

天然由来毒素成分ソラニンを用いた 環境負荷低減農薬開発の検討



01 Background 背景

■農薬が抱える問題



水質汚染



残留農薬



散布者への影響

▶▶ 植物由来の農薬の開発により解決できるのでは？

02 Purpose 目的

ソラニンに関して
防虫効果と環境負荷低減を立証

ソラニンの農薬としての
効果を明らかにする

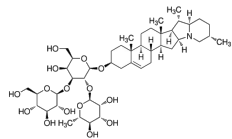


図1 α-ソラニン(C₄₅H₇₃NO₁₅)

出典: Sigma-Aldrich「アルファソラニン α-ソラニン S3757」
<https://www.sigmaaldrich.com/JP/product/aldrich/zhis4757>

03 Experimental method 実験方法

実験1-1 ソラニン抽出実験(水)

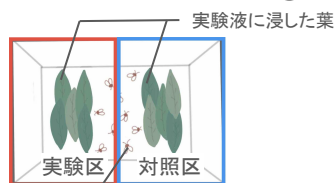
刻んだジャガイモの芽45 gを水225 mLに入れ、沸騰後ろ過した(以降、ソラニン抽出液(水)と呼ぶ)

実験1-2 ソラニン抽出実験(メタノール)

刻んだジャガイモの芽100 gを99.5%メタノール400 mLに入れろ過した後、エバポレーターで処理した。(以降、ソラニン抽出液(メタノール)と呼ぶ)

実験2-1 アワダチソウゲンバイに対する防虫実験①

1] 実験液に浸したセイタカアワダチソウ(*Solidago altissima*)を図2のように配置し、アワダチソウゲンバイ(*Corythucha marmorata*)を放した。
2] 数時間後、虫体の数を数えた。
以上の操作を10回繰り返した。



アワダチソウゲンバイ
図2 防虫実験の様子

実験2-2 アワダチソウゲンバイに対する防虫実験②

実験2-1と同様に行う。ただし、以下の変更点を設ける。

- ・使用する実験液; ソラニン抽出液(メタノール)
- ・葉の処理; 茎から実験液を吸わせる

実験3 ツヤアオカメムシに対する防虫実験

1] ソラニン抽出液(メタノール)と純水にそれぞれ浸したミカンとツヤアオカメムシ(*Glaucias subpunctatus*)を図3のように配置し、ダンボール箱で覆った。
2] それぞれの実験区側の個体数を観察した。
以上の操作を2つのシャーレで行った。

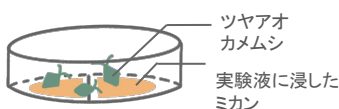


図3 実験3の様子

実験4 水環境に対する実験

1] ゾウリムシを滴下した3つのプレパラートに、市販の農薬(カダンプラスDX)、ソラニン抽出液(メタノール)、ミネラルウォーターを滴下した。
2] ゾウリムシの行動を観察し、その後の平均移動速度を測定した。

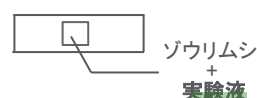


図4 実験4の様子

04 Results & Consideration 結果と考察

実験2-1

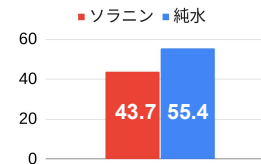


図5 2つの区における平均(単位:匹)

t-検定の結果、有意差なし($p > 0.05$).
▶ 防虫効果の有無は判断できなかった

HPLCの結果、ソラニンは検出されなかった

実験2-2

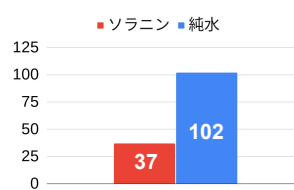


図6 2つの区における平均(単位:匹)

t-検定の結果、有意差あり($p < 0.05$).

HPLCの結果、ソラニンが検出された

▶▶ ソラニンにはアワダチソウゲンバイに対し、**防虫効果がある**と考えられる。

実験3

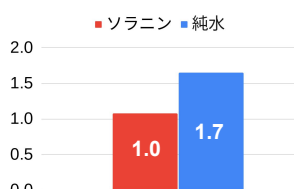


図7 2つの区における平均(単位:匹)

t-検定の結果、有意差あり($p < 0.05$).

▶▶ ソラニンにはツヤアオカメムシに対し、**防虫効果がある**と考えられる。

実験4

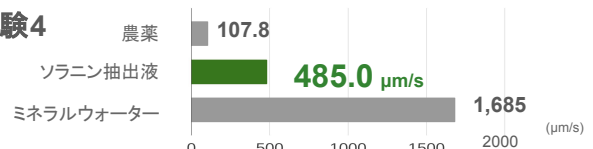


図8 実験4におけるゾウリムシの移動速度の結果

▶▶ 市販農薬よりソラニン抽出液の方が**水環境に与える影響が少ない**と考えられる。

05 Conclusion 結論

実験2,3…ソラニンには**防虫効果がある**。
実験4…ソラニンは農薬に比べ、**環境への負荷が小さい**。

ソラニンを**環境負荷低減農薬として利用**できる可能性あり。

06 Future Prospects 今後の展望

- 実験の試行回数増加
- 累代飼育された試験昆虫の使用
- チャコニンが含まれている可能性

▶ 農薬の有効成分として実用化を目指す。

【謝辞】

本研究を遂行するにあたり、多くのご教示をいただいた東京農業大学農学部農学科農業環境学研究室 野口有里紗先生に深く御礼申し上げます。

【参考文献】

1) 神奈川県立厚木高等学校SSH研究開発資料 76期 2年C組9班(2021) <https://www.nen-kansaiwa.ed.jp/taisetsu/hokokushoku/documents/2a.pdf>
2) 神奈川県立厚木高等学校 SSH研究開発資料 76期 2年A組11班(2022) <https://www.nen-kansaiwa.ed.jp/taisetsu/hokokushoku/documents/2a.pdf>

バルコニーによる農業用ハウスへの
風害対策方法の検討

背景

農業への被害

近年でも強風による農作物への被害は少なくない
令和4年、台風15号による農産物の被害総額は約7000万円
○被災した農家一件あたり200万円程の被害

バルコニーによるビル風対策

バルコニーの設置によるビル風対策がある
バルコニーにより表面が複雑化した建物に当たった風が
渦を巻き、建物方向への力が分散される仕組み

目的

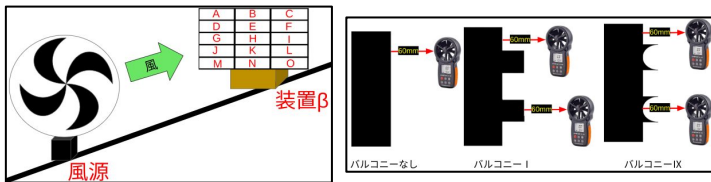
農業用ハウス表面上のバルコニー設置により
どの程度風速を抑制することができるのかを
明らかにする

実験方法① -風速測定実験-

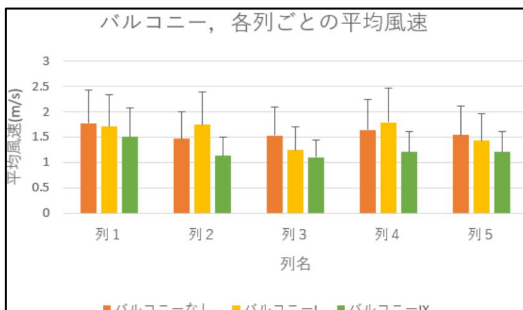
風源から装置βを1000 mm離して送風し、風速を
地点A～Oで計測する

この際、風速計は壁から一定距離離す

- ・バルコニーなし；壁から60mm
 - ・バルコニーI；バルコニーから60mm
 - ・バルコニーIX；接着点から60mm
- (測定回数;各10回)



結果①



バルコニーなし×バルコニーI 列2,3,4で有意差

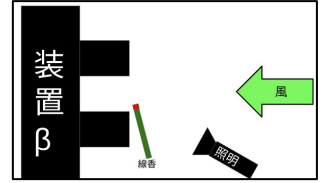
- ・列3で風速低減
- ・列2,4で風速増大

バルコニーなし×バルコニーIX 全列で有意差

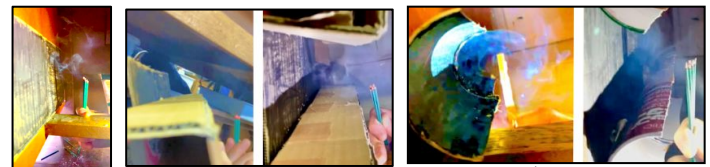
- ・全列で風速低減

実験方法② -可視化実験-

- 暗所に装置βを設置
- 線香を装置前にかざして送風し、煙の動き方から空気の流れを観察
- 煙を見やすくするためにライトで装置付近を照らす



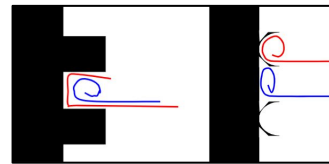
結果②



バルコニーなし

バルコニーI

バルコニーIX



IとIXを設置した時
風が渦を巻いている

考察

I設置時の列3 → 風速低減 & 渦
IX設置時の全列

同じ現象が起きているのにIX設置の方が
風速が弱まっているのは何故？

渦を巻く速度の差に注目

結論

バルコニーの設置、形状により風の渦が発生し
風速を低減させることに成功した

I → 5%減

IX → 24%減

今後の展望

- スモークワイヤ法の実施
- I,IX以外のバルコニーでの実験
- 別方向からの風の低減方法の検討 etc.

参考文献

- [1]令和4年台風15号に係る農林水産関係の被害状況
https://www.maff.go.jp/saigai/attach/pdf/r04_taihu15go-18.pdf
- [2]建築デザイナー必見！ビル風コラム 第11回「ビル風」:
防風対策について
<https://www.cradle.co.jp/media/column/a95>

文字のデザインによる記憶定着の差



背景

受験が近づいてきて、勉強への意識が上がってきた。そこで文字のフォントの違いにより記憶定着に差があることを知った。そこで文字のフォント以外で文章のデザインを変えても、記憶定着に差が生まれるのではないかと考えた。

目的

文字のデザインによって記憶定着に差があるか調べ、効率よく記憶定着できる文字のデザインを提案する。

仮説

文字のデザインを複雑にして読みにくくした場合、読む側が注意して読むようになるため記憶が定着しやすくなる。

方法

【テスト形式】

被験者を2群に分け、一方にデザインを変えた暗記シート[図1]、もう一方にデザインを変えていない暗記シートを配布する。

- ・被験者にテストの内容やルールを説明する。
 - ・暗記シートを覚えてもらう。
 - ・30秒のインターバルを挟む。
 - ・テスト用紙[図2]を配布し回答してもらう
- ⇒実験1~4でデザインを変えて行う。

1. **単語**ごとに文字間に**間隔**を空ける
2. **文節**ごとに文字間に**間隔**を空ける
3. **単語**ごとに文字の**大きさ**を変える
4. **文節**ごとに文字の**大きさ**を変える

暗記シート

半年以上の あいだ、 借り手は ひとりも あ
らわれず、 やっぱり 母と 二人で 静かに
暮らそうかと あきらめかけた 時、 あらわれ
たのが 陽平さんだった。 陽平さんは、 むかし
からの 夢である 書道教室を 開く 決心を
かためて、 会社を 辞め、 教室に ふさわ
しい 場所を 探していると 言う。 当時
四十年代後半に さしかかっていたはずの 陽平さん
は、 いまと 同じ かすれ声の、 老成した
しゃべり方だ あった。

問題

[A]のあいだ、[B]はひとりもあられず、やっぱり母と二人で静かに
[C]暮らそうかとあきらめかけた時、[D]のが[E]さん
だった。[F]さんは、むかしからの夢である書道教室を開
く決心を[G]、会社を辞め、教室に[H]場所を探していると
言う。当時[I]にさしかかっていたはずの[J]さんは、いま
と同じ[J]声の、[K]しゃべり方であった。

A.	B.
C.	D.
E.	F.
G.	H.
I.	J.

2007年度 センター試験、国語 編江敏幸 「雪沼ゆきままとその周辺」より
「送り火」の一部を引用

図1 間隔を空けた暗記シート

図2 テスト用紙

結果及び考察

結果

T検定を行うと実験2のみで有意差が認められた。
→単語と文節では**文節**ごとに間隔を開けることで記憶が定着しやすくなる。文字の大きさを変えても記憶の定着には影響しない。

表1 実験1~4の結果(平均値と有意差)

	スペース(大き さ変え)無しの 平均値	スペース(大き さ変え)有りの 平均値	有意差
実験1	4.45	4.95	無
実験2	4.85	5.85	有
実験3	4.95	4.41	無
実験4	3.375	4.41	無

考察

- ・単語ごとにスペースを空けたものでは、有意差が認められなかった。
- 記憶は文節など少し大きなまとまりで流れを意識して行われると考えられる。
- ・文字の大きさを変えた文章よりもスペースを開けた文章のほうが点数が高かった。
- 普段見ない文章を読みづらいと感じ、注意して読むと考えられる。
- スペースを開けた文章も見慣れてしまうと記憶定着に差は出なくなると考えられる。

結論

文節ごとに間隔を開けると、記憶が定着しやすくなる。

展望

大きさと間隔の両方を変えて実験を行う。
言語を日本語から英語に変えて実験を行う。

謝辞

実験に協力していただいた厚木高校77期の生徒の皆様ありがとうございます。

参考文献

手書きとフォントの文字形状の違いによる記憶効果の比較

<https://dl.nkmr-lab.org/papers/182/paper.pdf>

文字の流暢性が単語記憶課題に与える影響:ワーキングメモリの観点から

https://www.istage.ist.go.jp/article/jcss/24/3/24_450/pdf/-char/ji

リモネンのシロアリ忌避効果に関する研究



背景

化学物資を含む防蟻剤がシックハウス症候群を引き起こすことがある。また近年食品ロスが問題となっている。そこで、植物の未利用部位から防蟻剤を生成したいと考えた。

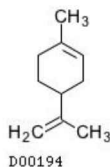
目的 オレンジ果皮からリモネンを抽出、忌避効果を検証する。

先行研究

柑橘類に含まれるリモネンには**防虫効果**がある

ジエチルエーテルを用いた**溶剤抽出法**でリモネンの抽出が可能

ソックスレーを使いリモネンの抽出が可能^(※3)



なぜシロアリはリモネンを忌避するのか



- ① 触覚の毛→感覚毛 リモネンを捕捉
- ② 化学物質の分子が触覚の毛に到達→特定の受容体と結合
- ③ 結合すると受容細胞は、電気信号に変換され、神経を通じて中枢神経へ
- ④ 受信された信号は、特定の行動反応を引き起こす

リモネン抽出→その場所から離れる行動をとる

仮説 オレンジの果皮由来リモネン含有物にはシロアリに対する忌避効果がある。

準備: リモネンの抽出

圧搾法

オレンジの皮を圧搾抽出機で圧搾し、出てきた液体を不織布で濾す。
リモネン(圧搾法)



溶剤抽出法

オレンジの皮つつきをエタノールに漬け、ろ紙で濾してエバポレーターで蒸留する。
リモネン(溶剤抽出法)



追実験: 抽出液にゼリー状の物質が混入した

ペクチンによって凝固し、沈殿したものと考察 **▶活性炭**を利用

先行研究 活性炭は物質を吸着するが、芳香を放つ物質は吸着しにくい

➡ **凝固を抑制 濃度を高く**

活性炭

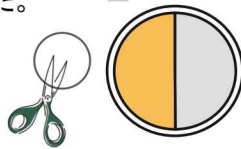
リモネン(圧搾法)に活性炭を加え、1日放置し、ろ紙で濾して蒸留する。
リモネン(活性炭)



結果 凝固→なくなった
 色→オレンジ色から無色透明に

実験: 忌避効果の検証

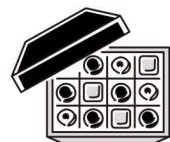
ろ紙を半分に切り、純水、リモネンを染み込ませ、シャーレに敷いた。



シロアリを 偏りのないように配置し、黒いビニール袋で覆った箱を被せた。

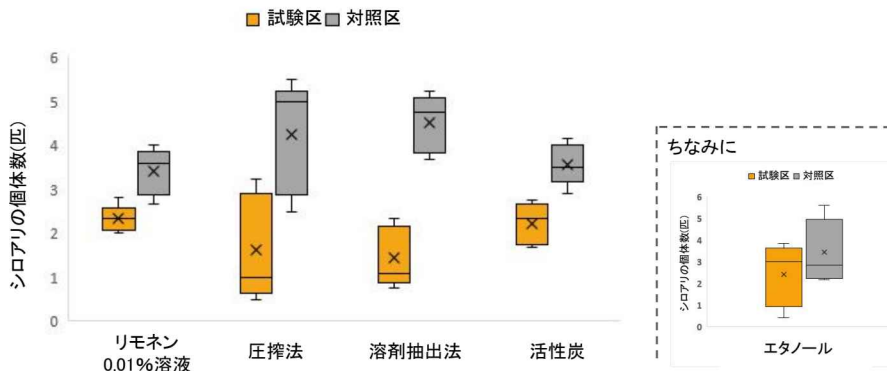


シロアリの様子を、5分ごとに記録し60分間観察した。



結果と考察: 忌避効果の有無

有意水準 $\alpha=0.05$ としてT検定を行ったところ $p<0.05$ となり有意差があった。



圧搾法と溶剤抽出法、活性炭には0.01%リモネン溶液と同様**忌避効果**が見られた。このことから、資源化の可能性が示唆された。

今後の展望

リモネンの濃度が高い抽出法、忌避効果の持続性の調査などさらなる研究の余地がある。また、機器分析によってリモネン(圧搾法)とリモネン(溶剤抽出法)の定量分析を行う必要がある。

廃棄されているオレンジの皮からシロアリに対する忌避剤を生成できる



微生物発電の効率的な
発電環境への研究

背景

環境問題 → 新しい発電方法の開発

→ 発電菌 *Shewanella* を用いた, 微生物発電
 ↳ 身近な土壌に生息している

目的

微生物発電の **効率的な土の環境** の模索

仮説

実験1: **粉末状の酸化鉄(III)**の量が増えると発電量が増える。実験2: 土に**水を加える**と発電量が増え, さらに**pHを変える**と発電量が増える。

実験

【実験方法1】

堆肥100g × 5個に, **酸化鉄(III)**をそれぞれ0g, 2g, 4g, 6g, 8g 添加し, よくもみ混ぜる

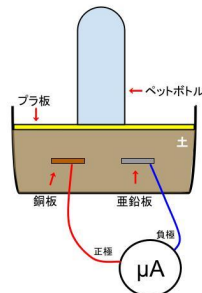
四角い容器に入れ, 装置を組み立て, 電流測定

【実験結果1】

表1: 土100gに入れる酸化鉄(III)と発電量

(図1)実験装置模式図

酸化鉄(III)の量 (g)	発電した量 (μA)
0	23.1
2	24.0
4	21.9
6	23.9
8	27.6



【考察1】

発電量に差は無い

→ **酸化鉄(III)が粉末状であったため,**
発電菌が取り込めなかったか

【実験方法2】

実験1と同じ装置で, 酸化鉄(III)は入れない

土に**水, 酢酸(0.83 mol/L), 炭酸水素ナトリウム水溶液(0.83mol/L)**を**100 mL ずつ**入れ, 電流測定

【実験結果2】

表2: 水の添加による発電量の変化

(図2)実際の実験の様子



水の添加(100 mL) 発電した量(μA)	
なし	37
水(100 mL)	1180
pH 2.6 (CH ₃ COOH)	3105
pH 8.1 (NaHCO ₃)	2160

【実験考察2】

- ・発電量は水を加えると増えた
→ **水が電荷の輸送媒体**として働いていたか
- ・発電量は酸性や塩基性水溶液を加えると増えた
→ **水分子に加えて水に溶けていたイオンが電荷の輸送媒体**として働いていたか

結論

発電量は

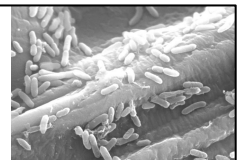
- ① **粉末状の酸化鉄(III)の量に関係がない。**
- ② **水を加えると増加する。**
- ③ **酸性や塩基性になると更に増加する。**

今後の展望

粉末状以外の鉄(III)の影響の確認

→ **水酸化鉄(III)コロイド**を用いた実験

- 微生物発電の効率化
 - エネルギー問題解決
- に貢献



(図3)発電菌

【参考文献】

発電菌が発電時に発酵していることを発見 ,<https://www.nims.go.jp/news/press/2017/07/201707130.html>
 田んぼで発電? ,https://www.jstage.jst.go.jp/article/ieejournal/136/3/136_132/_pdf-char/ja
 簡易微生物燃料電池の改良 ,<https://nwuss.nara-wu.ac.jp/media/sites/11/20210311a902.pdf>
 半永久的に持続する電源!?細菌が起こす発電イノベーション ,<https://emira-t.jp/ace/4748/>
 微生物の発電 ,https://www.jstage.jst.go.jp/article/butsuri/71/5/71_296/_pdf
 微生物で発電しよう!? ,<https://yuhidou.com/various-materials/microorganisms/>

得意不得意による体感時間の違い



背景

同じ時間でも楽しい時間は短く、苦痛な時間は長く感じるという経験から、私達は体感時間の研究に興味を持った。

目的

「楽しい時間が早く感じるのはドーパミンが出ているからだ」という先行研究^[2]を元に、苦痛に感じる時間の体感時間の短縮によるストレスの軽減。

仮説

【仮説1】

得意科目を勉強しているときの感覚の時間は、苦手科目を勉強しているときの感覚の時間より長い。

【仮説2】

先に得意科目をしてドーパミンが出れば、苦手科目を勉強しているときの感覚の時間は単に苦手科目を勉強したときの感覚の時間より長い。



実験方法

《高校生を対象に実験》

【実験①】

得意科目を勉強している体感15分を計る。

【実験②】

苦手科目を勉強している体感15分を計る。

【実験③】

得意科目を勉強している体感15分を計る。その後、苦手科目を勉強している体感15分を計る。

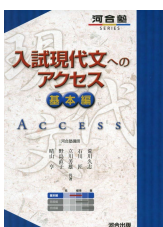


図1



図2

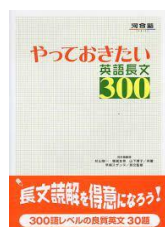


図3

図1 実際に使用した教材

《小学生を対象に実験》

【実験①'】

迷路や点つなぎを行っている体感5分を計る。

【実験②'】

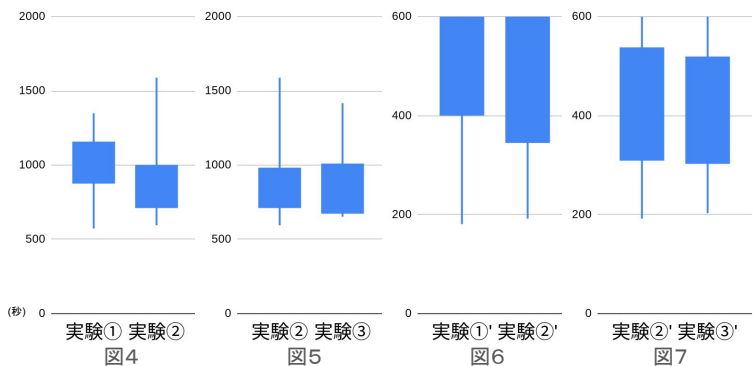
漢字のなぞりを行っている体感5分を計る。

【実験③'】

点つなぎを5分行った後、漢字のなぞりを行っている体感5分を計る。

結果及び考察

得意科目と苦手科目による体感時間の違いと、ドーパミンを利用することによって体感時間が変化したかどうかを有意水準5%でT検定を行った結果、【実験①,②】、【実験②,③】、【実験①',②'】、【実験②',③'】の全てにおいて有意差は認められなかった。



このことから得意科目と苦手科目による体感時間の違いの有無も、ドーパミンの効果の有無もわからなかった。

展望

考察で述べた、有意差がでなかった原因を改善し、実験を行う。

また、学習面だけではなく、食事やスポーツなどの別の視点からもアプローチし実験を行うなど、様々な観点につながる研究にしていく。

参考文献

(先行研究)

[1]楽しい時間はどのくらい速く過ぎるか <https://x.gd/v5K7T>

[2]楽しい時間はなぜあつという間に過ぎるの? <https://x.gd/PvJTLJ>

[3]資格勉強のやる気を出す「作業興奮」とは? <https://x.gd/AW6pV>



1.背景

私達が勉強などで単語を覚える際、重要な単語には色がついていたことが多かった。しかし、色がついている割合が多くなると逆に覚えづらくなってしまった。そこで、記憶の定着に最適な色の付いた割合を求めようと思った。

2.目的

学生は勉強をする際の記憶力の向上、仕事をする社会人は重要な書類などの記憶、日常生活で物忘れが多い人はその改善など、脳に残しやすくする。

3.仮説

もし色のついた割合と、その文字の正答率に相関関係があるのならば、その最適な割合を求められる。

4.方法

下の画像のように、青または黒の8ケタの数字を合計20個用意し、被験者に一分間見せる。その後紙とペンを渡し、覚えられた分だけ描いてもらう。その時の青の数字の正答率を検証し、青が何個のときに最も正答率が高くなるか調べる。

190 620 270 315 736
145 450 154 185 230
279 249 217 537 318
745 552 314 817 761

5.結果

F	G
青の相関係数	黒の相関係数
-0.4061936487	0.3003850541

相関係数の範囲	相関の強さ
-1.0 ~ -0.7	強い負の相関がある
-0.7 ~ -0.4	負の相関がある
-0.4 ~ -0.2	弱い負の相関がある
-0.2 ~ 0.2	ほとんど相関がない
0.2 ~ 0.4	弱い正の相関がある
0.4 ~ 0.7	正の相関がある
0.7 ~ 1.0	強い正の相関がある

6.考察

結果から負の相関があるので覚えやすい青の文字の数ですら覚えられるの数にも限界があり、青の文字が6個のときに最も正答率が高くなっているため全体の文字の数の2/3を青の文字にすれば最も効率よく覚えられるのかもしれない。

7.今後の展望

次に同じ実験を行う際には、もっと実用的なものにするために、慣れ親しんでいない言語の単語などで実験をする。

8.参考文献

東京法経学院 https://www.thg.co.jp/douyo/study/pen_colors/

withnews

<https://withnews.jp/article/f0180301001qq0000000000000000W06a10701qq000016875A>



背景・目的

弁当を持参する機会がよくある中で、登校中に具材が崩れてしまう事態が多々見られる。この事態は食欲の減退やそれによる食品ロスにもつながる。そこで、私たちは背中中の角度というアプローチからこの問題の解決を試みた。

仮説

背中中の角度の絶対値を小さくすれば
具材のズレは小さくなる

方法

実験1 -模型の作成-

- ① 実際の具材の体積と密度を測定
- ② それを元に粘土で模型を作成



図1:元のお弁当

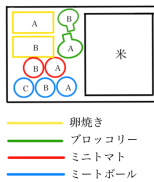


図2:模型の配置



図3:リュックの加工

実験2 -背中中の角度の研究-

A:リュックの加工

→上部にスマホを取り付けられるようにした(図3)

B:お弁当の加工

→各具材にマークをつけた

C:歩行・走行実験

- ① 特定の1人がPC室前の廊下を垂直を保って歩く
- ② ①と同じことを+45度、-30度を保って歩く
- ③ 角度の絶対値をだんだん小さくし、有意差が見られなくなるまで続ける
- ④ 走行時でも同様のことを行う

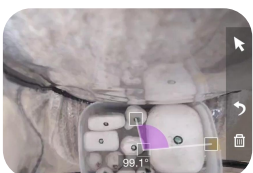


図4:ダートフィッシュの使用



図5:角度測定の様子

結果・考察

-結果-

実験1

- ① 紙粘土+油粘土→質量の変化あり
 - ② 油粘土+"不思議粘土つぶつぶ"→溶けた
 - ③ ①+ニス→質量変化なし
- ③を使用

表1 具材の密度

品目	密度[g/cm ³]	品目	体積[cm ³]	質量[g]	密度[g/cm ³]
玉子焼き	1.064	油粘土	0.17	0.30	1.76
ミニトマト	1.667	紙粘土	4.57	2.10	0.460
ミートボール	1.071	不思議ねんど	4.40	2.00	0.455
ブロッコリー	1.163	コルクボール	22.80	3.60	0.150
米	1.000	発泡スチロール	10.00	0.10	0.010

表2 実験に使用する物質の体積、質量、密度

実験2

表3 歩き0度と比較した各角度のp値と有意差の有無(歩行時)

	45度	-30度
米	0.6943	0.4332
卵焼きA	0.3115	0.2549
卵焼きB	0.2482	0.7350
ブロッコリーA	0.4598	0.8944
ブロッコリーB	0.4878	0.5426
トマトA	0.2027	0.0792
トマトB	0.4954	0.8270
ミートボールA	0.1782	0.2072
ミートボールB	0.8435	0.2005
ミートボールC	0.2091	0.1533

表4 歩き0度と比較した各角度のp値と有意差の有無(走行時)

	45度	30度	20度	10度	0度	-10度	-20度	-30度
米	0.0382	0.0914	0.3157	0.0782	0.2793	0.3040	0.1740	0.0254
卵焼きA	0.1307	0.0697	0.4182	0.5134	0.3293	0.0714	0.2440	0.5182
卵焼きB	0.1594	0.9665	0.6966	0.2500	0.1653	0.0856	0.2418	0.3563
ブロッコリーA	0.2745	0.4122	0.1524	0.0192	0.2681	0.0225	0.0736	0.8591
ブロッコリーB	0.4125	0.8563	0.2420	0.3550	0.8063	0.0403	0.0174	0.1684
トマトA	0.0029	0.0037	0.0259	0.2121	0.0120	0.4714	0.0028	0.0492
トマトB	0.0191	0.0141	0.6501	0.0482	0.1384	0.3063	0.0638	0.0084
ミートボールA	0.0084	0.0331	0.0009	0.0024	0.0559	0.0244	0.0486	0.1287
ミートボールB	0.8634	0.1603	0.6463	0.6746	0.1554	0.4496	0.7066	0.6359
ミートボールC	0.0881	0.0413	0.0352	0.2241	0.1214	0.4118	0.1138	0.0910

走行時に有意差が見られやすかった食材
ミニトマト>ミートボール>ブロッコリー>米>卵焼き

A>B

A>C>B

お弁当の中央付近の具材が崩れやすい

-考察-

- ・お弁当を崩さないための背中中の角度の範囲を明確に一般化することはできない
 - ・同じ角度でも崩れ具合に違いがあった
- 背中中の角度以外の要因の存在

結論・今後の展望

背中中の角度による影響は具材ごとに見られるが、背中中の角度と具材のズレに相関関係があるとは言えない。また、今後の展望として、試行回数を増やすこと、背中中の角度以外の要因に着目した研究を行うことなどが考えられる。

参考文献

大阪学院大学 ビニール袋で弁当箱を傾かせずに持ち歩く方法

<https://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/TRIZ-st/2007hp/06Thesis-03S0021Yokota.pdf>

広島都市学園大学 リュックサックの肩ベルトの長さに関する筋電図学的考察

<http://www.isomt.jp/journal/pdf/064050265.pdf>

ダートフィッシュ

<https://www.dartfish.co.jp/>



01 背景及び目的

家庭からの排水に
含まれる微量の油



排水管詰まり
水質汚染の原因

魚の骨やうろこに含まれている多孔性物質、ヒドロキシアパタイトを用いて油吸着材を作成することを目的として実験を行った。

02 仮説

魚の骨やうろこを粉碎したもので、油と純水の混合液をろ過すると、多孔性物質であるヒドロキシアパタイトのはたらきで混合液から油のみが取り除かれる。

03 実験方法

[実験1] 魚の炭状の骨とうろこ、油を飛ばし乾燥させたうろこを試験物として用意し、ミルで粉碎し、電子顕微鏡で多孔質の状態を確認した。

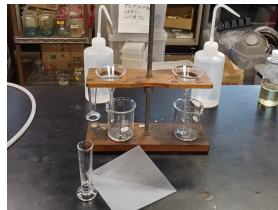


図1:実験1の様子

1 試験物(2 g)をろうとに入れ、油(3 mL)と純水(3 mL)の混合液(6 mL)を流し込み、これらを吸着した試験物の質量(①)を測った。

2 試験物をホットプレートで加熱し水分を飛ばし、加熱後の質量を測った。①と比較し、油と純水の吸着した割合を求めた。これを各試験物ごとに12回行った。

[実験2] うろこの表面の油を界面活性剤で落としミルで粉碎し、粗く粉碎したものと細かく粉碎したものを試験物として2種類用意した。

1 試験物(2 g)をろうとに入れ、純水(6 mL)を流し込み、アスピレーターで表面についた水分を吸引した。

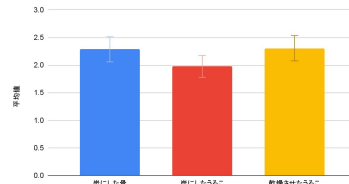
2 油(3 mL)と純水(3 mL)の混合液(6 mL)を流し込み、これらをアスピレーターで吸引した。

3 以下実験1と同様。これを各試験物ごとに8回行った。

04 結果及び考察

[実験1]

実験1における吸着した油と純水の総量



実験1における油を吸着した割合

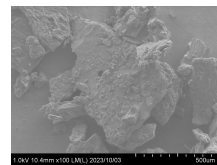
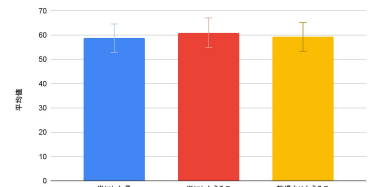


図2

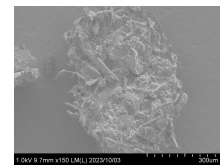


図3

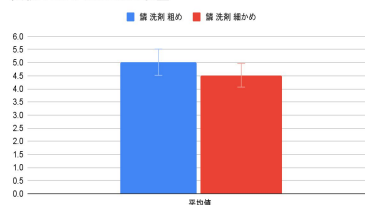


図4

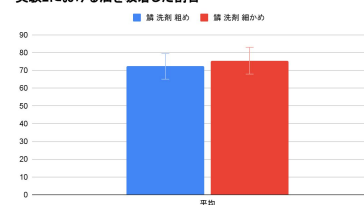
図2:炭にした骨を電子顕微鏡で観察したもの 図3:炭にしたうろこを電子顕微鏡で観察したもの
図4:乾燥させたうろこを電子顕微鏡で観察したもの

[実験2]

実験2における油と水の総量



実験2における油を吸着した割合



うろこの表面の油を洗い落とし細かく粉碎したものが今回の実験の全ての試験物の中で最も吸着率が高かった。→界面活性剤で洗うことで骨やうろこに付着していた油分が取り除かれ、ヒドロキシアパタイトの多孔性のはたらきで混合物から油分が取り除かれる。

05 結論及び展望

うろこの表面の油を洗い落とし細かく粉碎したもので自然由来かつ魚の廃棄部分から得られる効率の良い油吸着材が作れる。

今後は実用化に向けて多量の油と水、実際の排水管を用いて実験を行う。

06 謝辞

本研究の遂行にあたり、東京農業大学農学部生物機能開発研究室、高久康春先生、ロピア厚木店の皆様に多大なご助言、ご協力いただきました。本当にありがとうございました。

07 参考文献

[1]ヒドロキシアパタイトの基本情報・配合目的・安全性
<https://cosmetic-ingredients.org/bulking-agents/5122/>

[2]アバガード ハイドロキシアパタイト
https://www.apagard.com/oralpedia/ingredients/detail/Vcms4_00000115.html

五感への刺激の組み合わせによる 集中力の変化の検証



背景

「話し声が気になって勉強に集中できない」「寒色系の照明だと勉強がはかどる」など人それぞれ集中の仕方は異なり、**五感と集中力の間には何らかの関係性があるのではないかと興味を持った。**

目的

- ・集中力と五感の間関係性を証明する。
- ・「自宅でできる学習環境の整え方」と称してSNSで多くの人に役立つ情報を届ける。

方法

○実験1

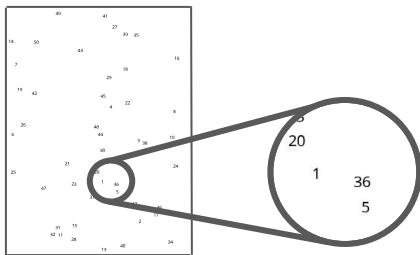
1, 聴覚の3種類から2つを組み合わせた計3種類の環境下で被験者に集中力チェックテストを複数回行っていただく。

ただし聴覚の種類は、自習室の音、せせらぎ音、無音の3種類とする[5][6]

2, 視覚の3種類から2つを組み合わせた計3種類の環境下で被験者に集中力チェックテストを複数回行っていただく。

ただし視覚の色の種類は、白色、オレンジ色、青色の3種類とする

※集中力チェックテストとは日本心理教育コンサルティングが推奨する集中力を測るテストである。(図1,[3]を参照)1~50の整数を無作為に配置した用紙を生成 [4]参照し用いた。



(図1) 集中力チェックテストの例

○実験2

視覚、聴覚それぞれから1種類ずつ選んだ計9種類の環境下で被験者へ実験1同様にテストを行っていただく。

結果

○実験1

それぞれの実験の結果を任意に取り出し、有意水準0.05を用いてT検定を行った(表1)。

表1から読み取れるように、実験1ではどの条件下においても有意差が見られなかった。

せせらぎの音と自習室の音	0.2443	白色の照明と青色の照明	0.2755
無音とせせらぎの音	0.1875	白色の照明とオレンジ色の照明	0.5338
無音と自習室の音	0.2473	青色の照明とオレンジ色の照明	0.0674

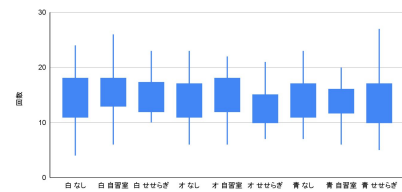
(表1)聴覚と視覚の実験の有意差

○実験2

各組み合わせの実験結果を箱ひげ図に表した(図2)。このグラフからだけでは有意差の有無が判断できなかったため、白色照明と無音の組み合わせとそれぞれの組み合わせにおいて有意水準0.05を用いてT検定を行った(表2)。

実験2では図2、表2より12通りの組み合わせで有意差が見られた。

以下の図、表では無音を「なし」、せせらぎの音を「せ」、自習室の音を「自習」、青色の照明を「青」、白色の照明を「白」、オレンジ色の照明を「オ」と表記する。



(図2)環境の組み合わせとテストの結果を表した箱ひげ図

	白なし	白自習	白せ	青なし	青自習	青せ	オなし	オ自習
白自習	-							
白せ	-							
青なし	-	○	○					
青自習	-	-	-					
青せ	○	○	○					
オなし	-	○	○					
オ自習	-	○	○					
オせ	-	○	○					

(表2)照明の色と流した音の組み合わせと集中力チェックテストの回数の検定結果から有意差の有無を表した図

なお、有意差が無い組み合わせを「-」、有意差がある組み合わせを「○」で示した

考察

○実験1

視覚、聴覚それぞれの環境を変えても集中力に影響はない。

○実験2

視覚と聴覚を組み合わせると、特定の組み合わせで集中力に有意な結果をもたらした。

結論

五感をうまく組み合わせると集中力にいい影響をもたらすので自分にあった環境を模索していくことが必要である。

展望

視覚、聴覚以外の五感を加えての実験を行い、五感と集中力の関係性をより深く調査する。

年齢や性別による効果の違いを調べる。

参考文献

- [1]聴覚が集中力に及ぼす影響 (<https://kozu-osaka.jp/cms/wp-content/uploads/2018/03/3bf3aad18839c6a98bc4aefa339a96ec.pdf>)
- [2]青色照明と白色照明が視力と集中力に与える効果 (<https://kozu-osaka.jp/cms/wp-content/uploads/2021/11/9ca1e49937e3b160173c216247f7f5a1.pdf>)
- [3]日本心理教育コンサルティングの集中力チェックテスト (<http://n-sk-c.info/concentration-check.pdf>)
- [4]チェックシート生成プログラム (<https://github.com/Shichimi555/CheckSheet-ForSubmitting>)
- [5]自習室BGM(<https://www.youtube.com/watch?v=aHFLKSSk09Q>)
- [6]せせらぎのBGM(<https://www.youtube.com/watch?v=4MolLFWfobk>)
- [7]自然の音のヒーリング効果とは? (<https://www.mcchihada.co.jp/column/224>)
- [8]色彩と心理の関係 (<https://digitalidentity.co.jp/blog/creative/color-psychology.html>)