

肥料選手権

[研究動機・目的]

普段の生活で出る、捨てられてしまうものを何かに活用したいと思った。ゴミになってしまうものが効果のある肥料になったらエコではないか。そこでコーヒーかす、茶葉、卵の殻、カイロの中身の4種類の生活ごみを肥料として用いて、効果を調べる。

[事前知識]

先行研究より、上記の4種類にはそれぞれ肥料としての効果があることが分かっている。そのうえで、どれが最も植物の成長を促すのか、比較して調べる。

- | | |
|-------------------|--------------|
| ○カイロの中身 | ○コーヒーかす |
| 鉄分 | 多孔質 通気性を高める |
| 土壌に鉄分を補給する | 窒素 成長を促す |
| パーミキュライト | ○卵の殻 |
| 保水性、保湿性、保肥性に優れている | カルシウム 根の発育促進 |
| | ○茶葉 |
| | 窒素 成長を促す |

[仮説]

コーヒーかすや茶葉などには窒素などの栄養素が含まれているため、肥料として与えると他のものより植物の成長が促進される。

[実験方法]

アルミカップ・土・ハツカダイコンの種子・鶴首スポイト・コーヒーかす・卵の殻・麦茶の茶葉・カイロの中身・ものさし・電子天びん

- ①土50gに肥料とする生活ごみの粉末を5g混ぜ込む
 - ②深さ1cmのところに2粒種子を植える
 - ③土の上にも粉末を1gかける
 - ④成長したら、植物体の長さや質量をはかる
- ※4種類の生活ごみと、何も加えなかった場合の、5種類のカップを用意。
- ※1種類につき4株を栽培。
- 栽培期間:R8.1.22~R8.3.3
- 栽培方法:人工気象器(25℃)

測定方法

- ①地上からの高さ
- ②根の長さ
- ③植物全体の質量
- ④植物全体の乾燥重量

[結果] それぞれ4株の平均を記録

①[cm]	2/3	2/15	2/27	3/3
コーヒー	1.33	1.68	1.88	2.88
カイロ	0.55	3.4	5.0	1.13
茶葉	1.75	2.50	2.25	3.53
卵	—	—	—	—
なし	2.4	3.8	4.0	4.53

	② [cm]	③ [g]	④ [g]
コーヒー	6.90	0.33	0.05
カイロ	4.23	0.63	0.3
茶葉	9.75	0.35	0.05
卵	—	—	—
なし	7.93	1.13	0.52

- ・卵の殻はハツカダイコンではない植物が生えてしまい、ハツカダイコンが育たなかったため、記録なしとした。
- ・肥料なしは他より1週間発芽するのが遅かった。
- ・カイロと卵の殻は枯れてしまった株がある。
- ・茶葉とコーヒーは発芽したのが早かった。



- 1 茶葉
- 2 肥料なし
- 3 コーヒーかす
- 4 位 カイロの中身
- 5 位 卵の殻



[考察]

- 茶葉は肥料なしよりも生育が早かった。
- 肥料としての効果が期待できる。
- カイロ、卵の殻が全体的にうまく成長しなかった。
- ・撒く量や事前処理の仕方、撒き方が適切でなかった。
- 栄養過多などで生育に悪影響を与えた可能性
- ・実験期間が短かった。
- 効果が表れるのに時間がかかるものは今回の実験では効果の有無がわからない。
- ・茶葉とコーヒーが比較的良好に成長した。
- どちらにも含まれている窒素が豊富に含まれていると短い期間でも生育を促すと考えられる。

[参考文献]

- 茶殻を肥料として再利用する方法のすべて | 農家web
<https://www.noukaweb.com/used-tea-leaves-fertilizer/>
- コーヒー粕の農業利用 - 神奈川県ホームページ
<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/cf7/cnt/f450009/p581303.html>
- 寒い日の味方！使い捨てカイロの使い捨てない再利用方法 - NPO法人 国際環境経済研究所
<https://ieei.or.jp/2025/01/special201207123/>
- 卵の殻が肥料に！卵殻肥料の概要・効果と簡単な作り方・使い方 | 農家web
<https://www.noukaweb.com/eggshells-fertilizer/>

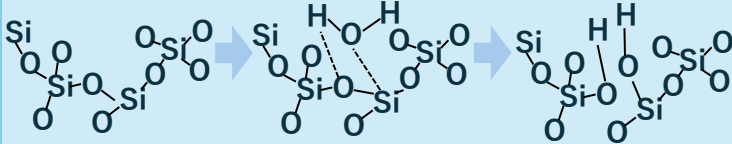
ガラスの切断とケモメカニカル効果

目的

ガラスはケモメカニカル効果により、水中ではハサミでも容易に切断することが可能であるという性質を持っている。空気中と水中でのガラスの切断の瞬間を明らかにする。

ケモメカニカル効果

化学反応と機械的力により材料の加工や劣化を促進する現象であり、本研究では、ガラスのSi-O結合の間に水分子が入り込み、結合を弱める効果に焦点を当てる。[1]



実験1～圧力～

仮説

ケモメカニカル効果より、水中でのガラスの切断に必要な力は、空気中での切断時に必要な力よりも小さい。

方法

- 図1のように実験器具を組み立て、洗濯ばさみを用いてガラスをピーカーの中に固定した
※複数回の実験を同一条件で行うため、均質なガラス材として、顕微鏡用のスライドガラス(厚さ=1.0mm)を使用。
- 水中での実験では、ガラスとハサミの刃が水の中に入るようにピーカーに水を入れる
- 実験条件を均一化するために、リニアアクチュエーターで作ったハサミを動かす装置を使用し、ガラスの切断を行う

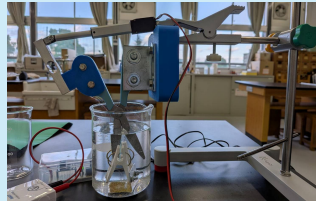


図1

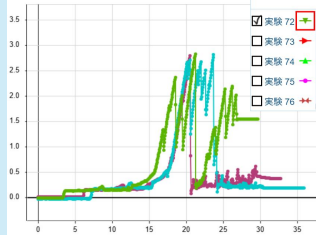


図2

データの処理

実験から得たデータ(図2)をExcelに取り込む。電圧と圧力は比例関係にあるため、測定開始時の電圧と最大電圧の差を切断に必要な圧力とし、Pythonを用いて、電圧の分布のヒストグラムと箱髭図の作成を行った(図3,4,5)。

結果

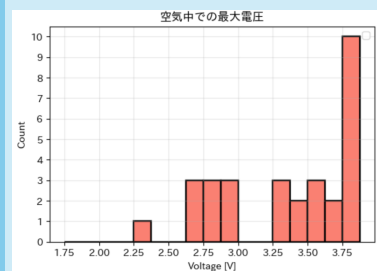


図3

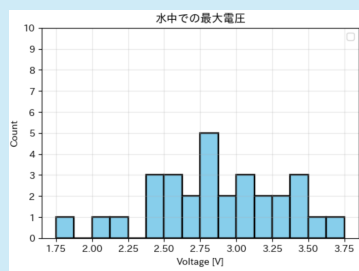


図4

- 空気中では2.25V~3.0Vと3.25V~3.875Vの2つに大きく分かれている
特に高電圧部分での値が大きくなっている
- 水中では1.75V~3.75Vの範囲に分布する
- 空気中より水中のほうがデータの分布範囲が広い

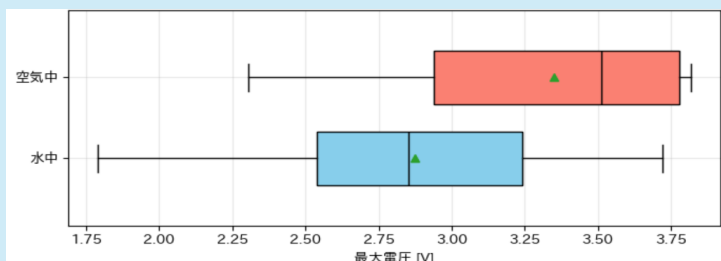


図5

→空気中では、電圧の中央値、平均値ともに水中より高い

→空気中では比較的高電圧、水中では中電圧に分布が集中している

※実験装置について

装置の表面、4か所についているひずみゲージが伸縮することを利用して、電圧をはかる。そこで得られた微小の電圧を、信号増幅器で5000~10000倍に増幅している。



実験2～欠損率～

仮説

水中と比較し、空気中では欠損率が電圧の大きさへの依存がより顕著にみられる。

方法

- 実験で使用するスライドガラスの質量 a と、切断後のスライドガラスの質量 b を電子天秤で測定する
- 次の式より欠損率を求める
$$(\text{欠損率}) = (a-b) \div (a) \times 100$$
- 欠損率と切断時に要した最大電圧との相関図を作成する(図6,7)

結果

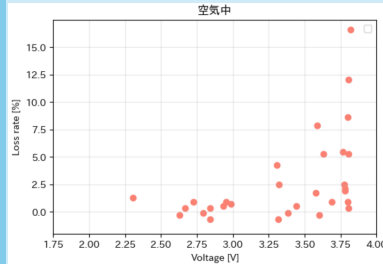


図6

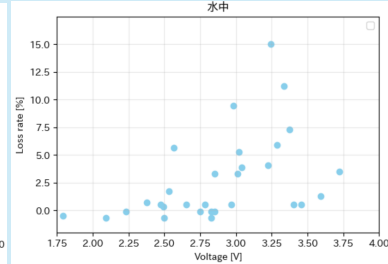


図7

- 欠損率が負となる測定点がある
- 最大電圧が高くなるほど、欠損率にばらつきがみられる
- 最大電圧が高くなるにつれて欠損率が大きくなる傾向が見られた

考察

実験1

空気中と水中の最大電圧について t 検定を行った結果、有意差が認められた ($p < 0.0001$) [2]。これは、水との化学反応によってガラスの結合が切断されやすくなったためであると考えられる[3]。以上より、**ケモメカニカル効果**により、**水中でのガラス切断に必要な力は空気中より小さい**と考えられる。

実験2

欠損率と最大電圧の相関係数は、空気中で $r = 0.56$ 、水中で $r = 0.36$ であり、空気中の方が正の相関が強かった[2]。これは、空気中では主に力が欠損率に影響するのに対し、水中では力に加えて化学反応も切断に関与するためであると考えられる。

ばらつきについて

最大電圧および欠損率にはばらつきが見られた。今回の実験では、スライドガラス30枚ずつで実験を行ったが、試行回数を増やすことで、データの精度を高められると考えられる。また、ガラス表面や内部に存在する微小な傷もデータに影響していると考えられる[4]。

展望

- ・他の液体(アルコールや油など)で実験を行い、水との違いを考察したい
- ・使用電圧を大きくして実験したい

謝辞

本研究にご協力いただいた本校教員 足立敏先生に深く感謝申し上げます。

参考文献

- [1] The Action Lab, [Is It Actually Possible To Cut Glass With Scissors Underwater?]
- [2] 数研出版,[B]
- [3] 松岡 純,[ガラスの破壊における水分の効果]
- [4] AGC Glass Plaza, [板ガラスの強度と強化ガラス]

音響消火器の実用化をめざして

Presented by 明和放火魔

1.音響消火器とは

音響消火器：音で空気を振動→消火

- 利点・火と触れるものがない
・水、薬品を用いない

2.消火器の作成

<研究動機>

- ・ ビニールカップとスピーカーで共鳴を確認
→コップで振動を増幅できるのではないか

[作成]

穴をあけたビニールコップと
スピーカーを組む。



fig.1

[性能分析]

- ①コップの穴にマッチを近づける。
- ②ベストな周波数と最低電圧を調べる。

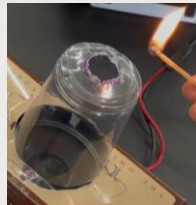


fig.2

	第一号	第二号
電圧	6.0V	1.3V
db	80db	92db
周波数	84~85Hz	84~85Hz

3.検証①マッチの自然消火

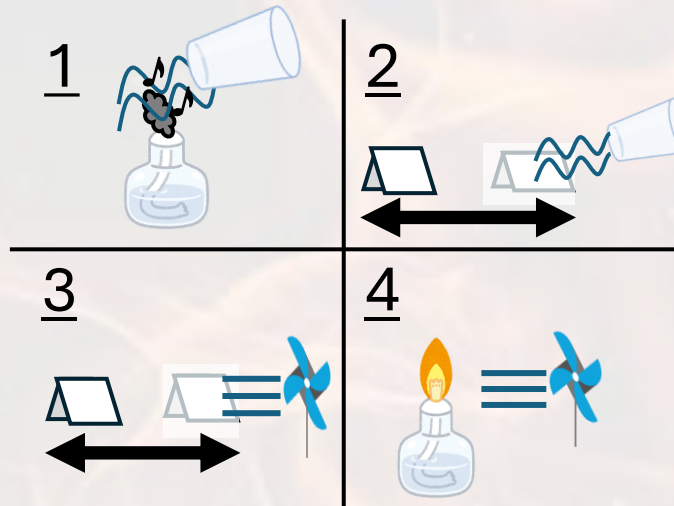
マッチの消火に有意な差が存在するか検証した。
(t検定:有意水準0.05、自由度9)

	消火時間平均(s)	p値
自然消火	25.6	
4V	1.8	9×10^{-9}
3V	2.2	1×10^{-8}
2V	9.2	3×10^{-5}

4.検証②風圧なのか

音響消火器からの風の影響を確かめた。

- (1)音響消火器でアルコールランプが消えた
- (2)山折りした紙を音響消火器の風で滑らせた
- (3)扇風機の風力を音響消火器の風力に合わせた
- (4)扇風機でアルコールランプが消えなかった



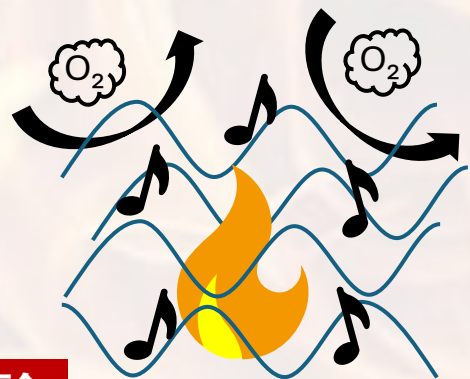
<結果>

音響消火器の風は消火に影響しない



<音響消火器の原理考察>

- ・ 音で空気を振動させ、炎周辺の空気を固定
- ・ 酸素供給が遮断され、窒息消火される (図)



5.結論

- ・ スピーカーによる音響消火器の作製ができた
- ・ 消火は風圧ではなく一定領域の空気の流れの制限を用いている。
- ・ 燃焼に必要な酸素を遮断することで消火できる。

6.今後の展望

液体燃料などの広範囲の火の消火を目指したい

7.参考文献

<https://www.youtube.com/watch?v=uPVQMZ4ikvM>

<https://www.youtube.com/watch?v=NuHdoDLrKKc>

ペットボトルとme

初めの目標であった災害時の風力発電の使用はかなわなかったものの、今回の研究を通して、実験と数値の計算による風力発電のメカニズムや発電にあったものの仕組みの理解を深めることができ、風力発電の理解はより一層深まったと感じた。

免震技術に新しい提案を

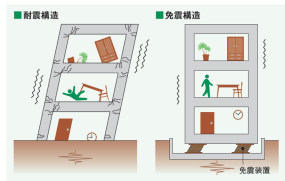
1.研究動機

地震の多い日本で暮らす中、より安全に過ごせる仕組みを自分たちで考えてみようと思った。

2.事前知識

①免震構造とは

免震構造は建物と基礎の間に積層ゴムなどの免震装置を設け、地震による揺れが直接建物に伝わらないようにした構造のこと。



②地震の加速度を表す単位gal

gal(ガル)とは、地震時の加速度（揺れの強さの変化の速さ）を示す単位で、 $1\text{ gal} = 0.01\text{ m/s}^2 = 1\text{ cm/s}^2$ （1秒間に1cm/sの速度で加速する）を意味する。地震計で測定される数値で、地盤がどの程度の加速度で揺れたのかを表す。Galの数値が大きいほど、地面の揺れが激しいということを表す。気象庁のデータから震度7のgalは600galであると分かったので、今回の実験では600gal…(i)の加速度を再現できるようにスマホの加速度計を用いて、じしん君の振幅巾とスピードをそれぞれ、22mm、4 Hzに設定した。

③キャップが倒れる条件

仮説で対照実験のモデルではキャップは倒れると予想する根拠。

$$\frac{a}{g} > \frac{r}{H} \dots (ii) \quad a:\text{加速度} \quad g:\text{重力加速度} \quad r:\text{キャップの底の半径} \quad H:\text{キャップの重心の高さ}$$

クルトガスタンダードモデルシャープのキャップの底半径 $r = 3.5\text{mm}$ 重心の高さ $H = 6.0\text{mm}$

a は(i)より 6m/s^2 、 g は 9.8m/s^2 だから、(ii)より

$$\frac{a}{g} = 0.61 \dots \quad \frac{r}{H} = 0.58 \dots \quad \text{※少数第三位を四捨五入}$$

よって、 $0.61 > 0.58$ より倒れる。

一方で免震構造を施した3つのモデルは加速度が減少することを予想し、倒れないと予想した。

3.仮説

対照はキャップが倒れ、それ以外は倒れない。対照は加速度が変わらなくて、それ以外は加速度が小さくなる。

4.実験準備

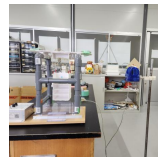
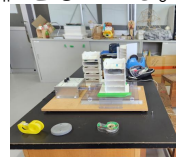
今回は対照、ばね、ミルフィーユ型、振り子型の4種類を用いた。基本構造は5階建ての建築物の模型（底面積 81cm^2 、高さ 17cm ）をスチレンボードとプラスチック接着剤を用い、建物の中に物体を置くために建物の一面と屋上を解放したままにした。

	使用するもの	作り方
ばね	ばね（ばね定数250 N/m） 側面のスチレンボード2枚 両面テープ 鉄球	ばねを側面のスチレンボードのうち片方にだけ付け、建物と地面が接する面鉄球を4つ挟み込んだ。
ミルフィーユ型	5円玉20枚、 ビー玉20枚 タコ糸 セロハンテープ	各階層の間の下の階層の方に5円玉を4枚ずつ均等になるように貼り、その5円玉の穴にビー玉を挟み込んだ。ビー玉が動いて飛び出さないように建物をタコ糸で固定した。
振り子型	塩ビパイプ（内径20mm） チーズ エルボ タコ糸 ばね（ばね定数250 N/m）	塩ビパイプをケージ上に組み立ててその中央にばねと糸で建物をつるす。

5.実験

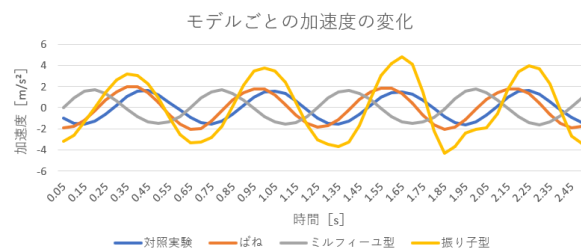
【目的】 各モデルの免震性能を検証する。

【方法】 各モデルの3階に重り(500g)を、5階にクルトガスタンダードモデルシャープのキャップを載せ、じしん君を用いて600galで10秒間揺らす。モーションセンサーで建物の加速度を計測し、加速度の大きさの最大値をもとめる。



【結果】

	加速度の最大値 [m/s ²]	キャップ
対照	1.6	倒れなかった
ばね	2.2	倒れなかった
ミルフィーユ型	1.7	倒れなかった
振り子型	4.8	倒れた



6.考察

この結果から今回用意した免震機構はうまく揺れを抑えることができなかったといえる。それぞれの型ごとに述べていく。

<ばね>

・意図と結果：意図は建物の外の外壁と建物をばねによってつなぐことで、2物体の振動の差によって減衰効果を高めること。しかし、ばね定数が大きすぎてほとんど外壁と振動に差が生まれずあまり免震させることができなかった。

・改善点：ばね定数をより小さくして建物の振動を地震の振動とずらすことで、免震効果を大きくすることができると思われる。

<ミルフィーユ型>

・意図と結果：意図は従来の建築において主に建物と地面の間に設置されている免震構造を各階層に設置することでより免震効果を高めること。しかし、各階層がばらばらの加速度で動くことから相対加速度が大きくなり結果として大きい振動となってしまったことが考えられる。

・改善点：それぞれの加速度を小さくするために各階層にダンパーを増やすことが有効と考えられる。

<振り子型>

・意図と結果：意図は慣性と土台との間の振動の差によって、振動が小さくなること。だがモデルの上部とモデルをつるす部分の間で振動数の差が発生したことからうなりのような現象が発生しさらに全体の重量の増加に伴って共振が起こってしまい揺れが大きくなった。

・改善点：今後つるすひもの長さを調整することにより想定される地震の周期と合わせることで共振を避け、地面との周期の差を減らすことができると思われる。

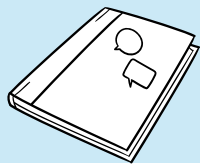
(振り子の周期の式) $T = 2\pi\sqrt{l/g}$ l :振り子の糸の長さ g :重力加速度

8.今後の展望

・縦揺れにはどのようにして対応したら良いのかを考えたい。
・改善点を改善してもう一度免震されるかを実験してみたい。

9.参考文献

gal(ガル)とは？ 地震の加速度の単位と震度・マグニチュードの違い | 摂津金属工業株式会社 | SETTSU・IDEAL
震度と加速度 | 気象庁
Q3. 免震構造について：SWCCの免震部材：SWCC株式会社



集中しやすい授業って？



1. 目的

日々の授業の中で集中力は授業そのものの特徴に大きく影響されると考えた。よりよく授業を受け集中できる授業にするために、集中できる授業について調べる。

2. 仮説

集中できるといわれている授業には共通点があり、それをほかの授業においても参考にすることでより集中できる授業を作ることができる。

3. 調査① (アンケート調査)

明和高校2年生普通科の生徒を対象にアンケートを行った。

- ・1～7限のうちのどの時間が一番集中しづらいか
- ・何曜日が一番集中しづらいか
- ・各教科の授業への集中度を5段階で

担当の先生によって授業の特徴は異なるため、204HRと同じ先生が同じ教科を教えているクラスのみアンケートをとった。

4. 結果① (アンケート調査)

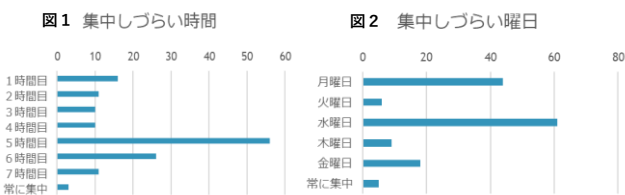
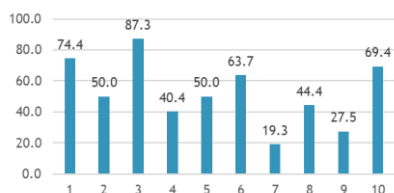


図3 集中していると答えた教科



教科によって生徒の集中力には大きな差がある。

生徒が集中しやすい科目と、集中しやすい時間帯や曜日の間に目立った因果関係は確認できず
⇒やはり時間帯や曜日ではなく、授業の形態が生徒の集中力に影響するのではないかな？

5. 調査② (授業形態調査)

- ・アンケートをもとにして選んだ4教科について調査項目を決めて授業を調査。(図4,5)
- ・【話すスピード、声量、目線、雑談の長さ、歩き回る回数、問いかける回数、話し合いの回数】

図4

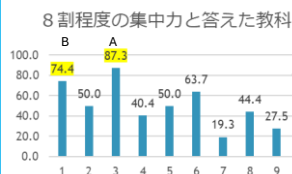
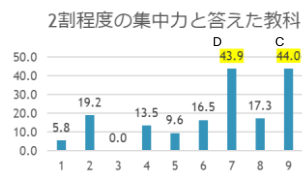


図5



6. 結果② (授業形態調査)

教科	声量(dB)	速度(語/分)	目線	雑談(分)	歩き回る(回数)	問いかけ(回数)	話し合い(回数)
A	57.3	274.8	クラス全体	1.71	0	35.7	2.25
B	70.8	385.3	全体	1.33	3	9.7	5
C	72.8	442.3	上	0.84	0	0	0
D	63.4	506.3	教卓or黒板	3.25	0	1.5	0

7. 考察

- ・授業の特徴が生徒の集中力に影響を及ぼす。
- ・上記の項目、またはその一部を意識して行っている。
- 先生が生徒に「動機づけ」するために、上の結果の項目を意識することでより集中しやすい授業にすることができる。

【動機づけ】

生徒側が自ら動機づけすることは可能か？

- ・先生側からの動機づけが生徒側が自ら動機づけすることを助ける働きをしている。

8. 結論

授業の特徴は生徒の集中力に影響を及ぼし、目線、問いかけの数などを意識することで生徒の集中力を引き上げることが可能である。

9. 今後の展望

生徒側からの動機づけのやり方を調査する。

10. 参考文献

- 鎌原雅彦(2019).『やさしい教育心理学』.有斐閣アルマ
- 吉川成司、関田一彦、鈎治雄(2016).『はじめて学ぶ教育心理学』.ミネルヴァ書房
- 鹿毛雅治(2013).『学習意欲の理論・動機づけの教育心理学』.金子書房

水稲収量から見る地球温暖化

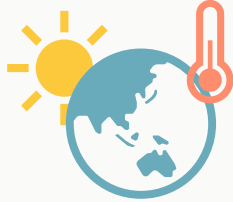
①はじめに

現状:
・地球温暖化による農作物収量の変動
↓
研究の目的:
・各地域の農作物影響の出方の特色の調査



②研究の背景

温暖化による気温上昇の様子:
・一様ではない
・高緯度地域ではより大きくなる
・夏はより大きくなる



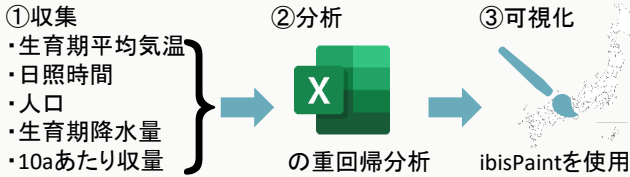
⇒温暖化による気温上昇には地域差あり
⇒農作物への影響にも地域差の可能性あり

③仮説

気温上昇が水稲収量に与える影響は全国一様ではなく、寒冷地域ほど正の影響が大きい。

④研究方法

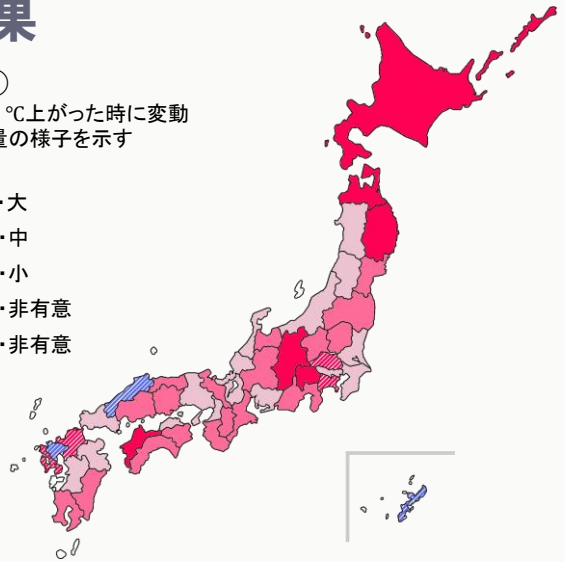
①データ収集	過去50年間(1974-2023年)の各都道府県ごとのデータを収集する [2][3][4]
②重回帰分析	①のデータをexcelの重回帰分析にかける
③地図による可視化	②の結果から、日本地図に色を塗る[5]



⑤結果

地図①
気温が1℃上がった時に変動する収量の様子を示す

- 増加・大
- 増加・中
- 増加・小
- 増加・非有意
- 減少・非有意



地方	気温係数の様子	有意性
北海道・東北地方	+・大きい	有意
西日本中心	+・小さい -・小さい	有意、まれに非有意
長野県や山梨県	+・大きい	有意

以上より、気温上昇の水稲収量への影響には地域差が存在する可能性が示された。

⑥考察

本研究の結果:
・北海道、東北地方での大幅な収量増
⇒高緯度地域であることに由来
・西日本での少ない収量増、もしくは収量減
⇒中・低緯度地域であることに由来
・長野、山梨県などの大幅な収量増
⇒高標高地域であることに由来
↓

導ける考察:
・高緯度、高標高地域での収量増
⇒水稲栽培に適した環境へと変化する寒冷地域

・中、低緯度地域での小さい収量増
⇒水稲栽培に適した環境から外れる温暖地域

・周辺地域と比較した青森、岩手県の収量増
⇒青森、岩手県で吹く夏の冷風「やませ」によるもの？

⑦今後の展望

今回の研究の成果:
・温暖化による農作物収量変動の地域差の視覚化
・高緯度、標高が高い地域であると収量増加が大

今後の展望:
・重回帰分析に県別の標高の値を追加
⇒標高の高さが実際に影響を与えているかの調査
・重回帰分析に山瀬に関するデータを追加
⇒やませが実際に影響を与えているかの調査

⑧参考文献

- [1] 気象庁「日本の気候変動2025 一大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書―」
https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/cc/j/2025/html_honpen/cc2025_honpen_index.html
(2025.12.10)
- [2] 気象庁「過去の気象データ検索」
https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php?prec_no=31&block_no=47575&year=2012&month=&day=&view=p1
(2025.12.10)

- [3] 農林水産省「農林水産省ホームページ」
<https://www.maff.go.jp/index.html>
(2025.12.10)
- [4] 「政府統計の相談窓口」
<https://www.e-stat.go.jp>
(2025.12.10)
- [5] 「日本地図無料イラスト素材集」
<https://japan-map.com/>
(2026.1.27)

⑨謝辞

本研究を進めるにあたり、名古屋市立大学各務和彦教授には熱心なご指導を頂きました。心から感謝いたします。また、終始温かいご助言を頂いた本校卒業生桑山杏海さんにも大変お世話になりました。お礼申し上げます。

なぜ左利きは少ないのか。

なぜ10%前後か？今後の変動は？

1.研究動機

なぜ現在左利きが少ないのか？という疑問のもと調べていた中、少なくとも1970年ごろからは左利きは約10%で安定していると知り、なぜ安定しているのか、今後も約10%で安定するのが気になった。

2.仮説

全人類のうちの左利きの割合は、些細な変動はありつつも今後も10%前後で安定する。
その理由は、人類にとって、左利きが10%であることが最もバランスがよかったためと考える。

3.調査方法

様々な種類の生物の相反する性質で、その集団内の割合が安定した、あるいは変動した例を探し、その背景を調べる。
また、これらが科学的にどう説明されているのか、そういった先行研究を調べる。

4.結果

ある生き物の特性の割合が変動する原因として、先行研究から以下の2つのメカニズムにたどり着いた。

正の頻度依存選択

⇒特定の形質を持つ個体の数が多いほど、その形質が集団中で増加し、固定されるメカニズム。

【正の頻度依存選択】

- ・マレイマイマイ
- 一般のマイマイと異なり、両巻きが共存
- ・ヘリコニウス属のチョウ(図1参照)
- ミューラー型擬態(捕食されないよう警告色をもつ)

負の頻度依存選択

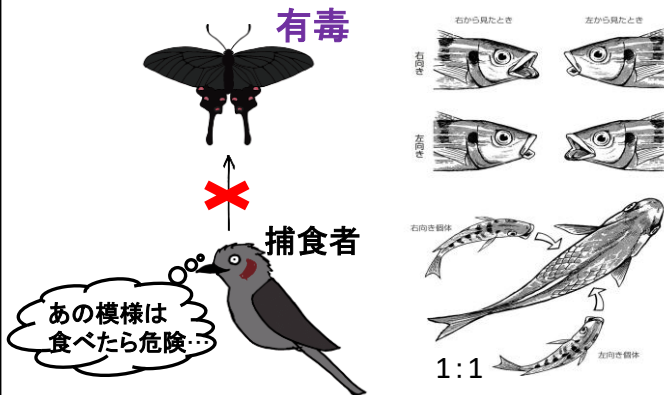
⇒希少な形質を持つ個体ほど優位性が生まれ、集団内でその個体数を増加するメカニズム。

【負の頻度依存選択】

- ・スケールイーター(図2参照)
- 口が左に開く個体、右に開く個体が存在

このように、同一種内で異なる形質を持っているとき、優位性に応じて頻度依存選択が行われ、形質の割合が変化する場合があると言える。

ヘリコニウス属のチョウ(図1) スケールイーター(図2)



5.考察

左:右=0:10

突然変異による左利きの発生

負の頻度依存選択

左:右=1:9

正の頻度依存選択

人類の利き手のように大きな偏りで安定する生物は見つからなかったため、初めから現在の割合であったとは考えにくい。そこで、左利きは何らかの変異で突然発生したと仮定し、発生後から正・負の頻度依存選択が釣り合って、10%という比率になったと考察した。頻度依存選択は一時的に大規模な変動が生じても、元の比率に戻るという特徴がある。そのため、今後も左利きの割合は10%に保たれると結論づける。

6.今後の課題

今回は左利きが突然発生したと仮定したが、この仮定には明確な根拠がない。安定の原因が頻度依存選択にあるとしても、どのようにして1:9の比率が生じたのかを探究する必要がある。

7.出典

○Experiment 魚の利き手

https://www.brh.co.jp/publication/journal/028/ex_2

○ダーウィンの進化論はどこまで正しいのか？

<https://diamond.jp/articles/-/346048>

○齋藤駿一(2022)『生物進化とゲーム理論』東京大学生物物理班(PDF資料)

<https://event.phys.s.u-tokyo.ac.jp/physlab2022/pdf/bp-article03.pdf>

○机の上のサイエンス。Vol.54

<https://popeyemagazine.jp/post-268051/>

最強のベイブレードを作る

目的

：最強のベイブレードを作る

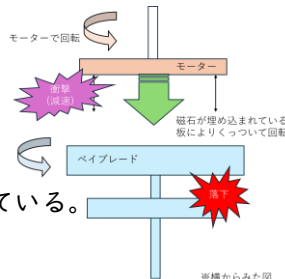
研究方法

・ベイブレードを自作する

自動調心軸受ベアリングを使い、ベイを作成する

(1) 仕組み

通常のベイブレードとは異なり、磁石によりモーターと接続し回転させる。磁石であるため、比較的射出機構が単純である。磁石のS極、N極を交互につけ、回転速度が減少した際に同じ極どうしが反発し、ベイが落ちるような設計となっている。



※横からみた図

(2) 検証

[1] モーターを使う前に簡易的なモーターを使ってうまく動作するかを実験する。

→スピードはあまり出ないが、一応回転した

[2] 高出力モーターを使って実験する

【課題】磁石が強力すぎてモーターからベイが離れない

【対策①】磁石の間に紙などの薄いものを挟み、それを引っ張ることで減速させる

【対策②】磁石間に金属の部品（スペーサー）を挟み、磁力を弱めることで回転によってベイを射出しやすくする。

【結果】対策②を採用

・自作ベイを使い、実験する

実験内容

- ・回転時間
- ・市販のベイブレードと戦わせた際の勝率
- ・ベアリングによる影響や、回転速度による影響

※市販のベイブレードは、持久型のベイであるシルバーウルフ（以下ベイ1）と攻撃型のベイであるフェニックスウイング（以下ベイ2）を用意した



試作の段階



部品



実験に使用した道具



回した様子

結果

・回転実験

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
自作ベイ	3:26	1:30	2:45	1:43	3:32
ベイ1	1:57	2:13			
ベイ2	0:51	0:43			

・勝率

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	勝率
対ベイ1	○	○	×	○	○	80%
対ベイ2	○	○	○	○	×	80%

※○→自作ベイの勝利 ×→自作ベイの敗北

考察

・回転時間が極端に短かった理由

→ベイの軸に力が加わった影響で1度回した影響で曲がってしまい、まっすぐ回転しなかった
高速回転による遠心力により、重心のずれがあると軸先がぶれて力が加わり曲がったり、まっすぐ射出されないことがあったため、今回の試作品では耐久が足りないと感じた。

・勝率

勝敗は安定して80%前後という結果になった。
敗因は射出後の回転の状態から前述したように軸が曲がったことが原因であると考えられる。
攻撃型のベイの強力な攻撃を受け止めたり、持久型ともスタミナ負けしないなどの強みを見せることができた。

→勝負のデータは少ないが、重量、回転速度による圧倒的防御力を発揮できた。

今後の展望・課題

高出力モーターは威力の底上げにつながる一方、扱いが難しいため、小さめのモーターの方でも開拓の余地があったのではと感じた。
最大の欠点として、軸にやわらかい金属を使ったことにより歪みが生まれてしまうことがある。これを改善すれば更なる高速化、高重量化の実現ができるのではないかと感じた。

参考文献

<https://www.nicovideo.jp/watch/sm45428089>
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%B8%E3%83%A3%E3%82%A4%E3%83%AD%E5%8A%B9%E6%9E%9C>