20%E5%9B%9E%E7%92%B0%E5%A2%83%E5%8C%96%E5%AD%A6%E8%A8%8E%E8%AB%96%E4%BC%9A%E8%A6%81%E6%97%A81B08%E6%9C%A8%E6%9D%91%E4%B9%85%E7%BE%8E%E5%AD%90.pdf


# チョークを用いたリンの回収


福島県立会津学鳳高等学校化学班 唐橋君幸 木村仁 小林久也 二瓶樹 長岡寛純


## 動機・目的

身近にあるチョークの粉末に含まれる炭酸カルシウムを利用してリンを回収する方法を研究し、流出するリンを回収することで産業の持続性確保と環境保全になると考えた。

## 実験方法・結果

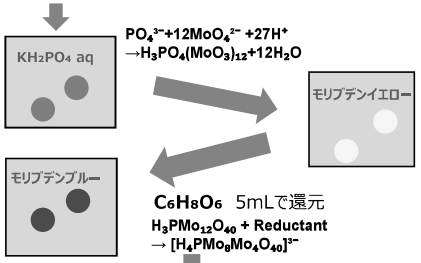
◆実験1 検量線の作成

$KH_2PO_4$aq(1.0×$10^{-4}$mol/L)…リン酸標準液

0mL　1mL　10mL　20mL　50mL

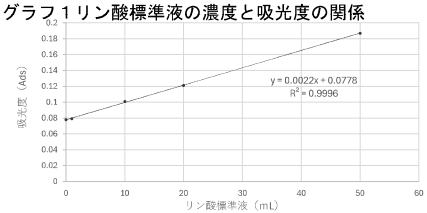
モリブデンブルー法

$H_2SO_4$ (2mol/L) 5mL , $(NH_4)_6Mo_7O_{24}$ aq (3.24×$10^{-2}$mol/L) 3mL

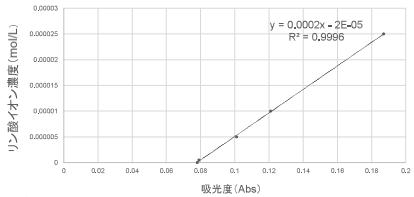



吸光度を測定

グラフ１リン酸標準液の濃度と吸光度の関係




グラフ２ 吸光度とリン酸イオン濃度の関係




グラフの決定係数が**0.9996**だったことから正確な検量線が引けた。

◆実験2 チョークによるリンの回収

リン酸標準液30mLを100mLに希釈

チョーク 1ｇ

4日放置後吸光度測定　　当日に吸光度測定

| 放置＼チョーク | 有り | 無し |
|---|---|---|
| 有り | 1.46×$10^{-5}$ | 1.46×$10^{-5}$ |
| 無し | 5.73×$10^{-6}$ | 1.39×$10^{-5}$ |

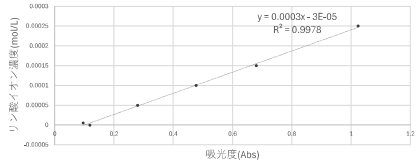
表1　リン酸濃度（mol/L）

◆実験3 $KH_2PO_4$aq(1.0×$10^{-3}$mol/L)検量線の作成

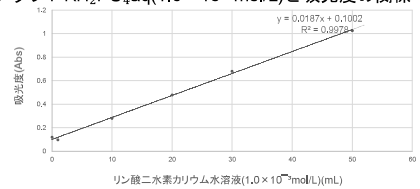
…リン酸標準液の濃度の10倍

実験１と同様に吸光度を測定

グラフ3 吸光度とリン酸イオン濃度の関係




グラフ4 $KH_2PO_4$aq(1.0×$10^{-3}$mol/L)と吸光度の関係




グラフの決定係数が**0.9978**だったことから正確な検量線が作成できた。

## 考察

リン酸イオン濃度･･･

チョークあり放置なし　＞　チョークなし

→チョークがリン酸を吸着

チョークあり放置あり　≒　チョークなし

→リン酸イオンの吸着が外れた

➡炭酸イオンの方がカルシウムイオンとの結合が安定

## 展望

沈殿物の性質を調べ、より多くリンを吸着できるような条件を探したい。より実用的なリンの回収方法を探求したい。他のリン化合物に対するチョークの吸着性能を調べたい。

## 参考文献


比色分析法で水質を測定しよう（2）

～リン酸を測る―モリブデンブルー法～

http://jos-edu.jp/umi_o_manabou/03mizu/03.html

日本分析化学専門学校

チョークを用いた水質浄化　(2019)

# チョークを用いたリンの回収

福島県立会津学鳳高等学校
唐橋君幸　木村仁　小林久也　二瓶樹　長岡寛純

## 1.要旨

Phosphorus is essential in agriculture and industry. However, much of it leaches into the environment, causing sustainability issues and problems like eutrophication. To address this, we conducted a study to recover phosphorus using discarded chalk dust at schools. Chalk's main component, calcium carbonate, can adsorb phosphorus. We tested this by adding crushed chalk to a potassium dihydrogen phosphate solution and measuring the absorbance. Initially, phosphorus adsorption was confirmed, but leaving the solution showed no significant change in phosphate ion concentration, suggesting adsorption stops when chalk is deposited. Stirring the solution resulted in a higher phosphate ion concentration, indicating that stirring detaches adsorbed phosphorus. Thus, maximum adsorption occurs immediately after adding chalk. In future research we will focus on understanding the adsorption mechanism, optimizing conditions, and testing chalk's effectiveness on various phosphates and organic phosphorus in real-world applications to enhance phosphorus recovery.

## 2. 研究方法

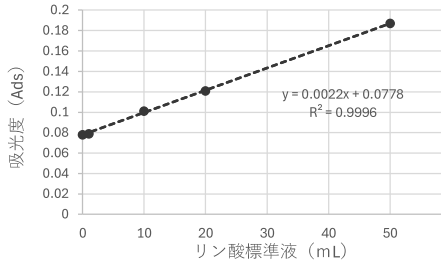
リン酸二水素カリウム水溶液に、炭酸カルシウムを主成分とするチョークの粉末を投入後、沈殿を除去して吸光度を測定することでチョークによるリン酸イオンの吸着量を算出する。

## 3. 実験 1 リン酸標準液と吸光度の検量線の作成

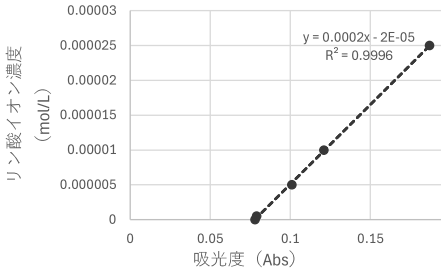
100mL のメスフラスコにリン酸二水素カリウム 1.36g を入れ、標線まで水を加えた。この溶液 1.00mL を 1 L メスフラスコにとり、水を標線まで加えて $1.00\times10^{-4}$mol/L のリン酸標準溶液を調製した。

100ml メスフラスコに $1.00\times10^{-4}$mol/L リン酸標準溶液 0、1、10、20、50mL をそれぞれとった。それぞれのメスフラスコに水を標線まで加えてよく振り混ぜ、検量線用の標準試料水を 5 種類作成した。5 種類の標準試料水をそれぞれ 50mL ずつ 100mL メスフラスコに移し、それぞれのメスフラスコに、2.00mol/L 硫酸 5.00ml、モリブデン酸アンモニウム溶液 3.00mL を加えた後、標線まで水を加え、よく振り混ぜた。アスコルビン酸溶液 5.00mL を加えてよく振り混ぜ、10 分間放置した。

簡易比色計のプラスチックセルに移し、吸光光度計を用いて、吸光度を測定した。グラフ用紙に、横軸にリン酸標準溶液（0、1、10、20、50mL）、縦軸に吸光度をとり、出てきた数値をプロットし検量線を引いた。【グラフ1・グラフ2】




【グラフ1】リン酸標準液の体積と吸光度




【グラフ2】リン酸標準液の吸光度とリン酸イオン濃度

## 4. 実験 2 チョークを用いたリンの回収

100 mL メスフラスコに $1.00\times10^{-4}$mol/L リン酸標準溶液を 30.0mL とり、標線まで水を加えたものを4つ作成し、それぞれ A～D とした。

A は作成した当日に、B は作成後4日間放置し、実験 1 と同様の方法で吸光度を測定した。

C,D は、4 本の遠心分離容器に 25.0mL ずつ入れ、そこに砕いたチョークを 0.250gずつ投入し、よく混ぜた。C は作成した日に、D は作成後4日間放置した後、ろ過を行うために、3000回転/分で 20分間遠心分離を行った。マイクロピペットで、それぞれの遠心分離容器の溶液の上澄みを吸い上げ、50mL メスフラスコに標線まで加えた。100mL メスフラスコに移し、実験 1 と同様の方法で吸光度を測定した。【表1・表2】

| | チョークなし | チョークあり |
|---|---|---|
| 放置なし | 0.139 (A) | 0.103 (C) |
| 放置あり | 0.142 (B) | 0.142 (D) |

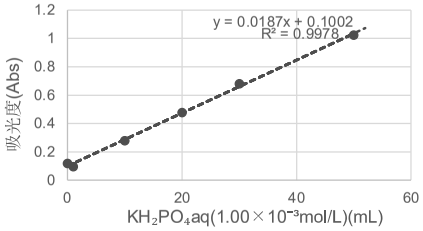
【表1】チョーク、放置の有無と吸光度の関係

| | チョークなし | チョークあり |
|---|---|---|
| 放置なし | $1.39\times10^{-5}$ | $5.73\times10^{-6}$ |
| 放置あり | $1.46\times10^{-5}$ | $1.46\times10^{-5}$ |

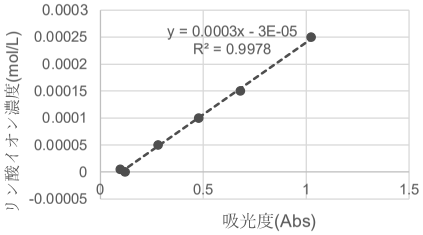
【表2】チョーク、放置の有無とリン酸濃度の関係

## 5. 実験3

100mL のメスフラスコにリン酸二水素カリウム 13.6g を入れた後、正確に標線まで水を加えた。この溶液 1.00mL を 1 L メスフラスコに正しくとり、水を標線まで加えることで、$1.00\times10^{-3}$mol/L のリン酸二水素カリウム水溶液を作成した。実験1と同様の方法で吸光度を測定し、検量線を作成した。【グラフ3・グラフ4】




【グラフ3】$1.00\times10^{-3}$mol/L リン酸二水素カリウム水溶液の体積と吸光度




【グラフ4】$1.00\times10^{-3}$mol/L リン酸二水素カリウム水溶液の吸光度とリン酸イオン濃度

## 6. 考察

実験1では5種類の標準試料水の吸光度から引いた検量線の決定係数が0.9996と高い値を示したため、正確な検量線を引くことができた。

実験2では、チョークを入れた直後に吸光度を測定すると、チョークを入れずに測定した値に比べて吸光度が低かったため、チョークがリン酸イオンを吸着したと考える。チョークを入れて放置した水溶液の吸光度は、チョークを入れずに放置した水溶液と吸光度と変化が見られなかったため、時間の経過とともにチョークとリン酸イオンの吸着が外れたと考える。これはリン酸イオンよりも炭酸イオンのほうがカルシウムイオンの結合が安定しているため、時間の経過とともにカルシウムイオンが炭酸イオンと結合したと考える。

実験3では、沈殿の性質を調べるためにリン酸二水素カリウム水溶液の濃度を 10 倍にしたが、あまり沈殿を得ることができず、先行研究で報告されている結晶も現れなかったため、よりチョークの粉末の量が不足していたと考える。

## 7. 結論

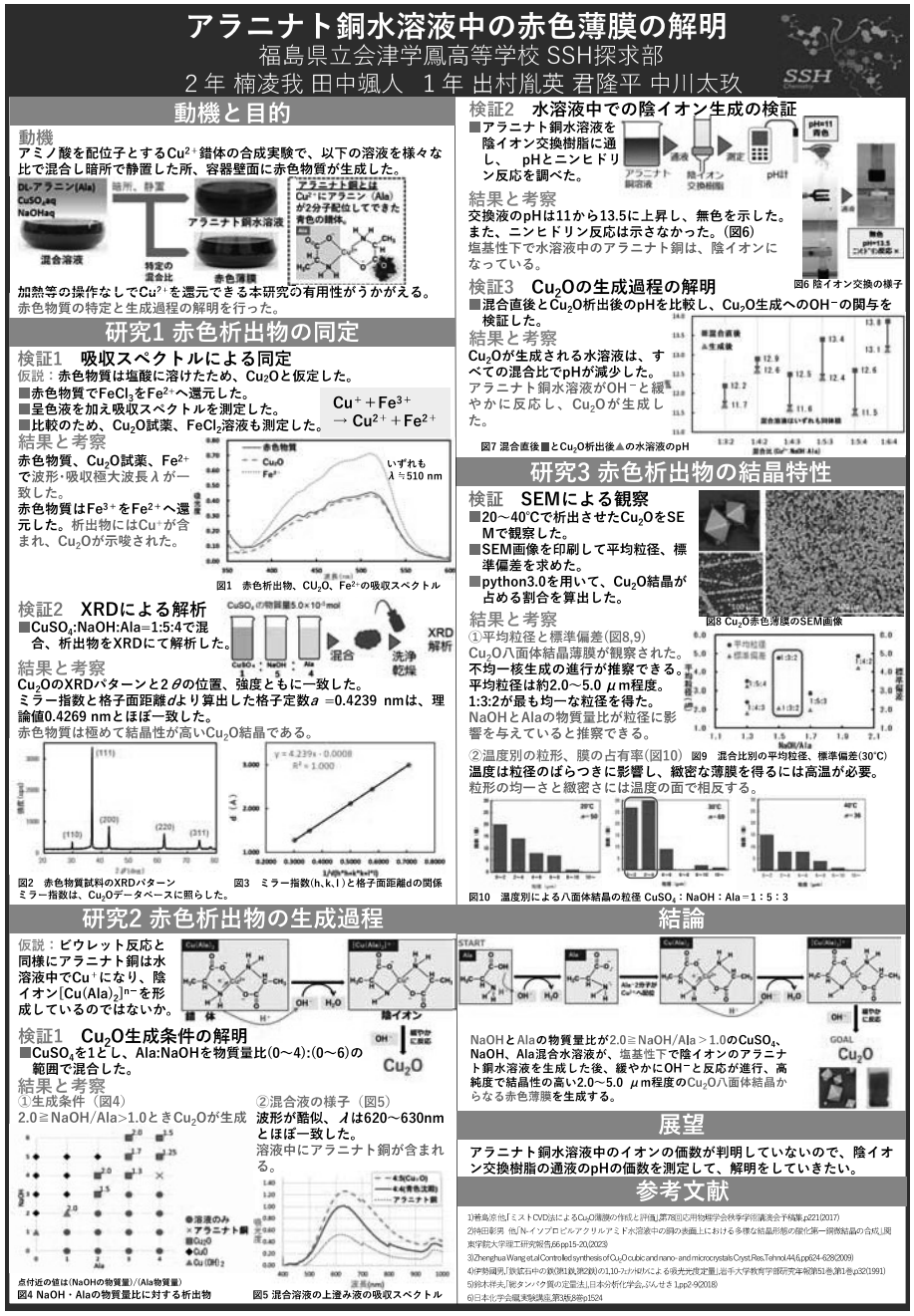
リン酸二水素カリウムと吸光度の検量線を引くことができた。チョークを入れると、チョークがリン酸イオンを吸着した。時間の経過とともに、チョークとリン酸イオンの吸着が外れた。

## 8. 課題と展望

時間が経過するとチョークとリン酸イオンの吸着が外れてしまったため、長時間吸着を維持できる方法を考えたい。また、リンは実際の沼や湖ではリン化合物として存在しているため、リン化合物の状態でもチョークを用いて吸着させることができるのかどうか調べたい。

## 9. 参考文献

比色分析法で水質を測定しよう(2)
~リン酸を測る―モリブデンブルー法
http://jos-edu.jp/umi_o_manabou/03mizu/03.html
日本分析化学専門学校　環境分析学科　チョークを用いた水質浄化　(2019)






化学

# アラニナト銅水溶液中に生じる $Cu_2O$ 結晶の特性と選択的合成

福島県会津学鳳高等学校

2年　楠凌我　田中颯人

Abstract

This study aimed to identify the red substance using simpler and more accurate physical evidence. Analysis using X-ray diffraction (XRD) revealed that the red substance is almost pure $Cu_2O$. When observing the $Cu_2O$ thin film with scanning electron microscopy (SEM), it was found that $Cu_2O$ forms highly crystalline octahedral crystals, with a positive correlation between the temperature during standing and the crystal size, and a negative correlation between the standing temperature and the crystal density. Furthermore, it was suggested that the $Cu_2O$ crystals are produced by heterogeneous nucleation. While the synthesis of polyhedral crystals, including octahedral $Cu_2O$, typically requires strong reducing agents like ascorbic acid or hydrazine, our study demonstrates that high-crystallinity octahedral $Cu_2O$ can be synthesized easily, safely, and at low cost, making it groundbreaking in the field of microcrystal synthesis.

## 1. 研究目的

アミノ酸を配位子とする銅イオン(Ⅱ)$Cu^{2+}$錯体の合成実験で、DL-アラニン (Ala)、硫酸銅(Ⅱ)$CuSO_4$、水酸化ナトリウム NaOH の混合比を変えて合成を試みた所、図１のような赤色の薄膜(以下、赤色析出物)が生成されるものがあった。銅 Cu を含む赤色物質として銅 Cu や酸化銅(Ⅰ)$Cu_2O$ が知られていることから、赤色析出物は $Cu^{2+}$ が還元されて生成されたと考えられる。本来、$Cu^{2+}$ を還元するには、強熱や電気分解、強い還元剤などが必要であり、これまで上記のような反応の報告はない。私たちは、赤色析出物の同定と生成過程の解明を試み、その結晶性についてもあわせて調査した。

## 2. 研究 1-赤色析出物の同定-

塩酸 HCl に対して Cu は不溶であるが $Cu_2O$ は溶ける。赤色析出物が HCl に溶解したことから、$Cu_2O$ と仮説を立て、この物質の同定と純度を検証した。

2-1 研究方法

2-1-1　吸収スペクトルによる赤色析出物の同定

次の方法 [4] で生成した鉄(Ⅱ)イオン $Fe^{2+}$ の吸収スペクトルを測定し、赤色析出物が $Cu_2O$ であるかを調べた。赤色析出物を希 HCl で溶かした溶液に、塩化鉄(Ⅲ) $FeCl_3$ を加え攪拌し、赤色析出物による $Fe^{2+}$ への還元を試みた。この溶液に酢酸・酢酸ナトリウム緩衝液(pH=4.64)と純水を加えた後、呈色液を 2 mL 加え、吸収スペクトルを測定した。比較のため、赤色析出物を市販の $Cu_2O$ 試薬に変えた溶液、塩化鉄(Ⅱ)を希 HCl に溶かした溶液をそれぞれ呈色させ、吸収スペクトルを測定した。

2-1-2 XRD を用いた赤色物質の同定

赤色析出物を超純水、エタノールを用いて洗浄したのち、XRD を用いて析出物の XRD パターンを測定し、$Cu_2O$ の XRD パターンと比較した。

2-2 結果と考察

赤色析出物、$Cu_2O$ 試薬、$FeCl_2$ を呈色させた溶液の吸収スペクトルを図２に示す。図２の各吸収スペクトルの波形・吸収極大波長 λ が一致したことから、赤色析出物には銅(Ⅰ)イオン $Cu^+$ が含まれ、この物質が $Cu_2O$ であると示唆された。

赤色析出物の XRD パターンは $Cu_2O$ の XRD パターンと 2θ の位置、強度ともに一致していた。また、データベースから割り出したミラー指数と格子面距離 d から算出した格子定数 a =0.4239 nm は、理論値 0.4269 nm とほぼ一致していたため、赤色析出物は極めて結晶性の高い $Cu_2O$ 結晶であることが示唆された。

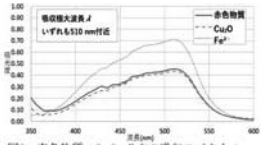



図2　赤色物質、$Cu_2O$、$Fe^{2+}$の吸収スペクトル

## 3. 研究 2-赤色析出物生成の過程-

$Cu^{2+}$ が混合溶液中で $Cu^+$ に還元されるしくみをビウレ

ット反応から着想を得た。図5のようにビウレット反応は、$Cu^{2+}$がトリペプチド以上のペプチドと塩基性下で錯体を作る際、水素イオン$H^+$が脱離した窒素N原子が$Cu^{2+}$へ電子$e^-$を供給して$Cu^+$になる[5)]。アラニナト銅$[Cu(Ala)_2]$も同様に溶液中で$Cu^+$になり、その結果、陰イオンになっていると考えた。その後、$Cu^+$をもつこの陰イオンは水酸化物イオン$OH^-$と緩やかに反応し、$Cu_2O$を生成、赤色薄膜として析出したと考えた。

3-1 研究方法

3-1-1　$Cu_2O$の生成条件の解明

$Cu_2O$の生成における$CuSO_4$、Ala、NaOHの物質量比の関係を調べた。$CuSO_4$の物質量$5.0\times10^{-3}$ molを1に固定し,Ala:NaOHを物質量比(0〜4):(0〜5)の範囲で混合した水溶液を暗所20℃の恒温器内で静置し、その様子を観察した。また、赤色析出物が生成した混合溶液にアラニナト銅が含まれるか調べるため、別の方法により準備したアラニナト銅[6)]、Ala:NaOHの物質量比4:4、4:5の各水溶液について吸収スペクトルを測定し、比較した。

3-1-2　水溶液中での陰イオン生成の検証

アラニナト銅が水溶液中で陰イオンになっていれば、陰イオン交換樹脂に通すことで、樹脂内の$OH^-$と交換が起こる。陰イオン交換樹脂に塩基性下のアラニナト銅水溶液を通し、交換液のpHを調べた。また、ニンヒドリン反応も行った。

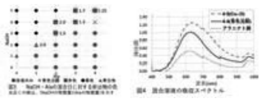
3-1-3　$Cu_2O$生成過程の解明

$Cu_2O$が$OH^-$により生成されるか検証した。$Cu_2O$が緩やかに生じることを利用し、$Cu_2O$が生じる$CuSO_4$、Ala、NaOHの混合比で、混合直後と$Cu_2O$生成後のpHを比較した。

3-2 結果と考察

$CuSO_4$の物質量を固定し、AlaとNaOHの物質量比を変えて反応させた際の析出物の色を図3に示す。また、別に準備したアラニナト銅水溶液、Ala:NaOHの物質量比4:4、4:5の各水溶液の吸収スペクトルを図4に示す。

塩基性下のアラニナト銅水溶液を陰イオン交換樹脂に通すと、樹脂が青色に変化し、交換液は無色となった。また、pHは陰イオン交換樹脂へ通す前、約11であったが、交換液は13.5を示した。$CuSO_4$、Ala、NaOHの混合溶液は$Cu_2O$生成とともにpHが減少した。



別に準備したアラニナト銅水溶液の吸収スペクトルの波形・吸収極大波長$\lambda$は、Ala:NaOHの物質量比4:4、4:5の各水溶液とほぼ一致した。このことから、Alaは下記の(i)式が進行した後、$Cu^{2+}$との間でアラニナト銅を形成したことがわかる。

5. 結論

NaOH/Ala>1.0の$CuSO_4$、Ala、NaOH混合溶液が、塩基性下で陰イオンのアラニナト銅水溶液になった後、律速的に$OH^-$と反応が進行し、純度、結晶性の高い$Cu_2O$八面体結晶からなる赤色薄膜が生成したと考える。

6. 課題

今回、アラニナト銅が水溶液中で陰イオンになっていることを突き止めたが、そのイオンの価数までは分からなかった。アラニナト銅水溶液を陰イオン交換樹脂に通した交換液のpHから増加した$OH^-$の物質量を求めることで、価数を測定できると考えている。

7. 参考文献


1)岩島涼 他,「ミストCVD法によるCu2O薄膜の作成と評価」,第78回応用物理学会秋季学術講演会予稿集,p221(2017)

2)持田彰男 他,「N-イソプロピルアクリルアミド水溶液中の銅の表面上における多様な結晶形態の酸化第一銅微結晶の合成」,関東学院大学理工研究報告,66 pp15-20,(2023)

3)Zhenghua Wang et.al Controlled synthesis of Cu2O cubic and nano- and microcrystals Cryst.Res.Tehnol.44,6,pp624-628(2009)

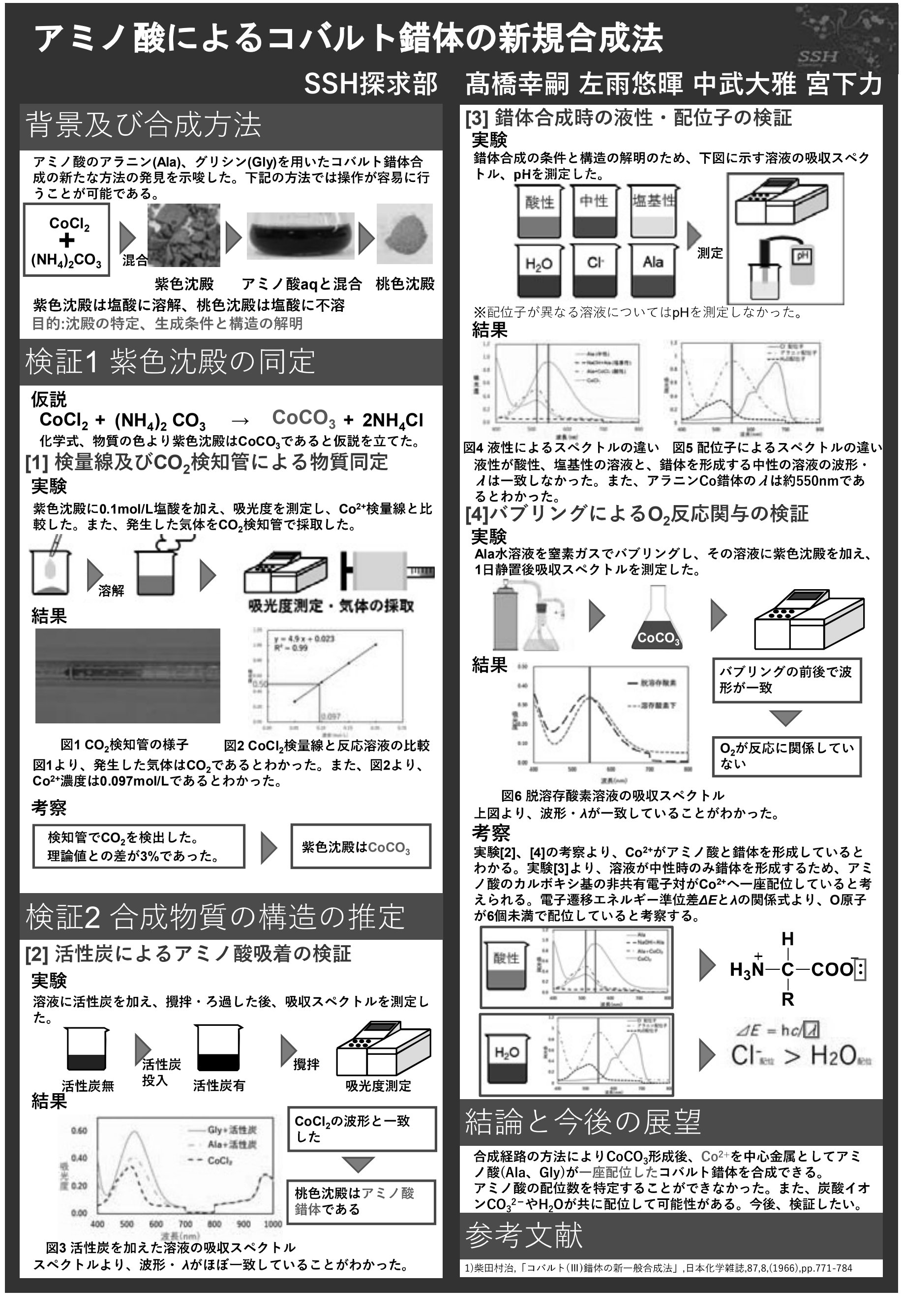
4)伊勢國男,「鉄鉱石中の鉄(第1鉄,第2鉄)の1,10-フェナントロリンによる吸光光度定量」,岩手大学教育学部研究年報第51巻,第1巻,p32(1991)

5)鈴木洋夫,「総タンパク質の定量法」,日本分析化学会,ぶんせき 1,pp2-9(2018)

6)日本化学会編,実験講座,第3版,8巻 p1524


8. 謝辞


本研究にあたり、日立ハイテク様より走査電子顕微鏡を無償で借用させてもらいました。また、福島大学の猪俣先生には、XRDによる分析を行なっていただきました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

化学

# アミノ酸によるコバルト錯体の新規合成法

福島県立会津学鳳高等学校 SSH 探求部化学班
2年　高橋幸嗣
1年　左雨悠暉　中武大雅　宮下力

## 1.　abstract

A new synthesis method for cobalt complexes using alanine and glycine was proposed. When an excess amount of $(NH_4)_2CO_3$ was added to $CoCl_2$, a purple precipitate (substance A) formed. Adding an amino acid solution to this produced a purple solution (solution B). After standing for one day, a pink precipitate (substance C) was obtained. This process served as the synthesis route. Substance A was identified as $CoCO_3$ through calibration curves and gas detection tube analysis. The structure of substance C was inferred using several steps. Adding activated carbon to solution B yielded an absorption spectrum identical to that of $CoCl_2$. Substance C formed only in neutral solutions. The cobalt ion's oxidation state in substance C was studied by removing dissolved oxygen from solution B. Results showed no reaction differences based on oxygen presence. To determine the complex's ligands, absorption spectra were measured for solutions with $H_2O$, $Cl^-$, and alanine ligands. Alanine' s absorption maximum wavelength closely matched that of $H_2O$. This suggested that fewer than six oxygen atoms coordinate with $Co^{2+}$. In conclusion, $CoCO_3$ formation was followed by the synthesis of a cobalt complex with $Co^{2+}$ as the central metal and an amino acid ligand. Further studies on ligands and coordination numbers are planned.

## 2.　目的および背景

アミノ酸によるコバルト錯体の合成は、これまで多くの研究者が取り組み、報告されてきた。[1)] 私たちはアミノ酸の、グリシンGlyとアラニンAlaによるコバルト錯体の新規合成方法の可能性を示唆したので報告する。この方法は従来と比較し操作が容易である。

## 3.　合成方法

次の方法でアミノ酸によるコバルト錯体合成を試みた。0.10 mol/L 塩化コバルト(Ⅱ)$CoCl_2$ 100 mL に過剰量の炭酸アンモニウム$(NH_4)_2CO_3$を加えると、図 1(a)の紫色沈殿を得た。これを 0.10 mol/L Ala 水溶液 30 mL に加えると、紫色沈殿は溶解し、図 1(b)の水溶液を得た。一日静置すると、図 1(c)の桃色沈殿が生じた。(以下、この操作を合成過程と呼ぶ。) 合成過程を Ala から Gly に換えて行ったところ、同様の結果を得た。なお、図 1(a)の紫色沈殿は塩酸 HCl に溶解したが、図 1(c)の桃色沈殿は HCl と反応しなかった。

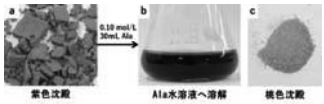



図1　コバルト錯体合成の流れ

アミノ酸によるコバルト錯体であるかを生成条件と合わせて検証した。

## 4.　検証 1 ー紫色沈殿の同定ー

(1)実験 1

紫色沈殿(図 1a)の物質の同定を試みた。この物質を炭酸コバルト $CoCO_3$ と仮説を立て検証を行った。紫色沈殿 0.119 g に 0.1 mol/L HCl 10 mL を加え、発生した気体を二酸化炭素 $CO_2$ 検知管で採取した。また、反応後の水溶液の吸光度を測定し、$Co^{2+}$水溶液の検量線と比較した。

(2)実験 1 の結果

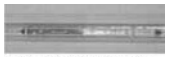


図2　$CO_2$検知管の反応

気体を採取した $CO_2$ 検知管を図 2 に示す。また、吸光度と $Co^{2+}$水溶液の検量線から算出した、反応水溶液中の $Co^{2+}$濃度を図 3 に示す。

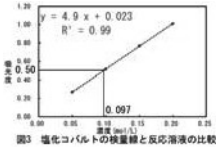



図3　塩化コバルトの検量線と反応溶液の比較

(3)考察

図 2 より発泡した気体が $CO_2$ であることがわかった。また、紫色沈殿が $CoCO_3$ の場合、反応物の質量から、水溶液中の $Co^{2+}$濃度は 0.10 mol/L になる。図 3 より、$Co^{2+}$濃度は 0.097 mol/L、誤差 3%であった。紫色沈殿は $CoCO_3$ と示唆される。

## 5.　検証 2 ー合成物質の構造の推定ー

合成された物質の構造について、アミノ酸の配位の様子、コバルトイオンの価数を検証した。

(1) 方法

■実験 2 ーアミノ酸の配位に関する検証 1ー

活性炭はアミノ酸を吸着・除去できることで知られている。図 1(c)の物質がアミノ酸錯体を形成しているのであれば、活性炭を用いて吸着・除去できるはずである。アミノ酸除去による変化を検証するため、図 1(b)の水溶液に活性炭を加え、攪拌した。その後、水溶液をろ過し、ろ液の吸収スペクトル(以下、IR)を測定した。

■実験 3 ー液性の影響ー

液性での反応の違いを確認するため、図 4 のように(d)0.10 mol/L Ala 水溶液 30 mL に $CoCl_2$ 3.0 $\times 10^{-3}$ mol を混合させた水溶液(酸性)を調製した。また、(e)合成過程中の 0.10 mol/L Ala 水溶液 30 mL を 0.10 mol/L Ala 水溶液 20 mL と 0.10 mol/L 水酸化ナトリウム NaOH 水溶液 10 mL を混合した水溶液(塩基性)に換えて行った。一日静置後、水溶液の IR を測定した。

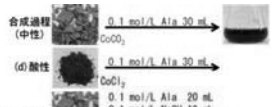



図4　合成過程(d)、(e)の流れ

■実験 4 ーコバルトイオンの価数の推定ー

合成された物質中のコバルトが 3 価であれば、元々2 価であるコバルトイオンが、大気中や溶存酸素によって 3 価となる、(ⅰ)式の反応が起こり、水酸化物イオン $OH^-$が生じ塩基性を示す。

$$2Co^{2+} + O_2 + 2H_2O \rightarrow 2Co^{3+} + 4OH^- \quad \cdots(ⅰ)$$

しかし、水溶液は中性付近の pH を示したため、コバルトイオンは 3 価ではなく 2 価であると仮説を立てた。溶存酸素の有無で合成過程が進行するか調べるため、次の操作を行った。0.10 mol/L Ala 水溶液 30 mL を窒素ガスでバブリングし、溶存酸素を除いた。紫色沈殿 0.36 g を加え、一日静置後、水溶液の IR を測定した。

■実験 5 ーアミノ酸の配位に関する検証 2ー

アミノ酸の配位の様子を検証するため、コバルトに配位子、$H_2O$(ヒドロキシド)、$Cl^-$(クロリド)、アラニンをそれぞれ配位させた水溶液の IR を比較した。配位子 $Cl^-$のコバルト錯体は、$CoCl_2$をアセトンに溶かし、塩化ナトリウムと水を加え合成した $CoCl_4$錯体を利用した。

(2) 結果と考察

■実験 2 の結果

活性炭を加えた水溶液の IR を図 5 に示す。

■実験 3 の結果

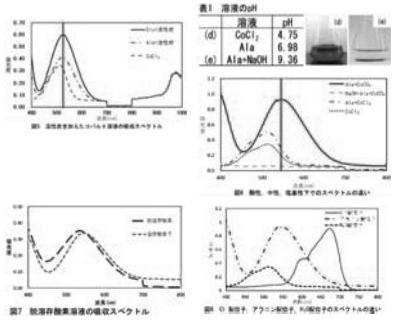
用いた水溶液の pH を表 1、IR を図 6 に示す。

■実験 4 の結果

溶存酸素を除いた溶液の IR を図 7 に示す。

■実験 5 の結果

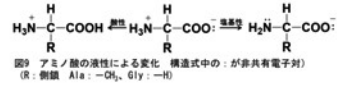
異なる配位子の水溶液の IR を図 8 に示す。




■考察

図 5 より、活性炭を加えた水溶液の IR は $CoCl_2$ の IR と吸収極大波長 $\lambda$ がほぼ一致した。合成された物質のアミノ酸を活性炭が吸着・除去し、$Co^{2+}$が生じたからだと考えられる。また、図 7 の IR より、波形・$\lambda$ が一致しているため、酸素が反応に関与していないことが分かる。以上から、2 価のコバルトがアミノ酸と錯体を形成していると考える。

表 1、図 6 より、合成過程時の水溶液を塩基性、または酸性にした場合、コバルト錯体の IR と異なる波形・$\lambda$ を示したため、コバルト錯体は中性近傍でのみ合成できることが分かる。アミノ酸は液性に応じて図 9 のような構造を示す。酸性下では Ala がコバルトへ配位できる非共有電子対を持たないため、錯体を形成できなかった。また、塩基性下ではアミノ酸より $OH^-$と優先的に反応したため、錯体を形成しないと推察する。中性近傍でコバルト錯体が合成されたことから、アミノ酸は $COO^-$の非共有電子対が $Co^{2+}$へ一座配位していると考える。




このことは、図 8 からも示唆される。コバルト錯体の $\lambda$ は約 550 nm であった。$\lambda$ と電子遷移エネルギー準位差 $\Delta E$(J)の関係は(ⅱ)式で表され、$\Delta E$ が大きくなるほど $\lambda$ が小さくなる。

$$\Delta E = hc/\lambda \quad \cdots(ⅱ)$$

h:プランク定数(Js)　c:光速(m/s)

また、配位子によるエネルギー準位の分裂の大きさは分光化学系列で知られており、一般的に Cl 原子 ＜ O 原子の関係をもつ。つまり、$Cl^-$配位の方が $H_2O$ 配位より $\lambda$ は大きくなる。一般に $Co^{2+}$水溶液は $H_2O$ が 6 配位している。図 8 よりアラニンを配位子とするコバルト錯体は、$H_2O$ 配位の近くに $\lambda$ をもつことから、O 原子が 6 配位より少ない数で配位していることが示唆された。アミノ酸の $COO^-$が $Co^{2+}$へ配位していることが裏付けられた。

## 6.　結論

合成経路の方法により $CoCO_3$ 形成後、$Co^{2+}$を中心金属としてアミノ酸(Ala、Gly)が一座配位したコバルト錯体を合成することができる。

## 7.　展望

アミノ酸の配位数を特定することができなかった。また、炭酸イオン $CO_3^{2-}$や $H_2O$ が共に配位して可能性がある。今後、検証したい。

## 8.　参考文献

1)柴田村治,「コバルト(Ⅲ)錯体の新一般合成法」,日本化学雑誌,87,8,(1966),pp.771-784

# プロトプラストの作成

会津学鳳高等学校　佐藤レイナ　渋谷彩華　塚本花乃　渡辺友花

## 課題設定と背景

地球温暖化が加速し、猛暑や厳寒など気温の変動が激しくなっている。

⬇

猛暑や厳寒に強い野菜を作る

## 実験方法1・・・プロトプラストの作成

①セルラーゼ1g、ペクチナーゼ（スクラーゼA）0.4g、マンニトール13.2g、純水100mlで酵素液を作る

図１

②野菜を細かく刻み、酵素液に浸す
野菜・・紫キャベツ、大根、ほうれん草

③アスピレーターに5分いれる

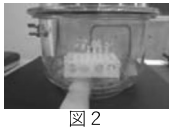


図２

④30℃位のお湯にいれる
※５分ごとに振る

⑤アスピレーターにいれ脱気した後、25℃のインキュベータに２０分間入れた

図3

## 結果1

紫キャベツは細胞壁がはがれていなかった
↳ 図4
大根の収量が少なかった
↳ 図5
ほうれん草のプロトプラストの作成ができた
↳ 図6

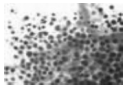


図4 紫キャベツ

図5 大根

図6 ほうれん草

## 考察1

・細胞壁の厚いものは分解反応が十分に進まず、プロトプラストの作成に適さなかった

・酵素液の量に問題があった

## 実験方法2・・・カルス培養

①MS培地18.6g、植物ホルモン1.0mol、アルコルビン酸0.1%、
リン酸緩衝液（pH5.8)4ml、純水300ml
それらを用いて組織培養培地を作った

②細かく刻んだ野菜を植えた
野菜…ブロッコリー、カリフラワー

## 結果2

・未分化な状態にならなかった
・腐敗しなかった

図１カルス培養

## 考察2

・培地に植えたものを20度以上で1週間程度保存することでカルスが発生するが、1か月以上保存したが変化が見られなかった。

⬇

・脱分化ができていない
・植物ホルモンに問題がある

## 課題と展望

実験1
・適した植物や器官を検討する

・細胞壁分解について速やかに進む条件を検討する

実験2
・脱分化に必要な培養条件について検討する

## 参考文献

細胞融合の実験（プロトプラストをつくる）　高校生物実験
https://youtu.be/yB_lgQnibW4?feature=shared

次亜塩素酸ナトリウムの作り方
https://www.city.meguro.tokyo.jp/kansenshou/kenkoufukushi/iryou/jiaensosannatoriumuekinotukurika.html

プロトプラストの作成

福島県立会津学鳳高等学校
**2年 佐藤レイナ　渋谷彩華　塚本花乃　渡辺友花**

研究概要
In recent years, global warming has accelerated, and climate change has become increasingly severe. To address these challenges, we explored the potential or using cell fusion to produce vegetables that are resistant to environmental changes. Our research focused on the theme of "Protoplast Formation." Protoplasts are plant cells from which the cell walls have been removed, allowing for easier cell fusion.
We investigated simple methods for creating protoplasts and studied callus culture as a means of growing fused cells. Our findings showed that vegetables such as broccoli and cabbage were challenging to extract protoplasts from, whereas softer leaves like spinach yielded protoplasts more readily. In tissue culture, dedifferentiation did not occur, and growth was stagnant, suggesting that further research is needed to optimize the amount of plant hormones added to the medium and to refine the culture conditions.

1. 動機及び目的

近年、地球温暖化が加速し、猛暑や厳寒など気温の変動が激しくなってきている。その影響により、地域ごとに収穫できる農作物の品質が低下してしまうなど、大きな問題となりつつある。この気候変動がさらに進行すれば、育つ農作物の生息域が変わったり、日本で栽培できる農作物が変わったりしてしまう可能性がある。そこで野菜のプロトプラストを作成し、他の野菜と細胞融合することが成功すれば猛暑や厳寒に強い野菜ができるのではないかと考えた。

2. 研究方法

(1) プロトプラストの作成

同じアブラナ科の野菜(ムラサキキャベツ、ダイコン、ホウレンソウ)でプロトプラストを作成した。葉で実験を行なった。また、細胞融合を観察する為、色の違う野菜を用いた。

(2) カルス培養

ブロッコリーとカリフラワーでカルス培養を行なった。葉、茎、芽の部分を５mm 程度に切り取り、殺菌後、切断面が培地に接するように植え、25℃で培養した。

3. 実験方法

実験１
メスフラスコにセルラーゼ 1g、ペクチナーゼ（スクラーゼ A）0.4g、マンニトール 13.2g、純水を加えて 100mL にし、酵素液とした。野菜をメスで細かく刻み、酵素液に浸して 1mL チューブに入れ、ふたを閉めずにアスピレーターで５分間脱気した。その後、25℃に保温し、数分おきに振って 20 分後に顕微鏡観察を行った。
実験２
MS 培地 18.6g、植物ホルモン 1.0mol、アスコロビン酸 0.1%、リン酸緩衝液（pH5.8）4mL、純水 300mL を用いて組織培養培地を作った。そこに、ピンセットを用いて、細かく刻んだ組織を移植した。

4. 結果

葉の部分については、硬いものでは細胞壁が十分に分解できなかったり（図 1）、細胞が離れなかったりして（図 2）、不完全なものしかできなかった。葉が柔らかいものについては、プロトプラストの作成ができた。（図 3）

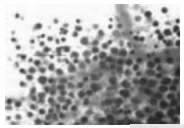


図１　ムラサキキャベツ

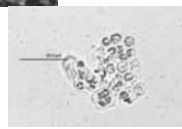


図２　ダイコン

図３　ホウレンソウ

カルス培養では、脱分化が起こらなかった。しかし、腐敗することなく数週間培養することができた。（図 4）

図４　カルス培地

5. 考察

細胞壁が厚いものは分解反応が十分に進まず、完全なプロトプラストを多く収穫することがで

きなかった。分解反応に用いたセルラーゼやペクチナーゼの濃度が低く、十分な反応が得られなかったのではないかと考えられる。実験方法では、脱気することにより、酵素が組織中に入る時間が短縮され、短時間に、高い活性を維持して分解ができたと考えられる。

カルス培養では、脱分化が起きなかった原因について、培地中の植物ホルモンの量に問題があったと考えられる。植物ホルモンの種類や、その濃度について、適切な処理法を調べる実験をする必要性があると考えられる。

6. 結論

プロトプラストの作成を行ったが、細胞壁の完全な除去や、融合に必要な細胞数を収穫することができなかった。プロトプラストの収穫量を上げるために、実験方法の工夫が必要である。カルス培養では、カビなどの混入もなく数日間の培養ができたが、根や茎、葉の分化を誘導するために必要な植物ホルモンについて、さらに条件を変えた実験が必要であると分かった。

7. 課題と展望

プロトプラストの作成に適した植物や器官を検討し、細胞壁分解について速やかに進む条件も検討が必要である。また、脱分化に必要な培養条件についても検討が必要である。

8. 参考文献

細胞融合の実験（プロトプラストをつくる） 高校生物実験
https://youtu.be/yB_IgQnibW4?feature=shared
次亜塩素酸ナトリウムの作り方
https://www.city.meguro.tokyo.jp/kansenshou/kenkoufukushi/iryou/jiaensosannatoriumuekinotukurika.html



# 保存方法によって米のうまみは変わるのか

9班・生物分野　会津学鳳高校2年　2404 薄咲杜　2405 遠藤優花
2512 齊藤雅　2532 宮崎真菜

## 1. 研究の背景および仮説

背景：近年、日本では大規模な自然災害が増えており、その際停電になることが多い。特に、夏の場合は涼しい環境で食料を保存することが難しくなっている。

仮説：昔から食糧保存に使われてきた蔵を使えば、夏でも食料をおいしく保存できるのではないか。

## 2. 先行研究と新規性

・「米のアミノ酸含有量に関する研究」田村氏、劒持氏
　→各アミノ酸の60～80%が白米部分に分布
・「貯蔵米穀の呼吸に関する研究」安部守氏
　→多量かつ長期の保存では、劣化が無視できない

今回の研究では、保存場所のによって白米部分のアミノ酸量に違いが生じるのかについて研究する。

## 3. 材料と保存方法

・使用した米…会津産コシヒカリ
・保存方法…米袋に0.665kgずつ保存
　保存場所…冷蔵庫（平均気温5.6℃）、
　　蔵（平均気温　朝27.1℃、夜28.8℃）、
　　室内（平均気温　朝26.7℃、夜29.4℃）
　※室内保存では、夏の災害での停電を想定

## 4. 実験

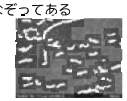
### ①電子顕微鏡による観察

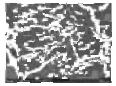
・倍率：100倍
・撮影部位：米の中心部

【結果①】※ひびが見られるところを白線でなぞってある

［図１］保存前

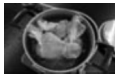
［図２］冷蔵庫保存後

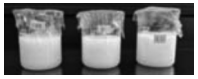

［図３］蔵保存後


［図４］室内保存後

### ②アミノ酸の定量

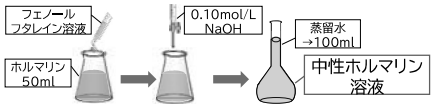
1.3ヶ所で保存した米をそれぞれ150ｇずつ炊いた。
　災害時を想定し、米と水をビニール袋に入れて鍋で炊く電気を使わない方法を取った。（図５）
2.米50ｇと水200mLをミキサーに5分かけた。（図６）


［図５］炊飯の様子


［図６］ミキサーにかけた後の試料

【ホルモール法】

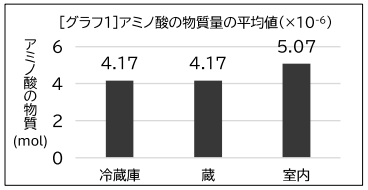
※中性ホルマリン溶液とは




滴下したNaOHの量(アミノ酸度)をA(L)とすると、試料10mlに含まれるアミノ酸の物質量n(mol)は次の式から求められる。

$$n(\mathrm{mol}) = 0.010(\mathrm{mol/L}) \times A(\mathrm{L})$$

【結果②】




## 6. 考察

実験①：室内保存の表面のひび割れが一番多い　→暑さが米の劣化に影響するのではないか
　　冷蔵庫保存と蔵保存のひび割れは比較的少　→米の保存に適しているのではないか
実験②：室内保存のアミノ酸が多かった　→気温の高さはアミノ酸の減少には影響しない
実食：冷蔵庫保存が1番おいしかった→米のおいしさはアミノ酸だけでは決まらない

## 7. 結論

・ひびの量：蔵保存 ＜ 室内保存
・アミノ酸の物質量：蔵保存 ＜ 室内保存
} 蔵が米の保存に適しているとは断定できない

## 8. 今後の展望

・米のうまみの変化をアミノ酸では求められなかった
　→糖度計やフェノール硫酸法による**糖度の測定**
・試料が白濁し、滴定での色の変化が見づらかった
　→**抽出**など、色の変化が見やすい方法で実験

## 9. 参考文献

1)「米のアミノ酸含有量に関する研究（第3報）」
　田村真八郎、劒持久仁子
2)「貯蔵米穀の呼吸に関する研究」安部守
3)「飲料に含まれるアミノ酸の量を調べる」田中芳和

# 保存方法によって米のうまみは変わるのか

福島県立会津学鳳高等学校
2年　遠藤優花　薄咲杜　齊藤雅　宮崎真菜

研究概要

In the event of a natural disaster, being able to store food without electricity would be useful. We stored rice in a fridge, a storehouse, and a hot indoor area (without air conditioning) and examined the surface with an electron microscope and quantified amino acids using the formaldehyde method. The rice stored indoors had the most cracks and the highest amount of amino acids. However, the rice in the fridge was considered the tastiest, suggesting that taste is not only determined by amino acids. In further testing, we replicated the temperatures of the storage conditions and measured sugar content and amino acids. The rice in the fridge had the lowest sugar content which indicates that the low temperature leads to the decrease of sugar content. The rice in storehouse had the highest amino acids, though the difference from earlier results made it difficult to definitively recommend the storehouse. Long-term storage seems to reduce amino acids. Overall, the storehouse appears to be relatively suitable for storage. Future work may involve extraction to improve color visibility.

## 1. 動機及び目的

日本では夏の災害による停電で食糧の涼しい環境での保存が困難なことがある。そこで、昔から食糧保存に使われてきた蔵は停電時にも有用だと考えた。今回の実験の目的は災害時に米をおいしく保存する方法を見つけることである。

先行研究によると、田村氏と劒持氏の研究[1)]では米の各アミノ酸の 60～80%が白米部分に含まれること、安部氏の研究[2)]では、米の多量かつ長期の保存では呼吸作用により乾物量が減損することが分かっている。

## 2. 研究方法

⑴ 材料と保存方法

米(コシヒカリ)を米袋に0.665kgずつ入れ、冷蔵庫(平均気温:5.6℃)、蔵(平均気温:朝 27.1℃、夜 28.8℃)、室内(平均気温:朝 26.7℃、夜 29.4℃)のできるだけ暗い場所で72日間保存した。

⑵ 仮説

一般的にはいいとされている冷蔵庫保存、蔵保存、室内保存の順においしくなる。

## 3. 実験方法

⑴実験方法Ⅰ～電子顕微鏡を用いた観察

電子顕微鏡を用いて保存前と保存後のそれぞれの米の表面の中心部を100倍で撮影し、保存前と保存後で違いがあるかを調べた。

⑵実験方法Ⅱ～アミノ酸の定量[3)]

米のうまみはアミノ酸によると仮定し、ホルモール法を用いて、アミノ酸度をそれぞれ測定した。その後アミノ酸の物質量を求めた。

① 試料の作成

3ヶ所で保存した米を 150ｇずつ炊き、50ｇずつ200mLの水とミキサーに5分かけた。

② 中性ホルマリン溶液の作成

ホルマリン 50mL にフェノールフタレイン溶液を2、3滴加え、0.10mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を微桃色になるまで加えて中和し、蒸留水を加えて100mLにした。

③ ホルモール法

まず、水酸化ナトリウムを 0.010 mol/L に希釈しビュレットに入れた。試料 10mL をホールピペットで三角フラスコにとり、指示薬としてフェノールフタレイン溶液を 1、2 滴加えた。三角フラスコ内の溶液が微紅色になるまでビュレットで水酸化ナトリウムを加えた。※ここで加えた水酸化ナトリウムの量が試料の酸度である。

次に駒込ピペットで②の中性ホルマリン溶液を 5mL 加え(溶液は無色になる)、そこに0.010mol/L の水酸化ナトリウムをビュレットで試料が微紅色になるまで加えた。※ここで加えた水酸化ナトリウムの量が試料のアミノ酸度である。

ホルモール法でわかったアミノ酸度から、アミノ酸度の物質量を求めた。0.010mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を使用したため、求める物質量を n(mol)、滴下した水酸化ナトリウム水溶液の体積(アミノ酸度)を A(L)とすると、試料10mL に含まれるアミノ酸の物質量は次の式から求められる。

$$n(\mathrm{mol}) = 0.010(\mathrm{mol/L}) \times A(\mathrm{L})$$

## 4. 結果

実験方法Ⅰにおいて、保存前と保存後の写真を見比べひび割れを白線でなぞった写真を図 1、2、3、4 に示した。蔵保存した米では変化は少なかったが、冷蔵庫保存したものには細かいひび割れが増え、室内で保存したものには大きなひび割れが多数見られた。

実験方法Ⅱについて、ホルモール法で求めた各条件におけるアミノ酸の物質量の平均値を図5に示した。

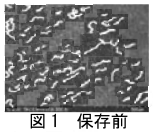


図1　保存前

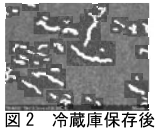


図2　冷蔵庫保存後

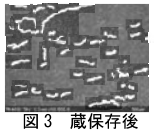


図3　蔵保存後

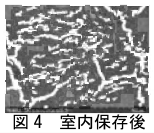


図4　室内保存後

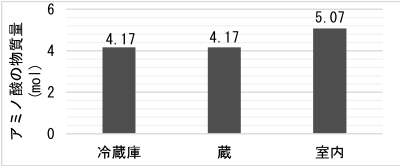


図5　アミノ酸の物質量の平均値(×$10^{-6}$)

## 5. 考察

実験Ⅰより、1番暑い室内で保存した米のひび割れが大きかったことから、暑さは米の劣化に影響すると考えられ、冷蔵庫と蔵はひび割れが比較的少なかったことから米の保存に適していたと考えられる。

実験Ⅱより、仮説では冷蔵庫保存と蔵保存のアミノ酸が多いと考えていたが、実際は室内のアミノ酸が多かった。気温が高くてもアミノ酸の減少には影響しないと考えられる。また、実食したところ冷蔵庫保存の米が1番おいしかったため、米のおいしさはアミノ酸だけでは決まらないと考えられる。

## 6. 追加検証

米のおいしさを他の要素で検証するため、糖度の測定を行った。また、データをより多く収集するため、もう一度ホルモール法によるアミノ酸の定量も行った。

⑴ 材料と保存方法

米(コシヒカリ)を米袋に0.665kgずつ入れ、冷蔵庫(平均気温:3℃)、蔵として恒温器(気温:25℃)、室内として恒温器(気温:30℃)に 40日間保存した。

⑵ 仮説

糖度、アミノ酸度ともに冷蔵庫が一番高くなる。

⑶ 実験方法

①試料の作成…実験方法Ⅱの試料作成と同様

②糖度の測定…糖度計を用いて糖度をそれぞれ測定した。まず、純水を用いて糖度計が正常に作動することを確かめた。次にスポイトを用いて作成した試料をセンサー部にたらし 10 回ずつ糖度を測定した。

③アミノ酸の定量…実験方法Ⅱと同様。

⑷ 結果

追加検証について、各条件における糖度とアミノ酸の物質量の平均を図6に示した。

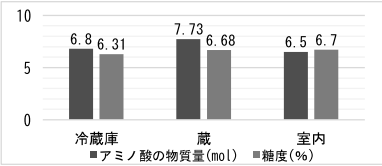


図6　アミノ酸の物質量の平均値(×$10^{-6}$)と糖度の平均値

⑸ 考察

糖度の測定においては、冷蔵庫の糖度が蔵と室内に比べて低かったことから、気温が低いほど糖度は低くなることがわかった。よって保存時の気温が糖度に影響すると考えられる。

アミノ酸の定量においては、蔵保存の米のアミノ酸が最も多かったが、前回との差が大きく蔵が保存に適しているとは断言できない。また、1回目の実験と比べ全体的にアミノ酸が多かったことから、保存期間の長期化(1回目:72 日間　2 回目:40日間)はアミノ酸の減少に影響すると考えられる。

## 7. 結論

災害時に米をおいしく保存する方法を探すことを目的としていたが、米の表面の観察では蔵保存した米のひびが室内保存した米よりも少ないのに対し1度目のアミノ酸の定量では室内で保存した米のアミノ酸度が高いなど、蔵が米の保存に適していると断定することは難しかったが、追加検証を考慮すると蔵が米の保存に適していると言える。

## 8. 課題と展望

実験で用いた試料は白濁しており、ホルモール法での呈色が判定しにくく感じた。抽出するなど、色の影響が少ない方法で実験する必要がある。

## 9. 参考文献

1)「米のアミノ酸含有量に関する研究（第3報）」田村真八郎、劒持久仁子
2)「貯蔵米穀の呼吸に関する研究」安部守
3)「飲料に含まれるアミノ酸の量を調べる」田中芳和

# ミドリムシの光の色の違いによる光合成量の変化

生物10班　福島県立会津学鳳高等学校2年　2533宮野はるな　2530松田遥那　2536矢澤瑠納

## 研究動機

**食糧問題やエネルギー問題を解決**

↓

SHIGYO法 **大量培養する方法は？**

赤、青色光を交互に12時間照射すること
→育成促進

効率的に
大量培養できる
**「光の色」**の検証

＋

**簡易的**かつ
**コストをかけない**
方法の検証

## 予備実験　～ミドリムシの培養～

**【実験方法】**

**人工気象機**…22℃・明期14時間・暗期10時間
**培養液**…ミドリムシ溶液、アルカリイオン水、ハイポネックス

図1　培養したミドリムシ

## 実験①

**【実験方法】**

⑴赤、青、黄、緑、透明のカラーセロファンで遠沈管を囲い、各色3本ずつ準備した(図2)

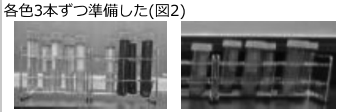


図2　カラーフィルムで囲った遠沈管

⑵人工気象機を利用し、22℃で明期14時間・暗期10時間の条件下で光を照射し、培養した
⑶サイエンスキューブを用いて溶存酸素濃度の増減と、紫外線可視光光度計を用いて吸光度の増減を調べた(図3)

←サイエンスキューブと溶存酸素センサを用いて溶存酸素濃度の測定をした

図3　溶存酸素濃度の測定

**【結果】**

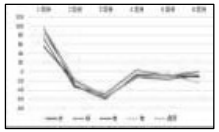


図4　各色の溶存酸素濃度の増減率

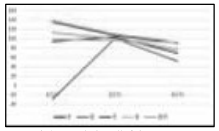


図5　各色の吸光度の増減率

**【考察】**

・溶存酸素濃度の色による大きな差は出なかった
　**→実験日数が短かった**
・溶存酸素濃度が減少した
　**→ミドリムシの密度が増し、光を吸収しにくくなった**
・黄色の溶存酸素濃度、吸光度は透明に近い値となった
　**→黄色は赤色と緑色の光を透過していて、透明から青色光がなくなったものと同様と考えられる**

## 実験②

**実験①で結果が顕著に出なかった**

↓

**実験日数を長くしてみる**

**【実験方法】**

⑴赤、青、透明のカラーセロファンでペットボトルを囲った
⑵一週間培養し吸光度を測定した
※ただし、2日目と3日目は測定不可能だったため、実施していない

図6　各色のセロファンで囲ったペットボトル

**【結果】**

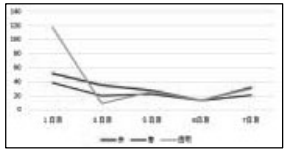


図7　各色の吸光度の増減率

**【考察】**

**4日目以降**、赤が高い傾向にある
→実験日数をさらに**長く**すると、赤色光を照射したことによる効果がより大きくなると考えられる

## 結論

カラーセロファンで行うという**簡易的な方法**でもミドリムシが**赤色**の光の下で**最も効率よく光合成**することを確認できた

↓

**培養槽をシートで覆うことや培養槽自体に色をつけておくことでコスト削減**

## 今後の展望

・実験日数をさらに**長く**して検証する
・さらに効率的に光合成を行わせるために、**高濃度の$CO_2$**条件で行う方法で検証する
・**光合成と体内時計**との関連を調べるため、光を照射する時間などとの関係性も調べてみたい

$CO_2$

## 参考文献


1．「SHIGYO 法をミドリムシ培養に応用する」第39回山﨑賞 児童・生徒の部
静岡市立高等学校校 科学探究科 2年 篠原祐奈 他３名
２．「ユーグレナの光合成生育に与える光質と$CO_2$濃度の影響」Eco-Engineering,19(1), 27-32,2007 松本隆仁ら
３．「和香 ミドリムシ 公式説明動画」
４，「光合成と光の色の関係性」　第36回 山﨑賞 静岡サレジオ中学校 3年 小川瑛史華
５．「超簡単！ミドリムシ(ユーグレナ)の栽培！」
https://youtu.be/Yq_z43aui0s?feature=shared


ミドリムシの光の色の違いによる光合成量の変化

福島県立会津学鳳高等学校　生物 10 班
２年　松田遥那　宮野はるな　矢澤瑠納

1.　Abstruct

Euglena has recently attracted people's attention as an organism that can help solve food and energy problems. In this study, we have investigated the relationship between light adjustment and the photosynthesis of Euglena and have searched for an effective and simple method of cultivation. First, we cultured Euglena in centrifuge tubes under different colored lights using color films. To measure the amount of photosynthesis and the growth rate, we assessed the oxygen concentration and its absorbance. We used plastic bottles to cultivate Euglena by irradiating red and blue light for one week and measured the absorbance. There was no significant difference in oxygen concentration depending on the color of light. This seemed to come from the short irradiation time for culturing Euglena. Moreover, the oxygen concentration decreased after the experiment. We cultured Euglena in narrow spaces of centrifuge tubes. So, it resulted in a high density of Euglena, and the amount of respiration exceeded the amount of photosynthesis. The absorbance increased at a higher rate under red light. We confirmed that red light is an effective light for photosynthesis of Euglena through our simple experimental method, as previous research has shown. We irradiated only red light and only blue light for 1 week. The results of this case were as follows: At first, the rate of increase in absorbance under transparent light was high, but eventually the rate of increase for red light was the highest. We can effectively promote the photosynthesis of Euglena by irradiating it with only red light for about a week or more and culturing it.

2.　研究背景

ミドリムシは近年食糧問題やエネルギー問題を解決しうる生物であることを知り、ミドリムシを効率的に大量培養する方法を検討した。植物において赤、青色光を交互に 12 時間照射する（SHIGYO 法）によって育成が促進されることから、「光の色」という観点からの効率的な培養方法を検討した。また、SHIGYO 法は赤色、青色の LED ライトを交互に当てる方法であり、装置を作るには多くのコストや手間を必要とするため、簡易的でコストをかけない方法を見出すことを目標とした。

3.　予備実験

予備実験として、ミドリムシの培養を行った。ミドリムシを含む溶液の液量を測定し、ペットボトルに入れた。続いて同量のアルカリイオン水を測定し、総液量（ミドリムシ溶液とアルカリイオン水の合計）の 0.5%に相当するハイポネックスを加えた。その溶液を明期 5 時～19 時（14 時間）、暗期 19 時～5 時（10 時間）、室温 22℃に保った人工気象機に静置させた。その後、ミドリムシが増殖し溶液の緑色が濃くなったら、その都度同じ操作を繰り返し、液量を増やした。また、培養の際は、毎日 1 回ペットボトルを振ることで撹拌し、蓋を完全に閉じない状態で培養した。

図 1　培養したミドリムシ

4.　実験①　方法

赤、青、黄、緑、透明のカラーセロファンで遠沈管を囲い、各色 3 本ずつ用意した。人工気象機を利用し、これらを 22℃で明記 14 時間・暗記 10 時間の条件下で光を照射し、培養した。培養後、サイエンスキューブと溶存酸素センサを用いて溶存酸素濃度の増減と、紫外線可視光光度計を用いて吸光度の増減を調べた。

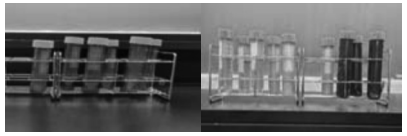


図 2　カラーフィルムで囲った遠沈管

図 3　溶存酸素濃度の測定

5.　実験①　結果と考察

溶存酸素濃度の色による大きな差は見られなかったため、実験日数が少なかったと考えた。溶存酸素濃度が減少したのは、遠沈管内のミドリムシの密度が増加し、光を吸収しにくくなったからだと考えた。黄色の溶存酸素濃度、吸光度は透明に近い値となったが、これは黄色が赤色と緑色の光を透過していて、透明から青色光がなくなったものと同様だと考えられるからである。

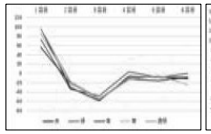


図４各色の溶存酸素濃度の増減率

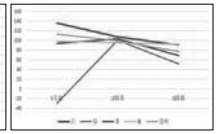


図５　各色の吸光度の増減率

6.　実験②　方法

赤、青、透明のカラーセロファンでペットボトルを囲った。この時、遠沈管ではなくペットボトルを使用した理由は、実験①で遠沈管という狭い空間でミドリムシを培養したことで密度が増し、光を吸収しにくくなったため、遠沈管より広い空間であるペットボトルで行った。各色のペットボトルを実験①と同じ条件の人工気象機に入れ、一週間培養した。一週間培養した理由は、実験①で実験日数が短かったために結果が顕著に出なかったと考察したため、実験①よりも長い期間で行った。

図６　各色のセロファンで囲ったペットボトル

7.　実験②　結果と考察

吸光度の測定では、赤色光を照射した場合に明らかに高い増殖率が見られた。しかし、その効果は５日目以降から見られるようになった。このことから、長く培養するとその効果が表れてくると考えた。

また、溶存酸素濃度が減少していないことから、遠沈管内ではなく、広いペットボトルという培養環境により、ある程度高密度の悪い影響を防ぐことができたということが考えられる。

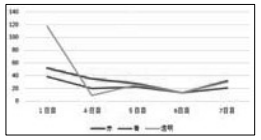


図７　各色の吸光度の増減率

8.　結論

実験結果からカラーセロファンを用いた簡易的な方法でも、ミドリムシは赤色光の下でもっとも効率よく光合成することが確認できた。培養槽をシートで覆うことや培養槽自体に色をつけておくことでコスト削減が見込めると考えた。

9.　今後の展望

・実験回数を増やす。

・実験時間を長くする。

・SHIGYO 法を簡易な方法で実施するやり方を考える。

・$CO_2$濃度を高くする方法も考える。水草の光合成を増やすための $CO_2$源として使われる炭酸水素カリウム水溶液がいいのではないか。

・ミドリムシは動物としての特徴もあるので、動物にある体内リズムは関係してないか。動物は外界の明るさと室内の明るさを同調させることで体内リズムが整いやすくなるため。

10. 参考文献


1.　「SHIGYO 法をミドリムシ培養に応用する」第 39 回山﨑賞 児童・生徒の部 静岡市立高等学校校 科学探究科 ２年 篠原祐奈 他３名

2.　「ユーグレナの光合成生育に与える光質と $CO_2$濃度の影響」Eco-Engineering,19(1), 27-32,2007 松本隆仁ら

3.　「和香 ミドリムシ 公式説明動画」

4.　「光合成と光の色の関係性」　第 36 回 山﨑賞 静岡サレジオ中学校 ３年 小川瑛史華

5.　「超簡単！ミドリムシ(ユーグレナ)の栽培！」_ https://youtu.be/Yq_z43aui0s?feature=shared


# 発光バクテリアを利用した生物発光街灯実現に向けて


福島県立会津学鳳高等学校　SSH探求部生物班　平山達也　鈴木大地


## 動機と目的

発光バクテリアは、電力を使わずに少量の栄養分で光エネルギーを生産できる。フランスでは現在、従来の街灯の代替案として検証実験が進められている。※1)

昨年度の研究では、山塩培地で培養するとバイオフィルムを形成し、発光強度が強くなることが分かった。しかし、その理由は解明はできなかった。

今年度はこの理由の解明と、高価で量が限られている会津山塩を試薬に置き換えて一般化することを目的に研究した。

＜発光バクテリアについて＞

4属１９種の存在が確認されており、主に、魚類、イカの体表・消化器内・発光器に生息している。

**クオラムセンシング**：同種の菌密度を感知し、物質の生産をコントロールする。

図１．発光バクテリアの発光の仕組み

## 仮説

山塩中の鉄イオンが発光バクテリアの栄養要求を満たし、発光強度が向上する。

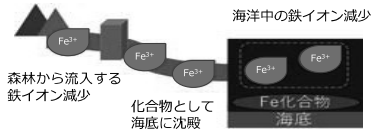



図２．海洋中の鉄イオン濃度減少について※3)

## 事前準備

■発光バクテリアの採取・純粋培養

① 市販の生スルメイカを3%食塩水に浸し、23℃・24時間・好気条件、発光バクテリアを培養した。
② イカの体表から発光バクテリアを採取した。
③ 単離した発光バクテリアをLB培地で純粋培養した。

■濃度均一培地の作成について

① LB液体培地※2) で、17℃・24時間・好気条件で培養した。
② 分光光度計を用いて、波長500nm、光学密度0.350になるように3%NaCl溶液で希釈して密度をそろえた。
③ ②の液体培地1mLに3%NaCl溶液9mLを加えて希釈し、ボルテックスミキサーを使い2000rpmで10秒間撹拌した。この手順を４回繰り返し、10000の1まで希釈した。
④ コンラージ棒でLB寒天培地に③を500μL塗り広げ、17℃・48時間・好気条件で培養した。

■撮影方法

暗室において夜光モード・露光25秒に設定したカメラで撮影した。

■データ処理・解析について

ImageJ.JS（https://ij.imjoy.io/）を用い、ヒストグラムより、平均輝度を求めた。また、302 mm²区画（300×300ピクセル）で１培地ごとに3か所の発光コロニー数を計測して、平均を求めた。

## 実験1　山塩温泉水の鉄（Ⅲ）イオン滴定

■滴定の原理※4)

$$2Fe^{3+} + 2I^- \rightleftarrows 2Fe^{2+} + I_2 \quad \cdots(1)$$

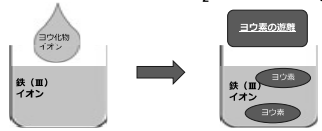



図3．ヨウ素遊離の過程

塩酸酸性下において式（1）のように鉄（Ⅲ）イオンがヨウ化物イオンにより還元されると、ヨウ素が遊離する。

図4．ヨウ素デンプン反応

ここにデンプンを加えると、デンプンの構造内にヨウ素が入り込み**青紫色に呈色する**ヨウ素デンプン反応が起こる。

$$I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightleftarrows 2NaI + Na_2S_4O_6 \quad \cdots(2)$$

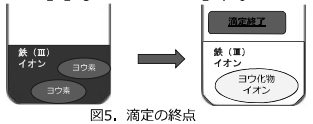



図5．滴定の終点

チオ硫酸ナトリウム水溶液を加えると、ヨウ素が還元されヨウ化物イオンとなり、青紫色の溶液が**無色**になる。これを滴定の終点とする。

1-ⅰ)検量線の作成

① 表1の溶液作成後、暗所で10分放置した。
塩化鉄（Ⅲ）5 mL,純水 95 mL ,1mol/L塩酸 25 mL,
ヨウ化カリウム 2 g,1%デンプン水溶液5 mL
② ①の塩化鉄（Ⅲ）とチオ硫酸ナトリウムを$1.0\times10^{-1}$～$1.0\times10^{-3}$ mol/Lに調整し、各条件で3回ずつ滴定し、検量線を作成した。

表１．滴定溶液の材料

| |
|---|
| 塩化鉄（Ⅲ）5 mL,純水 95 mL ,1mol/L塩酸 25 mL,<br>ヨウ化カリウム 2 g,1%デンプン水溶液5 mL |

1-ⅱ)温泉水内の鉄イオンのモル濃度の測定

① 表1の塩化鉄（Ⅲ）5 mLと純水95 mLを山塩温泉水25 mLと純水75 mL、山塩温泉水と純水各50 mLに置き換えた溶液を作成し、暗所で10分放置した。
② ①で作成した滴定溶液を1.0×10-2mol/Lのチオ硫酸ナトリウムで各3回滴定し求めた平均値と、検量線から鉄(Ⅲ)イオンのモル濃度を算出した。

## 結果と考察

1-i)検量線の作成

決定係数（$R^2$）が0.9995と非常に高い

→**鉄（Ⅲ）イオンモル濃度の定量が可能**

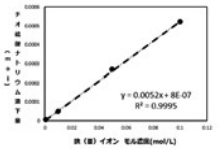



図6．検量線

## 結果と考察

1-ii)温泉水内の鉄（Ⅲ）イオンのモル濃度の測定

表2.温泉水中の鉄（Ⅲ）イオンのモル濃度

| 滴定条件 | 滴下量(mL) | 鉄(Ⅲ)イオン モル濃度(mol/L) |
|---|---|---|
| 山塩温泉水25mL ＋純水75mL | 3.9 | $3.9\times10^{-5}$ |
| 山塩温泉水50mL ＋純水各50mL | 3.95 | $3.95\times10^{-5}$ |

どちらの条件においても$3.9\times10^{-5}$mol/L付近
→山塩温泉水に鉄（Ⅲ）イオンが
**安定した成分として含まれ**ることを示している

## 実験2　鉄（Ⅲ）イオン培地での培養

LB培地の純水を 実験1から求めたモル濃度の塩化鉄（Ⅲ）水溶液(0.081 g/L)に置き換えた鉄（Ⅲ）イオン培地作成した。培養時間24/48/72時間後に写真撮影行い、それぞれの平均輝度、発光コロニー数について求め、山塩培地、LB培地と比較した。

図7．LB培地との相違点

## 結果

鉄（Ⅲ）イオン培地の平均輝度の最高値は、**72時間後**であり、比較的**長時間発光強度を維持**できている。

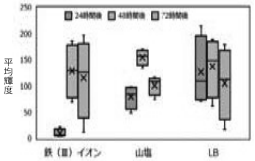



図8．平均輝度（各培地n = 4）

鉄（Ⅲ）イオン培地の発光コロニー数が**48時間以降も安定して多い。**

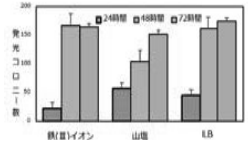



図9．発光コロニー数（各培地n = 12）

鉄（Ⅲ）イオン培地の発光コロニーが比較的**均一かつ大きく**成長している。

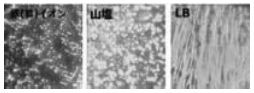



図10．各培地の拡大写真

## 考察

鉄（Ⅲ）イオン培地で培養することによって発光バクテリアの**単一コロニーの寿命がのびた**ことが考えられる。

## 実験3 カタラーゼ試験

生体内で呼吸により生成される有毒な過酸化水素は、カタラーゼによって分解が促進される。発光バクテリアはグラム陰性菌であるためカタラーゼを持っている。鉄イオン培地で単一コロニーの寿命が延びた理由は、発光バクテリアがカタラーゼの補助因子である鉄を体内に取り込むことにより、過酸化水素の分解がさらに促進される可能性について検証を行った。

[実験方法]

鉄(Ⅲ)イオン培地、山塩培地、LB培地の3つの培地でそれぞれカタラーゼ試験を行い、過酸化水素が分解されて酸素が発生し続ける平均の時間を比較する。

図11．過酸化水素の分解

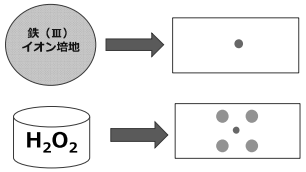



図12．酸素の発生時間の測定

## 結果

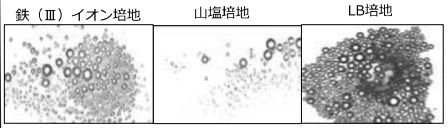



図13．各培地の酸素発生の様子

表３．各培地の平均の酸素発生時間（n=2）

| 鉄（Ⅲ）イオン培地 | 山塩培地 | LB培地 |
|---|---|---|
| 1分42秒 | 13分58秒 | ６分44秒 |

鉄（Ⅲ）イオン培地の酸素が発生している時間は、ほかの２つの培地で培養した発光バクテリアと比較すると**一番短かい。**

## 考察

発光バクテリアがカタラーゼの補助因子である鉄を**体内に取り込んで**有毒物質の分解が促進されたことによって、**長時間発光できる**可能性がある。

## 結論

発光バクテリアを街灯使用するには、発光強度が弱いこと、寿命が短いことなどが欠点としてあげられる。※1) 今回の実験で、培地に**鉄（Ⅲ）イオンを添加**することで鉄を体内に取り込み、過酸化水素の分解がより促進され、単一コロニーの寿命がのび、**高い発光強度を維持**できる可能性が示唆された。

## 今後の展望

今後も会津山塩に含まれる金属イオンでの発光バクテリア培養実験を行い、生物発光街灯の実現に貢献したい。

## 参考文献


1) https://myplugo.plugo.co.jp/plugo-journal/news/3704/（2024.10.16閲覧）
2)前川洋・金澤昭良 2017 海洋性発光バクテリアの教材化について.生物教育59(1)
3)https://steelcan.jp/sca/v25_2/（2024.10.16閲覧）
4)株式会社HIRANUMA 2013 鉄鋼板洗浄中の鉄（Ⅱ）イオンおよび鉄（Ⅲ）イオンの定量


# 生物発光街灯実現に向けた発光バクテリアの発光強度の向上についての研究


福島県立会津学鳳高等学校　SSH探求部
2年　鈴木大地　平山達也


## 1.　Abstract


Project bioluminescent streetlight is developed by the French company Glowee, which uses luminescent bacteria. However, It has various drawbacks, such as low light intensity and short duration. Our research last year revealed that the light intensity increases when cultured in a medium containing "Aizu-yamajio."Since iron (III) ions, which are present in "Aizu-yamajio", are essential minerals for the bacterial cell growth, we hypothesized that the light intensity increase is related to these ions and conducted two experiments.In Experiment 1, we measured the molar concentration of iron ions in "Aizu-yamajio" spring water. Titration with iodide ions and sodium thiosulfate solution was used to create a calibration curve. From this, we confirmed that iron (III) ions are present as a stable component.In Experiment 2, we compared the light intensity and the number of luminescent colonies in three types of media: iron (III) ion medium,"Aizu-yamajio" medium, and LB medium. In the iron (III) ion medium, the number of luminescent colonies remained consistently high for more than 72 hours, and the light intensity did not decrease significantly. Additionally, the colonies grew uniformly and larger, suggesting that the lifespan of individual colonies was extended.These results suggest that adding iron (III) ions to the medium may help maintain high light intensity for a long time and contribute to the realization of bioluminescent streetlights.


## 2.　動機及び目的

発光バクテリアは、電力を使わずに少量の栄養分で光エネルギーを生産できることから、フランスでは現在、従来の街灯の代替案として検証実験が進められている。※1) この生物は発光する際、周囲の同種の菌密度を感知して物質の生産をコントロールするクオラムセンシングを行う。これによりルシフェラーゼを生産制御し、ルシフェリンと反応させて発光している。また、同様の仕組みによりバイオフィルムを形成している（図1）。

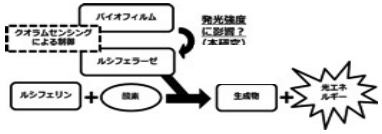



図1 発光の仕組みとバイオフィルム形成の関わり

LB培地に含まれる塩化ナトリウムを会津山塩に置き換えた培地（以下、山塩培地）で培養すると、発光強度が下がったコロニー群でも再び発光強度の向上することが確認できた。そこで、この理由の解明と、試薬に置き換えることで一般化することを目的に研究した。

**≪仮説≫**

**塩に含まれる鉄イオンが発光バクテリアの栄養要求を満たし、発光強度が向上する。**

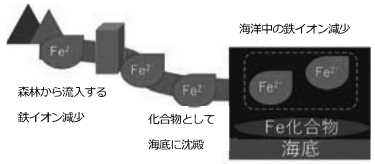



図２ 海洋中の鉄イオン濃度減少について※2)

近年、ダムの造成などにより、森林～河川～海洋へ流れ込む鉄イオンの量が減少している（図２）。そのため発光バクテリアの増殖に必要な鉄イオンの慢性的な欠乏が考えられる。一方で、古代の海水から製造される会津山塩には鉄イオンが豊富に含まれている可能性が高く、上記の仮説を立てた。

## 3. 材料と方法

[濃度均一培地の作成]

① 発光する１コロニーを取りLB液体培地を使い17 ℃・24時間・好気条件で培養した。
② 分光光度計で波長500 nm、光学密度0.350になるように3 %NaCl溶液で希釈し、菌密度を一定にした。
③ ②の液体培地１mLに3%NaCl溶液９mLを加え、10分の１に希釈し、ボルテックスミキサーを使い2000 rpmで30秒撹拌した。
④ ③を繰り返し、10000分の１まで希釈した。
⑤ コンラージ棒でLB寒天培地に④で作制した液体培地を500 μL塗り広げ、17 ℃・好気条件で培養した。

**実験1　山塩温泉水の鉄（Ⅲ）イオン滴定**

■滴定の原理※2)

$2Fe^{3+} + 2I^- \rightleftarrows 2Fe^{2+} + I_2$　・・・(1)

$I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightleftarrows 2NaI + Na_2S_4O_6$　・・・(2)

まず、塩酸酸性下においては、式（1）のように鉄（Ⅲ）イオンがヨウ化物イオンにより還元されると、ヨウ素が遊離する。ここにデンプンを加えると、デンプンの構造内にヨウ素が入り込み青紫色に呈色するヨウ素デンプン反応が起こる。次に（2）式のように、チオ硫酸ナトリウム水溶液を加えると、ヨウ素が還元されヨウ化物イオンとなり、青紫色の溶液が無色になる。これを終点として滴定することができる。この時、チオ硫酸ナトリウム水溶液の滴下量からヨウ化物イオンと１：１で反応する鉄（Ⅲ)イオンのモル濃度を求めた。

[検量線の作成]

① 表１の溶液作成後、暗所で10分放置した。
② ①の塩化鉄（Ⅲ）とチオ硫酸ナトリウムを$1.0\times10^{-1}$～$1.0\times10^{-3}$ mol/Lに調整し、各条件で３回ずつ滴定し、検量線を作成した。

表 1 滴定溶液の材料

| |
|---|
| 塩化鉄（Ⅲ）5 mL,純水 95 mL ,1mol/L 塩酸 25 mL,ヨウ化カリウム 2 g,1%デンプン水溶液 5 mL |

［温泉水内の鉄イオンのモル濃度の測定］

① 表 1 の塩化鉄（Ⅲ）5 mL と純水 95 mL を山塩温泉水 25 mL と純水 75 mL、山塩温泉水と純水各 50 mL に置き換えた溶液を作成し、暗所で 10 分放置した。

② ①で作成した滴定溶液を $1.0\times10^{-2}$mol/L のチオ硫酸ナトリウムで各 3 回滴定し求めた平均値と、検量線から鉄(Ⅲ)イオンのモル濃度を算出した。

**実験 2　鉄（Ⅲ）イオン添加培地での培養**

LB 培地の純水を 実験 1 から求めたモル濃度の塩化鉄（Ⅲ）水溶液(0.081 g/L)の鉄（Ⅲ）イオン培地作成し、山塩培地、LB 培地との対照実験を行った（表２）。培養時間 24/48/72 時間後に写真撮影行い、平均輝度、発光コロニー数について求めた。

表 2 LB 培地との相違点

| 鉄（Ⅲ）イオン培地 | 山塩培地 |
|---|---|
| 純水→塩化鉄（Ⅲ）溶液 | 塩化ナトリウム→会津山塩 |

## 4. 結果と考察

**実験1　山塩温泉水の鉄（Ⅲ）イオン滴定**

［検量線の作成］

鉄（Ⅲ）イオン濃度の検量線を図 3 に示す。

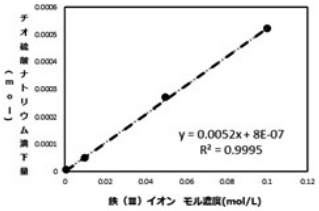



図 3 鉄（Ⅲ）イオンのモル濃度の検量線

図 3 より決定係数が 0.9995 と非常に高いことから、今回の滴定方法によって鉄（Ⅲ）イオンのモル濃度が正確に定量できたといえる。

［温泉水内の鉄（Ⅲ）イオンのモル濃度の測定］

温泉水の鉄（Ⅲ）イオンモル濃度を表 3 に示す。

表 3 温泉水中の鉄（Ⅲ）イオンのモル濃度

| 滴定条件 | 滴下量 (mL) | 鉄（Ⅲ）イオン モル濃度 (mol/L) |
|---|---|---|
| 山塩温泉水 25mL ＋純水 75mL | 3.9 | $3.9\times10^{-5}$ |
| 山塩温泉水 50mL +純水各 50mL | 3.95 | $3.95\times10^{-5}$ |

表 3 よりどちらの条件においても $3.9\times10^{-5}$mol/L 付近であることが判明した。このことは山塩温泉水に鉄（Ⅲ）イオンが安定した成分として含まれることを示している。

**実験 2　鉄（Ⅲ）イオン添加培地での培養**

平均輝度を図 4、発光コロニー数を図 5、培地ごとの特徴的な発光の様子を図 6 に示す。

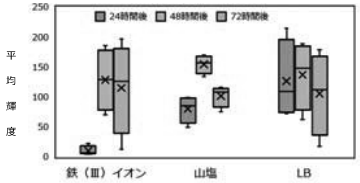



図 4 平均輝度（各培地 n = 4）

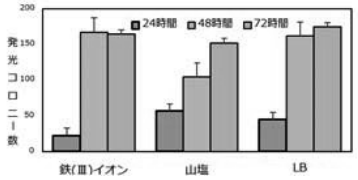



図 5 発光コロニー数（各培地 n = 12）

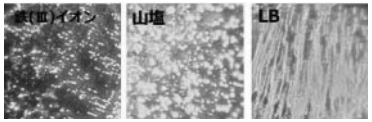



図 6 発光の様子（すべて培養 48 時間後）

図 4 より鉄（Ⅲ）イオン培地の平均輝度の最高値は、72 時間後であり、比較的長時間発光強度を維持できている。また、図 5 と図 6 から、鉄（Ⅲ）イオン培地の発光コロニー数が 48 時間以降も安定して多く、発光コロニーが比較的均一かつ大きく成長しており、単一コロニーの寿命が伸びたことが考えられる。

## 5. 結論・今後の展望

発光バクテリアを街灯使用する上での欠点は、発光強度が弱いこと、寿命が短いことがあげられる。※1) 今回の実験から、鉄（Ⅲ）イオンを添加することで高い発光強度を維持できることが示唆された。今後も会津山塩に含まれる金属イオンを試し、生物発光街灯の実現に貢献したい。

## 6. 参考文献


※1) https://myplugo.plugo.co.jp/plugo-journal/news/3704/（2024.10.16 閲覧）

※2) https://steelcan.jp/sca/v25_2/（2024.10.16 閲覧）

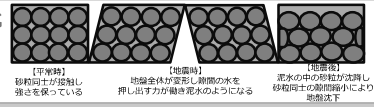
※3) 株式会社 HIRANUMA 2013 鉄鋼板洗浄中の鉄（Ⅱ）イオンおよび鉄（Ⅲ）イオンの定量


# 液状化現象を引き起こす砂の秘密


SS地学班　会津学鳳高校２年　喜多見叶暖　中澤琴郁　中嶋悠　新城歩未　鈴木ゆめ花


## 1．研究背景と目的

液状化現象




【研究背景】
昨今の地震の被害拡大
ex.R5能登半島地震
→液状化現象に高い話題性

【研究目的】
液状化現象が起こりやすい堆積環境を調べる

## 2．仮説

(先行研究より)砂の粒径が大きいと液状化しやすい

⬇

粒径の小さい砂が多いとき液状化が起きにくい

## 3．検証方法

(1)砂をステンレス製実験用ふるいで振って粒径により4種類に分類

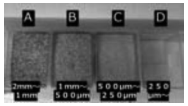



図1 ふるいで分類した砂

(2)容器における4種類の砂の割合を変えて条件を作り堆積環境を作る

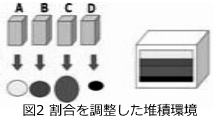



図2 割合を調整した堆積環境

(3)地震発生装置じしん君の振幅、速度を変化させながら振動させる

図3 じしんくん

(4)振動後の砂の高さと砂の上に現れた水量で液状化の発生を検証する

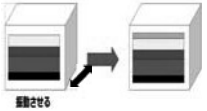



図4 液状化の発生

【実験１】
**粒径の違い**による
液状化のしやすさの変化の検証
・総量→200g
・比率→粒径の異なる砂を混ぜずに1種類のみ

【実験２】
**4種類の砂の割合**と液状化のしやすさの関係
・総量→200g
・比率→
ex)A:B:C:D=1:2:2:3(A=25g)

## 4．結果【実験１】

- 水が出たもの→７／５５(回)
- 水量40ml,45mlの時はどの砂でも液状化×
- 水量50ml,55mlの時は砂Dでのみ液状化○
- 水量60mlの時は砂Aを除き液状化○
  砂Bでの水の発生量はC,Dに比べ少ない

砂の種類ごとの出た水の体積

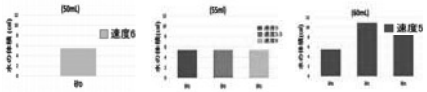



図5　図6　図7

## ○考察【実験1】

・砂Dの方が少ない水量で液状化が起きる
　＝**粒径が小さい→液状化が起きやすい**
　　**（仮説と異なる結果）**

・水量60mLまでほとんど液状化が起きない
　＝**粒径が揃っている→液状化が起きにくい**

## 4．結果【実験２】

- 水が出たもの→22/100(回)
- 水量40mlの時は液状化×
- 水量45mlの時は砂Aが75gの場合のみ液状化○
- 水量50mlの時は全ての砂で液状化○

砂の割合と出た水の体積

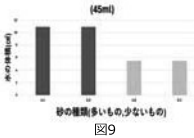



図9

砂の割合の違いによる出た水の体積の比較

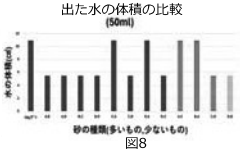



図8

## ○考察【実験2】

・小さい粒径の砂の量は結果に影響しなかった
　→**小さい砂の量**は液状化に影響しにくい
・砂Aが多いと少ない水量、小さい揺れで液状化発生
　→**大きい砂の割合が多い**と液状化しやすい
・水量50mLですべて液状化が発生
　→**粒径が揃っていない**と液状化の発生率は増加

## 5. 結論

①液状化のしやすさへの影響
　**粒径が揃っていない ＞ 粒径が大きい砂が多い**

②粒径が揃っていない場合
　**大きい砂の割合が多いほうが液状化しやすい**

## 6．今後の展望

・揺れの速度を速くして検証する
・速度・水量を変えて実験を続ける
　（液状化発生後の変化を検証）
・建造物の模型の設置

## 7．参考文献


・AA12315376-20200315-0095.pdf 田口義文著　地盤材料を変化させた液状化現象の模型振動実験（2020）
・特集 液状化現象のメカニズム｜OBAYASHI Thinking｜大林組 大林組　特集 液状化現象のメカニズム(2011)
・会津学鳳高校SSH探求部地学班　液状化現象の謎を追う(2019)

「液状化を引き起こす砂の秘密」

福島県立会津学鳳高等学校　2年　地学
喜多見 叶暖　中澤 琴郁　中嶋 悠
新城 歩未　鈴木ゆめ花

## 1. Abstract

In Japan, increasing earthquake activity has heightened interest in liquefaction. This study examined the effects of sand grain size, water content, and vibration speed on liquefaction susceptibility. Sand was classified into four types (A–D) and tested using "Jishin-kun." In Experiment 1, single sand types were tested under 27 conditions, with liquefaction occurring 7 times. Sand D liquefied with minimal water, while Sand A did not liquefy even with more water. In Experiment 2, mixed sands (1:3:2:2) were tested under 128 conditions, with liquefaction occurring 22 times. Changing Sand C and D ratios had no effect, but higher Sand A proportions increased liquefaction. Results indicate uniform grains resist liquefaction, while mixed grains, especially with larger sand, are more susceptible.

## 2. 動機及び目的

近年日本では地震の増加、激甚化が進んでいる。特に 2024 年 1 月の能登半島地震においては、液状化現象の被害が多く見られた。現在、話題性が高い液状化現象について減災の一助となるよう研究を行った。

先行研究により、砂の粒径が小さい場合と、地層において上の層から下の層にかけて粒径が大きくなっている場合に液状化しにくいことがわかっている。しかし、粒径の異なる砂を混合した実験や、地震の揺れの大きさを変化させた実験は行われていない。また、先行研究で用いられていた地震液状化現象実験装置は土台が不安定で波の周期を一定に保ちにくい。そこで今回は、粒径の異なる砂を混合し、より高性能な地震発生装置「じしん君」を用いて、堆積環境と液状化のしやすさの関係を研究した。図 1 にじしんくんの写真を示した。

図 1　地震発生装置じしん君

## 3. 仮説

先行研究から粒径が大きいと液状化しやすいことがわかっているため、異なる粒径の砂を混合した場合、粒径が小さい砂が多いほど液状化しにくいという仮説を立てた。

## 4. 実験方法

①砂を粒径の大きさによって 4 種類に分類する。粒径が大きい順に砂 A:1 ㎜以上 2 ㎜未満、砂 B:500μm 以上 1 ㎜未満、砂 C:250μm 以上 500μm 未満、砂 D:250μm 未満とする。図 2 に分類した砂の写真を示した。
②砂の種類ごとの割合、水量の条件を変えて堆積環境を作る。
③地震発生装置「じしん君」を用いて地震を発生させ、容器から出た水量で液状化の発生を検証する。振動前の容器の様子と、振動後に水が発生した様子を図 3 に示した。

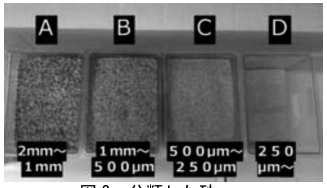



図 2　分類した砂

図 3　振動前の容器の様子(左)と
振動後に水が発生した様子(右)

変更する条件は、砂の粒径ごとの割合、地震の振動の速度、水量の 3 点である。砂の総量、地震の振幅、振動させる時間は変更しない。図 4 にじしん君の目盛を示した。

図 4　じしん君の目盛

実験 1 では、砂の粒形ごとに液状化のしやすさを調べた。砂を混ぜずに、1 種類の砂 200g で実験を行った。実験 2 では、砂の種類ごとの割合を変え液状化のしやすさを調べた。総量は 200g で固定し、1 種類を 25g、もう 1 種類を 75ｇ、残りの 2 種類を 50ｇずつにして実験した。

## 5. 結果

実験 1 では 55 条件中水が出たものは 7 つ。水量 40mL、45mL では液状化が起きなかった。水量 50mL、55mL では砂 D でのみ液状化が起こった。水量 60mL では砂 A 以外で液状化が起こった。実験 1 の水量 50mL、55mL、60mL における結果を順に図 5、6、7 に示した。

実験 2 では 100 条件中水が出たものは 22 つ。水量 40mL ではどの砂の構成でも液状化が起きなかった。水量 45mL では砂 A が 75ｇのときのみ液状化が起きた。水量 50mL では、速度を 6 まで上げると、どの砂の構成でも液状化の発生が見られた。実験 2 の水量 45mL、50mL における結果を順に図 8、9 に示した。図 8、9 の砂の種類は、左が 75g の砂、右が 25g の砂を表す。

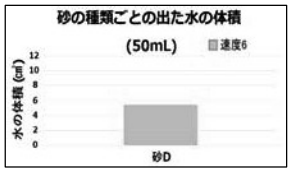



図 5　実験 1:水量 50mL での出た水の体積

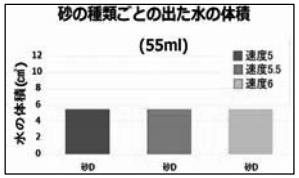



図 6　実験 1:水量 55mL での出た水の体積

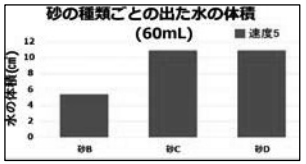



図 7　実験 1:水量 60mL での出た水の体積

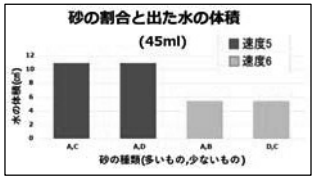



図 8　実験 2:水量 45mL での出た水の体積

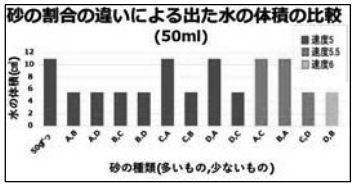



図 9　実験 2:水量 50mL での出た水の体積

## 6. 考察

実験 1 より、砂 D は少ない水量で液状化し、砂 A は水 60ml でも液状化が起きなかったため、粒径が小さい方が液状化しやすいといえる。水量を 60ml にするまではほとんど液状化が発生しなかったことから、粒径が均一のとき、液状化しにくいことがいえる。

実験２より、砂 C・D の小さい粒径の砂の量は結果に影響を与えなかったため、小さい砂の量は液状化への影響が少ないと考えられる。砂 A が多いと少ない水量かつ遅い揺れで液状化が発生したため、大きい砂の割合が多いと液状化がしやすいといえる。水量 50ml のとき全ての条件で液状化が発生したため、粒径が不揃いだと液状化しやすくなるといえる。

## 7. 結論

液状化現象が最も起こりにくいのは、粒径の大きさが均一である場合である。粒径が均一な場合、粒径が小さいほど液状化が起こりやすい。粒径が不均一な場合、粒径が大きい砂の割合が多いと液状化しやすい。粒径が大きい砂の割合が少なくても、粒径が揃っているものに比べると液状化の発生率は上がる。

## 8. 課題と展望

今回の実験の課題は 3 点ある。1 点目は水の体積を求めるための、高さの測定が不正確だったことである。このことで砂の高さが不均一だったり、水を入れた際に水圧で砂が偏ったりしたことが結果に響いたと考えられる。2 点目は揺れの速度が遅かったことだ。実験をしやすい速度に調整をしていたが、実際に液状化が起きる地震はさらに速い揺れが生じるため、より揺れが速い場合についても検証すべきだった。3 点目は砂の状態が不揃いだったことだ。使用した砂を再利用したため、砂の角が削れ、結果に影響したと考えられる。

今後は、より速い揺れの地震における液状化現象について、そして液状化現象による被害の大小についてより詳しく研究していきたい。

## 9. 参考文献

1)田口善分, 地盤材料を変化させた液状化現象の模型振動実験, AA12315376-20200315-0095(1).pdf, 2024/10/17 閲覧
2)株式会社大林組, 特集 液状化現象のメカニズム, 特集　液状化現象のメカニズム　| OBAYASHI Thinking | 大林組, 2024/10/17 閲覧
3)会津学鳳高校 SSH 探求部地学班, 液状化現象の謎を追う, https://docs.google.com/document/d/1VmZcOaU6nBe65NTUyfV-5hDl4EMzfopC/edit, 2024/10/17 閲覧

# 水流における浮遊物の動作解析方法の考案

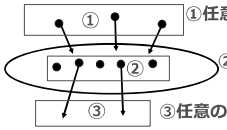
福島県立会津学鳳高等学校　SSH探求部　2年　江川　貴規

## 動機と目的

**水質調査を行っていたところ、**
**水に関する運動に興味を持った**
水に関する運動→流体力学で解析
しかし、大学レベルの数学が必要

**浮遊物に限り高校数学の範囲内で解析していく**

解析の定義 :**次の３項目を知ること**




①任意の場所への流入量（３個）
②任意の場所の浮遊物量（5個）
③任意の場所からの排出量（２個）

**図１　解析のために知る項目**

## 前提条件

浮遊物→数えられるものと定義

←**浮遊物が動く場をいくつかの領域に分割**

**図２　浮遊物が動く場**

**分割された個々の領域について**

分割した領域を右のように図示

**領域の浮遊物量を数列で表す**

（例）

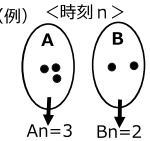



**図３　領域の表し方**

**浮遊物の移動**

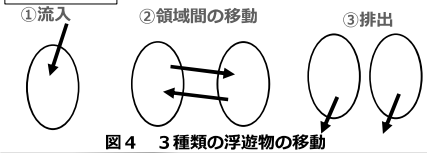



**図４　３種類の浮遊物の移動**

**領域間の移動量**

**（例）**　移動元の領域の量×拡散確率p

$p=\frac{1}{4}$のとき

**図5　領域間の移動のイメージ**

**浮遊物量＝排出量や流入量などの関係式になるはず**

どのような関係があるのか？

参考文献より　**漸化式を立式のきっかけにすることに**
$A_{n+1}=A_n$**の式**

n+1秒後の浮遊物量＝ｎ秒後の浮遊物量

**つまり、変化量の式**
**入ってくる量や出ていく量、領域間の移動量が入るはず**

## 浮遊物量の漸化式

**まず、４つの領域A～Dの集合を考える**

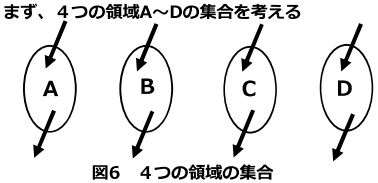



**図6　４つの領域の集合**

**拡散確率q→すべての領域間で一定とする**

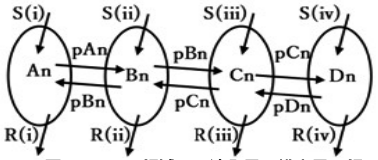



**図7　４つの領域への流入量、排出量、領域間の移動の図示**

上の情報を元に漸化式を立てた

$$A_{n+1}=\boxed{nR(i)-nS(i)}+\boxed{pBn-pAn}+\boxed{An}$$

**流入した量・排出した量の合計**
**他の領域へ移動した量・移動してきた量**
**ひとつ前の時刻の残留量**

$$B_{n+1}=nR(ii)-nS(ii)+pAn+pCn-2pBn+Bn$$
$$C_{n+1}=nR(iii)-nS(iii)+pBn+pDn-2pCn$$
$$D_{n+1}=nR(iv)-nS(iv)+pCn+pDn+Dn$$

上記式を全てたし合わせ、

$$\boxed{A_{n+1}+B_{n+1}+C_{n+1}+D_{n+1}}=\boxed{An+Bn+Cn+Dn}$$

$$\alpha\quad\beta\ \boxed{+nR(i)+nR(ii)+nR(iii)+nR(iv)}$$
$$\delta\ \boxed{-nS(i)-nS(ii)-nS(iii)-nS(iv)}$$
$$\gamma$$

$$n=\frac{\alpha-\beta}{\delta-\gamma}$$

$n=\frac{\alpha-\beta}{\delta-\gamma}$を**他の式に代入し、**
**→$\alpha$～$\gamma$の値を出す**

そのために

**移動設定を変えた状況を作り漸化式を再び立てる**

**(例)** $a_k=k+1\quad n=\alpha+\beta\quad(0\le k\le n)$ **nは定数**

$a_{k+1}=a_k-1$　　nのみの式

$$\sum_{k=0}^{n}a_{k+1}=\sum_{k=0}^{n}a_k-\sum_{k=0}^{n}1$$

$n=\alpha+\beta$
を代入可能

## 確率漸化式の前提条件

**＜設定１＞浮遊物が単位時間当たり１個流入**

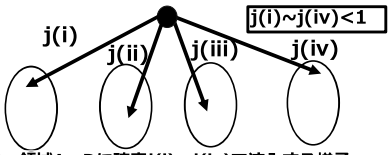



**図8　領域A～Dに確率j(i)～j(iv)で流入する様子**

**＜設定２＞排出、領域間の移動で１個しか動かない**

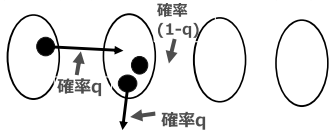



**図9　領域間の移動・排出が確率qで起こる様子**

**j(i)~j(iv)の求め方**

**（例）**　**１００回**

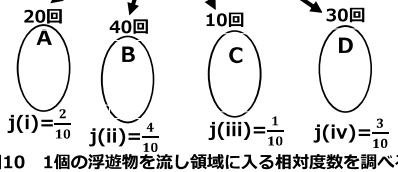
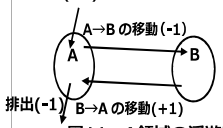



**図10　1個の浮遊物を流し領域に入る相対度数を調べる**

**A領域の浮遊物量変化**

時刻nの時に、浮遊物がk個、A領域内にある確率を$P_k$とする




**時刻n-1～nの変化量**
**-2～+2**

**図11　A領域の浮遊物量の変化の様子**

$P_k$**に至る前の状態**

$P_{k-2},P_{k-1},P_k,P_{k+1},P_{k+2}$ **があり得る**

## 確率漸化式の立式

**J(i)、qの式→（定数）と表記**
**まず、Aの領域の漸化式を立てる**

$P_k$
＝（定数）$P_{k+2}$＋（定数）$P_{k+1}$＋（定数）$P_k$
＋（定数）$P_{k-1}$＋（定数）$P_{k-2}$

$n=\frac{\alpha-\beta}{\delta-\gamma}$**を代入したいから、前式全体に**$\sum_{k=2}^{n}$ **をかける**

$$\sum_{k=2}^{n-2}P_k=(定数)\sum_{k=2}^{n-2}P_{k-2}+(定数)\sum_{k=2}^{n-2}P_{k-1}+(定数)\sum_{k=2}^{n-2}P_k$$
$$+(定数)\sum_{k=2}^{n-1}P_{k+1}+(定数)\sum_{k=2}^{n-1}P_{k+2}$$

## 確率漸化式のシグマの値について

$$\sum_{k=0}^{n}P_k=1$$

$$\left(\sum_{k=0}^{n}P_k\right)-P_n-P_2-P_1-P_0=1-P_n-P_2-P_1-P_0$$

$$\sum_{k=2}^{n-2}P_{k+1}=1-P_n-P_2-P_1-P_0$$

**他のシグマの式も同様に求めることが可能**

$P_0$～$P_3$, $P_{n-3}$～$P_n$ **の値は別途、求められる**

## 量と確率の漸化式の結合

**他の領域B～Dでも同様に導出**
↓
**４つのシグマの式**
↓
**４つの未知数($\alpha,\beta,\gamma,\delta$)と４つの式**
↓
**全ての未知数の値入手**

## まとめ

**目的：任意の場所への浮遊物の流入量、排出量、浮遊物量を入手**

**結果：1個の浮遊物を流す→j(i)～qの値を入手**
↓
**流入量、排出量、浮遊物量を入手**
↓
**目的とする情報を入手**

## 今後の展望

- **拡散確率が一定ではない場合を考えていく**
- **実験的に式を証明していく**

## 参考文献

長山雅晴　漸化式を使っていろいろな現象を数学にしてみよう！
https://www.jst.go.jp/kisoken/presto/research/activity/1112067/pdf/20141129_Mito/2-Nagayama.pdf
(参照2024-07-04)

## 補足

$\sum_{k=0}^{n}P_k=1$**となる理由**

**単位時間当たり１個流入**
↓
**時刻nまでで**
**領域内の浮遊物量　最小値：０個　最大値：n個**

**つまり、式を言葉として表すと**

**領域Aの浮遊物の個数が0～n個になる確率は100%**

物理

# 水流における浮遊物の動作解析方法の考案

福島県立会津学鳳高等学校　SSH 探求部
2年　江川貴規

1.Abstract

The movement of water is analyzed in fluid dynamics, and it requires advanced mathematical knowledge. In this study, we propose a method to analyze the movement of floating matter in water by using high school-level mathematics. We define the analysis as checking the three things: the amount of floating matter, the inflow amount, and the outflow amount.

Frist, we divide the water area where the matter moves into four regions such as region A to Region D. We consider three types of water movement: (1) inflow/movement into a region, (2) movement between regions, and (3) outflow/movement out of a region. We represent the inflow into each region as S(i) to S(iv), and the outflow as R(i) to R(iv). In addition, for modeling, we represent the amount of floating matter in each region in the form of sequence. Let the time be "n", such as "An" in the region A. Also, "$\alpha$" is the sum of A(n+1) to D(n+1), "$\beta$" is the sum of An to Dn, "$\delta$" is the sum of R(i) to R(iv), and "$\gamma$" is the sum of S(i) to S(iv). We used recurrence formula to describe the relational formula, which led to $n = (\alpha - \beta)/(\delta - \gamma)$. By substituting this formula into other equations, we could find each value of "$\alpha$" to "$\gamma$". Consider a system where 1 object flows in per unit time, moves between regions. Moreover, we defined "Pk" as the probability of having "k" floating materials at "An" and used recurrence formula to describe the probability. With four formulas for regions A to D, we could solve all the unknowns and analyze the system. Finally, the necessary information for analysis could be obtained.

## 2. 動機及び目的

水流に関する物理運動は流体力学の考え方で解析される。しかし、流体力学は高度な数学的知識がないと理解できない。そこで、本研究では水流における浮遊物に限り、動作解析を高校数学の範囲内で行う方法を考案することにした。

## 3. 前提条件

「浮遊物が動く場をいくつかの領域に分割する」が今回の動作解析の根本的な考え方である。例として図1を示す。領域の面積、形は考慮しなくてよい。

図1　浮遊物が動く場（太線に囲まれている所）を細かい領域に分けたもの（細線に囲まれている所）

図1の細かく分けた領域をこれから図2のように示し、領域に名前を付けた状態を図3のように表記する。

図2　細かく分けた領域

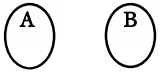



図3　名称をつけた領域

まず、領域が集合したものを考える。これらの集合した領域へ、浮遊物が①流入②領域間を移動③領域から排出、という3つの運動を起こすと考える。②の領域間の移動は隣接領域同士のみで起こるとする。（図4）

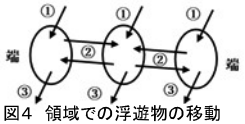



図4　領域での浮遊物の移動

次に各領域の浮遊物の量を数列で表す。時間を n とし、領域 A は An、領域 B は Bn とする。

## 4.浮遊物の量の漸化式を導出

4つの領域A～Dの集合を考える（図5）。それぞれの領域への単位時間当たりの流入量を S(i)～S(iv)とおき、各領域からの排出量を R(i)～R(iv)とおく。単位は「個」とする。ただし、S(i)～S(iv)の値は 1 個より大きいとする。

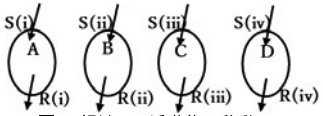



図5　領域での浮遊物の移動

まず、領域間の移動の激しさとして拡散確率 p を導入する。領域間の浮遊物の移動量は「移動する元の領域×拡散確率 p」で求められる。例として図6を示す。

図 6　移動量の計算の例（P = $\frac{1}{4}$とする）

次に拡散確率はすべての領域間の移動で一定だと考え、領域の浮遊物の量の漸化式を立てる。流入量、排出量、領域間の移動量における変化量の概念について図 7 に示す。

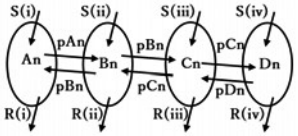



図7　全ての領域の変化量

$$A_{n+1} = nR(i) - nS(i) + pBn - pAn + An$$
$$B_{n+1} = nR(ii) - nS(ii) + pAn + pCn - 2pBn + Bn$$
$$C_{n+1} = nR(iii) - nS(iii) + pBn + pDn - 2pCn + Cn$$
$$D_{n+1} = nR(iv) - nS(iv) + pCn - pDn + Dn$$

上記式を全て足し合わせると

$$\begin{aligned} &A_{n+1} + B_{n+1} + C_{n+1} + D_{n+1} \\ &= R(ii) - S(ii) + pAn + pCn - 2pBn + Bn \\ &= nR(i) + nR(ii) + nR(iii) + nR(iv) \\ &\quad - nS(i) - nS(ii) - nS(iii) - nS(iv) \\ &\quad + An + Bn + Cn + Dn \end{aligned}$$

ここで$A_{n+1}$～$D_{n+1}$の和を$\alpha$、$A_n$～$D_n$の和を$\beta$、S(i)～S(iv)の和を$\gamma$、R(i)～R(iv)の和を$\delta$とおき、n について解くと$n = \frac{\alpha-\beta}{\delta-\gamma}$・・・(1)となる。$\alpha$を n+1 秒後の項の和、$\beta$を n 秒後の項の和、$\gamma$を流入量の和、$\delta$を排出量の和、のように解釈を広げると、5 つ以上の領域の集合でも(1)式は成り立つ。また、拡散確率がどのような値でも、それぞれの領域間の移動で値が異なっても（1）式は成り立つ。

## 5..浮遊物の確率漸化式の導出

ここまで考えてきた設定では、流入量が1より大きい値で必ず各領域に浮遊物が流入していた。ここで、浮遊物が動く場に単位時間に1個浮遊物が流入して来て、排出、領域間の移動で浮遊物が1個移動する事象を考える。（1）式をこの事象での式に代入し、$\alpha$、$\beta$、$\gamma$、$\delta$ の値を求める。領域 A～D において、それぞれ確率 j(i)～j(iv)で浮遊物が流入し、排出、領域間の移動で確率 q で移動することを条件とする（図8）。

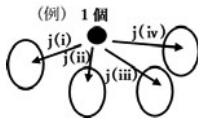



図8　1個の浮遊物がそれぞれの領域へ j(i)～j(iv)の確率（割合）で流入している例

浮遊物が n 秒後、領域内に k 個ある確率を$P_k$とする。4つの領域を考え、まず、A の領域の一般項を求める。領域 A の浮遊物の量の変化は「流入」「領域 A→B の移動」「領域 B→A の移動」「領域 A から排出」の 4 つで、それぞれの変化量は+1、−1、+1、−1（図9）。

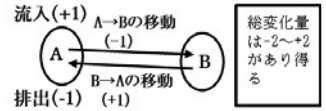



図9　領域 A に関する変化量

よって、$P_k$に至る前状態として考えられるのは①$P_{k-2}$②$P_{k-1}$③$P_k$④$P_{k+1}$⑤$P_{k+2}$の5つの状態である。これら5つの状態から、どのような確率で$P_k$の状態に移行するのかを求め、$P_k$の漸化式を立てる。

$$\begin{aligned} P_k &= P_{k+2}(1-j(i))q^2(1-q) + P_{k+1}(1-j(i))q(q^2+2q(1-q)^2) + P_k\{j(i)q^3 + 2j(i)q(1-q)^2 + q^2(1-q)(1-j(i)) + j(i)q^2(1-q) + (1-j(i))(1-q)^3\} + P_{k-1}(1-q)\{2j(i)q^2 + j(i)(1-q)^2 + q(1-q)(1-j(i))\} + P_{k-2}(1-q)q\{j(i)(1-p) + q(1-j(i))\} \cdots (2) \end{aligned}$$

（1）式を代入するため（2）式全体に$\sum_{k=2}^{n-2}$ をかけた。

$$\sum_{k=2}^{n-2} P_k = (\text{定数}) \sum_{k=2}^{n-2} P_{k-2} + (\text{定数}) \sum_{k=2}^{n-2} P_{k-1} + (\text{定数}) \sum_{k=2}^{n-2} P_k + (\text{定数}) \sum_{k=2}^{n-2} P_{k+1} + (\text{定数}) \sum_{k=2}^{n-2} P_{k+2} \quad (n>5)$$

これから、(定数)と表記した部分は j(i)、q の式である。

ここで、$\sum_{k=0}^{n} P_k = 1$・・・（4）という性質を使い、n の式になおす。領域 A 内の浮遊物の量は0～n 個が全集合であるから、（4）式は明らかである。（4）式の左辺から$P_0$～$P_3$、$P_n$～$P_{n-3}$の値を適当に引くと、（3）式のシグマの値を求められる。$P_0$～$P_{n-3}$の値を求めていく。この8つの項について漸化式を立てた。まず、$P_0, P_1, P_2$について、$P_0$は前状態として、$P_0$～$P_2$が、$P_1$は$P_0$～$P_3$が、$P_2$は$P_0$～$P_4$が、$P_3$は$P_1$～$P_5$があり得る。これらを漸化式に表すと次のような式が立てられる。

$$P_0 = (\text{定数})P_0 + (\text{定数})P_1 + (\text{定数})P_2$$

$$P_2 = (\text{定数})P_0 + (\text{定数})P_1 + (\text{定数})P_2 + (\text{定数})P_3 + (\text{定数})P_4 \cdots (6)$$

$$\cdots (7)$$

$$P_3 = (\text{定数})P_1 + (\text{定数})P_2 + (\text{定数})P_3 + (\text{定数})P_4 + (\text{定数})P_5 \cdots (8)$$

$P_n, P_{n-1}, P_{n-2}, P_{n-3}$ は、次のような式になる

$$P_n = (\text{定数})P_n + (\text{定数})P_{n-1} + (\text{定数})P_{n-2} \cdots (9)$$

$$P_{n-1} = (\text{定数})P_n + (\text{定数})P_{n-1} + (\text{定数})P_{n-2} + (\text{定数})P_{n-3} \cdots (10)$$

$$P_{n-2} = (\text{定数})P_n + (\text{定数})P_{n-1} + (\text{定数})P_{n-2} + (\text{定数})P_{n-3} + (\text{定数})P_{n-4} \cdots (11)$$

$$P_{n-3} = (\text{定数})P_{n-1} + (\text{定数})P_{n-2} + (\text{定数})P_{n-3} + (\text{定数})P_{n-4} + (\text{定数})P_{n-5} \cdots (12)$$

（5）式、（9）式の３項間漸化式を解き、その結果$P_0, P_n$は n の式として表せる。$P_0, P_n$をそれぞれ、（6）式、（10）式に代入すると、それらの式は3項間漸化式となり解き$P_1, P_{n-1}$が n の式として表される。このように順々に漸化式を解き次の式に代入し8つの項全ての n の式が得られる。（3）式のシグマが n の式に直され、n に（1）式を代入する。（3）式の未知数（定数も含む）は$j(i)$, $q, \alpha$～$\delta$ の5つとなる。A の領域だけでなくB～D の式まで立てると式が4つとなり、未知数は$j(i)$~$j(iv)$ $q, \alpha$～$\delta$の9つとなる。$j(i)$~$j(iv), q$は1つずつ流した時の確率であり計測が容易。残りの未知数は4つで４本の式があり解ける。

## 6.まとめ

導出した式に値を代入し、漸化式を解けば、浮遊物がある場所に流入する量（$\gamma$）排出する量（$\delta$）任意の時間の全体の量（$\alpha$、$\beta$）を知ることができる。

## 7.参考文献

長山雅晴　漸化式を使っていろいろな現象を　数学にしてみよう！
https://www.jst.go.jp/kisoken/presto/research/activity/1112067/pdf/20141129_Mito/2-Nagayama.pdf
(参照 2024-07-04)

# Vroid製MMDモデルのスカート物理の比較

福島県立会津学鳳高等学校 2年
リン恵夢 皆川尊 小椋涼子 丸山志穂 伴野寿和

## 研究の背景

一般的なMMD

エフェクト　モデル　モーション

インターネット上からダウンロード、動画作成

近年

VroidStudio　Vroid2Pmx　PmxTailor

誰でも簡単にオリジナルモデルが作れるようになった！

しかし…

スカートの物理設定が難しい

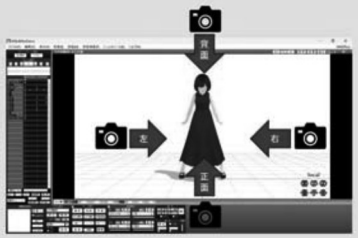



図1 動画出力イメージ

## 結果

表2 結果

| 貫通知らずくん | 最強スカート | 柔軟剤プラグイン |
|---|---|---|
| ○ | × | × |

○ … 全く貫通しなかった
× … 一度以上貫通した

## 研究方法

- 貫通知らずくん
- 最強スカート
- 柔軟剤プラグイン

①モデルをそれぞれ作成

②4方向から見た動画を出力 (図1)

③動画を通常再生、比較

## 考察

- 詳細な物理設定
  貫通知らずくん>最強スカート
- 柔軟剤プラグインの目的
  →服の動きを滑らかにする

## 今後の展望

貫通したフレーム数と箇所数を調査
→より詳細な調査

## 参考文献

- “【MMD杯ZERO】スカート新時代 (柔軟剤プラグイン配”. ニコニコ動画. 2018-8-31. https://www.nicovideo.jp/watch/sm33781784, (参照 2024-11-07)
- 湊リオ. “今あるスカートの物理の入れ方の種類”. VRoid→MMDでわたしがやっていること. 2022-04-03. https://rio-vroidmmd.hatenablog.com/entry/2022/04/03/130048, (参照 2024-11-07)
- 湊リオ. “貫通知らずくん 使い方（基本編）”.VRoid→MMDでわたしがやっていること. 2022-04-13. https://rio-vroidmmd.hatenablog.com/entry/2022/04/13/225659, (参照 2024-11-07)



# Vroid 製 MMD モデルのスカート物理の比較

福島県立会津学鳳高等学校
2 年　リン恵夢　皆川尊　小椋涼子
丸山志穂　伴野寿和

## 1. Abstract

In recent years, many videos using Miku Miku Dance (hereafter referred to as “MMD”) have been uploaded on video-sharing platforms. Due to a variety of new software, it has become easier for anyone to create original models, but many model creators face the issue of the model's legs penetrating through the skirt on an image.

This research aims to investigate which of the three plugins—“Kantsushirazu-kun,” “Saikyo Skirt,” and “Junanzai Plugin”—is most effective in preventing the skirt penetration when creating MMD models. The goal is to provide valuable reference material for future MMD model creation.

First, we created a knee-length one-piece dress model with Vroid Studio. Then, we made three MMD models using the plugins “Kantsushirazu-kun,” “Saikyo Skirt,” and “Junanzai Plugin.” We loaded these models into MMD with the same motion, and by comparing the videos we determined which model had the least “skirt penetration.”

The purpose of the “Junanzai Plugin” is not to prevent penetration, but to smooth out the movement of the clothing. Since “Saikyo Skirt” is an improved version of “Kantsushirazu-kun,” it was expected that “Saikyo Skirt” would provide the most effective physical settings to prevent penetration. Contrary to expectations, the experimental results showed that the MMD model using the “Kantsushirazu-kun” plugin had the least skirt penetration.

The reason why the “Kantsushirazu-kun” model performed better than expected seems to be the fact that “Saikyo Skirt” with fewer settings than “Kantsushirazu-kun,” prevented more detailed physical adjustments.

## 2. 動機及び目的

近年、動画共有サイトで多数投稿されている、MikuMikuDance(以降、「MMD」とする)を使用した動画では、インターネット上で配布されているモデルやエフェクトを利用することが一般的だが、VroidStudio などの登場により、誰でも簡単にオリジナルモデルを制作できるようになった。

しかし、特にスカートの物理設定は難しく、多くの制作者がスカートの貫通問題に悩んでいる。スカートが足を貫通する現象は、視覚的な違和感を生じさせ、作品のクオリティを低下させる要因となる。この問題を解決するために、MMD ではさまざまな物理設定が試みられてきた。

現在、インターネット上ではスカートの物理制御を補助するプラグインが複数配布されている。

本研究が、今後 MMD モデルを制作する上での有益な参考資料となることを目的としている。

## 3. 実験方法

### <共通作業>

VroidStudio で膝下丈のワンピースプリセット着用モデルを作成し、vrm ファイルに出力した。出力された vrm ファイルを Vroid2Pmx で pmx ファイルに変換した。その後、「PmxEditor」で腰から膝上までのメッシュを削除して、衣装のエッジ材質を削除した後に、名前を付けて保存した。

### <PmxTailor 用事前作業>

<共通作業>で名前を付けて保存したモデルを PmxEditor で開き、「編集タブ→リスト関係→View 選択対象(複数のリスト選択)(M)→頂点(V)」の順にマウスカーソルを合わせ、「頂点(V)」をクリックしチェックを入れた。PmxView ウィンドウでワンピースの材質のみを絞り込んで表示し、スカート部分の裾頂点を選択して csv 出力した。名前は「裾頂点.csv」で保存した。その後、裏材質を非表示にして表材質のスカートのみを絞り込んで表示し、スカートの根本部分の頂点を選択して csv 出力した。名前は「根本頂点.csv」で保存した。裏材質を非表示にして、表材質のスカート部分の全体の頂点を選択して csv 出力した。名前は「表材質頂点.csv」で保存した。最後に、表材質を非表示にして裏材質のスカート部分の全体の頂点を選択して csv 出力した。名前は「裏材質頂点.csv」で保存した。

### <貫通知らずくん>

PmxTailor で pmx ファイルを読み込み、事前にインターネット上でダウンロードした「【再配布】貫通知らずくん(最終版).zip(最終更新: 2022-03-31)」解凍フォルダ内の「PmxTailor 用 json ファイル」内にある「ワンピース用.json」を読み込んだ。

次に、「パラ調整」タブに移動して、「物理材質」でワンピースの表材質を選択、材質名称を「skirt」に変更、剛体グループを「6」にし、「親ボーン」は「上半身」を選択、「物理対象頂点 CSV」に「表材質頂点.csv」、「根本頂点 CSV」に「根本頂点.csv」、「裾対象頂点 CSV」に「裾頂点.csv」、「裏面対象頂点 CSV」に「裏材質頂点.csv」を読み込んだ。「ファイル」タブに戻り、「PmxTailor 実行」をクリックすると物理設定のされた pmx ファイルが自動的に出力された。

この時出力された pmx ファイルを PmxEditor で開き、「剛体」タブで「skirt 中心」以外の、剛体名の先頭が「skirt」となっている剛体をすべて選択し、「サイズ/姿勢」欄の「奥行」を「0.1」、「物理演算パラメータ」欄の「反発力」と「摩擦力」を「0」、「移動減衰」と「回転減衰」を「0.95」とそれぞれ設定した。

その次に、「下半身」、「左尻」、「左ふともも」、「左足」、「左ひざ」、「左すね」、「左

足首」、「右尻」、「右太もも」、「右足」、「右ひざ」、「右すね」「右足首」の剛体を選択し、「物理演算パラメータ」の「摩擦力」を「20」と設定した。

「skirt-002-001」のような剛体名の末尾が「-001」と書かれている剛体の数を数え、「【再配布】貫通知らずくん(最終版).zip」解凍フォルダ内にある「貫通知らずくん.xlsx」を開いて表示される「↓剛体段数をここに入力↓」の下の赤で囲まれているセル内に先ほど数えた剛体の数を入力した。ここで、エクセル内の「計算結果」シートに指定されている通りに表示された数値を、Pmx Editor に入力した。すべての数値を入力後、名前を付けて保存した。

〈最強スカート〉

PmxTailor で<共通作業>で保存した pmx ファイルを読み込み、事前にインターネット上でダウンロードした「最強スカート.zip(最終更新: 2023-09-16)」解凍フォルダ内の「最強スカート.json」を読み込んだ。

次に、「パラ調整」タブに移動して、「物理材質」でワンピースの表材質を選択、「材質名称」を「skirt」に変更、剛体グループを 6 にし、「親ボーン」は「上半身」を選択、「物理対象頂点 CSV」では「表材質頂点.csv」、「根本頂点 CSV」では「根本頂点.csv」、「裾対象頂点 CSV」では「裾頂点.csv」、「裏面対象頂点 CSV」では「裏材質頂点.csv」を読み込んだ。最後に、ファイルタブに戻り、「PmxTailor 実行」をクリックすると物理設定のされた pmx ファイルが自動的に出力された。

〈柔軟剤プラグイン〉

まず、柔軟剤プラグインを PmxEditor に導入するために、事前にダウンロードした「柔軟剤プラグイン_v017.zip(最終更新: 2018-08-31)」解凍フォルダ内の「Softener_v017.dll」を「¥PmxEditor_0257¥_plugin¥User」のフォルダ内に移動した。

<共通作業>で名前を付けて保存をしたモデルを PmxEditor で開き、PmxView ウィンドウでワンピースの材質のみを絞り込んで表示し、「編集→プラグイン(P)→User→柔軟剤プラグイン」の順にマウスカーソルを合わせ、「柔軟剤プラグイン」をクリックし、柔軟剤プラグインを起動した。ここで、PmxView 上でワンピース材質のみを絞り込み表示し、柔軟剤プラグインウィンドウの「準備」ボタンをクリックする。「準備」ボタンが「準備完了」の表記に変わったら、「段組み取得」ボタンをクリックする。「剛体の段数」を「15」と設定し、「剛体数振分け」ボタンをクリックし、表の「予定剛体数」に数値が表示されたら「物理設置」ボタンをクリックして物理設定を行った。最後に、名前を付けて保存した。

〈調査方法〉

MMD に「貫通知らずくん」を適用したモデルを読み込み、「ファイル(F)→モーション読み込み(M)」の順にマウスカーソルを合わせ、「モーション読み込み(M)」をクリックし、ダウンロードしたモーションを読んだ。今回は Taro²作のモーションを使用した。そして、モデルを正面、右面、左面、背面の 4 方向から見た動画をそれぞれ出力した。同様の作業を「最強スカート」、「柔軟剤プラグイン」適用モデルでも行った。

そして、出力した動画を通常再生しその比較結果によってどのモデルが最も貫通しにくかったかを決定した。

## 4. 結果

出力した動画を通常再生したところ、「貫通知らずくん」適用モデルのみ貫通した箇所が見当たらなかった。「最強スカート」と「柔軟剤プラグイン」適用モデルは、それぞれ貫通した箇所があった。

## 5. 考察

結果から、一番貫通しにくいプラグインは「貫通知らずくん」であると分かった。「貫通知らずくん」は PmxTailor で物理設定を行った後、さらに PmxEditor を用いて詳細な調整を行っている。一方で、「最強スカート」は PmxTailor のみで物理設定を行っており、「柔軟剤プラグイン」はスカートの動きをより滑らかにすることを主な目的としている。そのため、「最強スカート」と「柔軟剤プラグイン」を使用して制作したモデルは「貫通知らずくん」を使用したものに比べ、物理設定の調整が不十分であったと考えられる。

## 6. 課題と展望

今回は、出力した動画を通常再生して比較しただけだったため、今後は貫通したフレーム数と箇所数を調査して、より詳細に貫通しにくさを調査したい。

## 7. 参考文献


〈参考文献〉

「【MMD 杯 ZERO】スカート新時代（柔軟剤プラグイン配布）」
https://www.nicovideo.jp/watch/sm33781784
湊リオ. “今あるスカートの物理の入れ方の種類”. VRoid→MMD でわたしがやっていること. 2022-04-03. https://rio-vroidmmd.hatenablog.com/entry/2022/04/03/130048, (参照 2024-11-07)
湊リオ. “貫通知らずくん　使い方（基本編）”.VRoid→MMD でわたしがやっていること. 2022-04-13. https://rio-vroidmmd.hatenablog.com/entry/2022/04/13/225659, (参照 2024-11-07)

〈使用したモーション、トレース元〉

Suisei Channel. “#ビビデバ LIVE ver✨ ここのダンスもかわいい！”. YouTube. 2024-03-27. https://www.youtube.com/shorts/5OrR0NRWrdw, (参照 2024-11-07)
Taro². “【MMD】ビビデバ 公式 Short 動画 Ver ダンスモーション【モーション配布】”. YouTube. 2024-05-03. https://www.youtube.com/watch?v=neejNilmA5U, (参照 2024-11-07)
Taro². “【MMD】ビビデバ 公式 Short 動画 Ver ダンスモーション【モーション配布】”. ニコニコ動画. 2024-05-03. https://www.nicovideo.jp/watch/sm43742805, (参照 2024-11-07)


# LEGO Mindstormsを用いた宇宙エレベータのモデル化


福島県立会津学鳳高等学校　２年　蓮沼想士　武藤礼


## １研究背景

宇宙エレベータ…地球と宇宙をエレベータで繋ぐ新しい輸送手段

静止軌道ステーション
↓↑
地球上のアースポート

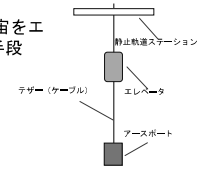



図１：宇宙エレベータ間略図

## 2研究目的

タイヤとモータの間のギア比を調整することで昇降速度を変えることができる
↓
昇るのにより速く、効率的なギアの組み合わせを探究
（ギア比＝ギアの歯の数の比）

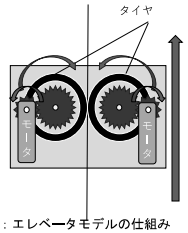



図２：エレベータモデルの仕組み

## ３研究方法

【使用機器】

- LEGO Mindstorms NXT
- プラスチック段ボール
- EV3 Lモータ　×３
- タイヤ（直径180.0mm）

【手段】

静止軌道ステーションを2階に設置し、4.668mのテザーでエレベータの昇降実験を行った。モータとテザーに触れるタイヤの間のギア比を３：１、５：３、１：１、１：５、３：９の５パターンで実験を行い1パターンにつき5回昇降時間を測定した。

図3：実際に作成したモデル

## ４仮説・結果

【仮説】

（１）１：１ … 宇宙エレベーターロボット競技会の動画で、同程度の質量のエレベータが昇降可能だった→本モデルでも可

（２）３：５、１：３ … 回転数が減少＝１回転にかかる力が増加→昇降が可能

また、回転数の減少より、速度が落ち、昇降時間の延長

（３）３：１、５：３ … 回転数の増加＝１回転にかかる力が減少→空回りが発生しやすくなり、昇降時間が延長される可能性

【結果】

昇降実験の結果（ｓ）※ギア比はモータ：タイヤ

| ギア比→ 回数↓ | ３：１ | ５：３ | １：１ | ３：５ | １：３ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | - | - | 72.58 | 126.1 | 167.6 |
| 2 | - | - | 75.75 | 117.9 | 192.4 |
| 3 | - | - | 79.31 | 107.6 | 191.1 |
| 4 | - | - | 78.17 | 107.8 | 179.2 |
| 5 | - | - | 80.39 | 103.5 | 173.0 |
| 平均 | - | - | 77.24 | 112.6 | 180.7 |

## ５考察

モータの回転速度は一定→空回りが起こらないとすると、タイヤの回転速度は昇降時間に反比例

①【1：1と３：５の比較】
１：１の場合を基準（１とする）→３：５の場合の昇降時間の理想値は５/３（1.667）
→結果は1.458（理想値と比べ１：１の場合が長い）
→1：1の時空回りした　or　３：５の時空回りし、1：1の時それ以上に空回りした。

②【３：５と１：３の比較】
３：５の場合を基準→１：３の場合の昇降時間の理想値は1.8
→結果は1.605
→①と合わせると、３：５の時空回りし、１：１の時それ以上に空回りした。

**ギア比　１：１　が昇降時間が最も短いが空回りが最も発生しやすい**
**←→１：３の場合が最も効率が良いが最も時間が長い**

## ６展望

- 試行回数を増やし、より正確なデータを得る。
- 宇宙エレベーターロボット競技会への参加し、荷物運搬機能等を実装することでより実用的に。

## ７参考文献


- 宇宙エレベーター協会「宇宙エレベーターとは？」　2024年7月4日閲覧
https://www.jsea.jp/about-se
- ナリカチャンネル「2018宇宙エレベーターロボット競技会（音なし）」　2024年7月5日閲覧
https://www.youtube.com/watch?v=AO_mxXrIfIo

# LEGO Mindstorms を用いた宇宙エレベータのモデル化

福島県立会津学鳳高等学校　SSH 探求部
２年　蓮沼想士　武藤礼

A space elevator is a new transportation system that connects Earth and space through an elevator. Compared to rockets, which require a lot of energy and carry risks of accidents, space elevators are expected to contribute to the development of space exploration by providing a low-energy, low-cost, and safer means of transportation.

In this study, we created a model of a space elevator. The model uses two tires to grip the tether, and the friction between them enables the elevator to move up and down. By changing the gear combinations between the tires and the motor which provides the power, we explored efficient gear configurations by adjusting the rotation speed of the tires and the force applied to them.

We set up a geostationary station at the second floor and conducted a test where the elevator moved along a 4.668-meter-long tether. Five patterns of gear ratios between the motor and the tires in contact with the tether were tested: 1:3, 3:5, 1:1, 5:3, and 3:1. For each pattern, we measured the ascent and descent time five times.

As a result, the 1:3 and 3:5 gear ratios failed to ascend. While the 1:1 gear ratio achieved the highest speed, it experienced more slippage compared to the other patterns, making it less efficient. On the other hand, the 3:1 gear ratio experienced the least slippage and was the most efficient, but it was slow, making it unsuitable for situations where speed is prioritized.

In the future, we aim to implement features like actual cargo transportation to make the model more practical. Additionally, since we only conducted five trials per pattern this time, we plan to increase the number of trials to obtain more accurate results.

## 1.　序論

1)目的

宇宙エレベータとは、地球と宇宙をエレベータで繋ぐ新しい輸送手段である。地球の静止軌道上にある静止軌道ステーションと地上に設けたアースポートを長大なテザーでつなぎ、その上をエレベータが行き来する。大きなエネルギーが必要で事故の危険性があるロケットと比べ、低エネルギー低コストで安全に輸送でき、宇宙開発の発展に貢献することが期待されている。

本研究ではその宇宙エレベータを LEGO Mindstorms を用いてモデル化した。エレベータのモデルは、2 つのタイヤでテザーを挟み、その間の摩擦力でエレベータを昇降させる仕組みでる。以下はエレベータモデルの図である。

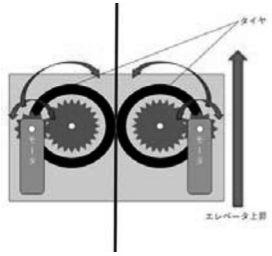



図１：エレベータモデル図

本研究ではタイヤと動力源であるモータの間のギアの組み合わせを変え、タイヤの回転数とトルク（タイヤを回転させる力の大きさ）を調整することで効率的なギアの組み合わせを探究した。

2)動機・背景

近年、宇宙開発の研究が盛んに行われている。もし宇宙エレベータが正式に開発されると地球と宇宙とでの行き来が今よりコストがかからず、加えて廃棄ガスが少なくなるといわれとても注目されている。無論私たちも興味がわき、モデル化を図りモータによる昇降において効率の良いものを調べこの開発について貢献できるよう計画した。

## 2.　方法

1)使用機器

LEGO Mindstorms NXT、EV3 を使用してアースポート、エレベータを作成した。エレベータの重量は 795.8g であった。また、プラスチック段ボールで静止軌道ステーションを作成した。

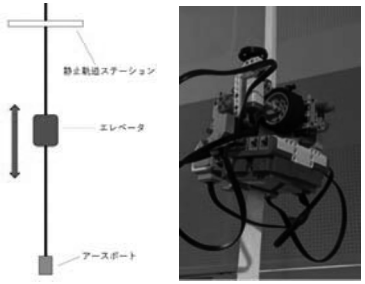



図２（左）：宇宙エレベータモデル全体図

図３（右）：作成したエレベータモデル

モータは EV3 L モータを 3 つ用いている。タイヤは直径 180.0mmのものを用いた。

2)手段

静止軌道ステーションを 2 階に設置し、4.668 mのテザーでエレベータの昇降実験を行った。モーターとタイヤの間のギア比（ギアの歯の数の比）を 1:3、3:5、1:1、5:3、3:1 の 5 パターンで実験を行い 1 パターンにつき 5 回昇降時間を測定した。なお、昇降時間はアースポートを出発し上昇して、静止軌道ステーションから下降してアースポートに戻るまでの上昇と下降を合わせた時間である。

## 3.　仮説・結果

1)仮説

宇宙エレベータについては本研究と同じく LEGO Mindstorms を用いた競技会「宇宙エレベーターロボット競技会」が開催されている。その大会の動画で重量が同程度、またはより重いエレベータが回転数比 1：1 で昇降を行っていたことから、条件が似た本研究のエレベータでも回転数比 1：1 での昇降が可能であると考えた。また、1:3、3:5 の場合については、1:1 の場合より回転数を落としトルクを上げられるため、この 2 パターンについても昇降が可能で、また回転数の低下で昇降時間は延長されると考えた。5:3、3:1 の場合については、1:1 の場合より回転数が増加するが、トルクが小さくなるため空回りが発生しやすくなり 1:1 の場合より昇降時間が延長される可能性があると考えた。

2)結果

回転数比はモータの回転数：タイヤの回転数である。

| ギア比→ 回数↓ | 3：1 | 5：3 | 1：1 | 3：5 | 1：3 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | - | - | 72.58 | 126.1 | 167.6 |
| 2 | - | - | 75.75 | 117.9 | 192.4 |
| 3 | - | - | 79.31 | 107.6 | 191.1 |
| 4 | - | - | 78.17 | 107.8 | 179.2 |
| 5 | - | - | 80.39 | 103.5 | 173.0 |
| 平均 | - | - | 77.24 | 112.6 | 180.7 |

表１：昇降実験の結果

## 4.　考察・結論

1)　考察

まず 1：1 と 3:5 の 2 パターンを比較する。モータの速度は一定であるから、タイヤの回転数比は 1：3/5。ここで昇降において空回りが発生しないと仮定すると、タイヤの回転数と昇降時間は反比例するから 1：1 のパターンを基準にすると 5：3 のパターンの昇降時間は 5/3 となる。

結果では、1：1 の時 77.24 秒、5:3 の時 112.58 より 1：1 の時を基準とすると 5:3 の時の昇降時間は 1.458 であった。これは空回りが発生しない仮定の下での昇降時間より短く、1：1 の時仮定下より昇降時間が長かったことを表している。したがって、1：1 の時空回りしたことが考えられる。また、5：3 の場合も空回りし、3：3 の場合ではそれ以上に空回りしたとも考えられる。

同様に 5：3 と 3：1 の 2 パターンにおいても、空回りが起こらないという仮定の下では昇降時間の比は 1：1.8 であるが、結果では 1：1.605 であった。これは 5：3 のパターンが仮定下でのものより長いことを示しており、5：3 のパターンで空回りがあったことが考えられる。

以上の 2 つの考察より、まとめると、1：1 と 5：3 の２パターンでは確実に空回りが発生し、3：1 の場合も発生した可能性がある。また、空回り度合いは、1：1>5：3>3：1 となっていることがわかる。

また、1：3 と 3：5 の 2 パターンについては、タイヤの回転数を上げ、1 回転あたりに用いられるパワーが小さくなったことでモータへの負担が大きくなり、昇降ができなくなったと考察した。

以上より、速度を重視する場合は 1：1 のギア比が最速であったが、空回りがほかのパターンと比べても多く発生し、効率的なギア比とは言えない。対して 3：1 の場合は空回りが最も起きづらく効率的だとはいえるが、速度は遅くその面では適してはいない、と結論づけた。

2)今後の展望

今後として、宇宙エレベーターロボット競技会というこの LEGO Mindstorms による宇宙エレベータでの競技大会などに参加し、実際に荷物の運搬などの機能なども実装しより実用的なものに近づけていきたい。また、今回は試行回数が各５回と少なかったのでもっとデータを増やしてより正確な結果を出したい。

## 5.　参考文献

・宇宙エレベーター協会　「宇宙エレベーターとは？」2024 年 7 月 4 日閲覧
https://www.jsea.jp/about-se
・ナリカチャンネル「2018 宇宙エレベーターロボット競技会（音なし）」　2024 年 7 月 5 日閲覧
https://www.youtube.com/watch?v=AO_mxXrIfIo

# Look and Say数列について

## 1.研究の目的及び仮説

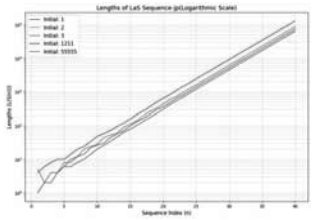
コンウェイ氏が発案したLook and Say数列のルールを変更し、その数列の特性を調べる。

## 2.研究方法

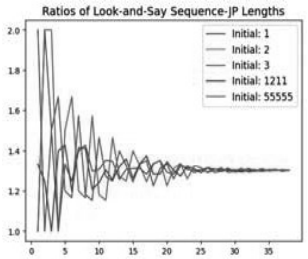
Look and say数列とは
1(one 1)→11(two 1)→21(one 2 ,one 1)
この数列に新たなルールを変更する。
1(1が1個)→11(1が2個)→12(1が1個,2が1個)
pythonで様々な初項から生成される数列を解析する。

## 3.結果

数列の第n項の桁数は初項を変えても一定の比で増える




隣り合う項の桁数の比は初項を変えても一定に収束する




隣り合う項同士の桁数の比は約1,3になる

## 4.考察

**定理1.**同じ数字は4つ以上並ばない
→背理法によって証明
**定理2.**数字の左端は変わらない
→帰納法によって証明
**定理3.**数列の右端が111の時その数列の右端には2が出現しない
**証明**
x111] → $xp13]$ → $1p31]$ → 3111]
**定理4.**1112が数列に含まれている場合111を含む部分と2を含む部分で分割されそれぞれ干渉しない
**証明**
定理3より111を右端とする部分の末には2が来ない
定理2より2を左端とする部分は何度操作しても2になる

定理4を用いることで数列を分割してこの数列の構成単位（元素）として扱うことができる

**元素：**定理4より互いに干渉しない数の塊とその数から生み出される数の塊
また、1から始まる数は元素ではない

## 展望

・桁数がコンウェイ氏の研究でも出現していた1.3という数字は本研究とどのような関係があるのか調べたい。
・どのような元素があり、操作によってどのような遷移をするのか調べたい

## 参考文献


Conway, J.H. (1987). The Weird and Wonderful Chemistry of Audioactive Decay. In: Cover, T.M., Gopinath, B. (eds) Open Problems in Communication and Computation. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-4808-8_53




# Look and say 数列に基づく新規ルール適用数列の解析的研究


ファンアングェン　穴澤巧成　土田慧光


2025 年　2 月

## 1 Abstract


This study proposes and investigates the properties of a novel sequence inspired by the Look-and-Say sequence introduced by John Conway. The Look-and-Say sequence is an intriguing mathematical sequence generated by a simple rule: each term describes the frequency and value of digits in the previous term. Starting with the initial term [1], the next term becomes [one 1 (11)], followed by [two 1s (21)], and then [one 2 and one 1 (1211)].In contrast to the traditional Look-and-Say sequence, the new sequence interprets the group [111] not as [three 1s (31)] but as [ 1 ga 3 ko(Japanese )(13)], representing the count of consecutive digits differently. This modified rule leads to the generation of a sequence with unique patterns. The analysis revealed distinct properties that are not observed in the original sequence yet exhibit a deep mathematical connection to it.


## 2 背景と目的

ライフゲームなどで知られるコンウェイ氏が導入した Look and Say 数列がある. この数列は, 例えば初項が 1 であるとき,1 は英語で one,1(一つの 1) と読むことができ. よって次の項は 11 になり, 英語で two,1（二つの 1）と読むことができ, 次の項は 21 となる.21 は英語で one,2 one,1（一つの 2 と一つの 1）と読むことができ, 次の項は 1211 となる. 以上のルールに従う数列がコンウェイ氏が導入した Look and Say 数列である. この数列は, 数列は無制限に大きくなる,1,2 及び 3 以外の数字は初項に由来する物以外は出現しない, 隣接項の比は初項が 22 である場合を除いて十分に成長した数列においては約 1.3 に収束する, などといった性質があることが知られている. 本研究ではこの数列のルールから着想を得た新ルールを適応しその数列の性質を解明することを目指す.

## 3 研究方法

本研究では, コンウェイ氏の数列から着想を得た新ルールを適応した数列を Look and Say-jp と名付けた. この数列のルールは, コンウェイ氏の数列では数字を英語で読んでいたのに対し, 数字を日本語で読むというものである. 具体的にはコンウェイ氏の研究では,12 を one,1 one,2（一つの 1 と一つの 2）と読み, 次の項を 1112 としていたのに対し,Look and Say-jp では 12 を 1 が一個と 2 が一個と読み, 次の項を 1121 とする. またこの数列をよく知られている形に変形することは困難なため,python を用いて様々な初項から生成される数列を解析する.

## 4 結果

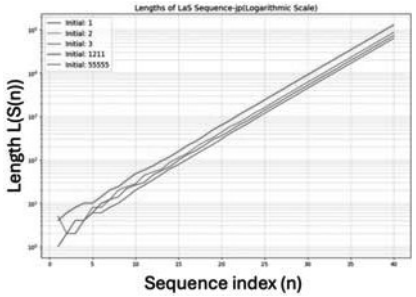



図 1: 数列の桁数について

図 1 からわかるように初項を変えても傾きが一定になるため, 桁数は一定の比で増えていることがわかる.

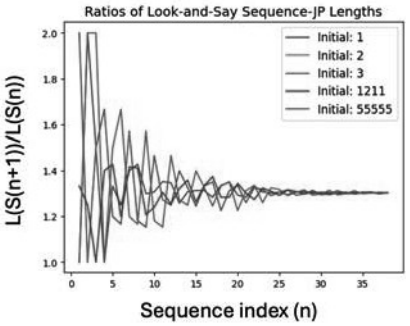



図 2: 桁数の増加比について

隣り合う項同士の桁数の比は初項によらず数列が十分に成長すると一定になり, その値は約 1.3 になる.

## 5 考察

得られた結果から以下の 4 つの定理を証明した.

**定理 1.** 同じ数字は $4$ つ以上並ばない.

証明. 初項に由来しない 4 が存在すると仮定する. その前の項に aaaa と同じ数字が 4 つ並ぶ.
(i)a が a 個と a が a 個と解釈している場合
a が 2a 個と解釈するべきなので不適
(ii) X が a 個と a が a 個と a が Y 個と解釈している場合
X が a 個と a が a+Y 個と解釈するべきなので不適
aaaa と並ぶことはないので元の仮定が間違っている.
4 以上の場合は同様にして証明可能
以上より証明された. □

**定理 2.** 数列の左端は変わらない.

証明. $ax(a \neq x)$ を第 0 項とした数列について第 n 項を $P_n$ とする.
(i)$n = 1$ のとき $P_n = a1x1$ より左端は $a$ である
(ii)$n = k$ のとき左端が $a$ であるとすると
$n = k+1$ のとき第 k 項の左端が a,aa,aaa のいずれにせよ第 (k+1) 項の左端は $a1, a2, a3$ のどれかになる.
以上より数学的帰納法により示された. □

**定理 3.** 数列の右端が $111$ の時その数列の右端には $2$ が出現しない.

証明. 左端が $x111$ の数列を考える.
ただし $x, p, q$ は 1 から 3 の整数とすると
$x111] \to xp13] \to 1p31] \to 3111]$
定理 1 より $x \neq 1$
また $x \neq 1 \Longrightarrow q \neq 3$
以上より証明された. □

**定理 4.** $1112$ が数列に含まれている場合 $111$ を含む場合と $2$ を含む場合で分割されそれぞれ干渉しない.

証明. 定理 3 より 111 を右端とする部分の末には 2 が来ることはない. 定理 2 より 2 を左端とする部分は何度操作しても左端が 2 になる. よって示された. □

また定理 4 を用いることで数列の分割をしてこの数列の構成単位,「元素」として扱うことができる. これによって, どのような元素があり操作をすることで他のどの元素に遷移していくのか調べることが可能になる. また,1 から始まる数は数列の左でしか存在し得ないので特別な場合として扱う.
以下に私たちが発見した元素と数列のルールを適応した後に対応する元素を示す.

## 6 結論

今回の研究では、新ルールを導入したにも関わらずコンウェイ氏の数列に類似した性質が見られた。

## 7 今後の展望

桁数が無限に増えていくことは証明できていないため、証明したい。また、数列とコンウェイ氏や私たちの研究で出てきた 1.3 という数字の関係を明らかにしたい。

## 8 参考文献


Conway, J.H. (1987). The Weird and Wonderful Chemistry of Audioactive Decay. In: Cover, T.M., Gopinath, B. (eds) Open Problems in Communication and Computation. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-4808-8_53




# フィボナッチ数列を表す図形の探究

福島県立会津学鳳高等学校　2年　大森誠嗣

## 背景・研究目的

フィボナッチ数列……

| | |
|---|---|
| 6世紀 | インドの数学者が言及 |
| 1202 | フィボナッチ(伊)『算盤の書』に記載 |
| | 800年 |
| 2024 | 現在でも研究が行われている |

フィボナッチ数列はしばしば図1のように表現される。
これは,**円の1/4弧が連続**した図形である。

**<目的>**
**この図形のもとの円の中心の点列を求める。**

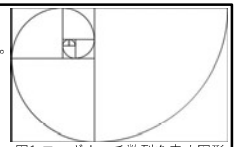


図1 フィボナッチ数列を表す図形

## 導出

今回は,図1のような向きで考える。
フィボナッチ数列$\{F_n\}$を,

$$F_{n+2} = F_{n+1} + F_n, \quad F_1 = F_2 = 1 \ (n = 1,2,3,\dots)$$

によって定義する。

**1,1,2,3,5,8,13,…**

(1)原点をOとする座標平面をとる。
(2) 4分の1円$C_1$,$C_2$を,以下のように定義する。

$$\begin{cases} C_1 : x^2 + y^2 = 1 \quad (x \geqq 0, y \geqq 0) \\ C_2 : x^2 + y^2 = 1 \quad (x \leqq 0, y \geqq 0) \end{cases}$$

**半円の右上が$C_1$,左上が$C_2$**

ここで,$C_1$,$C_2$の中心をそれぞれ$P_1$,$P_2$とすると,これらはともに原点Oと等しい。
(3)$P_n$(n≧3)を,以下のようにして定義する。

①$P_2$を,x軸方向に $F_1$=+1 だけ動かした点を,$P_3$とおく。
②$P_3$を,y軸方向に $F_2$=+1 だけ動かした点を,$P_4$とおく。
③$P_4$を,x軸方向に $-F_3$=-2 だけ動かした点を,$P_5$とおく。
④$P_5$を,y軸方向に $-F_4$=-3 だけ動かした点を,$P_6$とおく。
(1セット)

①'$P_6$をx軸方向に $F_5$=5 だけ動かした点を,$P_7$とおく。
②'$P_7$をy軸方向に $F_6$=8 だけ動かした点を,$P_8$とおく。
…
これを一般化すると,次のようになる。ただし,$P_n=(x_n, y_n)$とおく。

(ⅰ)n=4m+3 (mは0以上の整数)のとき,

$$x_n = x_{n-2} + F_{n-2}, y_n = y_{n-1}$$

4分の1円$C_n$は,もとの円の　$x \leqq x_n, y \leqq y_n$　の部分。
(ⅱ)n=4m+4 のとき,

$$x_n = x_{n-1}, y_n = y_{n-2} + F_{n-2}$$

$C_n$は,もとの円の　$x \geqq x_n, y \leqq y_n$　の部分。
(ⅲ)n=4m+5 のとき,

$$x_n = x_{n-2} - F_{n-2}, y_n = y_{n-1}$$

$C_n$は,もとの円の　$x \geqq x_n, y \geqq y_n$　の部分。
(ⅳ)n=4m+6 のとき,

$$x_n = x_{n-1}, y_n = y_{n-2} - F_{n-2}$$

$C_n$は,もとの円の　$x \leqq x_n, y \geqq y_n$　の部分(図4)。

(＊)

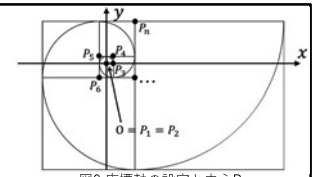


図2 座標軸の設定と中心$P_n$

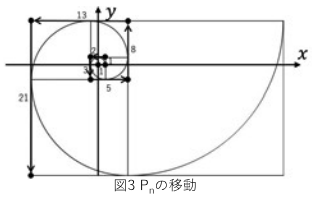


図3 $P_n$の移動

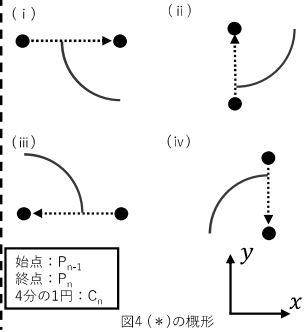



図4 (＊)の概形

## 結果

上記(1)～(3),(ⅰ)～(ⅳ)より,
$x_n$はフィボナッチ数列の**奇数項の交代和**、$y_n$は**偶数項の交代和**として表される。

**●$P_1$=$P_2$=O,$y_3$=0**

●nが偶数のとき,(n≧4)

$$\begin{cases} x_n = F_1 - F_3 + F_5 - \cdots + (-1)^{\frac{n}{2}} F_{n-3} = \sum_{i=1}^{\frac{n}{2}-1} (-1)^{i-1} F_{2i-1} \\ y_n = F_2 - F_4 + F_6 - \cdots + (-1)^{\frac{n}{2}} F_{n-2} = \sum_{i=1}^{\frac{n}{2}-1} (-1)^{i-1} F_{2i} \end{cases}$$

●nが奇数のとき,

$$\begin{cases} x_n = F_1 - F_3 + F_5 - \cdots + (-1)^{\frac{n+1}{2}} F_{n-3} = \sum_{i=1}^{\frac{n-1}{2}} (-1)^{i-1} F_{2i-1} & (n \geqq 3) \\ y_n = F_2 - F_4 + F_6 - \cdots + (-1)^{\frac{n}{2}} F_{n-3} = \sum_{i=1}^{\frac{n-1}{2}} (-1)^{i-1} F_{2i-1} & (n \geqq 5) \end{cases}$$

## 課題・展望

●このテーマをさらに発展させる手立てを考える。
●Σを計算して,$P_n$の点列をnの一般項で表す。

## 参考文献


フィボナッチ数, https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A3%E3%83%9C%E3%83%8A%E3%83%83%E3%83%81%E6%95%B0(2025.1.16閲覧)

フィボナッチ数列を表す図形の探究

福島県立会津学鳳高等学校
2年　大森誠嗣

1. Abstract

This paper focuses on the Fibonacci sequence, which has been passionately studied for over 800 years. It investigates a figure consisting of consecutive quarter-circle arcs that represent the Fibonacci sequence $\{F_n\}$, and finds the sequence of points $P_n$, which represent the center of the original circle $C_n$. The Fibonacci sequence is defined with the first term as 1 and the second term as 2. Let $P_1 = P_2$ = the origin 0, and consider the xy-coordinate axis. The figure is defined using mathematical equations, and the general formula for the coordinates of the center is derived from these equations(detailed diagrams are included in the main text). By analyzing this, it is shown that the x-coordinate of $P_n$ can be expressed as the alternating sum of the odd-numbered Fibonacci terms, and the y-coordinate as the alternating sum of the even-numbered terms.

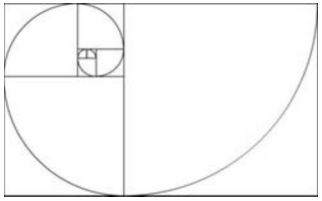


図1 フィボナッチ数列を表す図形

2. 動機及び目的

図1は,アンモナイトの巻貝や,植物の葉のつけ方等,自然界に多く登場する典型的な図形である。これが,4分の1円弧が連続した図形であることに注目して,この円弧のもとの円の中心の座標を求めようと考えた。

3. 実験方法

今回は図1の向きで考える。図2のように n 番目の四分円 $C_n$,円の中心 $P_n$ をとるために,各要素を以下のように定義する。

(1)フィボナッチ数列を$\{F_n\}$とおく。

$$F_{n+2} = F_{n+1} + F_n, \quad F_1 = F_2 = 1 \ (\mathrm{n} = 1,2,3,\dots)$$

(2)座標平面上の原点を0とする。

(3) 4分の1円 $C_1, C_2$ を,以下のように定義する。

$$\begin{cases} C_1 : x^2 + y^2 = 1 \quad (x \geqq 0, y \geqq 0) \\ C_2 : x^2 + y^2 = 1 \quad (x \leqq 0, y \geqq 0) \end{cases}$$

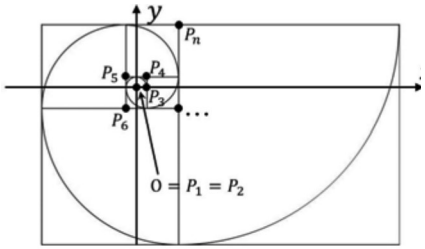



図2 座標軸を設定

ここで,$C_1, C_2$の中心をそれぞれ$P_1, P_2$とすると,これらはともに原点0と等しい。

(4) $P_n$(n≧3)を,以下のようにして定義する。

$P_n = (x_n,\ y_n)$とおく。m は0以上の整数とする。

(ⅰ)n=4m+3 のとき,

$$x_n = x_{n-2} + F_{n-2}, y_n = y_{n-1}$$

$C_n$は,もとの円の　$x \leqq x_n, y \leqq y_n$の部分。

(ⅱ)n=4m+4 のとき,

$$x_n = x_{n-1},\ y_n = y_{n-2} + F_{n-2}$$

$C_n$は,もとの円の　$x \geqq x_n, y \leqq y_n$　の部分。

(ⅲ)n=4m+5 のとき,

$$x_n = x_{n-2} - F_{n-2},\ y_n = y_{n-1}$$

$C_n$は,もとの円の　$x \geqq x_n, y \geqq y_n$　の部分。

(ⅳ)n=4m+6 のとき,

$$x_n = x_{n-1},\ y_n = y_{n-2} - F_{n-2}$$

$C_n$は,もとの円の　$x \leqq x_n, y \geqq y_n$　の部分。

……(*)

具体的には,以下のように表現できる。

①$P_2$を,x 軸方向に $F_1$=+1 だけ動かした点を $P_3$ とおく。
②$P_3$を,y 軸方向に $F_2$=+1 だけ動かした点を $P_4$ とおく。
③$P_4$を,x 軸方向に$-F_3$=−2 だけ動かした点を $P_5$ とおく。
④$P_5$を,y 軸方向に$-F_4$=−3 だけ動かした点を $P_6$ とおく。
①' $P_6$を x 軸方向に $F_5$=5 だけ動かした点を $P_7$ とおく。
②' $P_7$を y 軸方向に $F_6$=8 だけ動かした点を $P_8$ とおく。
…(図3)

4. 考察

(3),(4)より, $P_1$=$P_2$=0, $y_3$=0 であり,n≧4 について,$x_n$は,$\{F_n\}$の奇数項の交代和で,$y_n$は偶数項の交代和で表すことができることがわかる。

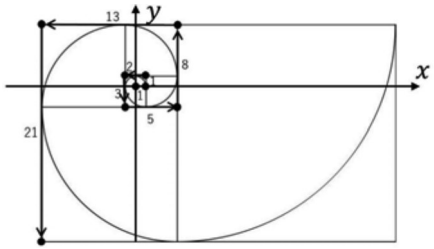



図3 $P_n$の移動

5. 結果

- $P_1$=$P_2$=0, $y_3$=0
- n が偶数のとき,(n≧4)

$$x_n = F_1 - F_3 + F_5 - F_7 + \cdots + (-1)^{\frac{n}{2}} F_{n-3}$$

$$= \sum_{i=1}^{\frac{n}{2}-1} (-1)^{i-1} F_{2i-1}$$

$$y_n = F_2 - F_4 + F_6 - \cdots + (-1)^{\frac{n}{2}} F_{n-2}$$

$$= \sum_{i=1}^{\frac{n}{2}-1} (-1)^{i-1} F_{2i}$$

n が奇数のとき,

$$x_n = F_1 - F_3 + F_5 - F_7 + \cdots + (-1)^{\frac{n+1}{2}} F_{n-2}$$

$$= \sum_{i=1}^{\frac{n-1}{2}} (-1)^{i-1} F_{2i-1} \qquad (\mathrm{n} \geqq 3)$$

$$y_n = F_2 - F_4 + F_6 - \cdots + (-1)^{\frac{n+3}{2}} F_{n-2}$$

$$= \sum_{i=1}^{\frac{n-3}{2}} (-1)^{i-1} F_{2i} \qquad (\mathrm{n} \geqq 5)$$

6. 結論

点列$\{P_n\}$は,フィボナッチ数列の交代和で表すことができる。

7. 課題と展望

上記の一般項を,Σを用いない,n のみの式で表したい。

8. 参考文献

1)フィボナッチ数, https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A3%E3%83%9C%E3%83%8A%E3%83%83%E3%83%81%E6%95%B0(2024.10.31 閲覧)

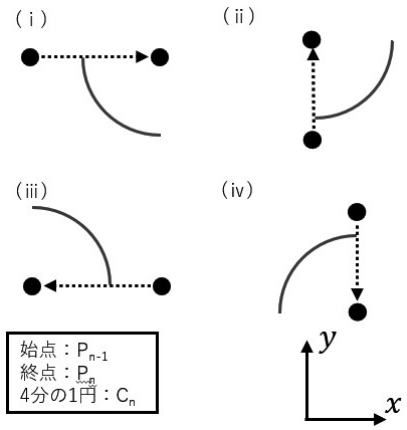



図4 (*)の概形

# 学校事故を減少させるには？

教育ゼミ3班　2年5組　綿谷美咲

## 目的と背景

校内で、部活で怪我した人を毎月のように見る。また、部活動中に限らず、校内には多くの危険が潜んでいる。これらの問題に対し、何か対策を講じることはできないだろうかと考えたため。

## 仮説

・過去の事例の原因の共通点を絞り、それに対して対策を行えばある程度の予防はできるのではないか。
・安全マップ等を作成し注意喚起を促すことは可能ではないか。

## 検証方法

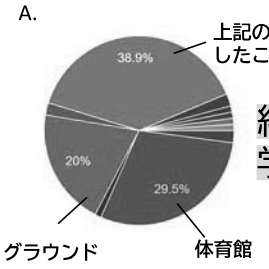
22 期生探究アンケート用クラスルームにアンケートを Google フォーム形式で投稿。

## 調査結果・考察

**Q.高校入学後、以下の場所で怪我をしたことがありますか？**

学校事故➡学校の管理下で起きた事故全般。通学中の事故も含む

A.




回答者：95名

約6割が
学校事故を経験！

<怪我した場所・状況>
体育館・・37.9%
体育の授業22.4%
授業前・・3.4%
昼休み・・3.4%
その他・・32.7%

**＝運動部の活動中の怪我が最多**
**授業前の怪我も多い**

## 展望

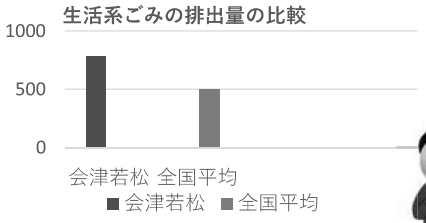
・過去の事例の特徴を昇華して学鳳の校舎の問題と結び付けることが困難だった。
・怪我した状況についてさらに詳しく調査したい。
・考察をもとに具体的な解決策を提示したい。

# 会津若松市のごみの排出量を減らすにはどうすればよいか

会津若松市　社会科学2班　佐藤玲菜

## 1．目的・背景

**会津若松市の生活系ごみは全国平均よりも多い。ごみの排出量を減らすために何かできることはないか調べたいと思ったのでこの探究にした。**




## 2．仮説

**自分たちが出しているごみの量を意識**

**ごみの排出量を減らせるのではないか**

## 3．調査内容

家族と協力して生ごみとプラゴミと普通ごみを分けて4週間記録

調査をやる前と後での家庭から出たごみに対する意識を聞く。

## 4．結果

### 調査前

自分の家庭はあまりごみを出していないと思う。

エコバックも使っているしごみが出ないようにいろいろ対策しているのでごみが多いとは思えない

### 調査後

思っていた以上に多くのごみを出していたことを実感した。

自分の出したごみがどんどん袋にたまっていくのが見えるのでごみを出しすぎることに対する罪悪感ができた。

**家庭内でごみについて話し合う機会が増えた**

## 5．考察

コンポストを買うことの検討

各家庭で自分たちが出すゴミの量を把握することがごみの削減を促す第一歩になる

## 6．展望

ごみについての意識を高めるために自分ができることはないか調べていきたい。

https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2021102000017/file_contents/herasubeeNo12.pdf

# 憲法9条は改正すべきか

社会科学　長田ゼミ　2424　長岡和佳

16 平和と公正をすべての人に

## 1.目的と背景

世界情勢が不安定な中、世間で長きに渡って護憲・改憲が争われている、第9条に付いて、高校生はどのように解釈し、どう認識しているか、疑問に思ったので、調査しようと思った。

## 2.仮説

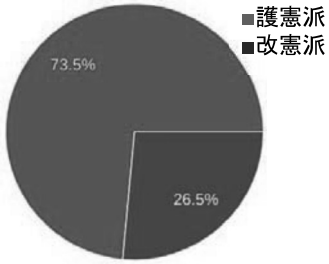
自衛隊が争点の一つなので、自衛隊に関して明記すれば良いのではないか。

→改憲派が多数なのではないか

## 3.調査内容

第2学年のClassroomにアンケートを投稿。回答者は左記に入っている、会津学鳳高校2年生・先生。

## 4.アンケート結果と考察




得られた回答数：68

公共の授業で憲法に触れる前に調査したので、憲法第9条事態の知名度が約7割と、想像していたよりも低かった。左記の通り、会津学鳳高校 2年生では憲法第9条は改正しない派が73%で、仮説は立証されなかった。改憲派、護憲派それぞれに改正されたとしてどのような条文だといいと思うかという質問に対し得られた回答↓

【改憲派】
- 政府は国防に務める
- 他国の協力、支援目的として改正
- 自衛隊に関する内容を追加する

【護憲派】
- 戦争をしないなら良い
- 自衛隊はあくまで国防のための組織
- 国民に被害が及ばないような内容

## 5.解決策

今回の調査とリンクしている法律や、高校生の考えだけでなく各政党の方針など様々なものと照らし合わせる。

## 6.展望

前述の通り、時期的に調査対象の学びがそこまで深くなかったこと、本質の「自衛隊」に関してアンケートに明記していなかったことなどから改良版アンケートを実施したい。



# 世界にもったいない精神を広めるためにはどうしたらいいか？

12 つくる責任 つかう責任

社会科学14班 大橋美羽

## ①目的と背景

世界で生産された食料の **40%が廃棄** されている

ゴミの総量のうち **16%しかリサイクル** されていない

**資源の無駄遣いが問題になっている！**

持続的な社会を目指すためにも、資源に感謝し、大事に使うという意識づけが必要！

## ②仮説

文化とは長年の歴史の中で形成されてきた、先人たちの経験の集大成である。
それぞれの国がそれぞれの文化を持っているので、各国の文化を学べば、世界で起こっている問題を解決できるヒントを得られるのでは？

↓

日本の文化「もったいない精神」を広める！

### ～MOTTAINAIカルタを作ろう～

ただ「もったいない」の意味を教えるだけでは印象に残らず、意識づけには繋がらない。
ことわざなどを無意識のうちに覚えさせるためにもつかわれる日本伝承遊び「かるた」の方式で意識づけをしよう！
外国人向けに英語で作り、次世代を担う子どもを対象に！

①もったいない事柄と、もったいなくない事柄二種類のカードを混ぜて並べる。
②読まれた札がもったいない事柄だった場合、「MOTTAINAI!!」と言いながらとる。言わなかったらお手付き。

## ③調査内容

夏休みのアメリカ＆カナダ留学期間を活用して調査を進める。

- 学鳳高校2年生にアンケートを行い、日本人がもったいないと思う事柄を集める。
- 留学中にアメリカやカナダでもったいないことを探し、実際に現地の方に聞いてみたりして、グローバルな視点でのもったいないことも追加する。
- カルタの完成後、ホストファミリーとその友達にも協力してもらい、実践する。

## ④結果と考察

【MOTTAINAIカルタをプレイした方の感想】
- ○明確でシンプル、分かりやすい。
- ○もったいない精神を理解できた。
- ○カードを叩いてとるのが楽しい。
- ×カードの枚数を増やしてほしい。
- ×絵の内容が少し分かりづらいものがある。

「もったいない」という言葉の意味を理解し、それをゲーム形式で実践的に判断することで、もったいない精神を知るきっかけにつながると思った。

## ⑤解決策

【改善点】
- ・カードの枚数を増やす。
- ・絵の内容を一部改善する。
- ・外国人がカルタを手にしたくなるような魅力的なデザインに改良する。
- ➡和風な柄や日本画デザインを取り入れる。
- ・誰でもプレイできるように、データ化し印刷できるようにする。

【改善後のカード】

カードの枚数も15枚から25枚に増加。

## ④展望

実際に多くの外国人の方に MOTTAINAIカルタを遊んでいただけるように、データ化したのを活かして、インターネットでの配布などをして広めていきたい。
また、今回は日本の文化に着目して探求を進めたが、これからは他国の文化に目を向け、世界中で起きている問題を少しでも改善することのできるヒントやアイデアを探して、発信していきたいなと思った。

# ディズニープリンセスと社会情勢には関連があるのか

社会科学19　2504　今村真裕

## 1.目的と背景

自分の好きなもの×SDGs「ジェンダー平等」＝面白そう

## 2．方針方法

＜方針＞　社会の潮流とプリンセス作品には関連があると仮定する
＜方法＞　文献調査……「フェミニズム」
https://www.disney.co.jp/fc/princess
https://www.asahi.com/sdgs/article/14819871

## 3．結果

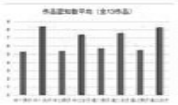
★フェミニズム第一波
女性の権利拡大の運動（女性の社会的地位↑）
⇨「白雪姫」「シンデレラ」etc.
◎美しい美貌、女性＝結婚して家庭に入る
★フェミニズム第二波
全ての人が平等、ウーマンリブ運動
高度経済成長⇨性別役割分業意識
★フェミニズム第三波
男性らしさ、女性らしさの見直し
⇨「リトルマーメイド」「美女と野獣」etc.
◎女性の強さにフォーカス
好奇心旺盛で意志を持つ行動的な女性像
★フェミニズム第四波
me too運動などSNSでの発信
⇨「メリダとおそろしの森」
「モアナと伝説の海」etc.
◎結婚＝女性の幸せではないという女性像の反映

## 4．実験

「私たちの意識に影響があるのか」
＜調査方法＞　アンケート調査
対象⇨学鳳中・高1.2年生

## 5．結果Ⅱ

①作品の認知度



女子生徒の
プリンセス
認知度が高い

⇨女性生徒のほうが影響が大きい

②作品の人気度について

| 作品 | 男子の票 | 女子の票 |
|---|---|---|
| 白雪姫 | 6.7 | 3.0 |
| シンデレラ | 7.9 | 12.2 |
| 眠れる森の美女 | 1.1 | 2.4 |
| リトルマーメイド | 0.0 | 0.0 |
| 美女と野獣 | 14.6 | 16.5 |
| アラジン | 19.1 | 15.9 |
| 塔の上のラプンツェル | 18.0 | 28.0 |
| モアナと伝説の海 | 14.6 | 7.9 |
| ポカホンタス | 1.1 | 1.2 |
| ムーラン | 1.1 | 0.0 |
| プリンセスと魔法のキス | 1.1 | 1.8 |
| メリダとおそろしの森 | 0.0 | 0.0 |
| ラーヤと竜の王国 | 2.2 | 2.4 |

男子人気
⇨シンデレラ
ラプンツェル
女子人気
⇨モアナ

＜理由＞
容姿が可愛い、王子がかっこいい
勇敢・冒険家でかっこいい

★男女差がみられた

## 6．考察

★社会情勢とディズニープリンセス作品の関連性はあると推測できる
★プリンセス作品を多く知る女子生徒のほうが「理想のプリンセス像を好む傾向が強い」
⇨「勇敢」「自立」といった新たなプリンセスに対するイメージが生まれてきている事実もある

## 6．今後の展望

★男女の生き方の意識調査としてディズニー映画を基にした質問だったため十分に問えていたかは不明
⇨さらにアンケート調査などを実施して、詰めていく
★男女間で差が生まれた観点について細かく取り上げていく

# 老々介護の現状を広めるためにはどうすればいいか

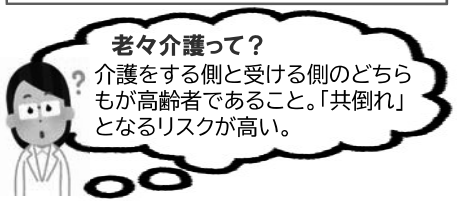
社会科学22　小檜山颯菜

## 1.目的と背景

老々介護でのストレスなどにより自ら命を絶ってしまう

高校生に出来ることは？

老々介護の現状を知って少しでも興味を持ってもらいたい




## 2. 仮説

老々介護の現状と、高校生が今できることを知ってもらうためにはどうすればよいか

## 3. 調査内容

喜多方市に焦点を当て、介護状況を明らかにする

特別養護老人ホーム北原荘の職員の方々にアンケートを取る

現段階での老々介護の改善策を上げる

その改善策のなかで、高校生が関わることのできるボランティア活動などを紹介し、興味を持ってもらう

## 4. 結果と考察

- 少子高齢化が進み、老々介護が目立ってきている
- 介護サービスを知らない人がいる
- 事業所が多くないためサポートを受けられない

**主に60代を超えた高齢者の老々介護が増えてきている！**

老々介護の現状を改善するためには…
**介護サービスを知ってもらうこと**
が大切で大前提

## 5. 解決策

高校生の私たちに今できること

- オレンジリング活動
- 地域での見守り・声かけ
- 介護においての苦労を言葉にしてねぎらう

**オレンジリングって？**

認知症サポーター養育講座を受けると授与される、オレンジ色のリストバンドのこと。90分間の講座を受けるとリストバンドのほかに認知症サポーター証ももらうことが出来る。

※原則無料
各自治体の担当窓口で受け付けています。

## 6. 展望

老々介護において高校生の私たちに今できることを知ることが出来たので、これからも情報を発信していき、声掛けなどできるものから取り組んでいきたい。

# 果物が持つ力とは

2534 宮渕光季

## 1．目的と背景 Background

果物を食べる際に皮を捨ててしまうのがもったいないと感じ、皮を再活用する方法を知りたかったから。また、皮まで活用することで廃棄物削減にも繋がると考えたから。

## 2．仮説 Hypothesis

果物を皮ごと食べることで、廃棄物を削減できるのではないか。

## 3．研究方法 Method way

今回は、①オレンジ②ブドウ③レモンの皮を使う。
Ⅰ．インターネットを利用して皮の栄養について調べる。
Ⅱ．皮を使ってレシピを見て実際にデザートを作る。
Ⅲ．オレンジの皮を使って芳香剤を作って使う。

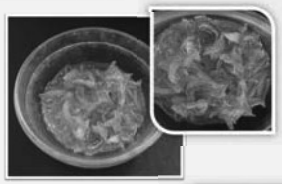
## 4.結果 Result

Ⅰ．デザートを作る。

**①オレンジ⇒ママレードジャム**

＜栄養＞
リモネンが豊富であり、リラックス効果や抗ストレス作用が期待できる。
＜作り方＞

＜完成図＞

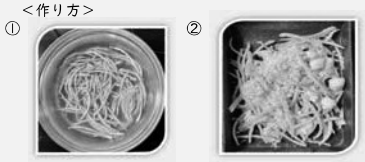


**②ブドウ⇒ブドウジュース**

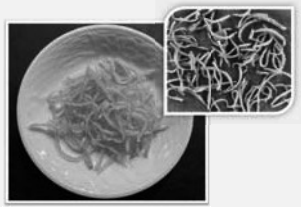
＜栄養＞
アンチエイジングや眼精疲労にも効果がある。
＜完成図＞

**③レモン⇒レモンピール**

＜栄養＞
クエン酸によるキレート作用により、ミネラルの吸収を促進。
＜作り方＞



＜完成図＞



Ⅱ．芳香剤を作る。
＜作り方＞
①オレンジの皮を切る。
②白い部分を上にして日光に当てて3～4日天日干しする。
③瓶に好きな量を入れる。

## 5.考察 Consideration

・果物の皮をだけで手軽にこれだけおいしいデザートを作れるのであればよいと思った。
・皮の再利用をしているため、皮を捨てる必要もなく廃棄物の削減に繋がる。
・皮をあらゆる面から再利用できることが分かった。

## 6.今後の展望 Future prospects

・今回は3種類の果物だけだったため、他の果物の皮の再利用についても考えたい。
・食品ロスを少しでも解決するために廃棄物削減にももっと目を向けたい。

# 苦手な野菜をおいしく食べるには

家政福祉ゼミ　９班　２２０５　五十嵐花

## 1.目的と背景

①食事を楽しみたい
②残される野菜を減らしたい
③将来の夢のため

## 2.仮説

①食感・味・見た目・匂いのうち最も苦手だと思うものを和らげる

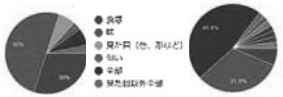
②切り方を変える

## 3.調査内容

・アンケート
・調理
・文献調査

## 4.結果

《アンケート結果》
ナスの苦手なところ　　工夫



１５人/３０人　味×
　９人/３０人　食感×

１５人/４７人
味の濃い料理に混ぜる

《調理の結果》

| | すりおろす | 細かく刻む | 半月切り | 縦に切る |
|---|---|---|---|---|
| 味 | しない | ほとんどしない | する | する |
| 食感 | しない | ほとんどしない | やわらかい | する |
| 切りやすさ | △ | △ | ◎ | ○ |

《文献調査の結果》
カリウム・ナスニン・食物繊維が豊富！
【調理法】揚げる＆炒める、スープ
【相性〇】オクラ、にんじん、わかめなど

《山形のだしの調理》
刻む＆漬け込む→味・食感が気にならない
オクラを入れる→食べ合わせ〇

## 5.考察

形状を工夫することで味や食感を和らげることができる

食材にあった調理法 → 栄養面もよい料理を作ることができる
食べ合わせ → 栄養面もよい料理を作ることができる

## 6.展望

・刻まれていないナスの克服
・家族の嫌いな野菜の克服のサポート→残る野菜を０に
・ほかの野菜の食べ合わせも調査

## 7．参考文献


https://tabeawase.sakura.ne.jp/yasai-nasu.html
https://www.sirogohan.com/recipe/dasigohan/
https://furunavi.jp/discovery/knowledge_food/202109-eggplant/?srsltid=AfmBOopFKOPknjB-asvDC9ZrvKlqdPigyXS26snIHiq5J2mQvJYkD33a

# 食品添加物は本当に安全なのか

家政福祉　11班　　班員名　　稲本真生

## 1.目的・背景

▶「添加物不使用」や「無添加」と記載されている商品を見かけることが多く食品添加物に興味を持った

▶健康にいい印象がないが、加工食品に必要とされている食品添加物が本当に安全なのか調査したいと考えた。

## 2.仮説

▶食品添加物は摂取量により安全性が変化するのではないか

▶食品添加物の食べ合わせや複合摂取によって身体に影響を及ぼすのではないか

## 3.調査内容

①普段食品を購入する近くのスーパーで身近な食品に含まれる食品添加物の種類や量を現地調査

②食品添加物の食べ合わせ・複合摂取による身体への影響を文献調査

## 4.結果

・身近な食品に含まれる食品添加物

加熱食肉製品（加熱後包装）

| 名称 | 熟成ポークソーセージ（ウインナー） |
|---|---|
| 原材料名 | 豚肉（輸入又は国産）、豚脂肪、糖類、（粉あめ、砂糖、ぶどう糖）、食塩、香辛料/調味料（アミノ酸）、pH調整剤、リン酸塩（Na）、保存料（ソルビン酸）、酸化防止剤（ビタミンC）、発色剤（亜硝酸Na）、（一部に豚肉を含む） |

ウインナーの原材料名表示

**食品添加物は原材料名表示のスラッシュ「／」の後ろから表示**

細かく見ると

**調味料（アミノ酸）**
「うま味調味料」や「化学調味料」

●メリット
・腐りにくい
・低価格で流通できる
・廃棄が少ない

●デメリット
・発がん性
・アルツハイマー
・アメリカでは離乳食へ使用禁止

**発色剤（亜硝酸ナトリウム）**
食品の腐敗防止

●メリット
・食肉の色を保つ
・細菌の繁殖を防ぐ
・腐敗を防止する

●デメリット
・別の物質と結びつき健康リスクを高める
・発がん性
・アメリカは使用禁止

食品添加物は複合摂取によって身体に影響を及ぼすのではないか

**①サンマ×漬物**
ジメチルアミン × 亜硝酸塩
↓
発がん性物質

**②紅茶×レモン**
カフェイン × 防カビ剤（OPP）
↓
発がん性物質!!

**③ほうれん草×ベーコン**
硝酸 × 亜硝酸ナトリウム
↓
「ニトロソアミン」（発がん性物質）

過度な食品添加物の摂取や複合摂取により発がん性物質などの身体に害を与える物質に変化する

## 5.考察

食品添加物は食中毒などを減らし、多くの人においしい食品を届けることができるメリットがある。身体に害を与えるのは、過度な添加物摂取や複合摂取によって、身体に害のあるものに変化したからだ。安全に摂取するには1日の摂取量を守ることが大切。

## 6.今後の展望

▶1日の食事で摂取する添加物の量を調査しさらに安全性を調査する。

▶食品添加物を使用しない献立を作成する。

# 試合前の緊張を和らげる食事にはどのようなものがあるか

2224　外池杏奈

## 1. 目的と背景

自分自身、いつも試合の時に緊張してしまう経験などから「スポーツ心理学」に興味があった。また、食べることが好きで「栄養・食事」にも興味があったことがきっかけ。

## 2. 仮説

①自分の好きな食べ物を多く含む食事。
②緊張を和らげる成分が含まれる食べ物をとにかくたくさん取るようにする。

## 3. 調査内容

・脳の神経伝達や神経細胞の働きを正常にする豆類や穀類、ナッツ類
・幸せホルモンを生成するトリプトファンを含む米や大豆、卵
・ココア　・バナナ

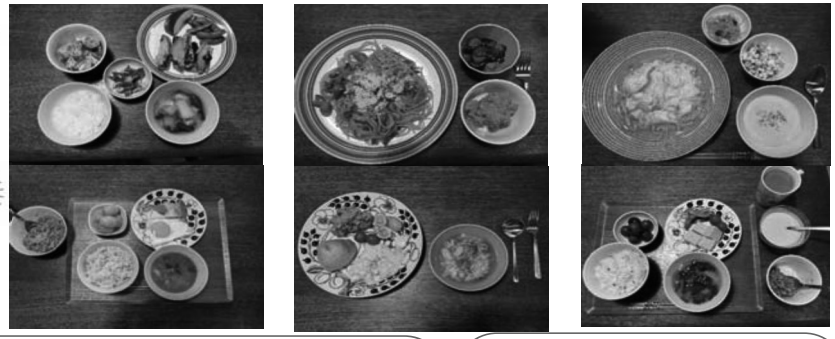
## 4. 方針

緊張を和らげる献立の日・好きな物の献立の日・普段通りの献立を考え、朝と夜の2パターン作り、それを妹に食べてもらい、3つそれぞれの緊張具合を比べる。

【普段通りの献立】　【好きな物の献立の日】　【緊張を和らげる献立】

夜ご飯

朝ご飯



## 5. 実験結果【普段の緊張具合を10とする】

| | 緊張具合 | 試合の勝敗 | シュート率 |
|---|---|---|---|
| 緊張を和らげる献立 | 7 | 勝ち | 16本/21本　約7.6割 |
| 好きな物の献立 | 9 | 負け | 10本/18本　約5.5割 |
| 普段通りの献立 | 10 | 勝ち | 14本/23本　約6割 |

## 6. 今後の展望

今回の探求では、妹に実験の内容をすべて伝えて結果をとったため、「確証バイアス」が影響している場合があるのではないかと思った。なので、今後の探求では、確証バイアスとの関わりも注目していきたい。

## 7. 参考文献


https://www.sagatv.co.jp/kachiplus/media/archives/1655729　サガテレビ
https://osakamental.com/symptoms/on food when the mind is tired
大阪メンタルクリニック

# 認知症の誤診はなぜおこるのか

家政・福祉15　2123柴田凜莉

## 1.目的と背景

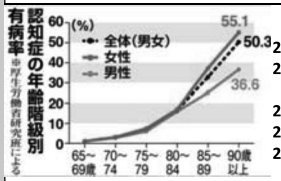
**・元々認知症について興味があった**
**・ネットで認知症の誤診についての記事を見て、興味を持ったため**

## 2.調査方法

**・インターネット**
**・福島県認知症相談窓口（公益財団法人 星総合病院内）認知症支援コーディネーターの方にメールで質問**

**認知症とは？**

**何らかの疾患によって生活に影響が出るほど認知機能が低下した状態に陥ること**




【65歳以上】
2022年→3079万人
2040年→3603万人
【認知症患者】
2022年→約450万人
2040年→約580万人
2060年→約650万人

**認知症が別の病気と誤診されてしまう**

物忘れが目立ち認知症専門クリニックを受診
↓
検査を受け、認知症の一種
「アルツハイマー型認知症」と診断される
↓
二年後　目のかすみ、手の震えに加え、
平衡感覚を失い、まっすぐ歩けないことが増え、
物忘れ以外の症状が増える
↓
再検査後「多発性硬化症」と診断

症例参考https://www.nhk.or.jp/gendai/articles/4918/


症例参考https://www.nhk.or.jp/gendai/articles/4918/
https://www.nanbyou.or.jp/entry/3806
多発性硬化症
https://www.gov-online.go.jp/useful/article/201308/1.html
認知症｜年齢層グラフ

患者の生活の状況であったり、
質問の検査の結果を全部トータルして推理をし、診断をしていく【状況証拠】

すぐ忘れるな……
なんでだろう…
僕が全部悪いんだ……
だめだもう

俺が物忘れなんてするわけないだろ！？！？

不眠や食欲低下・体調不良

**物忘れなどの記憶障害**

**【診断のカギとなる状況証拠が少ないと】**

病気の初期
↳状況証拠が少なく診断が難しい
↳その時の症状や検査結果などで診断してしまうと誤診が起こりやすいのではないか

高齢者の患者だと、高血圧などの様々な薬を服用しているため薬の飲み合わせなどが原因で病状が複雑化してしまう恐れがある

**【仮説】**

どんな病気でも早期発見が大切

患者の家族が気軽に相談できる相談窓口をもっと身近にしていく→ポスターや回覧板のチラシをまわす

→患者の家族に病院が寄り添う

認知症疾患医療センター

医療相談や診察に応じる専門の医療機関（竹田病院・南会津病院）

# 課題テーマ
# 幼児が好みやすいキャラクターや音程はどんな特徴を持っているのか ？

家政福祉　班員名　上野莉聖、長沼ゆいか

## 1.目的と背景

*保育所や幼稚園などでみんな同じようなキャラクターのバックなどを 持 っているイメージがあったから。*
*同じような音程の音楽を好んでいるイメージがあるから。*
*子供が好きなものを教育や成長に役立てたいと思ったから。*

## 2.仮説

**音程について**歌いずらい音程でも好きな人は好き自分の歌いやすさは関係なく好きな音程は好き

**キャラクターについて** 乳幼児に好まれるキャラクターの色彩について波長が長く注意を惹きつける赤に、少し白を加えたようなパステル調の柔らかい色味は、見ている人の気持ちを穏やかにし、幼児に好まれると言える。アンパンマンの世界には、そのような色味が多く使われている。

## 3.調査方法

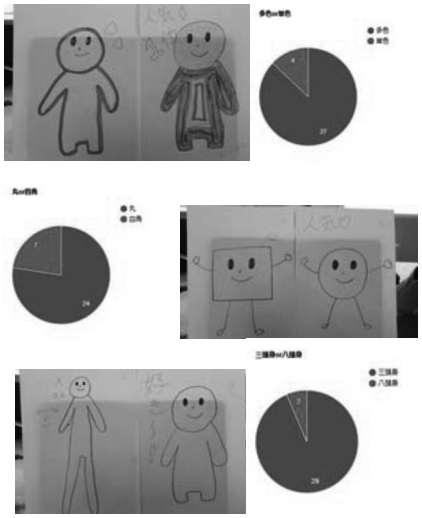
会津若松市のとうみょうこども園 に現地調査に行き、ボランティアをした後に 5 歳の子供にイラストを見せながらのアンケート調査を行う。

## 4.考察

【キャラクター】
幼児が好きなキャラクターの特徴は単色よりも多色で、
頭身が高いよりも低いほうが人気
顔の形は四角よりも丸のほうが人気

【音楽】
幼児はテンポが速くてリズムが良く、簡単で踊りやすいダンスがあり、SNSやテレビ番組などで流行していて、歌詞やメロディー、踊りを覚えやすい曲を好む

## 5.結果



## 6.展望

結果をもとに幼児が好むキャラクターをつくり、教育に役立てる

ex,絵本などに取り入れ、子供に興味を持たせ本を読む習慣をつくる。結果をもとに音楽を調べ、幼児の好みやすい曲を替え歌にする。

## 課題テーマ
## 音楽を活用して勉強の効率を上げるには？

芸術６班　　班員名　渡部仁

### 1.目的と背景

・勉強のモチベーションを維持するのが難しい人でも集中して学習に取り組むにはどうしたらいいのか

・自分が興味のある音楽を活用できないか

### 2.仮説

インターネットなどで調べた結果音楽を聴きながらの勉強はあまり良い効果が得られないことが分かった

↓

勉強の前にだけ音楽を聴けば良いのではないか

### 3.調査内容

何人かで勉強の前だけ音楽を聴く、音楽を聴きながら勉強する、何も聴かず勉強する、の３パターンで行う

その後、2分程で解答用紙に解答してもらう

テストは英語の単語テストのみを行った

### 4.結果

| | 得点率 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 生徒A | 生徒B | 生徒C | 生徒D | 生徒E |
| 勉強の前に音楽を聴いた | 83% | 53% | 64% | 62% | 65% |
| 音楽を聴きながらテストをした | 76% | 71% | 47% | 58% | 39% |
| 何も聴かなかった | 78% | 67% | 61% | 55% | 46% |

結果は勉強の前に音楽を聴いた時が一番得点率が高い人が最も多かった。
また音楽を聴きながらよりも何も聴かなかったときのほうが結果はよくなった。

### 5.考察

実験から音楽を聴くことで脳が刺激されたことによってテストの結果が良くなったのではないか

音楽を聴きながらの勉強は、音楽に気を取られたり、集中力が分散しやすいため作業効率が落ちたのではないか

### 6.結論

音楽を聴きながらの勉強はあまり効率がよくないため、家庭学習などの際には勉強の前にだけ音楽を聴くことで勉強の効率を上げることができる。

### 7.展望

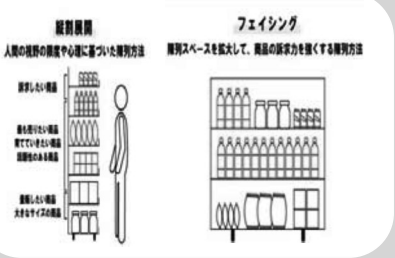
・どのような音楽を聴くと勉強の効率がよりよくなるのか調べる
・1教科だけでなくいくつかの教科で実験する

## 親しみやすいフォントと商品配列はどのようになっているか

芸術11班　小椋結愛里　尾崎舞　鈴木嶺萌

### 目的と背景

・フォントのメリット・デメリットを活用すれば、より商品のイメージしやすい
・見やすい配列とパッケージの工夫




### 仮説

・商品の種類、ターゲットによって配列を変えている
・商品のサイズなどによって配置的アイディアを考えている

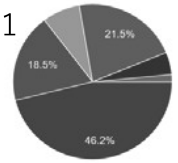
### 考察

・似た傾向のフォント
・丸みをおびたフォント
→好印象
・見慣れている
→見やすい・親しみやすい
・見慣れていない＝親しみにくい
・かわいい＝親しみやすい

### アンケート調査

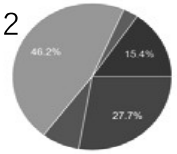
### 結果

1




明朝体
POP体
ゴシック

2




手書き書体
明朝体
丸ゴシック

### 今後の展望

アンケート調査や考察をもとにパッケージデザインやPOPを考える

### 参考文献

・伝わるデザイン
https://tsutawarudesign.com/yomiyasuku2.html
・文字の読み書きに困難があっても読みやすい字体「じぶんフォント」のプロトタイプ開発
https://webtan.impress.co.jp/n/2022/09/27/43387
・お客様の視線の「上下」「左右」に気を付けて売場を作ろう
https://md-next.jp/18418
・売れる商品配列
https://kajagogo.com/column/511.html

# 大ヒットする音楽とイヤーワームの関係はあるのか？

芸術　13班　　班員名　髙橋叶愛

## 1.目的と背景

大ヒット・中毒性のある音楽には共通点があるのか気になったため。

また、音楽は人とのつながりを強めてくれるとおもうため

## 2.仮説

イヤーワームをうまく活用すれば脳が好む独特な音程は、見つかるのではないか。
そもそも、国によって好む曲は違うのか。

## 3.調査方法

東京芸術大学の関口教授に
インタビューを行い、イヤーワームが発生するメカニズムと、その現象が大ヒット曲にどう影響するかを探る。
1.イヤーワームが発生しやすい
　音楽の特徴
2．ヒット曲とイヤーワームの関係性

単にヒット曲の特徴を調べる

## 6.展望

「人間が隠れた絶対音感を持っている」ということをさらに掘り下げて研究したい

## 7．参考文献

https://forbesjapan.com/articles/detail/29678

## 4.結果と考察

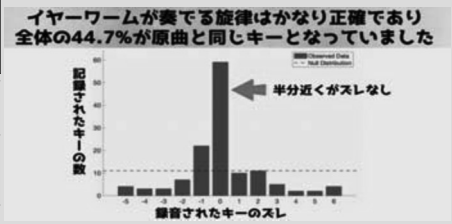
イヤーワームが発生しやすい曲の特徴
よく知っている曲
・好きな曲
・サビなどの繰り返し部分がある
・歌詞がある曲

ヒット曲そのものにイヤーワームを引き起こす特別な要素があるわけではない
ヒットする曲の特徴
1. シンプルなメロディー
2. 共感を呼ぶ歌詞
3. 踊りやすい曲
4. キャッチーなサビ
5. コード進行
6. 独自のスタイルを持つ
7. ターゲットを絞る
8. アレンジを工夫する
9. 低音重視のサウンド
10. コラボレーションをする
イヤーワーム現象が起こるときは基本サビが多い＝サビが特徴的な曲

## 5.結論

速いテンポや覚えやすい旋律、
リズムの繰り返しなどの特徴がある。

イヤーワームが必ずしもヒット曲に繋がるわけではなく、ヒットには他にも多くの要因が影響している




# がんの進行と言葉の衰退にはどんな関わりがあるか。

２-５　17　髙橋明日海

## 1研究の背景

以前関わったことのあるがんを患っていた方が、ステージが進行するにつれて言葉が幼くなっていくのを感じ、他の方はどうなの

## 2研究の方法

インターネットで調べる。
国立がん研究センターの人にお聞きする。

## 3仮説

言語が衰退するのは
抗がん剤の使用によるものではないか
②ステージの進行具合によるものではいか
③がんを患った器官によって違うのではないか
衰退の仕方として
①　精神年齢が幼くなると思う
②　元の性格より怒りっぽくなると思う。
③　無口になると思う

## 4結果①〈言語の衰退の原因について〉

①せん妄　　②転移性脳腫瘍　　③ケモブレイン

## 4結果②〈言語の衰退の仕方について〉

意識が朦朧として話のつじつまが合わない
①　言語衰退
②　物忘れしやすい、集中力が続かない

## せん妄とは

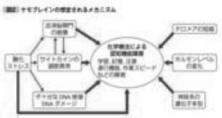
何らかの原因で脳が機能不全を起こすことによって生じる軽い意識障害
意識がぼんやりとした状態となり、場所や時間の感覚が鈍くなったり、落ち着きがなく、動き回ったりする

## 転移性脳腫瘍とは

転移性脳腫瘍とは、肺癌や乳癌など脳以外の部位にできたが癌が脳に転移したもの

## ケモブレインとは

ケモブレインとは抗がん剤治療の間、もしくは治療後に記憶力、思考力、集中力が一時的に低下する症状のこと



## 考察

人により個人差があると思うが、転移性脳腫瘍やケモブレインなどが原因にあることから、ステージが進行しているほぼほぼのがんにかかった人が言語障害を患っている可能性があると思った。

展望小さな変化を見逃さない、メモ、人と話す、運動療法

# 只見町でサイクリングイベントを行い、地域の活性化を図ることは可能だろうか

只見町　地域創生1班　　班員名　大竹芽吹　稲村健太郎　近藤亘

## 1.目的と背景

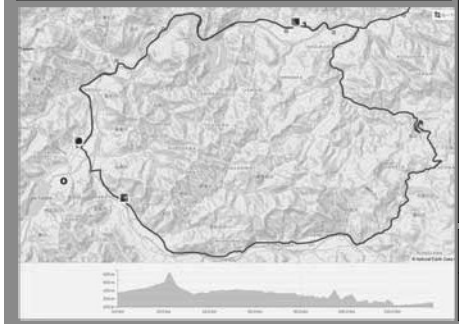
去年からサイクリングツーリズムと地域のかかわりについて調査し、サイクルトレインが地域の活性化に有効であることが分かった。
この結果をもとに私たちはサイクリングコースを作成し、一般人に走行してもらい、その後のアンケートからサイクルトレインの有用性と、地域への再訪、移住願望を調査し、サイクルトーリズムの有用性を確認した。

## 2.仮説

周辺の町村や、企業と連携をして全国からサイクリストを集めるイベントを行い、そのイベントの中で地域のサービスを提供、消費していただくことで、地域の魅力を発信し、地域の活性化を図ることができると考える。

## 3.調査内容

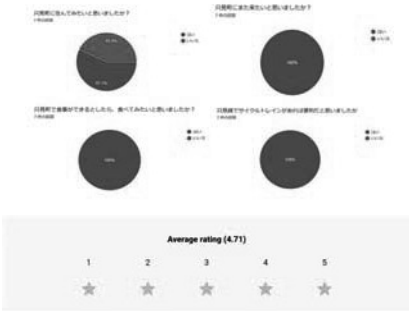
班員3人と様々な年齢層の一般人4人の計7人で調査を行いました。
単純に走るのではなく、コース上に配置されている休憩スポットや観光スポット、食事スポットを訪れていただいた上、後日全員にアンケート調査を行い、サイクルツーリズムがこのコースで行われることにより、只見町への利益につながるのかを調査した。また、360度カメラで録画し、走行後に魅力のある所をまとめ、YouTubeにアップロードした。



## 4.結果と考察

計画通りにスケジュールが進み、無事に帰ることができた。メンバーの一部は、自転車で会津若松まで帰ってこれるかを検証した。道が下り基調ということもあり、電車とほぼ変わらない時間に会津若松に到着することができた。これにより電車賃を半分にすることができた。参加後に行ったアンケートは以下の通りになった。アップダウンの量が適度で走りやすかったという声がある一方で、後半の道路の段差を指摘する意見が多く寄せられた。只見町の魅力については、自然や景色がいいという意見が非常に多く、交通量が少ないことを魅力とする意見もあった。
アンケートの結果から、サイクルツーリズムで訪れる観光客には、再訪の意思と地域サービスの消費に関わる需要が見込まれることが分かった。また、サイクルトレインに一定の需要があることが分かった。路上の段差は怪我をする可能性が高く、サイクリングコースとしてルートを使う場合は、検討が必要だと感じた。また、この際の

イベント全体を通しての評価




## 5.解決策

- 大型のサイクリングイベントを想定したコース作成
- さらなる只見町の宣伝

## 6.展望

今回の調査では予算や時間の面で少人数で行ったが、大人数で行う際のイベントを想定したマップ作成、危険な区間を避けるコースづくりをしていく必要があると感じた。また、只見町のさらなる知名度の向上を図りたいと感じた。

# 動体視力が良ければプロ野球選手になれる説

**保健・スポーツ　１班**　班員名　**齋藤利季**

## 1.目的と背景

極論ではあるが動体視力が良ければヒットを量産することができるのではないか

## 2.仮説

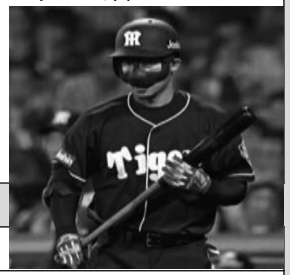
打撃成績が良い選手は動体視力が良く、悪い選手は動体視力が悪いのではないか

## 3. 調査内容

動体視力を測定する機械で動体視力を測定
動体視力を向上させるトレーニングを行う
２回目の測定を行い、１回目と２回目の数値の変化と打撃成績の変化を調べる

## 4.結果

- 被験者全員において動体視力の向上がみられた
- 静止視力が良い選手は動体視力が良い傾向にある



## 5.結論

動体視力を向上させることができたが動体視力の向上が打率の変化に直接的に関わったとは言えない
動体視力を向上させることでボールに対する反応がよくなった。

## 6.展望

今回の探求の成果をチームに還元していく

# 甲子園に行くために最高の体つくりをするためには

星匠真　星柚太

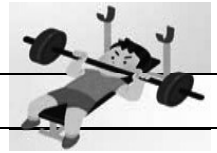
## 1.目的と背景

**目的**

**甲子園に行くための身体作りを知って、それを実行するため**

**背景**

**甲子園に行くためにどのような身体作りをすればよいのか知りたかったから。どのような身体作りをすれば野球の技術力向上につながるのか知りたかったから**



## 2.仮設

**・食事をかえる**
**（高たんぱく低脂質の食事）**
**・ウエイトトレーニングをして筋肉量を増やす。**

## 3.調査内容

**月に一度体組成計で数値を測る。**
**自分の体重×2ｇのタンパク質を毎日とる。**
**ウエイトトレーニング(スクワット　デットリフト　ベンチプレス　など)**

## 4.結果

### 体重

| 体重（kg） | 2023年１０月 | 2024年９月 | 増減 |
|---|---|---|---|
| A | 75.0 | 68.3 | -6.7 |
| B | 63.9 | 69.1 | +5.2 |
| C | 68.9 | 66.1 | -2.8 |
| D | 64.7 | 67.0 | +2.3 |
| E | 46.0 | 50.4 | +4.4 |

### 体脂肪率

| 体脂肪率(%) | 2023年１０月 | 2024年９月 | 増減 |
|---|---|---|---|
| A | 21.3 | 16.3 | -5.0 |
| B | 16.2 | 16.9 | +0.7 |
| C | 18.7 | 16.0 | +2.7 |
| D | 15.1 | 14.5 | -0.6 |
| E | 5.3 | 7.5 | +2.2 |

### 徐脂肪量

| 徐脂肪量 | 2023年１０月 | 2024年９月 | 増減 |
|---|---|---|---|
| A | 59.0 | 57.2 | -1.8 |
| B | 53.5 | 57.4 | +3.9 |
| C | 56.0 | 55.5 | -0.5 |
| D | 55.1 | 57.3 | +2.2 |
| E | 43.6 | 46.6 | +3.0 |

## 5.展望

**継続してトレーニングを行い身体を大きくする**

**甲子園に行く！！**

# 良いコンディションで泳ぐための補食とはなんだろうか

２年4組12番　小林昊澄

## 1.目的と背景

・体が動かないことがあること。

・練習や試合で後半バテてしまう

・補食から改善しようと考えた。

## 2.仮説

・ビタミンBIには炭水化物がエネルギーに代わるのをサポートする効果があるので練習2時間前に炭水化物とビタミンBIを摂取するのが一番良い。

## 3.方針

・一週間ずつ補食の内容を変えてタイムを測定する。

①炭水化物
②炭水化物＋鉄分
③炭水化物＋ビタミンBI
④炭水化物＋ナトリウム＋カリウム

を摂取する。

## 4.方法

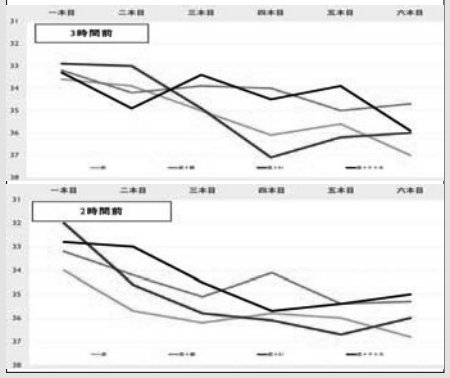
・練習３時間前と２時間前でそれぞれ補食を
・摂取する。
・補食は①おにぎり
②おにぎり＋鉄分
③おにぎり＋ビタミンBI
④塩おにぎり＋海苔
練習中の５０Ｍ平泳ぎのタイムで比較する。

## 5.結果

平均タイムが速い
3時間前におにぎり＋鉄分

平均タイムが遅い
2時間前におにぎり

計測中の最も速いタイムがでた
2時間前におにぎり＋ビタミンBI




## 6.今後の展望

・練習前の補食だけではコンディションをよくするのは難しいので３食も管理して摂取したい
・栄養素をサプリメントではなく自然のもので摂取したい
・練習だけでなく大会でも研究したい
・栄養素だけでなく量も管理したい

# 疲労と睡眠について

2132　中村　椿咲

## 1.目的と背景

①部活や学習への意欲の減少

②パフォーマンスへの影響

⬇問題解決のためには？

【疲労回復の三原則】休養・栄養・睡眠が効果的だとわかった！

⬇そのなかでも

質の良い睡眠が一番効果ある！

睡眠のメリット

・脳細胞が休まる

・全身の新陳代謝・疲労回復ができる

高校生の理想の睡眠時間⇢**7時間**

## 2.仮説

**①睡眠を沢山取れば疲労が軽減する**

↳睡眠時間をどのくらいとればよいのか？

**②睡眠時間によってプレーの成功率も変わる**

↳睡眠時間によって３Ｐの確率も変わるのか？

## 3.調査方法

**【固定条件】**

・入浴20分、ストレッチ、毎日3食

**【実験内容】**

・睡眠時間は6時間、4時間半~5時間、8時間(2週間ごとに変更)

・調査中、起床時間を6:30に統一

**【記録内容】**

・部活でのスリーポイント(３P)成功本数

・部活前後の疲労感

**【実験の目的】**

スリーポイント本数と疲労感のデータを基に、最も効果的な睡眠時間を特定する

## 4.　結果・考察

◎とても良い〇普通△疲労が残っている×疲れている

| | 6時間 7/28~8/11 | 4~5時間 8/11~8/25 | 8時間 8/25~9/2 |
|---|---|---|---|
| 部活前 | 〇 | △ | ◎ |
| 部活後 | △ | × 集中力が切れやすかった | 〇 |
| 大会での3P本数 | 喜多方サマーリーグ 3日間合計10本 | 大会なし | 選手権大会 3日間13本 |

**①睡眠を沢山取れば疲労が軽減する**

睡眠時間が長いほうが部活前後の疲労感も違う

→**８時間・６時間は**少しは疲労が抜けているが、睡眠時間が短いと部活前も疲労感が抜けなく、より蓄積される

**よって仮説はあっている**

**②睡眠時間によってプレーの成功率も変わる**

６時間→10本　８時間→13本

力が入りやすく、本数もふえた

→疲労による集中力の低下が減り、成功しやすくなっている

**よって仮説はあっている**

**自分は6時間より8時間のほうが疲労回復に適している！**

## 5.　展望

【もっと睡眠をとったら？】

・8時間以上の睡眠でさらに疲労が解消され、パフォーマンスが向上される可能性がある

【疲れ方の違い】

・部活での体の疲れと学校での頭の疲れ、それぞれで睡眠の効果が違うかもしれない

# 高校生アスリートにおける バーンアウトの予防方法とは

2411　国西柚香子

## 1.目的

アスリートにとって
心理的問題はつきもの

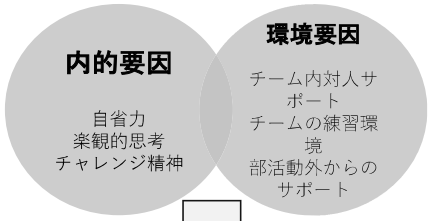
⇩

高校生アスリートの競技力向上に
努めたい

## 2.仮説

高いレジリエンス（心の回復力）が
効果的である

レジリエンス




⇩

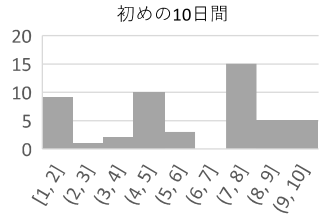
高いレジリエンスに必要な要素

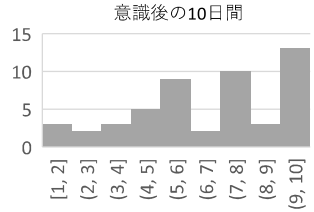
- 部活動終わりに反省をする
- 楽観的に部活動に取り組む
- 新しいことにチャレンジする
- 部員同士で協力して取り組む
- 練習環境を整える

## 3.調査内容

陸上部の部員10名に対し、
部活動前のやる気調査を5日間行う
レジリエンスに必要な要素を意識して
もらった上で、更に5日間同様に行う

## 4.調査結果




## 5.考察

高いレジリエンスを意識

⇩

やる気向上につながる

⇩

バーンアウトの予防に効果的

## 6.展望

時期や調査人数を変更しての調査を
行い、確信性を高めたい
実際にバーンアウトになってしまった
人へのレジリエンスの効果も調べ
たい。

## 7.参考文献

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jkshs/48/0/48_1/_pdf/-char/ja

課題テーマ　**野球においての流れの研究**

保健スポーツ２３　班　　班員名　**真部蓮斗　大竹純弥**

## １.目的と背景

試合に勝ちたい！！

↓

**高校野球は流れが大事とよく言われる**
**いい流れを作れたら点がとれる**

↓

試合に勝てる♡

## ２.仮説

仮説…先頭打者が四球で出塁したら相手選手のメンタルが変化しエラーや失投などを誘いやすくなり点が入りやすい

## ３.調査内容

①会津学鳳高校の過去の練習試合や公式戦のスコアを見て先頭打者の出塁の仕方によって得点率が変わるか調べる

- **四球、ヒットそれぞれ100ケース分調べる**
- **ヒットは2ベースなどを含めずにシングルヒットを100ケース分調べる。**
- **エラーは100ケース分なかったので35ケース分調べる。**

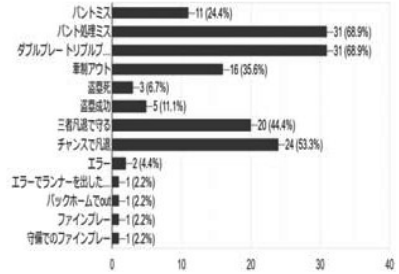
②他にどんな流れを変えるプレーがあるかを会津地区の高校にアンケートを取る。

## ４.結果

①

| 練習試合(得点率) | | 公式戦(得点率) | |
|---|---|---|---|
| 四球 | 58% | 四球 | 63% |
| ヒット | 50% | ヒット | 55% |
| エラー | 48% | エラー | 60% |

②




## ５.考察

①の考察

**・エラー、ヒットよりも四死球での出塁の方が選手のメンタルが落ちこみやすい。**

**「先頭打者は積極的に四死球を狙っていくべきだということがわかる。」**

②の考察

**低反発バットの導入により大量得点が難しくなったことで、攻撃よりも守備に重きを置くチームが増え、そのせいで守備側にミスが出た時に選手のメンタル面へのダメージが大きくなったと考えられる。**

## ６.展望

**悪い流れを断ち切る方法やいい流れを呼び込む方法についても調べていきたい。**

# 会津若松市の子育て支援について

ALMS１班　添田悠介

## ・目的と背景

会津地区の過疎化が進んでいる現状

↓

人口減少を防ぐため
子育て支援について探求することに

## ・方針

会津若松市役所に取材をし、
以下の２つの課題について探求

**こどもクラブの待機児童**
**障がい者支援不足**

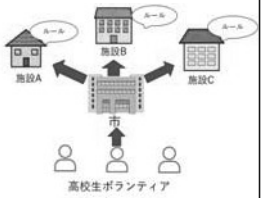
## ・こどもクラブの課題解決案

● 現状と課題
待機児童の問題により、保護者がキャリアと子育てを両立できない

原因は…　**施設・人手不足**

### 市公認の中高生ボランティア

人手不足解消のために中高生ボランティアを設置。人件費を要さず、学生のキャリアアップにもつながる。
だが、クラブ側の受け入れの手間、ルール制定の必要性や制度の不安定さなどがあり、解決策になるのか、疑問の余地が残る。




## ・障がい者支援の課題解決案

● 現状と課題
地域の人々との交流の機会が少ないため、地域住民の障害に対する理解が不足している。

原因は…　**交流機会の不足**

### ①中高生ボランティア

こどもクラブの案と同様に、施設へ中高生ボランティアを派遣する案。様々な活動を行うことができ、解決にもつながる見込みがある。

### ②AiCT祭りへの出店

人手不足解消のために中高生ボランティアを設置。人件費を要さず、学生のキャリアアップにもつながる。
だが、クラブ側の受け入れの手間、ルール設定の必要性、や制度の不安定さなどから、解決策になるのか、疑問の余地が残る。

図：出店内容予定

## ・まとめ

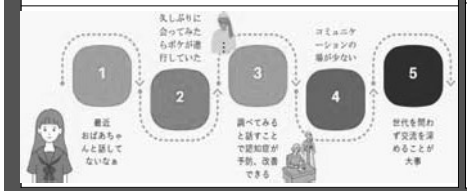
こどもクラブ：施設側とニーズがマッチした制度
障がい者支援：障がいを正しく理解してもらうきっかけ

→ **合理的配慮が当たり前の住みやすい街へ**

# 会津若松市の高齢者と若者をつなぐコミュニティを増やすにはどうしたら良いか

ALMSVI班　班員名　豊野珠己

## 1.研究の背景



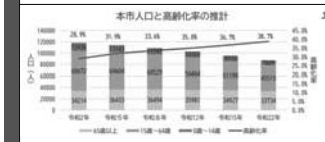

## 2．研究の目的

・独居世帯の高齢者が家から出ない
・若者と高齢者をつなげたい
・孤独・孤立感を感じている
・地域とのつながりが欲しい

↓

これらの悩みを私たちが解決する

## 3．課題の深掘り～会津の現状～




1．高齢者世帯の状況

○ 高齢者世帯の状況については、今回、市が行った高齢者一般調査の結果において、前回調査時（令和2年度）と同様、「高齢者ひとり暮らし世帯」と「高齢者のみの世帯」の割合が増加する一方、「家族同居世帯」の割合が減少しています。

| 区分 | 平成29年度 | | 令和2年度 | | 令和5年度 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 世帯類型 | 世帯数 | 割合 | 世帯数 | 割合 | 世帯数 | 割合 |
| ひとり暮らし | 231 | 17.0% | 277 | 20.0% | 259 | 20.6% |
| 高齢者のみ世帯 | 453 | 33.3% | 463 | 33.5% | 451 | 35.9% |
| 家族同居世帯 | 624 | 45.9% | 573 | 41.5% | 519 | 41.3% |
| その他・無回答 | 51 | 3.8% | 69 | 5.0% | 28 | 2.2% |
| 合計 | 1,359 | | 1,382 | | 1,257 | |

## 3．フィールドワーク

| 行った場所 | そこで聞いたこと・感じたこと |
|---|---|
| 大戸まちづくり協議会 | 高齢者の独居・孤立が問題 |
| 老人ホーム（ツクイ・サンシャイン会津若松） | 相手の立場になる・受け入れる・表情 |
| 認知症カフェ（カフェひだまり） | 話し合う環境・交流 |

## 4．解決案

交流イベント【スマホ教室と料理室】
若者がスマホの使い方を教える

↓

高齢者が若者に郷土料理を教える

## 5.相乗効果

・認知症予防
・世代を超えた交流ができる
・若者は新しいことを体験、学ぶことができる

## 5．予算

**参加者**
携帯を持っている65～80歳未満の男女

**コスト**
材料費⇒8500円
場所代⇒2100円
チラシ印刷代⇒約5000円
合計　約15600円

## 5．予算【解決案】

**企業**
一般社団法人テレメディーズ
⇒オンラインでの高血圧の測り方を教える

**コスト**
テレメディーズが全額負担のため、コストはかからない

## 7．参考文献

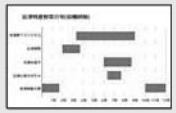

https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2007080903274/
https://www.tanzawahp.or.jp/pr/2024/05/13/dementia-prevention/


# 会津の特産品をより身近なものとして消費してもらうためには？

市町村名　ALMS４　班　　班員名　朝野芽生　佐藤怜奈

## 1.目的と背景

会津の活性化・・・会津の中で経済を回す、会津の外から人を呼び込む
↓
食材で会津を広めたい
知らない地域を知る入口として最適
<手段>・会津のアスパラを使用したレシピの作成
・会津のアスパラの知名度を上げる
・会津のアスパラを消費してもらう
<なぜアスパラにしたのか>
・アスパラへの興味
・他の野菜よりも旬が長い→手に入れられる時期が長い



<アスパラの現状>
・県の知名度は×
県外の方々には人気！
<会津アスパラの生産量>
・既にトップクラスの生産量があるが県外と県内の知名度の差が大きい！

| 順位 | 都道府県 | 収穫量(t) | 割合 |
|---|---|---|---|
| 1位 | 北海道 | 3,510 | 14.3% |
| 2位 | 熊本 | 2,270 | 9.2% |
| 3位 | 佐賀 | 2,250 | 9.1% |
| 4位 | 栃木 | 1,700 | 6.9% |
| 5位 | 長崎 | 1,640 | 6.7% |
| 6位 | 山形 | 1,630 | 6.6% |
| 7位 | 福岡 | 1,620 | 6.6% |
| 8位 | 長野 | 1,420 | 5.8% |
| 9位 | 福島 | 1,340 | 5.4% |
| 10位 | 秋田 | 1,070 | 4.3% |

## 3.調査内容

①アスパラ農家さんへのインタビュー
②アスパラを使った商品を扱っている企業さんへの問い合わせ

## 4.結果と考察

→アスパラ農家さんに教わったこと
①アスパラの色は緑、白、紫、ピンクの四色がある。しかし紫とピンクは熱を通すと緑と白に変化してしまう！
②会津はアスパラの栽培に適している
・台風の被害が少ない
・寒暖差が大きい
・水資源が多い

→企業さんから頂いたアイデア
①栄養が損なわれないドライベジタブル
②アスパラらしさが残るように穂先を残す
③四色のアスパラを活かす(見た目の可愛さで話題性アップ)

## 5.解決策

◎商品づくり
ターゲットは若者→その後広い世代へ拡大
使うのは緑・白アスパラ→カラフルさではなく栄養価でアピール
・アスパラの栄養・・・アスパラギン酸、葉酸、ルチン、ビタミン類
・商品化に向けて①
アスパラチップスの販売→水分は抜けても栄養はそのまま
販売場所：スーパー　製造会社；徳永製菓株式会社
→実際に作ってみた！

・アスパラは水分が多くチップスにするとしおしおになる
・繊維が残り食べにくい
・アスパラピクルスの販売
→栄養価が高いアスパラ×ピクルスで相乗効果を発揮
販売場所；市内スーパー
　　→市外スーパー、道の駅
製造会社：有限会社カネマスクリキ食品

## 6.展望

◎ホームページの作成
→会津アスパラガスの特徴、会津の土地との相性、商品紹介

# 絵ろうそくの新たなかたち発見！
## ～癒しの一つの手段として広める～

会津学鳳高校2年　alms5班　塚原彩

### １.課題設定の背景

会津の特産品として有名なろうそく(資料１)は美しいけれど普段生活の中でつかうことがなくもったいないと感じた。
実際にアンケートを取ってみると使わないと答えた人が１００％で、「使う場面がないがないから」という意見が多かった。
絵ろうそくは通常お仏壇に「花の代わり」という意味で使われているため、生活になじむデザインにリメイクしたら使われるのではないかと考察した。

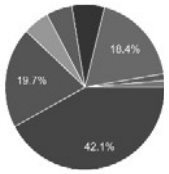
### ２.方法

①アンケートをとり、ニーズをつかむ
②実現可能か絵ろうそく専門店に行って聞く
③作ってみる
④課題もとに改善

③と④を繰り返し最終提案へ

### ３.結果

①アンケート結果



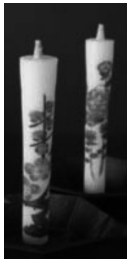

１.香りつきアロマキャンドル風のもの
・・・42.1%
２.溶けると色が変わるもの
・・・19.7%
３.オーダーメイド性のもの
・・・18.4%

**②フィールドワークからの結果**
・香り付きの絵ろうそくを作ることはできるが、難しい
　→アロマを垂らして扱う
・絵ろうそくを１から正しいやり方で高校生が生成することはできない
　→キャンドルの生成方法を使って作る

**③１回目(資料２)**
・香りを練りこむ形で作ってみたが蒸発してしまう
　→アロマを垂らす方針で行う
　　↳アロマが垂れないような**二重構造**にする

**③・④２回目(資料３)**
・外側をハードジェルワックスで作ったが
　はめ込むのが大変
・ごみが付きやすい
　→パウダーを周りにつける

・柄を決める

資料１


資料２

資料３

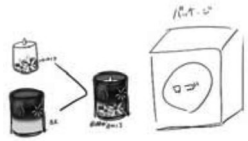
絵ろうそくの新たなかたち発見！
～癒しの一つの手段として広める～
会津学鳳高校2年　alms5班 塚原彩

### ４.考察

ターゲット層を定めたほうが作りやすいと考えたため**若年層向け**に
絵ろうそく要素を残したいと考えたため本来の「花の代わり」の意味を生かした**花柄**に
↓
この２つを主軸に作ることにした

### ５.最終提案

伝統を引き継ぎながら中高生をはじめとした若い世代が興味をもち、知ってもらえる新しい絵ろうそくのかたちを広める



デザイン案

→

**〈私たちがやること〉**

・絵ろうそく店に出向き販売案またはこの発表内容を提案する
・お店に私たちが作ったものを置いてもらう
・ほかにもパッケージのデザイン案なども提案

↓

私たちが作った絵ろうそくで
既存の絵ろうそくも知ってもらうきっかけを増やす

### ６.展望

絵ろうそくを身近なものとして**あかべこに**並ぶメジャーなものとして広めていきたい。

# 東山温泉の活性化について

2523 羽賀太飛　2526 長谷川諒　2508 金田颯大

## 目的と背景

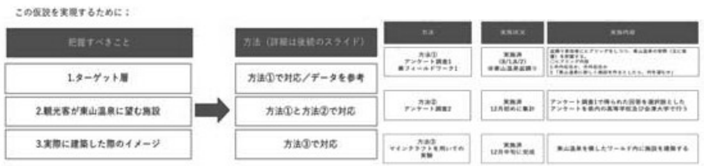
**〇目的**

東山温泉を景観の優れた温泉街とする

**〇背景**

県道325号線沿いに廃墟となったホテルが立ち並んでいる
↓
景観に悪影響で、不気味な雰囲気を感じさせている

**仮説：廃墟を取り壊し、跡地に新しく施設を建設する**



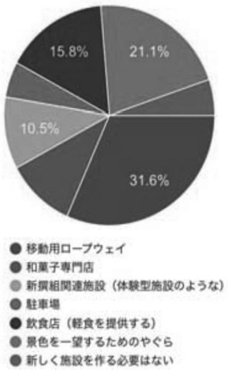

## 調査結果

### 1.ターゲット層

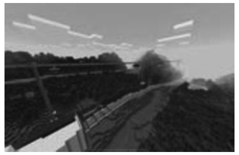
■旅行者の年代（単一回答）　※ウエイトバックなし

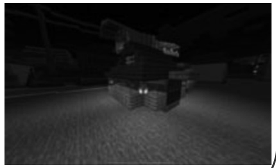
| | 20歳代以下 | 30歳代 | 40歳代 | 50歳代 | 60歳代 | 70歳代以上 | 無回答 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 全体(n=917) | 15.7% | 17.1 | 22.1 | 21.2 | 13.4 | 5.5 | 5.0 |
| 宿泊(n=561) | 16.0 | 17.5 | 20.1 | 21.6 | 14.3 | 6.4 | 4.1 |
| 日帰り(n=323) | 15.5 | 17.0 | 25.1 | 19.5 | 13.0 | 3.7 | 6.2 |

### 2. 観光客が東山温泉に望む施設




### 3. 実際に建築した際のイメージ





## 考察

- ・アンケートの結果、ロープウェイが最も人気であった
- ・昨今のInstagramへの投稿を目的とした旅行客（主に若者）をターゲットとしやすい
- ・東山温泉全体を見渡せるので、Instagramを利用せずとも楽しむことができる
- ・温泉入口へ向かう際などの移動手段として有効
- ・外から見ても良好な景観
- ・他の温泉街との差別化

# 高校生への地元企業PR

## ALMS Ⅰ　～生活の基盤となる仕事の活性化～

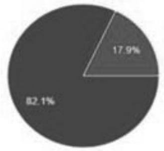
班員）小塩明璃　長峯恵梨紗　中嶋悠　長岡和佳　ホーランドソフィー

### 1.目的と背景

進学による会津以外への転出が多い気がする
→実際どうなのかアンケートを取る

### 2.仮説と調査内容

①<u>会津に不満を抱いている</u>




結果）高校生の八割が不満
- 娯楽施設が少ない
- 交通の便が悪い
- 鳥の糞で道路が汚い

②<u>将来の夢が確かでない</u>

考察）将来就きたい具体的な職業や企業が分からないのではないか
→「地元で就職する」という選択肢が無い

### 3.結果と考察

既存のHPやパンフレットなどがあるのに、高校生に情報が届いていない、、、そこで！

目標：会津の仕事や、働く大人を知ることで、会津を誇れるように！

### 6.展望

<u>最終目標</u>：会津へのUターン者の増加

<u>高校生として今できること</u>：動画を通した啓発活動

提言書：会津学鳳高校のHPに動画を載せてもらう

多くの学生の将来の視野が広がる機会に！

### 4.方法

**<u>動画作成</u>**

Target →会津の高校生

参考）山形県長井市　ながいチャンネル
「中学生がレポート?!職場体験学習」
https://youtu.be/n0c2Zt2SGgc?feature=shared

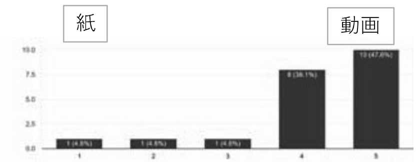
～動画構成～
①レポーター紹介
②企業紹介
③インタビュー
④高校生の感想
⑤まとめ

### 5.成果物とフィードバック

～紹介する企業～
AiCTコンソーシアム　関美工堂

～アンケート結果～

Q、企業紹介は紙媒体と動画、どちらが分かりやすいか

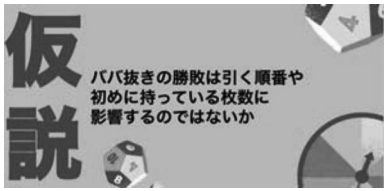



→動画の発信は高校生に効果的！

～コメント～
- 動画を通して会津の企業を詳しく知る機会になった
- 短く簡潔な動画で最後まで飽きずに楽しく見れた

→高校生に会津の仕事を知ってもらいたい！という主旨が伝わった

# ばばぬきで勝率を上げるには　3A04 板橋　優




**実験①**
**ババ抜きの引く順番と勝率の関係**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 |
| B | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1.9 |
| C | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |

→ 大きな差はない

**実験②**
**ババ抜きの初めに持っていた枚数と勝率の関係**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2.26 |
| B | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2.33 |
| C | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1.46 |

3番目に配った人のみ平均の順位が高くなったので、ババ抜きのはじめに持っている枚数は勝率に影響する！！
3番目にカードを配った人のみ枚数が奇数
→奇数か偶数かが勝率に影響している？

## 予想

①手札が1枚で1枚引いて上がり

②手札が2枚で1枚引いてペアが揃い、それを次の人が引いて終わり

この二つの場合では②で手元に2枚札がある方がペアが揃いやすいため②の方が勝率が上がると考えられる。

こうなるのは
①自分が最初に引きはじめに持っている枚数が偶数のとき

②他の人が最初にカードを引きはじめに持っている枚数が奇数のとき

『実験③』二人１組でババが一枚入っている５枚のカードを持っている人、そこからババをなるべくひかないようにカードを引く人に分かれて実験を行い、カードを平均で何枚目に引いたかをそれぞれ五回調べた。

**実験③**
**色々なコツが通用するのかを調べる**

**普通にやった**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 何枚目にババを引いたか | 3 | 4 | 1 | 2 | 4 | 2.8 |

**相手の目線の動きを見た**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 上と同じ | 3 | 3 | 5 | 2 | 4 | 3.4 |

**相手の利き手側にババを置いた**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 上と同じ | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2.2 |

**マスクとサングラスで顔を隠した**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 何枚目にババを引かれたか | 2 | 4 | 1 | 1 | 4 | 2.4 |

## ここまでで分かったこと

①自分が最初に引きはじめに持っている枚数が偶数のとき
②他の人が最初にカードを引きはじめに持っている
ときに勝率が高くなる。

・ババの位置は相手の目の動きを見ることで分かる時もある

・マスクやお面で顔を覆うことで表情が見えなくなるのでババがどこのあるのか分かりにくくすることができる

・引く人の利き手側にババを置く方が引かれやすい

## 実践する

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| B | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 |
| 自分 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |

五回中四回勝つことができた

# 自由とは何か

3A07 岩橋良磨

①研究のきっかけ

私たちは自由になりたい。
自由になるためには自由について知る他ない

②辞書での定義

自由とは…他からの束縛を受けず、自分の思うままにふるまえること。

③思想の自由

日本国憲法第十九条　思想及び良心の自由
**思想及び良心の自由は、これを侵してはならない。**

ワイマール憲法第135条　信教・良心の自由　**ライヒ住民はすべて，完全な信仰及び良心の自由を享受する。**

④評論家の考える自由

終戦後、我々はあらゆる自由を許されたが、人はあらゆる自由を許されたとき、自らの不可解な限定とその不自由さに気づくであろう。**人間は永遠に自由では有り得ない。なぜなら人間は生きており、又死なねばならず、そして人間は考えるからだ。**

坂口安吾「堕落論」 1946年　より

⑤哲学者が考える自由

（前略）カントでは、**自由とは自分ひとり幸福をめざす傾向性の影響力から意志が完全に解放されることを意味している。**（中略）**自分ひとりだけの幸福をめざす傾向性の支配力を克服している**（中略）ひとは、道徳法則によって自らを律するひとである。したがって、カントでは、**自由とは自律**である。

カント→20世紀のプロイセンの哲学者
傾向性→習慣になった欲望
品川哲彦　倫理学入門
中央公論新社　2020年　より

⑥思想家の考える自由

**自由と我儘（わがまま）との界（さかい）は、他人の妨げをなすとなさざるとの間にあり**

**福澤諭吉　学問のすゝめ** 1872年　より

⑦15歳の考える自由

・研究の目的
**15歳が考える自由とは何か、**
**世間一般に通用する自由とは何かを明らかにする。**

・研究の方法
質問を決め、対象者にインタビューする。

| | Aさん | Bさん | Cさん |
|---|---|---|---|
| ①自由とは何か どういうものか | 何もかもうまくいくこと | 制限を受けないこと | 無限の欲求であり、追い求めてもたどり着けない。 |
| ②あなたは今自由か | いいえ | はい | いいえ |
| ③自由になるためにはどうしたら良いか→なぜか | 教祖になればいい→手下がいるから | いつもの生活を送ればいい→長く生きられるから | 人は自由にはなれない→不自由の中に自由はあるから |
| ④自由は知覚できるか | 認識できない→自由人は自由であるという自覚ができないから | できない | 人間に自由はないからできない |
| ⑤あなたは何から自由になりたいのか | この世の中 | 現実 | 自己。不完全な自分 |

⑧まとめ　参考したい、気に入った理論
**自由と我儘の分別をつける。** 福澤諭吉
**人間は不完全な自分から自由になりたいのである。**
Cさん
**人間は永遠に自由では有り得ない。なぜなら人間は生きており、又死なねばならず、そして人間は考えるからだ。** 坂口安吾
**自由とは自律である。**イマヌエル・カント

⑨結論

私たちは自由にはなれない。
しかし、自律をすれば自由に近づけるだろう。

# 「記憶」に一番向いている方法とは

3A09 桑田結衣

## テーマ設定の理由

・文章を覚えるのが苦手だから

## 記憶とは

①〈**記銘**〉情報を覚える
②〈**貯蔵**〉保ち続ける
③〈**想起**〉思い出す
三要素から成る高度な知的活動

**感覚記憶**
・感覚器官から入力され、短時間で覚えられる

**長期記憶**
・記銘を繰り返し、長時間覚えられる

**フラッシュバルブ記憶**
・たった一度でも鮮明に覚えられる

**展望記憶**
・これから行う行動に関する

## 実験方法

3人で実験をしました

教科書記載の詩を以下の方法で覚える
**ⅰ音読　ⅱ黙読　ⅲ筆記（声に出さない）**

| | |
|---|---|
| 1日目 | 60分おきにⅰ、ⅱ、ⅲのどれかの方法を2回行う |
| 2～3日目 | 1日目と同様 |
| 4日目 | 覚えた文章を紙に書いてテストする |

## 採点方法

・文章を文節ごとに区切り、1文節×1点（合計29点）で採点
・本来の表記と違う回答は間違いとする
・ⅰ、ⅱ、ⅲそれぞれ3人ずつ方法を試し、その平均点を出す
→一番点が高かったものが一番記憶に向いている

## 前提

■一人につき試すのは一つの方法
■眠い時に行わない
■テスト時カンニングしない
■「スマホを見ながら」など～しながら行わない

## 仮説

『見る』と『聞く』の二視点から情報を得られる
→一番記憶に向いているのは**ⅰ音読**ではないか

## 結果

※小数点切り捨て

| | | |
|---|---|---|
| **ⅰ. 音読** | (28＋27＋27) ÷ 3 ＝ | 27点/29点 |
| **ⅱ. 黙読** | (29＋12＋17) ÷ 3 ＝ | 19点/29点 |
| **ⅲ. 筆記** | (25＋27＋25) ÷ 3 ＝ | 25点/29点 |

仮説の通り**音読**が一番になった

## 考察

・全ての方法に共通していたのは脳内音読・視覚からの情報
・**筆記**のみ目立つ手の動きがあったゃ視覚からの情報に含まれる？
・**音読**のみ目立つ聴覚の働き
↑結果に大きく響いたのではないか

## 出典

・https://www.cre-sokudoku.co.jp/blog/memory/

# シャーペンの芯

～強度と長さ～　　3年　髙橋　玲音

## ①研究背景

自分が1番関心・身近であるもの
研究として長く深掘りできるもの
シャーペンの芯なら
身近で長く研究できる

## ②目的

それぞれのシャーペンの芯の特徴を調べ、自分に合ったものを見つける。

## ③仮説

1. 値段によってかける距離・強度が変わる。
2. 100均製品は折れやすく・距離も短い。

## ④研究方法

1. 筆記可能な長さを求める
   25cm×20本
2. 強度を求める
   折れるまで重りを入れていく

## ⑤結果

### 実験Ⅰ

ダイソーが1番かけた
-0.3mm…400×200＝80000(cm)
一般的なシャー芯は25000くらい

### 実験Ⅱ

HI –UNIが1番強度が高かった
最高値を出している

最高値…765g
最低値…447g

差
318g

## ⑥考察

Ⅰ、値段が高いものは距離。・強度ともに高かった。
Ⅱ、100均製品は折れやすかったが、距離でトップだった。
Ⅲ、芯の色が濃いものは書き味がなめらかだった。

考察Ⅰ…立説できた
考察Ⅱ…△

## ⑦まとめ

今回の研究を通して
それぞれのシャーペンの芯の特徴を知ることができた。もっと回数を重ねるべき。
もっと沢山のメーカー・折れにくいシャーペンを使った研究をしたい

## 色が人に与える影響

**～色で状況を伝えることは可能か～**

3A 23　花泉　蓮

**テーマ設定の理由**

色をうまく使いこなしたい

→・人がどんな影響を受けるのか
・どんな時に何色を使うのか

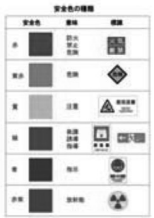
## 調べたこと

1，人が色から受ける影響は４つ

① 心理的影響
② 感情的影響
③ 生理的影響
④ 文化的影響

文化は人に基本的な価値観を与える

2，JIS安全色彩



道路標識や避難誘導の案内サインなどに使われている

研究仮説

・文化は人に基本的な価値観や感覚を与える

→危険や連絡を伝える色は共通しているのではないか

**研究方法**

対象者５人に色を塗ってもらう

それぞれの共通点を探す

**実験結果**

| | 1人目 | 2人目 | 3人目 | 4人目 | 5人目 |
|---|---|---|---|---|---|
| 警戒の呼び掛け | 赤と黄 ● | 赤と黄 ● | 赤と黄 ● | 赤と黄 ● | 赤と黄 ● |
| 校内掲示 | 緑 | 茶 | 茶 | 黄 | 赤 |
| 禁止事項 | 赤 ● | 赤 ● | 赤 ● | 赤 ● | 赤 ● |
| 重要事項 | 赤 | 赤 | 緑 | 橙 | 緑 |

**考察**

・赤＝危険、禁止というイメージがある
・黄＝警戒、注意というイメージがある

→日常生活の中でよく見られるからそのイメージが定着したのではないか

**今後の課題**

•生まれ育った国によって結果が異なるのか
•実際に標識に使われている色の頻度はどれくらいなのか

## 質の良い睡眠を取るにはどうすれば良いのか

3―B03 今井林太郎

## やることが多くて、寝る時間が短くなってしまう

授業中に寝てしまうことが多くなる

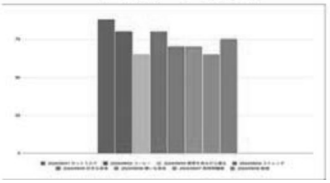
## アプリを使って睡眠の質を測った

アプリ独自の快眠スコアで質を測る

## 寝る前にやることを8つ用意してやる

①ホットミルクを飲む
②携帯を見る
③コーヒーを飲む
④ストレッチ
⑤好きな音楽を聴く
⑥嫌いな音楽を聴く
⑦長時間睡眠
⑧勉強

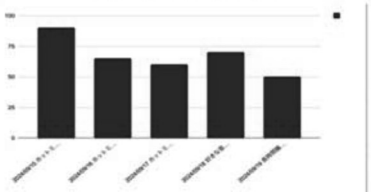
## 一回目の結果



## 良かったものを2つ合わせる

①ホットミルクとストレッチ
②ホットミルクとコーヒー
③ホットミルクと勉強
④好きな音楽と嫌いな音楽を同時に聴く
⑤長時間睡眠と携帯

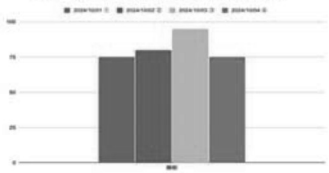
## 2回目の結果



## 良かった物3つを合わせる

①ホットミルクと勉強と携帯
②ホットミルクとストレッチとコーヒー
③ホットミルクとストレッチと好きな音楽
④長時間睡眠とストレッチとコーヒー

## 3回目の結果発表



## 結論

**1番良かったのはホットミルクとストレッチと好きな音楽を聴くという3つを組み合わせたものが1番睡眠の質が良かったということがわかりました。**
**また、長時間睡眠や、携帯を使うなどの行為は睡眠の質を下げるということがわかりました。**
反省としては、短い間しか実践できなかったので、もっと多くの時間やりたかったと思いました。

# 食パンのカビは
# どうしたら防ぐことができるのか

3年B組　江川結咲

**研究理由**

小学生のとき食パンのカビが生える日数を観察したため、その研究を発展させて食パンのカビを防ぐ方法を調べたいと思ったから

**仮説**

殺菌効果のある製品をパンと一緒に保存するとカビが生えない

**①食パンを4等分に切る**

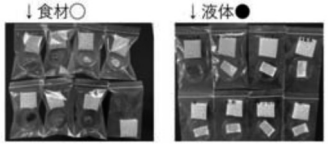
消費期限：24，7，22

**②食材・液体の準備**

・みそ　・しょうが　・ハイター　・消毒液
・梅干し（市販、自家製）　・牡蠣しょうゆ　・料理酒
・にんにく　・梅しそ　・食器用洗剤　・梅シロップ
・キムチ　・わさび　・米酢

**③切った食パンと材料を袋に入れ、冷房を付けず、直射日光が当たらない部屋に置く**

↓食材○　↓液体●

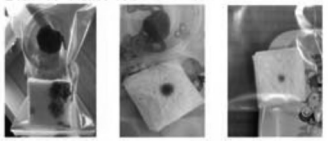


**7月25日（消費期限切れ3日目）**
**気温：28.3℃　湿度：74%**

●水、ハイター

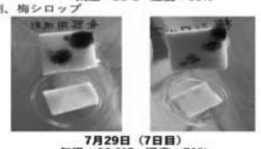
**7月27日（消費期限切れ5日目）**
**気温：31℃　湿度：65%**

○梅しそ、市販梅、何もつけていない



**7月27日（消費期限切れ5日目）**
**気温：31℃　湿度：65%**

●洗剤、梅シロップ

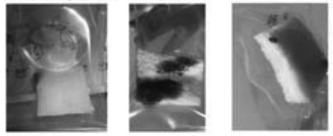


**7月29日（7日目）**
**気温：28.9℃　湿度：71%**

○にんにく

**7月30日（8日目）**
**気温：26.7℃　湿度：70%**

○しょうが、わさび　●米酢



**8月1日（10日目）**
**気温：30℃　湿度：60%**

**8月2日（11日目）**
**気温：30℃　湿度：61%**

●醤油　○市販梅

**8月19日（28日目）**
**気温：30℃　湿度：59%**

○味噌、自家製の梅　●酒、消毒液→カビなし

実験結果

**カビが生えにくかった順**

①みそ
②うちの梅干し、酒、消毒液
③しょうゆ
④しょうが、わさび、米酢
⑤にんにく
⑥何もなし、梅しそ、梅シロップ、市販の梅干し、食器用洗剤
⑦水、ハイター

**考察**

脱水作用がある塩を多く含む梅干しや味噌、アルコールを含む酒や消毒液がカビを防ぐと考えた。発酵食品である味噌からはアルコール成分も出たため一番カビが生えにくかったと思われる。

# 単語表記の違いにおける印象の変化について

3B25 平野有晏

## 研究動機

本で「かわいい」という単語の印象調査表記方法が変われば結果も変わる可能性があると考えたから

## 仮説

①単語表記ごとに印象は違う
②無意識のうちに単語表記の使い分けをしている
③普段触れているものや年齢によっても受ける印象は違う

## 研究方法

①インターネット調査
→表記ごとの効果
②中学3年生（82人）、先生（15人）にアンケートを取る

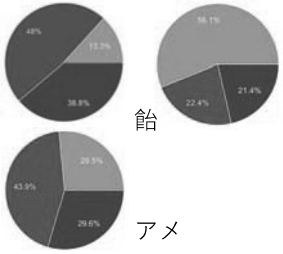
## 研究結果

**調査1　単語ごとの効果**

ひらがな
読みやすく親しみやすい
多用→知的イメージ×
カタカナ
外来語　文章に躍動感
軽めのニュアンス
漢字
硬くて真面目な印象
→信頼できるように見える

**印象実験1ーイラスト**

1　2　3




飴　あめ　アメ

先生方のデータを書く担当教科ごとにまとめる

| 教科 | 全体人数 | 同じ回答をした人数 |
|---|---|---|
| 国語 | 4 | 2 |
| 理科 | 3 | 0 |
| 数学 | 2 | 0 |
| 社会 | 3 | 2 |
| 英語 | 1 | 計測不可 |
| 家庭科 | 1 | |
| 体育 | 1 | |

**印象調査2ー具体化**

質問　あなたは『』という言葉からどのようなものが重い浮かびますか

『かわいい』
犬　猫　小さいもの　子供
『カワイイ』
ギャル　ピンク　キャラクター
『可愛い』
人に対して　大人っぽい
客観的事実

**使い分けについて**

質問　普段あなたは同じ単語でも単語表記を使い分けますか

理由
・ニュアンスの差を伝える
・なんとなく

「AよりもBの方が良い」
→美的感覚と経験からの判断

美しさに関する独特の考え方を指す**美学**が働いている

## 結論

①同じ単語でも単語表記ごとに受ける印象は変わる
②無意識のうちに使い分けをして、美学が働いていることもある
③受けた印象は触れているものや年齢は関係していなく、統一できるとは言えない

## 今後の課題

・幅広い世代に調査をする
・印象を統一する方法、できるのか、また美的感覚はいつ確立されるのかを調べてみたい

# アラームが聞こえない私は、1人で早起きができるようになるのか？

3B27 星美涼

## 1.研究の背景

私は、アラームの音をMAXにしても聞こえず、聞こえたとしても二度寝してしまうことに悩んでいたから。早起きをして、勉強や焦らず朝の支度をしたいから。

お出かけの時は別

## 2.研究の目的

・朝に勉強や運動をする

・早起きをして、夜更かしをやめる

・家族に迷惑をかけないようにする

## 3.実験内容

0. お部屋作り

1. アラームを変える

2. 音楽を爆音でかける

3. 大好きなyoutubeを見る

4. 映画を見る

5. 壁に寄りかかって座る

6. 朝ごはんを作る

7. 友達のモーニングコール

## 4.研究結果

☆クローゼットの中を改造

→3/3 成功！
スッキリ起きることができてびっくりした！半分の音でも成功！

→2/3 成功？
1日目はテンションが上がる曲を聞き、宿題もできたが、それ以降×

→0/3 失敗…
動画を再生することはできたが、いつの間にか眠ってしまった…

→3/3 成功！
見るのが楽しみすぎて、パッと目が覚めた！でも、お金がかかる…

→1/3 失敗…
1日目はなんとかぬいぐるみの山に寄りかかり成功したが、それ以降×

→0/3 失敗…
心のどこかで、母が作っているという安心感があるからだと思う。

→0/3 失敗…
声が全く出ず、ただただ友達に迷惑をかけた。二度寝した。

## 5.結論

絶対に起きる方法！
①アラームを優しい音にする
②音楽を爆音でかける
③ノリノリになる、口ずさむ

## 6.今後の課題

まだ二度寝してしまう時があるので、眠たくても1分以内に起きれるようにしたいです。これからも早起きを習慣づけ、やりたいことを叶え、家族に迷惑をかけないようにしたいです。

# 視覚と嗅覚が味覚に与える影響

3C03 井草心希

## 研究動機

お菓子の味を色で予想したり、鼻詰まりの時に味を感じにくかったりするなどの視覚と嗅覚と味覚の関係について興味があったため。

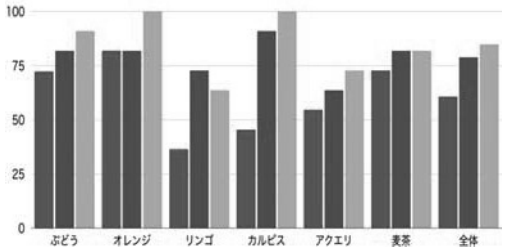
## 実験方法

実験対象者 11 人に右下の 3 つの条件下で 6 種の飲料を飲み、飲んだ飲料の種類を当ててもらう。

## 仮説

1 視覚と嗅覚はどちらもそれぞれ味覚に影響を与える
2 視覚の方が嗅覚よりも味覚に大きな影響を与える
3 実験に使用する飲料によって実験結果が異なる
4 実験対象者の年齢によって実験結果が異なり、法則性がある
5 実験対象者の性別によって実験結果に大きな差はない

表 A 飲料別正答率




条件① 視覚と嗅覚を制限

条件② 視覚を制限

条件③ 嗅覚を制限

表 B 年代別正答率

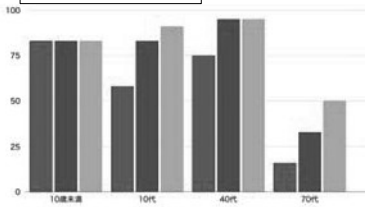
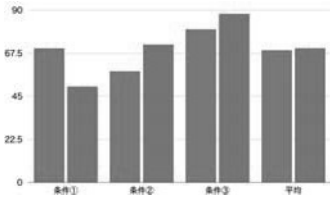



表 C 男女別正答率




男

女

## 結果・考察

1 視覚と嗅覚はどちらもそれぞれ味覚に影響を与える ○
2 視覚の方が嗅覚よりも味覚に大きな影響を与える ○
3 実験に使用する飲料によって実験結果が異なる ○
4 実験対象者の年齢によって実験結果が異なり、法則性がある △
5 実験対象者の性別によって実験結果に大きな差はない△

・視覚と味覚はどちらも味覚に影響を与える
・視覚の方が嗅覚よりも味覚により大きな影響を与える

視覚と嗅覚が味覚に与える影響は
・飲料によって異なる
・年齢によって異なるが、法則性は見られない

# 球技大会のドッジボールからわかった強い投げ方

～どの投げ方が一番強い？～　　3C17 黒森咲衣

## 1. 研究動機

人がボールを投げているのを見るのが好きで、ドッジボールではどのような投げ方が強いのかを研究したくなったから。

## 2. 調査方法

① 球技大会のドッヂボールについて、対象者が当てた回数を記録する。
② それぞれの投げ方で、一番当たった割合が高いものを調べる。
③ 本当にその投げ方が当たりやすいのか、一定の間隔離れたところから投げたもらい、コントロール力と球速を確かめる。

## 3. 球技大会のドッヂボール

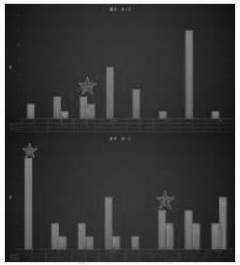
球技大会のドッジボールは、バレーボールで行われる。

## 4. 予想

横投げの方が癖がありそうで、強いと思う。

## 5. 研究

| | | 投げ方 | | | 投げ方 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | F | オーバー | 1 | G | サイド |
| 2 | D | オーバー | 2 | K | サイド |
| 3 | B | オーバー | | L | オーバー |
| 4 | C | サイド | 4 | H | オーバー |
| 5 | A | オーバー | | I | オーバー |
| 6 | E | オーバー | 6 | J | オーバー |



| | | 投げ方 | | 投げ方 | | | 投げ方 | | | 投げ方 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | D | オーバー | G | サイド | 1 | F | オーバー | 1 | K | サイド |
| 2 | F | オーバー | K | サイド | 2 | D | オーバー | | L | オーバー |
| 3 | E | オーバー | J | オーバー | | C | サイド | 3 | G | サイド |
| 4 | C | サイド | I | オーバー | 4 | E | オーバー | | I | オーバー |
| 5 | | | H | オーバー | | | | 5 | H | オーバー |
| 6 | | | L | オーバー | | | | | J | オーバー |

| | 男子 | 女子 |
|---|---|---|
| 1 | オーバー | サイド |
| 2 | オーバー | サイド |
| 3 | サイド | オーバー |
| 4 | オーバー | オーバー |
| 5 | | オーバー |
| 6 | | オーバー |

## 6. 研究結果

男子 → オーバースローの方が強い

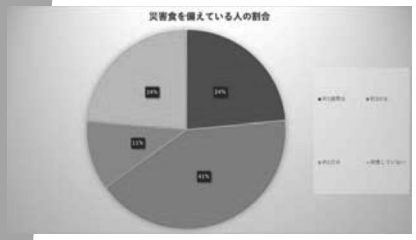
女子 → サイドスローの方が強い

## 7. 考察

上投げか横投げよりかは、体の使い方が大事である。

# 備えよう災害食！

2A03　石田晴



①災害食の歴史

*「軍隊は胃袋で行進する」*

•戦闘食糧に強いこだわり

缶詰の開発

•19世紀の戦闘食糧
☞現代の災害食

戦国時代の戦場の食事

すごい進化①

•災害時でもほかほかご飯を食べられる

すごい進化②

災害時でも安心して食べられる

☞食品アレルギーの人
☞高齢者

すごい進化③

•野菜を取り入れる
☞**栄養バランス良く**

すごい進化④

**味が進化**
☞普段の食事としても楽しめる

③もしも
***備えがなかったら***

災害発生～3日目
3日目～１週間
１週間後
１か月後

状況の変化

大切なこと

今この時***「次の災害が来る前」***

•日頃から
備えて、食べ慣れておくこと


[参考文献]
「こどものための防災絵本　災害食がわかる本」今井マユコ
ごはん系 https://www.gohansei.com/kyu-ryo-deal

# 世界のユニバーサルデザイン

2A18　田﨑稟佳

### 1.テーマ設定の理由

誰もが安心して快適に暮らすことができる
まちを実現するために、
世界で取り組まれている
ユニバーサルデザインについて
知り、理解を深めたかったから。

### 2. 世界と比べる日本の現状

＜欧米社会＞
・多様性を尊重する文化がある。
・学校や職場では、個人の特性に合わせた配慮や支援が積極的に行われている。
＜日本社会＞
・個人の特性に対する理解はまだ十分とは言えない。
・学校や職場での合理的配慮の提供もまだ発展途上の段階。

### 3. ユニバーサルデザインとは？

年齢、性別、文化、身体の状況などのさまざまな個性や　違いにかかわらず、誰もが利用しやすい設計のこと。

例:ピクトグラムなど

### 1. アメリカ

「音声操作型スマートデバイス」

音声での操作が可能で、日常生活のあらゆる場面での使用が支援される。

### 2. 韓国

「多言語対応ナビゲーションアプリ」

韓国を訪れる外国人観光客などが移動や情報収集をスムーズに行える。複数の言語に対応しており、道案内や公共交通機関の乗り換え情報を提供している。

### 3. オーストラリア

「BRAILLE-STREET-SIGNS」
（触覚地図）

施設のレイアウトを立体的に再現し、触れることで施設の構造や自分の位置を把握できるようになっている。

### 4. イギリス

★ここで問題です！

このバスには
どんなユニバーサル
デザインが導入されて
いるでしょうか？

### 正解は. . .

「ローリングスロープ」でした！！

これは、バス停に到着した際にバスが自動的に車体を傾け、スロープを形成するシステム。階段を登るのが難しい人にとってバスの乗り降りを格段に容易にし、交通機関の利用を促進している。

### 私が考える新たな ユニバーサルデザインアイテム！！

**らくらくアンブレラ**

これは、傘をリュックに固定することができるので、傘を手に持つ必要がなくなる。両手が荷物でいっぱいの時に役立ったり、手が不自由な人が雨の日に外に出たいと思った時に役立ったりする。

### 6. 感想

今回の学習を踏まえて、新たに知ったものを参考にどんどんユニバーサルデザインを増やしていき、だれもが安心して快適に過ごせるまちをつくっていきたい。

また、今後はイラストのような心のユニバーサルデザインも持って生活していきたい。

＜参考文献＞・身近なユニバーサルデザインと世界の珍しい、面白いユニバーサルデザイン事例　http://culumu.com

# パラ水泳

２Ａ２０　冨髙　陽太郎

### 陸上

### 水泳

### パラ水泳とは

- ①水によるサポート（浮力）を得られる
- ②様々な障害クラスが装具を身に着けないで競技を行う

| 肢体不自由 | 視覚障害 | 知的障害 |
|---|---|---|
| ・身体の動きに関する器官の障害<br>・日常生活動作が困難・不可能 | 視力や視野等の障害<br>見ることが困難・不可能 | 生活に関わる能力の発達の障害 |

ゴーグル

- 光を通さないゴーグル
- 競技の公平性

スタート補助具

- グリップを握ることが難しい選手
- 口にくわえる

タッピングバー

- 視覚障害の選手
- 壁とぶつからないでターン

**競泳　クラス分け**

| アルファベット | 泳法 |
|---|---|
| S | 自由形<br>背泳ぎ<br>バタフライ |
| SB | 平泳ぎ |
| SM | 個人メドレー |

| 数字 | 障がい | 障がいの程度 |
|---|---|---|
| 1 | 運動機能 | 重度 |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | 軽度 |
| 11 | 視覚 | 重度 |
| 12 | | |
| 13 | | 軽度 |
| 14 | 知的 | |

NHK

### 肢体不自由の状態

・いつも　25m・・・13秒
・足が動かない　25m・・・18秒
・足が動かない　25m・・・19秒

『感じたこと』
・体が思うように動かない
・疲れる

### 視覚障害の状態

・目が見えない
・25m・・・16秒

『感じたこと』
・こわい

〈参考文献〉
公益財団法人日本パラスポーツ協会
https://www.parasports.or.jp › japanpara › athletics
日本パラ水泳連盟
http://new.paraswim.jp › uploads › 2017/06

# 陸上競技のスポーツ義足 2A24畑中俐人

障がい者陸上競技で使われる主な器具

義足　義手　投てき台　レーサー

スポーツ義足の仕組み

スポーツ義足の特徴

・板を曲げたような形状で反発力が高い
→「跳ぶ」が得意

・カーボン製
→高い強度・軽量化

スポーツ義足の歴史

| 昭和 | | | | 平成 | | 令和 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1960 | 1964 | | 1984 | 1990 | 2021 | 2024 |
| 第1回パラリンピック | 第2回東京パラリンピック | 日常用義足で競技 | スポーツ義足誕生 | 競技で本格的に使われる | 第16回東京パラリンピック | 第17回パリパラリンピック |

スポーツ義足の課題

・義足アスリートへの誹謗中傷

・義足アスリートが健常アスリートを超える
→足を切断した義足アスリートの増加

・アスリートの能力を競うスポーツ→義足の技術を競うスポーツ

・義足が不利である証明の判断が難しい

マルクス・レーム選手

出場拒否

オスカー・ピストリウス選手

出場許可

スポーツ義足疑似体験

・材料
2Lペットボトルの口、ラップの芯、養生テープ
おもちゃのベルト、ゴムチューブ

まとめ

・パラリンピック陸上競技でも多くの日本人選手が活躍し、アジア記録を更新された

・スポーツ義足は進化し続けている

・スポーツ義足に課題も残っている

・スポーツ義足を理解することが大切

参考文献
日本パラ陸上競技連盟
https://para-ath.org/paris2024/result
NHK
https://www3.nhk.or.jp/news/html/20240831/k10014566781000.html
ottobock.
https://www.ottobock.com/ja-jp/prosthetic_le/joint/sports/sports
HEROX
http://hero-x.jp/

# 災害対策について

2B08　菊地優奈

## 1，テーマ設定の理由

災害に備えましょう！と
よく聞くが実際にどのような対策を
すれば良いか詳しく
知りたかったから。

## 2，防災とは

被害自体を防ぐことを目的とした対策

減災は被害を減らすことを目的

## 3，災害時に困ることは？

・食料や飲料水，医療品の不足
・停電でエアコンや照明が使えない
・通信の停止による情報不足
・トイレが使えない

## 4，過去の災害から学ぶこと

①東日本大震災
・石油不足等で暖房器具が使えず寒かった
・母親が子供を探しに海がある方にいき津波で亡くなった
②熊本地震
・感染症が広がった

## 5，防災グッズの紹介

①携帯トイレ
避難先でトイレが
使用できなくても
トイレを済ますことが
できる

②ラジオ付き懐中電灯
乾電池がなくても
手まわしで発電できる。
懐中電灯としても，
ラジオとしても使える
ので便利。

③アルミブランケット
コンパクトだが広げると
大きい。
保温してくれるので体が
温まる。
避難所で着替える際の
目隠しや車の日よけとし
ても使える。

## 6，非常用の持ち出し袋を作ろう

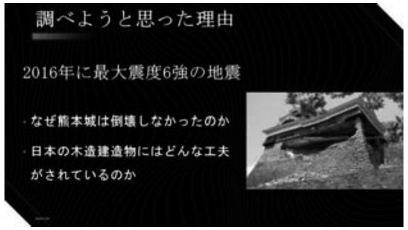
今まで調べたことをもとに、基本のものと
個人的に必要なものを考えながら作った。

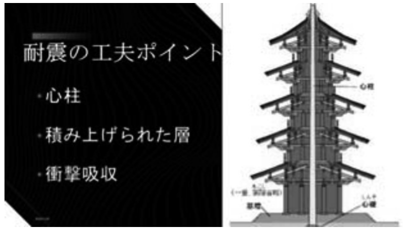
## 7，まとめ

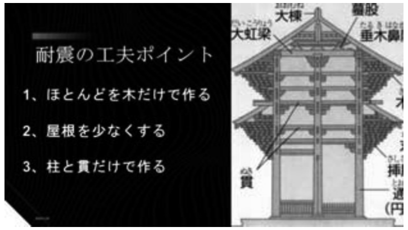
・普段から災害への備えをする
→家族やペットの写真、カイロ、お菓子、
モバイルバッテリー、現金などを
ポーチに入れて持ち歩く
・家族で話し合う
→避難場所を決める、家族内で
ルールを決める

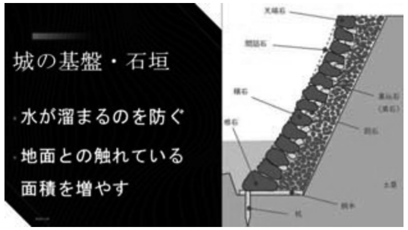
BLUE TTI一jｐ 防災コラム 2024年6月3日
https://www.bluetti.jp/blogs/disaster-prevention/ranking-of-problems-during-disasters
下野新聞社 みんなの声3．11特別編 2021年3月13日
https://www.shimotsuke.co.jp/articles/-/433838
国立感染症研究所 平成28年度感染症危機管理研修会資料2016年10月12日
https://www.niid.go.jp/niid/images/idsc/kikikanri/H28/12-8.pdf
あそび防災プロジェクト お役立ち情報 2024年11月22日
https://asobi-bosai.com/blog/202304143763

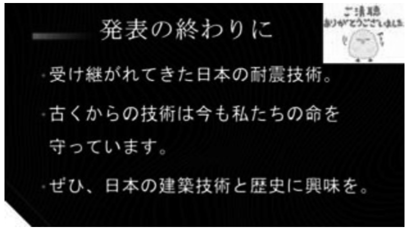
# 歴史で学ぶ防災　２Ｃ１８高橋玖恩









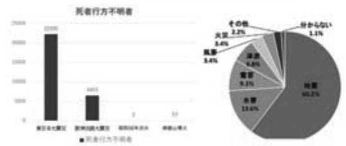

参考文献
五重塔の歴史と耐震性　早川 清　http://noukakuken.jp/lecture/lec1603.html
株式会社　野村芸術　https://nomurakakejiku.jp/column/post-18479.html
南大門　東大寺　https://www.todaiji.or.jp/information/nandaimon/
世界の歴史マップ　https://sekainorekisi.com/glossary/%E6%9D%B1%E5%A4%A7%E5%AF%BA%E5%8D%97%E5%A4%A7%E9%96%80/#google_vignette
熊本市観光ガイド　https://kumamoto-guide.jp/spots/detail/122
お城の基礎講座　https://kojodan.jp/blog/entry/2020/10/07/180000
朝日新聞デジタル　https://www.asahi.com/and/article/20161125/300003651/

# 災害から身を守る建築法

**○テーマ設定の理由**

イオンモール小名浜店
見学
⇓
他にも身近に災害に耐性のある建物があるのか

**これまでの自然災害**



**○建築・セキュリティ会社**
**清水建設・ALSOK・鹿島建設**

①**免震構造** ⇒揺れが直接建物に伝わらない

②**制震構造** ⇒地震のエネルギーを吸収

③**耐震構造** ⇒柱や壁を補強

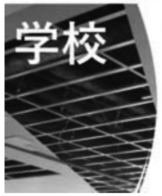
①免震構造
建物と基礎の間に**免震装置**

ゴム積層のアイソレータ
金属製のダンパー

②制震構造
建物の骨組みに**振動軽減装置**

ダンパー
低コスト

**○身近に災害耐性のある建物**

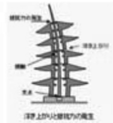



①免震・制震装置の設置
②天井落下防止対策
③落下防止ネットの設置

**天井撤去・制震装置を中心とする対策**

**＜法隆寺五重塔＞**

①日本最古の塔
②心柱を軸にする
③各階を独立させる
④各階と心中は触れないようにする



**大昔から地震に対する対策が行われていた**

***Q法隆寺五重塔と同じ耐震構造で作られた建造物はどれか。***

**①東京タワー**

**② 東京スカイツリー**

**③ ピサの斜塔**

**＜エッフェル塔＞**

①鉄を使い重く、頑丈にする
②軟弱地盤に対応する
4本足での安定

**土地に適した建築方法**

**○まとめ**

①災害に耐性のある建物は昔からある。
②災害に対する構造には主に免震、制震、耐震構造の3つがあり、耐震構造は多くの家に取り入れられている。
③地震に対するものが多い。
④身近にも災害に耐性のある建物が多くある。

→昔の技術を取り入れつつ、新しい建築が考えられている

## 自分の考え

**建築基準法前に建てられた建築物には適応されていないものも多い。**

**→低コストで古い建造物にも適応できる**
技術を開発する必要

<参考文献>大建工業株式会社https://www.daiken.jp/buildingmaterials/etc/columnipe/011/
気象庁https://www.data.jma.go.jp/vois/data/report/activity_info/312.html
国土交通省https://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/r02/hakusho/r03/html/n1123000.html
建築・設備求人データベースhttps://plant.ten-navi.com/trend/11454/#:~:text=
文部科学省https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyosei/taishin/index.htm

# ブラック企業はなぜ存在するのか

1年A組12番　佐藤　聖

## 1、研究の背景　Background

　社会で問題になってることを調べようと思った。ブラック企業について調べることにした。
　中でもブラック企業がなぜ誕生するのかなどが気になったので、調べることにした。

## 2、仮説　Hypothesis

会社があるということは利益が出ているということなので何らかの理由で儲かっていると思った。

1：金がかからない
2：通報されにくい

## 3、研究の方法　Method/Way

インターネットをつかってブラック企業に関するサイトを見る
・ブラック企業のwikipedia
・ブラック企業が誕生する理由や潰れない理由が詳しく書いてあるサイト

## 4、研究結果　Result

1：誕生する理由
　1：会社の経営が厳しかった
　2：会社の利益を増やしたかった

<u>1のパターン</u>
経営が悪化！大ピンチ！
人件費（給料）減らして仕事させる

<u>2のパターン</u>
もっと儲けたい
➡　人件費（給料）減らして仕事させるか！
➡　利益が多くなった！もっと仕事させよう！

**負のサイクル誕生**

2：潰れない理由
　1：通報にくい環境
　2：儲かっている

<u>1のパターン</u>　社員が怒り、労働基準監督署に通報しようとする…が
会社員A「みんなに迷惑かけるかも」（躊躇）
B「シゴト…シゴト…」（鬱状態）
➡こんな状態で通報できるわけがない

<u>2のパターン</u>
ホワイト企業　給料払って適切な時間で！
ブラック企業　給料払わず違法な時間で！
→金がかからずたくさん作れる
→消費者が購入する
→ブラック企業は儲かる
→ホワイト企業は儲からない

**ブラック企業継続＆誕生**

## 5、結論・まとめ　Conclusion

　経営が厳しい会社がや経営陣が腐っている会社がブラック企業となり、また通常の会社より安く大量に作れるので、儲かって潰れにくい。
　たくさん働かされて社員は疲労が溜まり正常な判断ができなくなる。

ブラック企業を潰す方法
1.集団辞職
みんな辞めれば会社は回らない
2.ストライキ
みんな働かなければ会社な改善せざるを得ない
3.労働基準監督署に通報
証拠を集めた上で通報すれば会社は改善する

## 6、参考文献　References

Wikipediaブラック企業
https://after-10years-work.com/black-company/

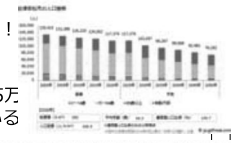
# 会津の不便を解決するには?

1年A組17番　朱国睿

## 1、研究の背景　Background

○校外学習
7月に行われた校外学習で、御薬園を見たり、美味しいご飯を食べたり、飯盛山にいったりと、会津に魅力をたくさん知ることができた。

○会津の人口は減っている！
右のグラフより、会津の人口は現状減少していて、2050年では、今に比べて5万人減少すると予想されている。



https://jp.gdfreak.com/public/detail/jp0100500000010072021/ 作成者GD Freak 閲覧日2月20日

## 2、仮説　Hypothesis

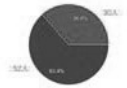
○私は、この研究で次の２つのことを明かしたいと考えている。
1・18期生に限らず、学鳳生は、会津若松市に住まない人も多くいるので、今回は会津地区という範囲にし、18期生を対象に、会津に住んでいて満足している人とそうでない人の割合を明かしたい。そして、後者の人には、具体的にどういったところに不満なのかも調査したい。
2・18期生が感じていることは、他の会津地区に住む、年齢の違う人の意見と類似しているのか、異なるのかを知りたい。

## 3、研究の方法　Method/Way

1の検証のために、
　Google formsを用いて、18期生の90人を対象に、次のことを質問した。今回は、16期生と17期生の意見も募集すると、意見が要約しきれない可能性があったので、それは見送ることにした。質問内容は、『会津地方に住んでいて、不便と感じることはありますか？』で、あると答えた人に「それはなんですか？」と聞き、グラフにまとめる。
2の検証のために、
　会津若松市がとった、この題に関係するアンケートで、主に大人や、高齢者が回答したアンケートを調べ、1の結果と比較する。今回は、題意に適するものが見つかったので、紹介する。URLは参考文献に記載しておいた。

## 4、研究結果　Result

○1・会津地区に住んでいて、
不便と感じる人とそうでない人の割合（82人）



赤）不便と感じない人
青）不便と感じる人

回答した人）
40代以上が9割
女性多め

○2・不便があると思う理由（52人対象）
多かった順に
①交通機関の不便さ　②商業施設、娯楽施設の不足
③生活環境に関する不足
④娯楽や遊び場の不足　⑤その他

どうやって多くの意見をまとめたのか
→ChatGPTを用いて、要約した。全ての意見がさきほど話した内容に含まれるように、何度も確かめた

映画館や大型ショッピングモール、会津に関連する店。
大型商業施設の建設など、私たちが欲しい物に似ている。

## 5、結論・まとめ、これからの展望　Conclusion

　会津の良いところは、美しい自然があること、観光地が充実しているところ、グルメがたくさんあること、ゆっくり生活しやすいところなど、一度あげるとキリがない。そのため、会津は観光客にも、住民にも寄り添って、商業施設を作ったり、交通機関を発達させたりすると良い方向に発展し、住もうと思う人や、地元に戻って働きたくなる人が増えると思う。私たち中高生は、観光地のPRをしたり、会津への愛を深めたり、実際意見箱に自分の考えを書いたりすることができる。

## 6、参考文献　References

市街地開発に関する市民アンケート、閲覧日1／31、作成団体）会津商工会議所　作成者）不明
参考資料:P11) https://www.aizu-cci.or.jp/aizu-cci/cci-img/a-cci-inC1/02-topics/t2022/20221001_01.pdfより引用

# 効率よく勉強法するためには？

1A23 豊澤愛子

## 1、研究の背景と目的　Background

「月一で迫ってくるテスト …。」

だからこそ、

「楽に効率的に勉強すればいいのでは？」

成績いい人は闇雲に勉強していないから、自己流の勉強法を知って実践すれば成績が上がるかも！？！？

## 2、研究の方法　Method/Way

⭐18期生(今の中学一年生 )にGoogleフォームでアンケートをとりました。
質問の内容→Q:あなたが実際にやっている勉強方法を教えてください。

⭐自分の勉強法に取り入れるべき要素 (Google先生)

⭐実際に多くの人がやっている勉強法をしました。
やったもの →ポモドーロ勉強法

？ポモドーロ勉強法とは？

脳科学的に良いとされている。25分作業＆5分休憩を繰り返すもの。

## 3、研究結果　Result

アンケートで多かったもの

No.1　ポモドーロ勉強法

No.2　To doリストを作って勉強！

No.3　レッドブル、モンスター等のエナドリ (カフェイン摂取 )で徹夜 or 夜更かし

→徹夜すると四日間のパフォーマンスが落ちちゃう！？

オススメ

朝早起きしてやりましょう。最低 6時間は寝ましょう！

## 4、結論・まとめ　Conclusion

自己流でも取り入れるべき要素 4選！

反復、タイパ、モチベを継続できる、計画性 →なぜかというと …

自分に合った勉強法は本当に見つけるのに時間がかかる！見つけるまでは量を優先でやるべき！

## 5、参考文献　References

Youtube 河野玄斗チャンネル、ラオ先生@高校受験チャンネル、塾講師ヒラチャンネル
武田塾チャンネル|参考書のやり方・大学受験情報、ななえるチャンネル
ブレイクスルー佐々木チャンネル、みおりんカフェチャンネル

# 世界の大学

1年B組18番　進藤潤

## ①研究の動機

- RPの授業で日本の大学を調べ、世界の大学について興味を持った。
- 国内の大学だけに進まないといけないわけではないので、世界の大学について調べることにした。

## ②研究方法

右記は、2024年の世界大学ランキングのトップ20。
世界トップ層の大学には、それ相応の魅力があるはずなので、トップ3の大学をピックアップして調べた。
所在地・ノーベル賞受賞者・偏差値・合格率学部・具体的な魅力を調べた。

| 順位 | 大学名 | 国 |
|---|---|---|
| 1 | オックスフォード大学 | イギリス |
| 2 | ハーバード大学 | アメリカ |
| 3 | マサチューセッツ工科大学 | アメリカ |
| 4 | ハーバード大学 | アメリカ |
| 5 | ケンブリッジ大学 | イギリス |
| 6 | プリンストン大学 | アメリカ |
| 7 | カリフォルニア工科大学 | アメリカ |
| 8 | インペリアル・カレッジ・ロンドン | イギリス |
| 9 | カリフォルニア大学バークレー校 | アメリカ |
| 10 | イエール大学 | アメリカ |
| 11 | スイス連邦工科大学チューリッヒ校 | スイス |
| 12 | 清華大学 | 中国 |
| 13 | シカゴ大学 | アメリカ |
| 14 | 北京大学 | 中国 |
| 15 | ジョンズ・ホプキンズ大学 | アメリカ |
| 16 | ペンシルベニア大学 | アメリカ |
| 17 | コロンビア大学 | アメリカ |
| 18 | カリフォルニア大学ロサンゼルス校 | カナダ |
| 19 | シンガポール国立大学 | シンガポール |
| 20 | コーネル大学 | アメリカ |

教育環境、教育の質、国際性など様々な観点から世界中の大学をランキングづけしたもの

## ③研究結果

### 研究結果❶ オックスフォード大学

基本情報
世界大学ランキング:一位
所在地:イギリス(ロンドン)
ノーベル賞:73人
合格率:17%
偏差値:95
学部:計48個

魅力

**❶チュートリアル**
学部生が自分の専攻分野の専門家と毎週1時間、一対一の個別指導が受けられる。

**❷ボドリアン図書館**
大学の中にある、英国で二番目に大きな図書館。

### 研究結果❷ スタンフォード大学

基本情報
世界大学ランキング:二位
所在地:アメリカ合衆国
ノーベル賞:83人
合格率:約3.7%
偏差値:約94
学部:計9個

工学部が有名

工学部は９つの学科に分かれる
❶航空宇宙工学
❷生物工学
❸化学工学
❹土木環境工学
❺コンピュータサイエンス
❻電気工学
❼経営理工学(eesor)
❽材料科学工学
❾機械工学

魅力

**❶企業、会社と大学の関係**
企業、会社と学生の距離が非常に密接で、学生は授業の一環で様々な分野の企業、会社へ見学へ行ったり、共同での研究を行っている。

**❷美しい校内**
著名なデザイナー、建築家が携わって造られた。
大学だとは思えない。

### 研究結果❸ マサチューセッツ工科大学

基本情報
世界大学ランキング:二位
所在地:アメリカ合衆国
ノーベル賞:101人
偏差値:約94
合格率:約4%
学部:計5個

魅力

**❶ハック**
MITpoliceやMIT当局の目を盗み行われる、知的かつ洗練されたイタズラのこと。

**❷Stephen A.Schwarzman college of computing**
MITが人工知能(A I)の時代に対応できる人材を育成することを目的に、約10億ドル(1100億円)を投入して、新研究大学を設立する。

## ④まとめ

・世界トップレベルの大学はそれ相応の魅力があった。大学を選ぶときには、自分が大学に求めるものと大学の強み、魅力のマッチした場所を選択してほしい。
・僕の発表を見て、「海外の大学なんて無理、無理」的なことを考えた人も、海外で学ぶチャンスは意外とたくさんあるので、諦めずに一つの選択肢として捉えてほしい。

## ⑤参考文献

https://ja.wikipedia.org/wiki/メインページ 2024/7/16
https://beo.jp/school/oxford-univ/
David Jones (デビッド・ジョーンズ)

# どこの医科大学に行けばいいんだい！

1年C組1番　愛澤莉杏

## 1、研究の背景　Backgroundh

・両親の影響
母…元看護師　父…医師（自治医科大学卒）
・メディアの影響
①昔見た医療ドラマ（コードブルー）がすごく面白かった。
→医療関係の仕事に興味を持った。
②「医療関係に興味があるのはいいけど全然医療の大学について知らないじゃん」
→医科大学についてこれでもかというくらい説明できるようになってやる。

## 2、仮説　Hypothesis

良い大学と言っても人によって良いか悪いかの基準はいろいろあると思うので、ここでは医師国家試験（医師免許を取得するための試験）合格率が高い大学を良い大学とする。

仮説①やはり、医師国家試験合格率は偏差値が高いほうが高いのでは？

仮説②医師国家試験合格率が1番高い大学はかの有名な東京大学だろう。

## 3、研究の方法　Method/Way

インターネットで大学の偏差値と医師国家試験合格率の関わりについて調べる。
医師国家試験合格率が1番高い大学とその秘訣を調べる。

## 4、仮説①研究結果　Result

2024年度の医師国家試験合格率

| | 偏差値 | 医師国家試験合格率 |
|---|---|---|
| 自治医科大学 | 67.5 | 100.0% |
| 国際医療福祉大学 | 69～70 | 99.2% |
| 東京大学 | 75 | 91.3% |

確かに東京医科大学は合格率が高いが、それ以上に高い大学があることが分かる。つまり、偏差値が高い大学ほど合格率が高いというわけではない。

## 4、仮説②研究結果　Result

・医師国家試験が1番高いのは「自治医科大学」である。
・自治医科大学は第1期卒業生が受験した1978年から2024年までの47年間全国トップの合格率が22回、合格率100%が10回。

その秘訣とは⁉
・普通の大学は6年間でカリキュラムが組まれているが、自治医科は5年間で終わらせ、1年間は医師国家試験の対策に費やす。
・成績不振者には、学生を指名して知識や対応をスムーズに口頭で回答できるようにする講座を週に1度行う。

## 5、結論・まとめ　Conclusion

・偏差値が高い大学ほど医師国家試験合格率が高いとは言い切れない。
・自治医科大学は、他の大学に比べて医師国家試験の合格に力を入れている。

今回は医師国家試験合格率を基準にしたが、次は学費や交通面、実習カリキュラムなどさまざまな点で大学を比較し、より良い大学を選べるようにしたい。

## 6、参考文献　References


・医学部受験ラボhttps://www.igakubujuken.jp/ranking/exam?year=2024　2025年2月2日閲覧
・朝日新聞EduAhttps://www.asahi.com/edua/article/12813536　2025年2月2日閲覧　作成者　大室　みどり

# 大企業vs中小企業　～幸せなのは？～

1年C組25番　古川凌大

## 1:研究の背景　Background

ニュースでは、よく「某社と或社、業務提携」「某社、破産」などを目にするが，大概世界を先走る有名大企業だ。しかし、身の回りで活動している会社は、聞いたこともない中小企業だ。
そこで、僕は調べてみたくなった。
**「結局どっちが社会貢献できて幸せなの？」** ということで、今回の研究に至った。

## 2:みんなの見解　Opinion

この研究では、「働きやすい会社」を「良い会社」とする。事前に18期生44人を対象に「大企業と中小企業、どちらが良い？」(graph 1)というアンケートを取ったところ、どうやら7割近くの人が大企業派のようだ。理由は「収入が多い」「福利厚生がいい」などだ。残り3割の」中小企業派は、「上下関係が少ない」などだった。「理想の会社」という質問も似通った回答だった。

## 3:研究の方法　Method/Way

○

| Ⅰ:世論調査 | Ⅱ:インタビュー | Ⅲ:AI調査 |
|---|---|---|
| 大企業、中小企業について述べている人のYouTubeを見て、世論の実態を探る。 | 身近な大企業、中小企業勤務の人に直接インタビューして、現場の意見を聞く。 | 色んなインターネットの情報を持つAIの意見を聞き，インターネット上での評価を見る。 |

## 4、研究結果　Result　(上が大企業、下が中小企業 )

| Ⅰ:世論調査 | Ⅱ:インタビュー | Ⅲ:AI調査 |
|---|---|---|
| ・福利厚生がいい<br>・自慢できる<br>・潰れる心配が少ない<br>・給料が高い | ・福利厚生が充実<br>・給料が高い<br>・人手不足のケースが少ない<br>・知名度が高い | 一概にどっちがいいかは言い切れない。でも、<br>安定を求めるなら大企業<br>様々な経験をしたいなら中小企業<br>がオススメ！ |
| ・上下関係が少ない<br>・仕事の幅が広い<br>・昇進しやすい<br>・経験を積みやすい | ・競争が激しくない<br>・意見が採決されやすい<br>・上下関係が少ない<br>・仕事に押しつぶされない | |

## 5、結論・まとめ　Conclusion

大企業と中小企業、どっちの意見も視点が全く違うため、正直どっちがいいかは測れない。
でも、大企業と中小企業、どちらもメリット、デメリットはある。つまり、
自分の性格をよく考えて、自分に合った規模の企業に就くことが大切！
でも、会社選びはとても重要なので、ブラックな会社の罠に引っ掛からないように、就活までにちゃんと勉強しておこう！

## 6、参考文献　References


転職支援TV（https://www.youtube.com/@changevalue5660）

# 海外研修報告

SSH 台湾研修実施報告

1　研修の経緯と目的

世界最大級の電子企業を有し、 科学技術の進歩と経済発展が著しい日本に隣接する台湾において、優秀な人材を輩出する高等学校や大学との科学をテーマとした交流を行うとともに震災からの復興を目指して努力している福島の現状や福島県民が置かれている状況を伝える。

大学や研究所などの研修において、現地のエネルギー事情を学習するとともに工業における科学的な知識・技術についての理解を深める。

自然公園における環境保護をテーマとした研修を行い、経済発展のもとでの環境保護、再生可能エネルギーの活用について学習する。

語学力を含めた科学的な国際性を高め、グローバルな視野を持ち合わせた、世界で活躍できる科学技術者としての資質を育成する。

2　実施期間　令和６年 12 月 16 日（月）～20 日（金）（4 泊 5 日）

3　参 加 者　高校２年 SS 選択者のうち希望者 21 名（男子８名、女子 13 名）

4　引　　率　２名　教諭　常法寺　孝秀　　教諭　大和田　俊一

5　日　　程

〈事前研修〉

令和６年 11 月 １日（金）　台北市立建国高級中学とのオンライン交流会（第１回）

令和６年 12 月 ９日（月）　台北市立建国高級中学とのオンライン交流会（第２回）

〈現地研修（台湾)〉

令和６年 12 月 17 日（火）　研究所研修（国立放射光研究センター）

令和６年 12 月 17 日（火）　大学研修（国立清華大学）

令和６年 12 月 18 日（水）　現地の高校との交流研修（建国高級中学）

令和６年 12 月 19 日（木）　自然環境研修（関渡自然公園）

6　実施概要

第１回オンライン交流会

建国高級中学の紹介や、台湾の紹介を聞いた。生徒同士でグループを作り、英語で SDGｓに関するディベートを行った。

第２回オンライン交流会

会津学鳳高校の紹介や、福島の紹介をクイズで行った。生徒同士でグループを作り、英語で SDGｓに関するディベートを行った。

現地研修　研究所研修（国立放射光研究センター）

台湾の科学技術を学ぶために、放射光施設である国立放射光研究センターを訪問した。施設内の実験装置を実際に見学しながら、研究者から適宜説明を受けた。

現地研修　大学研修（国立清華大学）

原子力研究施設を訪問し説明を受けると共に、台湾のエネルギー事情に関する講義を受けた。また、大学教授や大学生に対して英語でプレゼンテーションを行い、科学的な研究成果、福島の現状や課題の内容を発表した。

現地研修　現地の高校との交流研修（建国高級中学）

交流授業や校内見学、両校のプレゼンテーション発表を行った。本校生徒は、地学系の研究内容、福島の復興に関する内容を英語で発表した。

現地研修　自然環境研修（関渡自然公園）

台湾の自然環境を学ぶために、関渡自然公園を訪問した。ガイドによる説明を受けながら、自然環境保護に関して学習した。また英語によるプレゼンテーションも行い、福島県の外来生物、福島の復興について発表した。

A report about SSH Taiwan study tour in 2024

-about NSRRC in Hsincyu Science Park-

Rei Muto, Aizu Gakuho High School

On 17, December, the second day in this tour, we visited NSRRC (National Synchrotron Radiation Research Center). It is a research facility that accelerates synchrotron radiation and observes detailed structure of materials. First, we watched a video about NSRRC, and learned about what's NSRRC, its history, and what kind of research is being done. After that, we were guided NSRRC's two accelerator, TPS and TLS by a female researcher. In this tour, I learned about two thing. First is what the synchrotron radiation center is, and second is synchrotron radiation's wide applicability.

I knew synchrotron radiation center by its iconic shape of facility. But, I don't know well about what was going on. I learned that TPS and TLS are accelerating electron beam. First, electron gun radiate electron beam, and it enter the booster ring. Each of TPS and TLS has two ring: booster ring (inner) and storage ring (outer). Electron beam is accelerated enough in booster ring, after that it moves to storage ring. And it go around the storage ring several times, finally out from storage ring and observed by camera. A room with the camera is called hatch, and researcher who guided us allowed us to enter there. The camera is so big that it looked like it was 1m in diameter. Of course, it is much different to usual camera, it can capture minute structure. By the way, there was a snack in hatch. According to the researcher, researcher pray to it for no problem in experiment.

Second thing I learned at NSRRC is synchrotron radiation's wide applicability. Words like radiation and electron reminds me physics. However, Field which NSRRC is useful is much wide. At NSRRC, two thousand experiment is being done a year. These experiments belong to diverse fields such as chemistry, physics, biology, geography, and medicine. For example, there was a study that make new material from spider's webs. NSRRC was used to observe the structure of it. In biology, NSRRC is being used in research that observe protein sequences of ancient animals like dinosaurs. In medicine field, NSRRC plays a significant role in research and development. For example, researchers analyzed protein sequences of virus, and developed new vaccines. Like these, observing materials by using synchrotron radiation is being used in various fields.

Through this tour in NSRRC, I could increase knowledge about synchrotron radiation, its applicability on various field's research. And I thought that analyzing materials at the atomic level is important for modern science. In this sense, I think we can say that synchrotron radiation research center like NSRRC is essential for modern life. I would like to say thank you to synchrotron radiation research center and researchers there, and I look forward to new technology created by it.

A report about SSH Taiwan study tour 2024

Ryoga Kusunoki, Aizu gakuho high school

Through this training, I learned how to give presentations in English and rediscovered the joy of learning new things.

First, I gained experience in giving presentations in English. Since I belong to the SSH Research Club, I was already used to presenting, but I had never done it in English before. Therefore, presenting in front of native speakers was very challenging, but it was a great learning experience. Especially during the Q&A session, it was difficult to understand the questions and provide answers because of the technical terms used.

Secondly, I was able to rediscover the joy of learning new things, even while going through trial and error. For example, while walking down the street, I experienced figuring out the meanings of words on signs and analyzing the content of printed materials given to us. This process helped me enjoy learning by exploring and thinking critically about the unknown.

I want to remember the experience of giving presentations in English and the joy of learning that I gained through this training, and I hope to apply them to my studies every day in the future.

A report about SSH Taiwan Study Tour in 2024

Koshi Takahashi Aizu Gakuho Higo School

≪建国高級中学≫

There were two main things I learned during this trip. First, I learned about differences in learning between Japan and Taiwan, and second, I realized about the lack of English language skills. I will describe them in detail in the following sentences.

First, I learned about the differences in learning between Japanese and Taiwanese schools. When I attended classes at schools in both countries, I found many differences. In Japanese schools, classes are generally conducted using a blackboard and projector. In Taiwanese schools, classes were conducted mainly using monitors. Taiwanese schools are highly informatized. I thought it was important to use the Internet for learning for the future.

Second, it was difficult to communicate in English. During this trip, I had the opportunity to speak with local high school students in small groups. Then I realized that I did not have many English words and phrases that I could remember. I would like to study English further to be able to converse freely in English.

Based on the above, I thought that I should study English to talk with various people. From now on, I would like to study using information terminals.

A Report about SSH Taiwan study tour in 2024

Yositake Hinata, Aizu Gakuhou High School

There are two things I learned from this training in Taiwan. The first is about the energy situation in Taiwan. The second is about Taiwan's history. I will explain them below.

The first thing I learned in Taiwan was about the energy situation in Taiwan. The reason for this is that I attended a lecture and had a discussion with a professor at Seika University about the energy situation in Taiwan. In a lecture by a professor at Seika University, I learned that the majority of Taiwan's energy comes from thermal power generation, with a small share from renewable energy. In response, we learned that Taiwan is strengthening its decarbonization efforts and maximizing renewable energy. I felt that this is similar to Japan. Furthermore, I learned that Taiwan relies heavily on energy imports and is focusing on its own power generation. I also learned that Taiwan is switching from thermal power generation to natural gas power generation, reducing thermal power generation, and converting energy to natural gas and renewable energy. To achieve this goal, we learned that in addition to phasing out coal-fired power, promoting nuclear power generation, and promoting renewable energy, it is also very important to expand the use of natural gas. I would like to apply what I have learned to energy issues in Japan.

The second thing I learned was about Taiwan's history. The reason for this is that during the four days of the program, we visited the National Palace Museum and Jianguo Senior High School, where we listened to discussions, lectures, and explanations by local people, and were able to learn about history in depth. At the NPM Museum, we were guided by a local to learn about antiques based on Taiwanese history and about Chinese cabbage, which is considered an important item in Taiwan. The Chinese cabbage on display at the NPM is a sculpture that takes advantage of the deep green color of jade and its gradation with lustrous jadeite, and is considered a masterpiece of green jade sculpture. We also learned that the Chinese cabbage is a symbol of purity for the bride in Taiwan. At Jianguo Senior High School, local students taught us about the school culture and history of junior high schools in Taiwan, and we were reminded of the differences between Taiwan and Japan. I was able to experience actual classes and was often surprised at the high degree of freedom unlike in Japan. At Jianguo Senior High School, we had a lot of time to interact with the students, and we were able to discuss the school culture and classroom environment, as well as the positive aspects of each other's culture, making the exchange very fruitful.

Based on the above, I will not forget the English communication skills, food culture, and history of Taiwan that I learned during this study tour in Taiwan, and I would like to make a comparison with my own country, such as energy issues, to see if there is anything I can apply to the current environment in Japan and make what I learned during this study tour in Taiwan useful in my daily

life, even if only a little. I would like to make use of what I learned in Taiwan in my daily life, even if only a little. I would like to focus on English, which is my weak point, and actually improve my English communication skills through this study trip to Taiwan. Although there were many things I did not understand as it was my first time abroad, it was a very meaningful trip that allowed me to experience the good points that are different from those in Japan, such as the construction of buildings and the food. In addition, I found that Taiwan has similar problems to Japan, such as energy problems, and that Japan is very popular in Taiwan, with many people speaking Japanese and many Japanese chain stores, making it a very friendly city. I was very surprised to see many people who could understand English or Chinese. I participated in this study tour in Taiwan to improve my English skills. I was able to experience English in a completely different environment from the one I had been used to, and I was able to improve both my listening and speaking skills, and I learned many things that I can use in my future English studies. I would like to make the most of this experience for my future examinations.

【清華大学　プレゼンの様子】

【建国高級中学　プレゼンの様子】

# A Report about SSH Taiwan Study Tour in 2024

Matsuda Momoko, Aizu Gakuho High School

There are three things I have learned and realized through eating in Taiwan: first, food is a matter of consideration; second, Taiwanese food differs from Japanese food; and third, my English ability is still not good enough. I will explain them below.

The first thing I learned in Taiwan is that meals consist of consideration. You may think this is obvious, but I felt this necessity even more after experiencing the formality of meals in Taiwan. Almost every restaurant in Taiwan had a revolving table, or "lazy Susan" as we call it in English. When I researched why this form of table was so popular, I found out that it was because it made it easy to share Chinese and Taiwanese food without having to get up from your seat like at a buffet. However, while these revolving tables are convenient, they also require a sense of mutual respect. Specifically, if you turn the table without consideration when others are sharing and say, "I want my own food," others will not be able to share their food. There is also the possibility of spilling the food. I experienced this many times during my first dinner. Because of this, I have learned to wait until the person who is serving first finishes his or her portion, then say a few words to the person serving before turning the table. I learned a lot about how to be considerate of others when eating in Taiwan.

Second, I would like to talk about the differences between Taiwanese food and Japanese food. First, I would like to talk about the appearance and presentation of the food. To put it simply, Taiwanese food is more colorful and flashy than Japanese food. The serving plates were very large and many of them had distinctive shapes. Surprisingly, they were not easy to use, and the waiters often changed the plates to smaller ones in the middle of the meal. As for the flavors, they were all new combinations that could not be found in Japan. The ones that left a particularly strong impression on me were the lotus root and azuki bean stew, and deep-fried shrimp and pineapple with mayonnaise. Both of these dishes were not favorites among the trainees. I, however, enjoyed the new textures and flavors. I felt that these dishes had a strong impact both in terms of appearance and taste.

Third, my English ability is still not good enough. Throughout the entire training, I keenly felt that my English speaking ability was not good enough. Ideally, I would have liked to ask the waiter the name of the dish, but unfortunately, I could not ask even once. I think it was because I felt embarrassed, what if they didn't get the message. Fortunately, I was helped a lot by my own presentation group members during the training, and Taiwanese students also helped me with ordering products. This training program made me feel more strongly about the importance of speaking and to improve my English skills.

A report about SSH Taiwan Study Tour in 2024

Yazawa Runa, Aizu Gakuho High School

≪国立故宮博物院≫The National Palace Museum is a very large museum that houses art from the Qing Dynasty. This museum is famous for artworks like the jade sculpture of a cabbage and the stone sculpture of a braised pork belly. Jade is a type of gemstone. The guide told us that the cabbage artwork is valued more for the jade itself than for the carving skill, so the carving technique is not considered especially excellent. I was very surprised to hear this. I thought the idea was unique and interesting. I was able to see the cabbage artwork this time, but I couldn’t see the pork belly sculpture because it was lent to another museum. I also saw many other artworks, like bowls with small writing on the inside, a jade screen, and decorations made of ivory. I learned about the history of Taiwan.

≪台北１０１≫Taipei 101 is one of the tallest buildings in the world. The building has 101 floors and is 509.2 meters tall. We visited at night, so we were able to see the beautiful night view. Inside, there are many photo spots, and it was a great place to take fun pictures and make memories. There are also a lot of shops, making it a place where you can spend the whole day. In addition, at the observation deck, there was an exhibition of Shohei Ohtani's 50-50 commemorative ball. It was a limited-time display, so I felt very lucky to see it. I was also happy and proud to know that Ohtani is popular not only in Japan but also in Taiwan.

≪士林夜市≫Shilin Night Market is a very large night market in Taipei. I toured the market with some people from CK High School. In Taiwan's night markets, fried chicken called "da ji pa" and bubble milk tea are famous. I tried strawberry candy and a cheese hot dog, and both were really delicious. I also saw candied tomatoes at the street stalls, which I had never seen in Japan, so it felt very fresh and interesting.

I took a purikura (photo booth picture) with the people from CK High School. They often offered to pay, and I felt that many of them were really kind. I didn’t have many chances to talk with CK High School students before, so I was happy to have the chance to chat with them during the night market visit. We talked about hobbies and school year levels. I also tried the famous shooting game at the night market. Compared to Japanese summer festivals, there were more shooting game stalls, and instead of knocking down prizes, the goal was to pop balloons. Many of the prizes were items with Japanese characters on them, and it made me realize how popular Japanese characters are in Taiwan. I was impressed by what the people from CK High School said, that it's okay to fail because we all experience failure at times, so there's no need to worry. I realized the importance of actively introducing topics myself and the importance of challenging myself without worrying about failing.

発表要旨

A 班　Material identification and formation process of red thin film in aqueous copper alaninato solution

Kusunoki Ryoga　Takahashi Koshi

Synthesis with different mixing ratios of copper sulphate, alanine and sodium hydroxide resulted in a red thin film on the wall surface. As the reaction has not been reported in the dark, the material identification and the formation process were investigated. To identify the precipitate, hydrochloric acid and iron(III) chloride were added to the red precipitate to produce iron(II) ions, and the absorption spectrum of the solution was measured. The copper content was also determined by chelatometric titration. For process elucidation, the substance amount of copper sulphate was fixed at 1 and mixed in the range of Ala:NaOH substance ratios (0:4~0:5) and the solution was examined. An anion exchange resin was also used to confirm the formation of $[Cu(Ala)_2]^{n-}$. Taking advantage of the mild nature of the reaction, a comparison of the pH before and after mixing was carried out. Results showed that the red precipitate produced from a solution with Ala/NaOH>1.0 was $Cu_2O$ and the alaninato copper produced was $[Cu(Ala)_2]^{n-}$. The purity of this $Cu_2O$ was high and the energy required for its formation was low.

B 班　Causing Liquefaction Secrets of Sand

Kitami Kanon　Nakazawa Kotoka　Shinjo Ayumi

In Japan, the frequency and intensity of earthquakes have been increasing, making liquefaction a phenomenon of great interest. To study sedimentary environments prone to liquefaction, we investigated the effects of sand grain size, water content, and vibration speed on liquefaction susceptibility. Sand was divided into four types: Sand A (1–2 mm), Sand B (500 μm–1 mm), Sand C (250–500 μm), and Sand D (under 250 μm). These were used to create sedimentary environments. Using an artificial earthquake generator, "Jishin-kun," liquefaction was evaluated by measuring the water released from the container. In Experiment 1, sedimentary environments were created using a single sand type to examine the relationship between sand type and liquefaction. By changing sand types, water content, and vibration speeds under 27 conditions, liquefaction occurred 7 times. In Experiment 2, the four sands were mixed in a 1:3:2:2 ratio to study the effect of sand composition on liquefaction. Under 128 conditions, liquefaction occurred 22 times. In Experiment 1, Sand D liquefied with minimal water, while Sand A did not liquefy even with more water. In Experiment 2, varying Sand C and D ratios showed no differences, but higher Sand A proportions increased liquefaction. Uniform grain sizes were least prone to liquefaction, while mixed grains, especially with larger sand, increased susceptibility.

C 班　The issue of Fukushima's reputational damage

Ogura Ryoko　Matsukawa Satori　Matsuda Momoko　Rin Emu

We presented the challenges Fukushima continues to face after the 2011 nuclear disaster, focusing on the impact on fisheries and agriculture caused by reputational damage, export restrictions, and concerns about ALPS-treated water. The disaster led to the release of radioactive materials, resulting in shipping bans and widespread public safety concerns. Although scientific evidence has confirmed the safety of Fukushima's products and ALPS-treated water, some countries still impose import restrictions, and negative perceptions persist, especially about seafood.

To address these issues, we introduced initiatives aimed at rebuilding trust and promoting Fukushima products. For example, companies hold lunch events using Fukushima ingredients to educate participants, while recovery organizations host seafood fairs in other regions to encourage consumption and dispel misconceptions. Additionally, efforts are being made to explain the scientific safety of ALPS-treated water, which has been discharged into the ocean under strict safety standards.

We believe that sharing accurate, science-based information is essential to alleviate fears and correct misconceptions. By providing opportunities for people to engage directly with Fukushima products and educating them about the safety of ALPS-treated water, we can rebuild confidence in Fukushima and support the region's recovery. Our role is to learn, share, and advocate for understanding, ensuring progress, and fostering trust in Fukushima's future.

D 班　Nuclear Power Plant and Fukushima

Watanabe Yuko　Anazawa Kosei　Hirose Ren　Matsuda Haruna

Details about the Great East Japan Earthquake and the Tsunami

The Great East Japan Earthquake, which occurred on March 11, 2011, was a massive earthquake that destroyed the Pacific coast of the Tohoku region. It triggered a devastating tsunami that caused widespread destruction. The tsunami had a significant impact on the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, leading to a nuclear accident.

Nuclear Accident: Natural Disaster and Human Error

The nuclear accident at Fukushima was not only a result of the natural disaster but also involved human factors. The plant's safety measures were not sufficient to handle such a large-scale disaster, which raised concerns about nuclear safety in Japan.

Current Situation of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant

At the time of the earthquake, the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant was operating six reactors (Units 1 to 6). Following the disaster, Units 1 to 3 experienced meltdowns. Currently, TEPCO (Tokyo Electric Power Company) is working on decommissioning the plant and has implemented various safety measures. They are also monitoring the situation closely and have plans for the future, including the removal of spent fuel and the management of radioactive waste.

Reputation Damage and Food Safety

Fukushima Prefecture's agricultural products and seafood have suffered from reputation damage due to misconceptions about their safety. The prices of these products have decreased because of this stigma. TEPCO and the government are actively communicating the safety of Fukushima's agricultural products and seafood, emphasizing that they meet safety standards.

ALPS Treated Water and Ongoing Reputation Damage

The ocean release of ALPS (Advanced Liquid Processing System) treated water has also contributed to ongoing reputation damage. The treated water contains tritium at a concentration that is 1/40th of the national safety standard, and the government has assured the public of its safety.

Storytellers and Taiwan

In addition to addressing safety concerns, there are efforts to share the experiences of those affected by the disaster through storytellers. This initiative aims to educate others about the events and their impact, including in places like Taiwan.

E 班　Current state of technological innovation for Fukushima's reconstruction

Nagaoka Hirozumi  Miura Koa  Muto Rei  Yazawa Runa

We made a presentation about the innovations toward the reconstruction of Fukushima. It has been 14 years since the Great East Japan Earthquake. The reconstruction is ongoing, and the creation of a new industrial base, such as the energy industry and robot industry, is being conducted by F-REI and the Fukushima Innovation Coast Framework. F-REI is an organization aiming to become a core center for creative reconstruction to raise the industrial competitiveness of Japan. F-REI's activities include the further development of the Fukushima Innovation Coast Framework, a national project aiming to build a new industrial base for Fukushima Prefecture's industrial recovery by promoting collaboration among the centers it has developed.

We focused on three fields promoted by these frameworks. First, the field of the robot industry. The Fukushima Robot Test Field, an experimental facility for developing robot technology, was founded and plays a vital role in the growth of industries such as farming, forestry, and fishery. Second, the field of the energy industry. Hydrogen energy is an essential source for sustainable electrical supply. Fukushima Hydrogen Energy Research Field is the core facility for developing hydrogen energy. Third, the field of decommissioning. To achieve complete reconstruction, it is a primary task to remove debris that still remains in reactors due to the explosion of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. We focused on the Naraha Center for Remote Control Technology Development (NAREC), established as an experimental facility for decommissioning. It is equipped with a replica of the reactor that enables researchers to verify how robots work.

In conclusion, various institutes have been attracted to the disaster area to reconstruct or develop technologies. Needless to say, it is necessary to restore the situation to how it was originally. Furthermore, it is important to create a new foundation for industry and ensure that it can play a significant role in the future.

F 班　Creatures in the Rice Fields ~Local Collaboration for Ecosystem Protection~

Yoshitake Hinata　Endo Yuka　Nihei Itsuki　Yamada Erika

1. Background Research

In recent years, the damage caused by invasive species to native species has become a problem. To learn about the current situation of native and invasive species in rice fields and their countermeasures, this survey was conducted.

2. Native and Invasive Species Surveyed

The native species surveyed were the Japanese Fire-Bellied Newt, which is a near-threatened species, and Cybister Limbatus (Fuchitorigengorou), which is classified as an endangered species. The Japanese Fire-Bellied Newt lives in freshwater environments and is known for its high ability to regenerate. Fuchitorigengorou becomes more active at a water temperature of 25°C, and the males have a stronger shine.

The invasive species surveyed were the Signal Crayfish and the Alternanthera Philoxeroides (Alligator Weed). The Signal Crayfish causes damage to native species and aquatic plants by predation. Alternanthera Philoxeroides (Alligator Weed) leads to problems like reduced crop yields and water quality deterioration.

3. Protection of Native Species and Extermination of Invasive Species

The Japanese Fire-Bellied Newt is protected through the maintenance of ponds and rice fields at "Kotori no Mori" in Fukushima City. Fuchitorigengorou is bred at the "Aquamarine Inawashiro Kingfishers Aquarium".

For the control of the Signal Crayfish, there are extermination experiences in Urabandai, and the captured crayfish are processed into food powder at Inawashiro High School. Alternanthera Philoxeroides (Alligator Weed) is controlled through monitoring by the prefecture and weed removal measures.

4. Conclusion

There are few organizations involved in the protection of native species and the removal of invasive species, so active participation by local residents and municipalities is needed for the preservation of the ecosystem.