

文部科学省指定スーパーサイエンスハイスクール（SSH）

令和 6（2024）年度

課題研究・課題研究基礎 集録

長野県諏訪清陵高等学校・附属中学校

課題研究・課題研究基礎 集録

2 学年「課題研究」

課題研究ポスター・・・・・・・・・・ 5

課題研究要綱・・・・・・・・・・65

1 学年「課題研究基礎」

長野県統計グラフコンクールポスター・・・125

abn賞受賞作品（5部9班）

1部・2部・3部・4部・5部・6部

2学年「課題研究」 ポスター・研究要綱

テーマ	ページ番号	
	ポスター	要綱
SNS上での文章における句点の役割とは	5	65
AIは若者言葉を使えるか！？	6	66
『遅刻ギリギリ』の通学の危険性	7	67
食品で勉強のストレスは解消できるのか？	8	68
日本語四拍説	9	69
「しゃおっ」はなぜ印象的なのか	10	70
若者に好印象な長野県の日本酒ラベルとは	11	71
現代における食の「餌」化 ～失われる主食～	12	72
濡れたノートを効率的に乾かすには	13	73
無効票率と与党系候補者の得票数の相関関係の分析	14	74
スマホ依存の傾向と記憶力の相互性について	15	75
消しカスから消しゴムを作る	16	76
花粉を減少させることはできるのか	17	77
省エネルギーを実現する為の冷却機器使用戦略	18	78
上諏訪駅⇄諏訪清陵間の最速ルートはどのルートか	19	79
二次曲線が綺麗な点を持つ条件は？	20	80
静まれ！腹の虫	21	81
炭酸の減少を抑えるための工夫	22	82
氷を早く溶かす方法	23	83
米が「つまりやすい」水分量とは	24	84
音楽がエルゴマシーン測定に及ぼす影響	25	85
今までよりも簡単にグラウンドを乾かす	26	86
楽器の種類によるストレス緩和度の違い	27	87
カフェインによる作業効率の差	28	88
階段利用時にスカートを覗かれないための対策を考える	29	89
諏訪湖の臭いの原因の特定	30	90
同じ塩分量でも入れる材料によって味の感じ方に違いはあるのか	31	91
不可食部から食品着色剤を作る！！	32	92
茶殻の有効活用法～茶殻肥料の有効性～	33	93

大豆以外の食品を使った味噌づくり	34	94
不快な音の活用法	35	95
カエルの合唱の法則で朝起きよう！	36	96
快適な雰囲気のある部屋とは	37	97
再生紙の保温性について	38	98
地球温暖化がナスとシュンギクに及ぼす影響	39	99
ヒシによる発酵生成物をより多く精製する為には	40	100
諏訪湖の悪臭の原因とは	41	101
植物乳液の防虫効果	42	102
諏訪湖のヒシからより高強度の紙を作るためには	43	103
日焼け止めによる、植物の成長への影響	44	104
諏訪地域の社と小宮祭 ―地域の御柱―	45	105
諏訪湖のヒシの有効活用について	46	106
切り花の寿命は茎の切り方によって変わるのか	47	107
清陵生に安全な水道水を届けられているのか	48	108
整髪料とシャンプーの泡立ちの関係について	49	109
最も保温力のある塩類は？	50	110
澱粉を用いて魚焼きグリルの後処理をしやすくするには	51	111
アントシアニンを布に定着させよう！！	52	112
柑橘類の抗菌作用について	53	113
アロマが集中力に与える影響	54	114
あらら！腐って光ってピッカピカ！！～みかんに含まれる蛍光物質と腐敗の関係～	55	115
衣類と化学の関係について	56	116
回転数と車重の関係	57	117
竹とんぼの滞空時間を伸ばす条件	58	118
植物の生育と酸性雨の関係について	59	119
無回転ボールの変化の研究とその活用	60	120
靴底を滑りにくくするには	61	121
フォスフォフィライトの生成	62	122
御神渡りは再現可能なのか？	63	123
ゼリーを用いたゼリー免震の再現	64	124

SNS上の文章における句点の役割とは

諏訪清陵高校2年 1班 水谷楓 赤羽柚香 嘉瀬めぐみ 瀧澤ひかり 笠原小夏 藤森颯太
指導教員 蛭名優太

1 要旨

インターネット上など、文章のみでのコミュニケーションにおける句点の役割をアンケートを用いて調査を行った。句点の役割の捉え方は年代によって違いがあることがわかった。

2 研究動機

○関心 マルハラ
インターネット上でのやりとり

SNS上で相手に正しく感情を伝えるために句点はどう作用する？

仮説：句点がつくと相手におそれなどマイナスの感情を与えてしまう

3 研究手法

〈1〉 ▼句点なし ▼句点あり



図1 1・2組文章



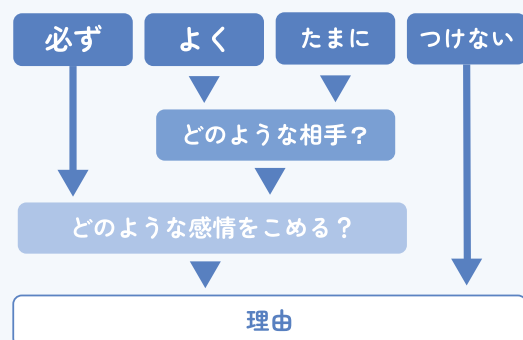
図2 3・4組文章



図3 5・6組文章

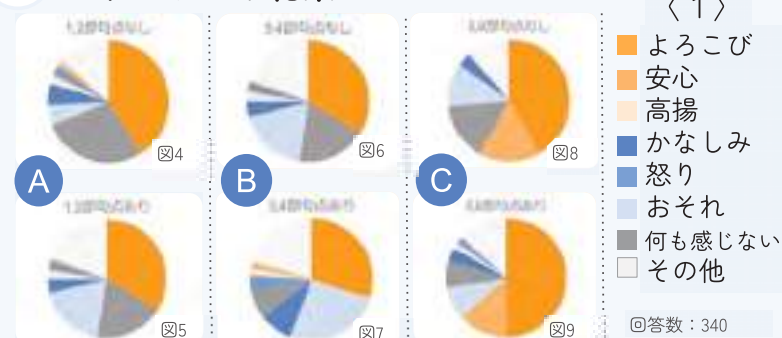
◎句点なしの文章から句点ありの文章の受け取る感情の変化を調べる

〈2〉 年代別にアンケート

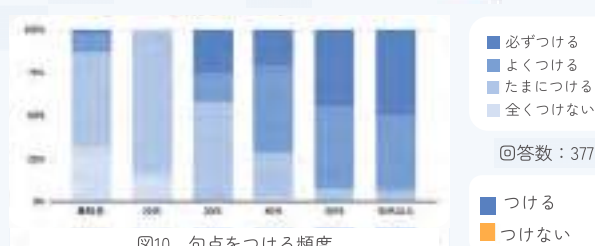


◎年代別に句点をつける頻度、相手を調べる

4 アンケート結果



〈2〉



5 考察

アンケート① 様々な感情を増幅させる
距離感を感じさせる

アンケート② 大人は相手との年齢差に関わらずつける
高校生は意識的に年上につける

若い世代 上の世代 句点は相手に敬意を伝える役割がある
句点をつけることに特別な意味はない
世代による捉え方の違い ▶ マルハラにつながる

6 引用文献・参考文献

- (1)岡井陽菜「打ち言葉における言語表現策 ―句末マーカの使い方に着目して―」（『国語科年報・思草（18）』24-58, 2024-02-18）
- (2)高橋直己 上野舞夕 浜田百合 庄司裕子「絵文字を用いた文章における感情伝達効果に関する研究」（『日本感性工学会論文誌』21巻1号, 135-142, 2022）
- (3)金田拓「文末句点。」を伴う文は、若年者に距離感を感じさせるか？日本語打ちことばの研究」（『帝京科学大学総合教育センター紀要』6巻, 19-26, 2023-10-31）

AIは若者言葉を使えるか !?

諏訪清陵高校2年 2班 宮坂 健慈

指導教員 蛭名 優太

研究の動機及び目的

近年、Z世代を中心にSNS上で使われている若者言葉がジェネレーションギャップを生み、世代間の齟齬が生じていると思われる。一方、日々進化を遂げている生成AIを世代間のギャップを埋めるコミュニケーションツールとして使用できるのではないかと考えた。

そこで、この研究では比較対象となる文章に含まれる文字の割合から若者言葉の特徴を掴むこと、AIで生成した文章とその特徴を比べ、AIがどこまで若者言葉に変換できるかを調査することを目的とする。

1,実験No.1

①SNSから実例を集める。

年齢層の異なる2つのSNSからできる限り多くの文章を集める。具体的には、利用者に10～20代が最も多い'X'(旧Twitter)と利用者に40～60代が最も多い'ヤフコメ'(Yahooニュースのコメント)からそれぞれ15000語程収集した。

②若者言葉の特徴をつかむ。

集計した2つのデータの1コメントあたりの文字数と文字種別の割合を出し、比較する。

その結果から若者言葉の特徴をつかむ。

2,結果, 考察No.1

グラフ1、語の文字数

	ave	max	min
X	45	287	2
ヤフコメ	392	385	93

グラフ2,文字種別の割合

	ひらがな	漢字	カタカナ	他	計
X	48%	19%	16%	16%	100%
ヤフコメ	50%	30%	8%	11%	100%

Xはヤフコメよりも遥かに短い 50字だった。
Xの文章ではカタカナと記号の割合が高く、ヤフコメの文章では漢字の割合が高かった。
Xのポストでは絵文字や顔文字等の記号(表中の他に相当)が多く使われていた。反対にヤフコメでは句読点以外の記号はほとんど使われていなかった。

3.実験No.2

ヤフコメの文章を生成 AI(chat gpt)を用いて

Xでポストするような文章に直させる。そのため、以下の作業を行った。

- 文字数をXの平均とそろえるために AIには「この文章をXにポストする 50文字以内の文章にしてください。」と指示する。
- 生成した文章から文字別の割合を出し、若者言葉の特徴に当てはまっているか比較する。

4.結果, 考察 No.2

グラフ3,AIが生成文章を含めた文字種別の割合

	ひらがな	漢字	カタカナ	他	計
X	48%	19%	16%	16%	100%
ヤフコメ	50%	30%	8%	11%	100%
AI	33%	40%	9%	17%	100%

AIを用いた結果

- AIで生成した文章も記号の割合が多かった。また、原文にはない！や？の記号が使われていた。
- 漢字の割合が最も多くなっていた。

5,まとめ

AIで生成した文章は、記号の割合が多くなっているが、漢字の割合も増加しており元の文章を若者言葉に変換したとは言えない。

X上の実例では、言葉には表れない感情を、記号 1つで表現していた。そのため記号に含まれている意味や思いはとても多義的なものだと思った。文法的なものではなく、感覚的なものかもしれない。また、略語やネットスラング等も同様である。

一方、AIがヤフコメの文章を変換する際、漢字が増加した理由は検討課題である。

引用文献・参考文献

Gaiax「2024年12月版！性別・年齢別SNSユーザー数」12/22
<https://gaiax-socialmedialab.jp/socialmedia/435> 閲覧
HOW「Yahoo！JAPANユーザー属性やその特徴を徹底解説」
<https://how-inc.co.jp/column/yahoojapan-user-attributes/>

使用したアプリ、サイト

X(<https://x.com/?lang=ja>)
Yahoo！JAPAN(<https://news.yahoo.co.jp/>)
Chatgpt(<https://openai.com/ja-JP/chatgpt/overview/>)

『遅刻ギリギリ』の通学の危険性

諏訪清陵高校2年(3班) 大蔵真佑季 五味遥花

山岸奏太

指導教員 後藤愛也香

要旨

『遅刻ギリギリ』だと注意力が低下するだけでなく、相応の時間短縮も期待できない。時間には余裕をもつべきだ。

背景・目的

『遅刻ギリギリ』の通学について、普段の通学に比べてどれほど事故の危険性が高いか、また「急ぐ」と「時間短縮」は比例関係にあるのかを詳しく調べるために、本研究を行った。

実験①

『遅刻ギリギリ』の通学は、余裕を持った通学に比べて通学時の危険性がどれほど高まるかを知るため、以下の実験①を行った。

【手法】

1.事前アンケート

清陵生は、普段の通学時間がどの程度削られると「遅刻ギリギリだ」と認識するかを知るため、清陵高校全体に向けてアンケートをとった。(有効な回答数:284件)

$$\frac{\text{『遅刻しないギリギリの通学時間』の総和}}{\text{『普段の通学時間』の総和}} = p$$

2.模擬通学路を設定し、被験者15人に2回登校してもらう。

1回目 普段の登校通りに

2回目 1回目のタイム×p(=0.475)の時間内を目標に

※2回目のみ、模擬通学路内に以下の障害物を設置する。

- ・看板「走らないで！」
- ・三角コーン
- ・エンジンをかけた車

3.障害物それぞれに対する反応を、注意力としてアンケートで集計する。

【結果・考察】



▶走った人の4割、走らなかった人の7割が車に気づいた

走ると注意力が低下する

表1) 『時間』と『看板』の関係

(時間に間に合った人)	守った	守らなかった
気づいた	0	0
気づかなかった	1	7
(時間に間に合わなかった人)	守った	守らなかった
気づいた	4	0
気づかなかった	2	1

▶時間に間に合った人は誰も看板に気づかなかった

時間に間に合わせようとするとう注意力が低下する

実験②

急ぐとかえって信号に引っかかりやすくなるのではないかと疑問を持ち、急ぐことに利点はあるのか調べるため、以下の実験②を行った。

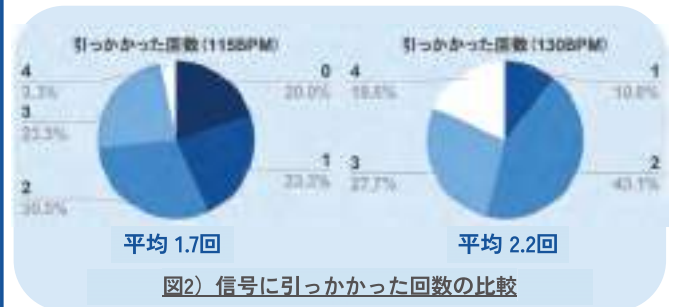
【手法】

上諏訪駅ー清陵高校間で、実際の1/4の通学シミュレーションを紙上で行う。(BPMの定義=Beats Per Minute)

- ・通学路 1,300m⇒325m (実際×1/4) → 通学路は2000歩
- ・歩幅 0.65m
- ・スピード 通常:115BPM 急ぎ:130BPM

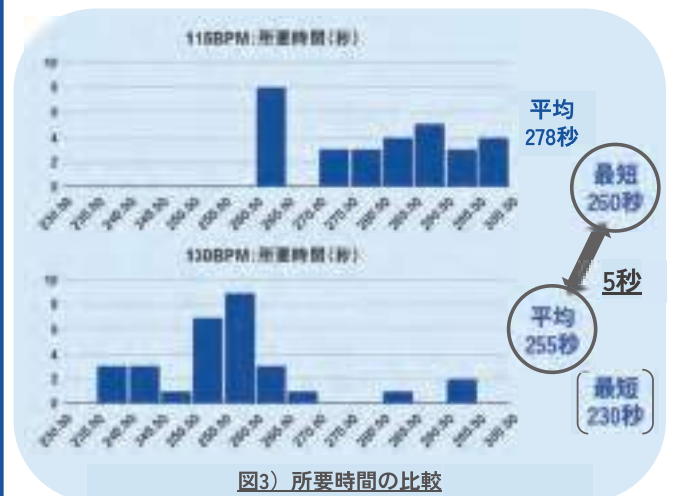
上記の通りに設定し、4歩1マスとして500マスの研究用紙を作成する。2パターンのテンポで30回ずつ実験を行い、所要時間と信号に引っかった回数を記録する。

【結果・考察】



▶130BPMでは必ず1回以上は信号に引っかった

急ぐと信号に引っかかりやすい



▶130BPMは所要時間にばらつきがある
115BPMの最短と130BPMの平均の差は5秒(実際は20秒)

「急ぎ」と「時間短縮」は必ずしも比例関係にはない

結論・まとめ

実験①より、人は急いでいると注意力が低下することが分かった。また、実験②より、信号の個数や間隔、長さによっては急ぐと信号に引っかかりやすくなり、大幅に時間を短縮することは難しいということが分かった。つまり、『遅刻ギリギリ』の通学はただ危険性が高まるのみであるため、余裕をもった行動を常に心掛けるべきである。

参考文献

Google(2005). 「Google Map」.
<https://www.google.co.jp/maps/?hl=ja>. 2024年12月22日

食品で勉強のストレスは解消できるのか？

諏訪清陵高校2年(4班) 柴田明日美 堀内美希 田中優依 稲葉朋 齊藤遼太

指導教員 後藤愛也香 蛭名優太

勉強好き
受験生
あつまれ！

①要旨

勉強の合間に、リフレッシュとして食品を摂取する学生は多い。しかし、科学的に効果はあるのだろうか？
チョコレート(86%・ブラック・ハイミルク)を用いて、唾液中アミラーゼ活性値の変化から、食品摂取と学習時におけるストレスの関係性を調べた。

実験より、**ストレス軽減効果は、「ブラック」>「86%」>「ハイミルク」>「何も摂取しない」**の順で高いと分かった。

②背景・目的

勉強の合間に、リフレッシュとして食品を摂取する学生は多い。しかし、科学的に効果はあるのだろうか？と疑問に思い、調べることになった。

スタディサブリのリサーチによると、
おすすめの夜食 第1位は
チョコレートである。

そのため、**チョコレート**
を用いて検証することにした。

(表1)
先輩のおすすめ夜食TOP10
1位 チョコレート(35票)
2位 おにぎり(27票)
3位 カップラーメン等(11票)
3位 スープ(11票)
以下省略

「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。

参考文献①

③ストレスの定義

自律神経 < 交感神経
副交感神経

学習時は、
交感神経の働きが小さく、
副交感神経の働きが優位な時を
ストレスが小さい状態とする。

(表2)

情動による自律神経反応の様式		
情動	交感神経	副交感神経
1. 覚悟・急性恐怖・憤怒	↑↑↑	↓
2. 持続する不安・驚嘆・興奮	↑↑	↑↑
3. 平安・休息	↓	↑
4. 失望・抑うつ・悲哀・疲労	↓	↓

「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。

参考文献②③④

④先行研究

チョコレートの摂取は、気分・生体共にストレスが増える又は減るという変化をもたらす。

参考文献⑤

⑤チョコレートのストレス軽減効果

〈チョコレートに含まれるストレス軽減物質〉

- 糖分(主に砂糖・乳糖の2種類) *全粉乳、脱脂粉乳に含まれる
- カカオポリフェノール *カカオマス ココアパウダーに含まれる

〈実験で用いるチョコレートについて〉

実験では以下のチョコレートを用いる *カカオ含有率50%以上のものである

meiji チョコレート効果カカオ 86%



・カカオマス(国内製造、外国製造)
・ココアパウダー
・砂糖
・ココアバター
／乳化剤、香料、(一部に乳成分・大豆を含む)

meiji ブラックチョコレート(カカオ 35~40%)



・砂糖(外国製造)
・カカオマス
・植物油脂
・全粉乳
・ココアバター
／レシテン、香料、(一部に乳成分・大豆を含む)

meiji ハイミルクチョコレート(カカオ 10~15%)



・砂糖(外国製造)
・全粉乳
・カカオマス
・ココアバター
・植物油脂
・脱脂粉乳
／レシテン、香料、(一部に乳成分・大豆を含む)

参考文献⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪

⑥研究手法

〈実験で使用するもの〉

- ・チョコレート(左下記載)
- ・酵素分析装置 唾液アミラーゼモニター:ニプロ(株)

〈実験方法〉

- 13時にアミラーゼモニターを使いストレスを計測
 - チョコレート15g摂取する(内一日は摂取しない)
 - 2時間25分後に再度ストレスを計測し、値の変化を調べる
- 〈補足〉被験者は男女各1人の合計2人とする
・実験開始4時間前から水以外は摂取しない *食品の効果が持続するのは摂取後約3時間程度
・高カカオチョコレートの1日の摂取目安が15~20gであるため、摂取量を15gとする
・糖分 カカオポリフェノールが十分に吸収される。摂取から約2時間後に再度計測する

(表3)
アミラーゼモニターとは
唾液に含まれる消化酵素、
唾液アミラーゼを測定できる分析装置。
数値が増加するとストレスが軽減、
数値が増加するとストレスが増加したことを示す。
[ストレスが軽減=交感神経が沈静
ストレスが増加=交感神経が亢進]

参考文献⑫⑬⑭⑮⑯

⑦結果・考察

〈実験結果〉

(表4)

	摂取前※1	二時間後※1	変化量※2
摂取しない	23	60	+37
86%	37	45	+12
ブラック	81	45	-36
ハイミルク	13	42	+29

※1二人のストレス値の総数 ※2変化量=男(2時間後一摂取前)+女(2時間後一摂取前)
変化の値が小さいほどストレス軽減効果が高い

軽減効果は 1 ブラックチョコ
2 86%チョコ
3 ハイミルクチョコ
4 何も食べない の順で高かった

食品(チョコレート)の摂取により、学習時におけるストレスは軽減できる

なぜ「ブラック」が一番効果があったのか？

- ・糖とカカオポリフェノールのバランスが良かった
- ・被験者の体調が良かった
- ・授業内容が楽しかった

「86%」と「ハイミルク」の結果を比べて

- ・86%のほうが軽減効果が高い
⇒糖よりカカオポリフェノールのほうが軽減効果が高い

⑧結論・まとめ

「摂取しない」が最も軽減効果が低く、チョコを摂取したほうが軽減された
⇒**おやつ(食品)にはストレス軽減効果を持つものもある**

他のポリフェノール

アピゲニン、アントシアニン、アントシアニン、ヘスペリジン、ナリンゲニン、セサミン

軽減効果があるほかの食品

- ・ブルーベリー・・・アントシアニンが含まれる
- ・コーヒー・・・クロロゲン酸、カフェインが含まれる。香りで α波を発する
- ・ナッツ・・・マグネシウムやビタミンが含まれる。
- ・ぶどう・・・ポリフェノール、ビタミン、カリウムが含まれる。

参考文献⑰

参考文献

- ①「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。 (2022年) <https://rikingakumet.com/journal/trend/2022112500001/> (2024年9月17日閲覧)
- ②「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。 (2022年) <https://rikingakumet.com/journal/trend/2022112500001/> (2024年9月17日閲覧)
- ③「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。 (2022年) <https://rikingakumet.com/journal/trend/2022112500001/> (2024年9月17日閲覧)
- ④「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。 (2022年) <https://rikingakumet.com/journal/trend/2022112500001/> (2024年9月17日閲覧)
- ⑤「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。 (2022年) <https://rikingakumet.com/journal/trend/2022112500001/> (2024年9月17日閲覧)
- ⑥「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。 (2022年) <https://rikingakumet.com/journal/trend/2022112500001/> (2024年9月17日閲覧)
- ⑦「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。 (2022年) <https://rikingakumet.com/journal/trend/2022112500001/> (2024年9月17日閲覧)
- ⑧「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。 (2022年) <https://rikingakumet.com/journal/trend/2022112500001/> (2024年9月17日閲覧)
- ⑨「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。 (2022年) <https://rikingakumet.com/journal/trend/2022112500001/> (2024年9月17日閲覧)
- ⑩「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。 (2022年) <https://rikingakumet.com/journal/trend/2022112500001/> (2024年9月17日閲覧)
- ⑪「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。 (2022年) <https://rikingakumet.com/journal/trend/2022112500001/> (2024年9月17日閲覧)
- ⑫「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。 (2022年) <https://rikingakumet.com/journal/trend/2022112500001/> (2024年9月17日閲覧)
- ⑬「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。 (2022年) <https://rikingakumet.com/journal/trend/2022112500001/> (2024年9月17日閲覧)
- ⑭「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。 (2022年) <https://rikingakumet.com/journal/trend/2022112500001/> (2024年9月17日閲覧)
- ⑮「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。 (2022年) <https://rikingakumet.com/journal/trend/2022112500001/> (2024年9月17日閲覧)
- ⑯「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。 (2022年) <https://rikingakumet.com/journal/trend/2022112500001/> (2024年9月17日閲覧)
- ⑰「カカオポリフェノール」は抗酸化作用があり、血管を拡張させる効果がある。また、血糖値を安定させる効果もある。 (2022年) <https://rikingakumet.com/journal/trend/2022112500001/> (2024年9月17日閲覧)

日本語4拍説

2年:古江蓮太郎 下田晃平 植松篤子 指導職員:薮下享士 蛭名優太

日本語(音声言語)の名詞における形態素において 4モーラ以下と5モーラ以上の間にその数量において大きな境界があることを確認する。

用語説明

モーラ

→拍、一つの音のまとまり 例)ジャーキー→4モーラ

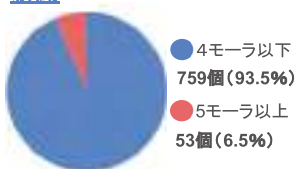
形態素

→最小の意味単位 例)いちごジャム→いちご+ジャム

1.研究背景

事前研究

新聞



漫画

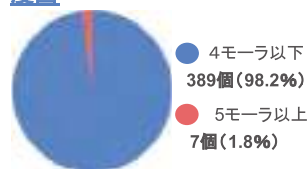
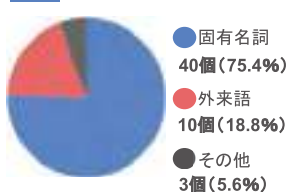


図1.形態素のモーラ数ごとの個数

新聞



漫画

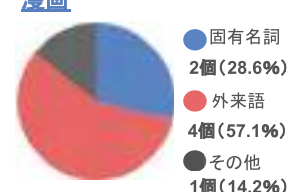


図2.5モーラ以上の形態素の内訳

→データの信憑性を上げるためデータ量を増やす
音声言語を扱うためコーパスを変更する

先行研究

4モーラと5モーラとの間に音韻的に大きな境界があり、5モーラ以上の多くの単語が合成語アクセントであると指摘、日本語話者は多くの5モーラ以上の単語を合成語として認知しているのではと主張。(窪園晴夫,2004)

2.研究方法

YouTubeの動画から班員で単語を収集



コーパスをYouTubeに設定
音声言語の形態素を収集
多くの人、環境のデータがとれる
インフォーマルな場合が多い

班員の直感で形態素に分解



AIによる形態素解析では日本語話者の直観と外れることがある。

深海 → 深+海

データを整理

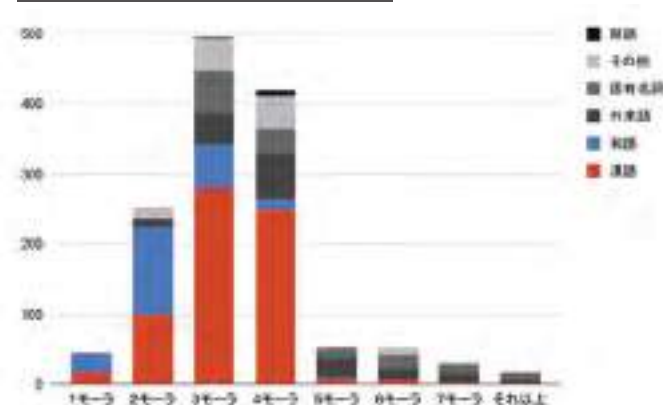
3.結果



図3.日本語の音声言語における形態素のモーラ数とその割合

図4.5モーラ以上の形態素の内訳

図5.各モーラ数ごとの形態素の内訳



4.結論・考察

・おおむね予想に即した形となった。

・5モーラ以上の単語の多くが外来語と固有名詞により構成されていた。外来語は日本語と外国語の音韻構造の違い、固有名詞は形容する内容との結びつきの強さが原因であると考えられる。

・4モーラ、3モーラに多く分布していた。2モーラ、1モーラの形態素は名詞以外の品詞に多く分布するのではないかな。

・形態素は使われるうちに 4モーラ以下に収束する傾向があるのではないかな。

参考文献

窪園晴夫(2004).「音韻構造から見た単純語と合成語の境界」.『文法と音声IV』.くろしお出版
影山太郎(1993).『文法と語形成』.ひつじ書房.
小松英雄(1991).「日本語の世界7」.中央公論社
小松英雄(1991).「日本語の世界4」.中央公論社
琴音らんまる(2016).「君の名は」.KADOKAWA
長野日報(2024/5/1).朝刊.40651班,一面

「しゃおっ」はなぜ印象的なのか

諏訪清陵高校2年(6班) 林風佳 草間美来 十河宥磨 前澤愛月

指導教員 飯下享士

1. 要旨

本研究の目的は、物語『盆土産』に使用される擬音語、「しゃおっ」の印象に影響を与えるものを明らかにすることである。高校生対象の調査では、物語を知っている人は「しゃおっ」を含む表現が、物語を知らない人では他の擬音語を含む表現が印象的であるという回答が最も多かった。

また、中学生対象の調査では、中学1年生では他の擬音語を含む表現を、中学2,3年生では「しゃおっ」を含む表現が印象的だと答えた人数が過半数だった。以上より、「しゃおっ」の印象には物語の流れが影響していると結論付けた。

2. 背景・目的

印象に残ったオノマトペは？



「しゃおっ」

「しゃおっ」とは

光村図書が出版する中学2年国語教科書に掲載されている『盆土産』（三浦哲郎 作）中で、エビフライを食べる場面に登場する擬音語

目的

「しゃおっ」の印象に影響を与えるものを明らかにすること

3. 研究手法

作品中の文章と、擬音語を置き換えた文章を使用したアンケートを実施

アンケート内容

質問①

エビフライを食べる情景が描写された文章として、どの文章が一番印象に残りますか・選択肢

口の中に入れると、

- サクサク
 - しゃおっ
 - カリッ
 - シャキッ
- } というような音を立てた

質問②

三浦哲郎「盆土産」を知っていますか

調査①

対象：本校の高校1～3年生

目的：印象づける要因が「擬音語の持つ音」と「物語の文脈」のいずれであるか

調査②

対象：附属中学校の中学1～3年生

目的：作品に触れた経験が結果に与える影響の有無

4. 結果・考察

結果

調査①

『盆土産』を知っている人 『盆土産』を知らない人

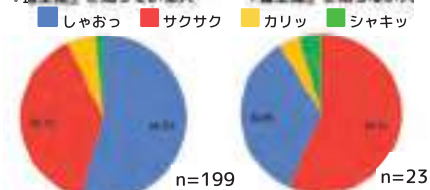


図1 調査①における質問1,2に対する回答の割合

調査②

中学校1年生 中学校2・3年生

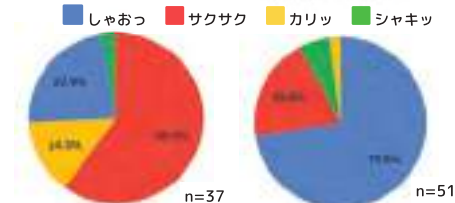


図2 調査②における質問1,2に対する回答の割合

盆土産を知っている人は「しゃおっ」
盆土産を知らない人は「サクサク」の割合が大きい

考察

『盆土産』を知っている人で「サクサク」が印象に残っている
⇒日常生活の中でよく聞くオノマトペだから

中学1年生は「しゃおっ」より「サクサク」のほうが印象に残った
⇒まだ『盆土産』を習っていないから

中学2,3年生が「しゃおっ」の印象が強い
⇒習ったばかりであるから

5. 結論・まとめ

・「しゃおっ」を印象的にするもの
⇒物語の文脈 > 擬音語の持つ音

・物語全体
・特定の場面⇒どちらが影響を与えているのかは不明

展望

今回の研究は調査範囲が校内に留まった

・他校での調査 ・『盆土産』の取り上げられ方の違い
⇒異なる結果が予想できる

6. 引用文献・参考文献

加藤郁夫(2022).「小説における〈語り〉の考察-『盆土産』『走れメロス』『故郷』の〈語り〉を考える-」.『大和大学研究紀要』,8,57~67

三浦哲夫(2020).『盆土産と十七の短篇』.中央公論新社.

若者に好印象な長野県の日本酒ラベルとは

諏訪清陵高校2年(7班) 伊藤 美玲 神名 優吾 西藤 百海 柳澤 大雅 吉田 陸来

指導教員 唐澤 等

要旨

若者の日本酒離れを解決するため、長野県内で製造している日本酒のラベルを用いて大学生107人を対象としたアンケート調査を行った。アンケートの結果、高級感や清涼感のあるものが好印象であるのと対照的に、日本酒として辛さや渋さを感じさせるものは忌避されやすいことが分かった。この結果が世代によって差異があるのか、若者にとって手に取りやすい日本酒ラベルとはどのようなものなのか。異なる世代の結果と比較することによって、この疑問の解決を試みた。

背景・目的

先行研究より若者(20代)が多い地域では、日本酒の消費量が少なくなっていることがわかっている。若者の日本酒離れの要因の一つにラベルのデザインが関係することが明らかになっている。そのため、日本酒を若者に親しみやすくするための日本酒ラベルの新たな方向性を検討する。

研究手法



図1 長野県の日本酒ラベル(13種類全てCRAVITONから引用)

1. 定量調査



購買意欲の高い順にラベルを並べてもらい各ラベルにポイントを付け、人気度として計算した。

※20代の飲酒経験のある男女107人を対象

2. 定性調査



ラベルのデザインから受ける印象について、上位と下位3つずつの印象を自由に調査し、要素化した。そして分析しやすくするために先行研究に基づき、以下の因子にグルーピングした。

(華やかなー渋い)(かろいーおもしろい)
(暖かそうー涼しげな)(安っぽいー高級な)
(辛いー甘い)(保守的ー革新的)(繊細ー豪快)など



3. 比較調査

30代以上の男女48人を対象に、1・2と同様の調査を行う。また、その結果をもとに若者(20代)と比較し、購買意欲に関して年代による傾向があるのかを調査する。

参考文献

伊藤恵士 (2007).「日本酒パッケージングがユーザに与える印象」
北浦綾乃 (2021).「若者に請求する日本酒ラベルの印象評価」
軍司円 (2022).「若者の日本酒への興味関心を促すラベルやパッケージのデザイン要素の抽出を試みる」
須藤鉄也 (2017).「日本酒の消費量減少の規定要因分析に基づく販売戦略の考察」
CRAVITON <https://craviton.com> (参照-2024.1.14)

結果

1. 定量調査

定量調査を行った結果、以下のグラフを得ることができた。

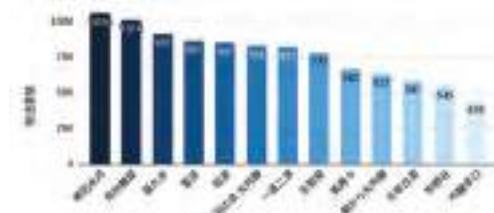


図2 20代定量調査結果

2. 定性調査

要素をグルーピングした結果、以下の結果を得ることができた。

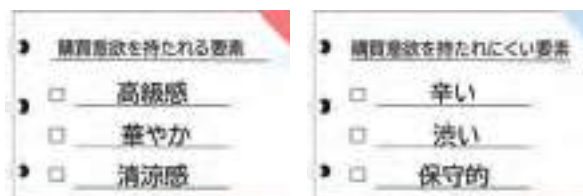


図3 定性調査結果

また、「日本酒らしい」、「聞き覚えがある」などのグルーピングできない要素も浮上した。

3. 比較調査

調査の結果、特に目立つ差異を以下に示した。

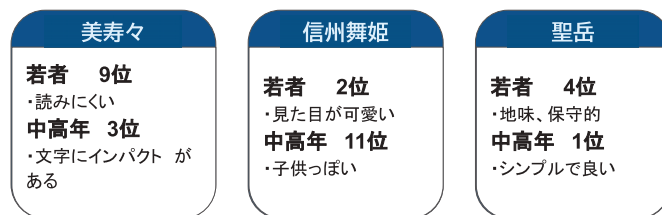


図3 比較調査結果

考察・まとめ

購買意欲を持たれやすいラベルの要素が高級感や華やかさであることから、若年層は購入時に特別感や高級感を重視する傾向があると考えられる。また、青色のラベルは「日本酒らしさ」と結びついており、これもまた購買意欲を高める効果があることが分かった。反対に「年配的」「辛い」「渋い」といった厳格なイメージを強調したデザインは、購買意欲を持たれにくいのではないかと考えられる。加えて、女性は可愛らしさや女性らしさを意識する傾向がある。30代以上の結果と比較すると、
○ シンプル(地味、保守的)なデザインは若者に好まれにくい
○ 女性購入者が可愛らしさや女性らしさを意識する傾向は中高年にはない
○ 文字の読みにくさや渋さを感じさせるデザインは、インパクトを感じさせ中高年に好まれる一方若者には不人気である

現代における食の餌化 ～失われる主食～

諏訪清陵高校2年 8班 五味聖陽 伊藤輝星 丸山寧来

指導教員 唐沢等

【はじめに】

日本特有な食文化である**主食**が失われつつあるのでは？
日本から「主食」が失われたら...

- ・食文化の喪失
- ・食の餌化

現在の日本の「主食」についての下記の【仮説】を検証する。

【定義】

※1食傾向

国民一人当たりが摂取する食品を穀類、肉類、魚介類、野菜、その他（豆、乳製品等のタンパク源）をカロリーベースで集計したデータ。最新のデータを手にすることが困難だったため、年度についての特別な記載がない限りはすべて2015年のデータを使用。

※2主食の成立

食傾向における穀物の値が高く、その他の値が低いこと。

※3米食地域、パン食地域

その地域での主食がそれぞれ米、パンである地域。主食の認定については摂取カロリーから認定。

※4アミノ酸スコア

その食品の中にタンパク質と必須アミノ酸がどれだけバランスよく含まれているかを最大100で表した値。算出方法は

食品タンパク質の第一制限アミノ酸含有量 (mg/g:タンパク質)÷アミノ酸評定パターン当該アミノ酸含量 (mg/g:タンパク質)×100(日本食品標準成分表2015年版(七訂)アミノ酸成分表編を参照)

【研究背景】

昔と今の日本の食の変化



(図1)令和4年と最古のデータ昭和35年の※1食傾向を示す

～着目した見解～

米食地域では※2「**主食**」が成立する。

パン食地域では、必須アミノ酸が不足するため、他の食材との食べ合わせが必要であり、「**主食**」が成立しない。「主食と文化形態—あるいは『主食亡国論』石毛直道編「世界の食事文化」」から要約して引用

【仮説】

パン食の導入により、日本人の食の在り方から「主食」が消えつつある。

【結論】

調査1からパン食が日本において増加している事がわかる。また、調査2から、パンとコメの違いが、アミノ酸という観点においてアミノ酸源の摂取量の割合に影響を与えることがわかった。最後に調査3から、現在の日本は主食の成立条件を満たしていない。これらの結果から「パン食の導入が日本の主食を失わせる」という仮説は正しいと言える。

しかし、厚生労働省が健康的な食事に関する指導にて主食、主菜、副菜の食べ合わせが大切と言っているように、

現在の私達の認識に主食という概念が存在しているのも確かな事実である。

このことから私達は、パン食の導入によって主食という概念は失われることはないが、主食の在り方は確かに変化したと結論づける。

【引用・参考文献】

- ・篠田統(1973年)。「主食と文化形態—あるいは「主食亡国論」」石毛直道編「世界の食事文化」ドメス出版,p43～
- ・農林水産省「食料需給表」・総務省「家計調査」・FAOSTA(2015.8.15)「foodsupply」, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/SCL>
- ・社会実録データ図鑑<https://honkawa2.sakura.ne.jp/0205.html>・文部科学省 日本食品標準成分表2015年版(七訂)アミノ酸成分表編
- ・厚生労働省 食生活改善指導担当者テキスト～健康教育編・栄養指導～

【研究】

仮説を検証するために以下の観点について調査する

1、日本においてパン食が増加している

2、参考文献の仮説の検証

調査1 米食とパン食の現状調査

目的:現在の日本の米食とパン食の関係性を知るため。

手法:米とパンへの消費金額を用いる。

(図2)家計調査に見るコメとパンの支出金額の推移



水色線:米 橙色線:パン (総務省家計調査)

調査2 着目した見解の検証

目的:着目した見解が現代の食傾向も同様に立証するため。

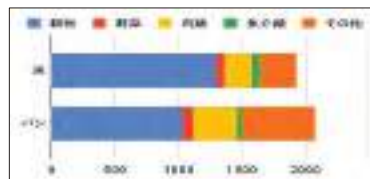
手法:40カ国を米食とパン食に分け、主要穀物とその他の食材との関係主要穀物の※4アミノ酸スコアと食傾向の関係性を調査。

結果:

(表1)アミノ酸スコア

米	93 (1.82)
パン	51 (1)

(図3)主要穀物ごと地域一人一日あたりの食料供給(kcal)



(表2)摂取カロリー具体値(kcal)

	穀物	穀物以外
米食地域	1292 (2)	640 (1)
パン食地域	1027 (1)	1045 (1)

結果

参考文献の仮説の通り対応していることがわかる。

調査3 日本の主食の成立の是非

(表3)日本の摂取カロリー具体値(kcal)

	穀物	穀物以外
令和4年	790 (1.14)	690 (1)

結果

表より、1.5以上という基準を満たさないため、主食は成立しないといえる

濡れたノートを効率的に乾かすには

諏訪清陵高校2年(9班) 北澤 芽依 芳賀 帯刀 網野 舞乃

指導教員 西澤 崇浩

要旨

・濡れたノートを自然乾燥させ、重さと水分量の変化を観察し、乾燥には冷凍庫で冷凍後、重しを乗せて数日乾燥させる事が効果的であるとわかった。
・また、気温や湿度も乾燥に影響を与える。
・効率的とは限りなく元の状態に近づけ水分量が低い値になる状態のことであり、元の状態を濡れたページが破れることなく文字が書ける状態と定義した。

背景・目的

私達の生活において、紙はまだまだ重要なものだ。しかし、誰もが雨に打たれたり水筒の水が鞆の中に漏れたりして教科書やノートを濡らしてしまう経験があるだろう。

昨年の研究より冷凍庫に入れて乾燥させる方法が1番もとに戻りやすい方法だと仮定した。そこで、乾燥させる日数を変えて水分量と重さの変化を観察した。その時どのような乾かし方が効率的なのか今回の実験を通して考察した。

さらに、実際に文字を書いてみることで実用性があるかどうか検証した。

研究手法

1. ノート(B5,60p,78g)を7冊用意し、水を張った桶に開いた状態でノートを入れ満遍なく濡らす。
2. 5分間ピンチハンガーに吊るして水気をきる。
3. ジップロックにノートを入れて口を開いたまま立てて冷凍庫に一日入れる。
4. 翌日取り出し乾燥させる日数を1～7日と変えて乾燥させる。
5. 1日毎に「重さ」と「水分量(水分計で測った数値)」を計測、記録する。

また、もともと書いてある字がどう変化するかとその後使えるかを以下の手順で研究した。

6. 文字を最初のページ、中間、最後に書いたノートを1～3の手順をし、8日間乾燥させた。
7. 8日後文字を(シャープペン、ボールペン)で書いて様子を観察した

結果・考察

◎1回目の実験

- ・濡らしていないノートの水分量が7%であったため、紙の最適な水分含有量を7%と定義し、それを基準として変化を記録した。
- ・最終的な水分量の平均は43.8%となり、紙の最適な水分含有量との差は36.8%となった。
- ・実験結果から考えると、乾燥させる期間は8日間が最良だと考える。

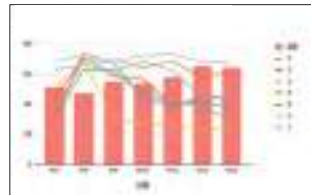


図1 水分量と湿度の関係(%)

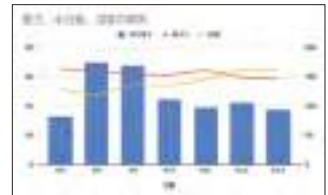


図2 水分量と重さの関係(%,g)

中間発表会で発表を行った際、乾燥させた後のノートは実際に記入をすることができるのかという質問があり、それを受けて追加実験を行った。1回目の実験と同様に乾燥させた後、身近な筆記用具である

- ・シャープペンシル
- ・ボールペン

で「唯我独尊」の文字を記入した。

◎2回目の実験

- ・濡れたノートに文字が書けるのかを確認するための実験を行った。
- ・ボールペンは書けたものの、インクの色が分離した。
- また、シャープペンは書けず、ノートの紙を削ってしまった。



最初



真ん中



最後

図3 2回目の実験の写真

結論・まとめ

<まとめ>

- ・濡れたノートのより効率的な乾燥の方法を、乾燥させた日数ごとの重さと水分量の推移を比較することにより考察を行った。
- ・先行研究やこれらの実験から、ノートを乾燥させる事においては冷凍庫で凍らせてからなるべく長時間重しを乗せて乾燥させることが効果的であることが分かった。

- ・また、その日の気温や湿度の変化も乾燥に影響を与えるとも言える。

ノートの文字について、シャープペンは砕けた芯に含まれている黒鉛が紙の繊維にくっつくことで文字をかけるが濡れてしまったら繊維表面に薄い膜ができるので黒鉛と繊維が直接触れなくなるため文字が書けないと考える。

- ・ボールペンは書けたが後タインクの色が複数に分かれたのはボールペンのインクは黒以外の染料が混ざられているため水によって分離したと考えられる。

- ・ボールペンもシャープペンも書いてあった文字を読むことはできるが、書くことは難しいと考えられる。

引用文献・参考文献

国際基督教大学 / ICU 岡村秀樹 (2014)「濡れた紙の戻し方」

<https://subsites.icu.ac.jp/people/okamura/education/ge/projects/2014/2014G03.html>

無効票率と与党系候補者の得票数の相関関係の分析

諏訪清陵高校2年10班 安田花衣 國枝耕之介 松浦音湧
指導教員 野村一寿

① 要旨

本研究では「**自民党の政治資金不記載問題の影響で投票先のない有権者が白票を投じた**」という仮説を検証した。前段階として不記載議員の得票数が減ったことと長野県内において自民党に投票する自民党支持者が減少したことを明確化した。結果として、**与党支持率が高い都道府県ほど無効票の割合が高い**ことが判明した。

② 背景・目的

2024年10月28日に行われた衆議院選挙をもとにした、11月2日付の日本経済新聞の記事『衆院選「無効」167万票 自民党、政治不信で参院選懸念』（以下当該記事）において、無効票率と与党系候補者の議席獲得数の正の関係性の可能性が指摘された。当該記事では、今回の選挙の背景に与党の政治不信の強まりがあったことに触れ、特に自民党支持者の投票先がなくなったことで無効票率が上昇した可能性を示唆した。

本研究では、当該記事で触れられている関係性の因果を検証する。

③ 研究手法

1. 言葉の定義の説明
2. 不記載議員の得票数の変化を分析する。
3. 長野県の2024年衆議院選挙と2021年衆議院選挙の与党支持者であり与党に投票した人の割合の比較を行う。
4. 各都道府県の比例代表選挙での得票数のデータを用いて当該記事の仮説の妥当性を評価する。

④ 結果・考察

1. 使用する言葉の定義を行う。

- ・無効票、無効票率
{無効票=有権者数×投票率−有効得票数計}
{無効票率=無効票数/有権者数}
- ・与党、与党支持者
現在の与党である自民党と公明党の支持者

2. 不記載議員の得票数の変化

10月28日付の時事通信社の記事『【リスト】自民党の「裏金議員」と衆院選の当落結果(選挙区別一覧)』の記事に掲載された議員

3. 不記載議員の得票率の変化

不記載議員の得票数が前回と比べてどのように変化したかを、その他すべての議員と比較し箱ひげ図を作成した。(図1)

不記載議員は中央値がマイナス方向に移動していることから、前回選挙に比べて負の方向に変化したことがわかる。

3. 長野県の結果

信濃毎日新聞に掲載された出口調査の結果をもとに、与党支持者が与党候補者に投票した割合を各選挙区で比較した。(表1)

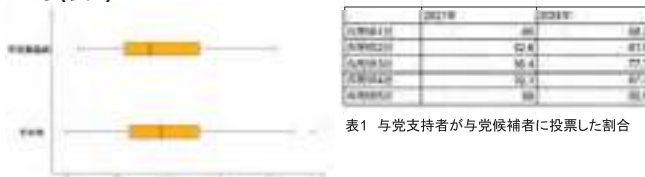
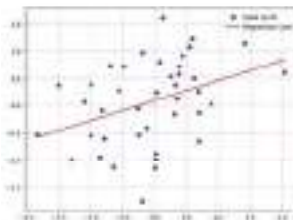


図1 不記載議員とその他議員の得票率の比較

その割合がすべての選挙区において減少したことが分かった。特に、不記載議員である若林健太氏が候補者となった長野1区では17.8%減少した。

4. 全国の結果

小選挙区の結果だけではなく、相対的な支持率がわかる比例代表選挙の結果を用いて各都道府県ごとの与党支持率と都道府県別の無効票率を計算した。X軸が比例代表選挙での得票率、Y軸が小選挙区での無効票率の割合である散布図を、それぞれの値を標準化して作成した。(図2)



また散布図を作成するにあたり、すべての都道府県での選挙を精査し、他の影響が大きく影響したと考えられる都道府県の値を除いた。

図2 比例代表選挙での得票率と小選挙区での無効票率の散布図

相関係数が $r=0.366$ であり、**正の関係が確認された**。よって、**当該記事の仮説は正しい**と考えられる。

⑥ 結論・まとめ

結果2、3より不記載議員の得票数が下がったこと、長野県において不記載議員や与党自身に投票した与党支持者が減少したことが判明した。よって、**自民党の政治資金不記載問題に投票行動が影響した可能性があるという仮説が完全ではないものの支持された**。また結果4より**与党支持率が高い都道府県ほど無効票の割合が高いこと**が判明した。以上より、**当該記事の仮説は支持される**と考える。

今後は、結果3の長野県のデータに加え、他都道府県のデータを分析して同じ傾向がみられるか検証したい。

⑦ 引用文献・参考文献

- ・『衆院選「無効」167万票 自民党、政治不信で参院選懸念』.(2024年11月2日).日本経済新聞
- ・「令和6年10月27日執行第50回衆議院議員総選挙／投・開票結果」.(2024年11月21日).長野県選挙管理委員会
- ・「令和3年10月31日執行第49回衆議院議員総選挙／投・開票結果」.(2024年11月29日).長野県選挙管理委員会
- ・「衆議院選挙2024特設サイト 開票速報」.(2024年12月6日).NHK
- ・「【リスト】自民党の「裏金議員」と衆院選の当落結果(選挙区別一覧)」.(2024年11月17日).時事通信



スマホ依存の傾向と記憶力の相互性について

諏訪清陵高校2年(11班) 武居浩平 仁城杏花 石原奏登 宿岩祐太 中村愛歩 松尾紳芭

指導教員 野村一寿

1. 要旨

スマートフォンへの依存傾向と記憶力との関係に着目し、本校生徒に対してアンケート調査と記憶力を測るためのテストを実施した。その結果を先行研究 1)2) による依存傾向尺度に照らし合わせて分析と考察を行った。
テストに関しては、**長期記憶・短期記憶**のそれぞれの差異を測るために期間を開けて 2度行った。

2. 研究背景・仮説

スマホへの依存には、使用者に様々な負の影響が伴う。
そこで、スマホの使用時間と記憶力について調べ、過度なスマホの利用を防ぎたいと考えた。

【仮説】

「**スマホの利用時間が長い人ほど記憶力が低い**」

3. 研究手法

研究として、本校生徒のスマホ依存に対する意識やスマホ依存尺度を用いた依存傾向の調査を行い、スマホ利用時間の記憶力への影響を調査する。

本研究では「**スマホ依存傾向が高い**」ことを「**スマホ依存**」として研究する。

【記憶力のテスト及びスマホ依存傾向の調査】

- ① 5分間花言葉の一覧を覚える
- ② ①の直後、花言葉(※)のテストを実施
- ③ ②と同時にスマホ依存に関するアンケートを実施
- ④ 結果を集計・考察
- ⑤ 約1ヶ月後に再度同じテストを実施
(ただし、覚える時間は取らない)
- ⑥ ②、③、⑤の結果を踏まえて集計・考察

※個々の学力や知識に左右されにくい題材として選択

スマートフォンの依存尺度の項目

1. 家の中でもスマートフォンを肌身離さず持ち歩く
2. 特別な目的がなくてもスマホを操作する
3. 深夜でもスマホを操作する
4. 人と話しながらスマホを操作する
5. 何時間も続けてスマホを操作する
6. スマホに依存していると思う

それぞれ(当てはまる、やや当てはまる、どちらとも言えない、やや当てはまらない、当てはまらない)の5段階で回答上のアンケートの回答結果より、
当てはまる : 5点 ~ 当てはまらない : 1点として

合計点数 12点以下…依存していない

13~21点…依存予備軍

22点以上…依存している

として3グループに分類

4. 結果・考察

結果

○一回目

どのグループのテストの平均点も 3.9点近くに

▷短期的な記憶力にほとんど **影響なし**

○二回目

グループに依らず、殆どが 0点

▷長期的な記憶にも **影響なし**

スマホ依存と記憶力の間に **相関はない**

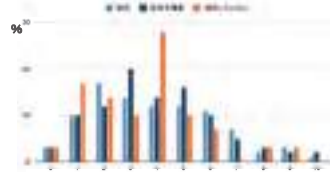


図1 テスト結果(1回目)とスマホ依存傾向の関係



図2 花言葉のテスト(紙媒体) ※実際はgoogleフォームにて回答

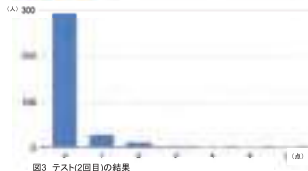


図3 テスト結果(2回目)の結果

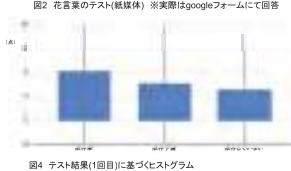


図4 テスト結果(1回目)に基づくヒストグラム

考察

先行研究、仮説では、依存傾向が高い人は負の影響が大きいとされていたが、その結果にはならなかった。

⇒二回目のテストにおいて、依存傾向にかかわらず多くの人が1,2点になってしまったこと。グループごとの人数に偏りが出てしまったこと等が原因として考えられる。

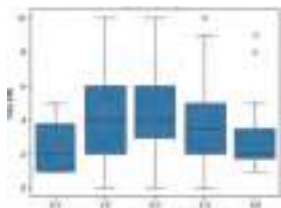


図5 1日のスマホのスクリーンタイム

	依存	依存予備軍	依存していない
人数	177	150	28

図6 各グループの母体数

5. まとめ・展望

・「スマホ依存症の人ほどテストの点数が低い」という仮説に反して、短期記憶・長期記憶の両方とも全体の点数のばらつきはあまりなかった。

・花言葉を覚える時間や、一回目と二回目のテストの間隔などを変えたとき、記憶力にどう影響を与えるのか研究していきたい。

6. 引用文献・参考文献

- 1)三島浩路(2020)。「スマートフォン依存傾向に関連する要因 -日常生活に対する主観的評価と自己意識との関連 -」
https://www.jstage.jst.go.jp/article/oushinken/46/1/46_1/article/-char/jal/. (参照 2024-10-01)
- 2)中山秀紀(2024).『スマホを手放せない子どもたち』。リベラル新書、28.

消しカスから消しゴムをつくる

諏訪清陵2年(12班) 市野剛基 塩原唯 高橋沙空 名取柊哉 松井七海

指導教員 山本正和

1 要旨

捨てていたゴミを再利用し、ゴミを減らしたいと考えたため、消しカスを消しゴムに再利用する研究と実験を行った。

2 背景・目的

ゴミの再利用について調べているときに消しカスを消しゴムに再利用する先行研究があり※、この研究をより簡単にできることを目的に、研究と実験を行った。

3 研究手法

<実験1>

- ①消しカス2.5gに9倍の質量のシクロヘキサノンを加え70℃に保った湯を用いて30分加熱撹拌を行う。(図1)
- ②ブフナー漏斗にろ紙を敷き、砕いたシリカゲルを1.5cm敷き詰め、吸引ろ過を行う。(図2)
- ③ろ液を100mlのメタノールに滴下しPVCを析出させ、自然ろ過によってPVCのみを取り出す。
- ④取り出したPVCの質量を測定し、PVC:可塑剤:炭酸カルシウムが10:13:3の割合となる消しゴムαと10:26:3となる消しゴムβを材料の配合する。
- ⑤真空装置で脱泡したのち加熱温度180℃の定温乾燥機で5分加熱し焼き上げる。

※④⑤は実験できず。

<実験2>

- ・シリカゲルを青色まで加熱した。
- ・シリカゲルの量を実験1の半分にした。

<実験3>

- ・ろ紙をガラスろ紙に変えた。
- ・シリカゲルを新品のものに変えた。
- ・シリカゲルを砕かなくした。

<実験4>

- ・シリカゲルを砕いた。
- ・ろ過の回数を増やす。
- ・先行研究と同じ方法になった。

<実験5>

- ・白い消しカスでろ過した。
(消しカスを白いものにしたら以外には変更点なし)



図1(加熱撹拌の様子)



図2(吸引ろ過の様子)

4 結果・考察

<実験1>

②でろ過ができなかった。溶液がシリカゲルの層の途中で止まった。一部の溶液はろ過されずに下の吸引ろ過びんに落ちた。

⇒シリカゲルを砕かずにろ過する(シリカゲルの構造を壊さない)。シリカゲルを焼く(劣化したシリカゲルを再生する)。シリカゲルの量を減らす(層の途中で溶液が止まること、ろ過されない溶液ができることを防ぐ)。

<実験2>

②でろ過がシリカゲルの層の途中で止まった。下まで行かなかった。

⇒シリカゲルを新しいものに変える。ろ紙をガラスろ紙にする。

<実験3>

②でろ過ができなかった(黒い液体のままだった)。

⇒シリカゲルを砕いて2回ろ過する(シリカゲルとの接触を増やすため)。

<実験4>

②でろ過したが液体は黒いままだった。

液体の量がろ過するたびに少なくなった(2回目のろ過でほぼなくなった)。

<実験5>

シリカゲルは炭素の吸着のためだから、量はほぼ減らないという予想に反して②で量が半減した。

⇒シリカゲルは黒鉛を吸収しない。



図3(実験1の様子)



図4(実験2の様子)



図5(実験3の様子)



図6(実験4の様子)

5 結論・まとめ

- ・実験よりシリカゲルは黒鉛以外も吸収し、シクロヘキサノンは44℃以上で蒸気または空気爆発性混合気体を生じることがあり加熱撹拌は70℃で行うため危険を伴い、この2つの代替物を見つけないと実験は不可能である。
- ・白い消しゴムを使って消しゴムを作れるかを最初に検証したほうがいい。
- ・使用した薬品の廃棄量が少なくなるような実験方法にしたい。

6 引用文献・参考文献

※平成31年度山口県立下関高等学校 自然科学科2年 化学1班「消しカスを活カス～そして未来を照らす～」

https://drive.google.com/file/d/1Uyixeywv3dAFP_qEETDb41HjFy5PmlWO/view?usp=drivesdk

花粉を減少させることはできるのか

諏訪清陵高校2年(13班) 山口誠翔 堤旬平 高木夏美 長田大岳

指導教員 大森俊司

【背景・目的】

花粉による社会への影響は甚大であり、花粉症による労働被害は年間で 2000億円を超えるとも言われている。このように多くの人を苦しめる原因となる花粉を身近な物で、より手軽に減らせることができれば良いと思い、研究を始めた。

【仮説】

先行研究より、身近にある物質の中でも特に、**"ステアリン酸ソルビタン"**と**"ソルビタン脂肪酸エステル"**で花粉の飛散量を減少させることが分かっている(1)。そこで私たちは、より効率的に花粉を減らすために、**"ステアリン酸ソルビタン"**が含まれているリンソと、**"ソルビタン脂肪酸エステル"**が含まれている農薬を塗布することでどちらのほうがより減少させることができるかという仮説を立てた。

【研究手法】

1. 花粉の採集方法

ダーラム法(2)と呼ばれる手法を用いた。時間が掛かるが、より正確に測定することができる。

- ① オオバタクサの花に薬品を塗布する
 - ② スライドガラスにワセリンを薄く塗布する
 - ③ スライドガラスをセロハンテープで袋の中につけ固定し、裏返ったりしないようにする
 - ④ 袋をかける
 - ⑤ 3日後にスライドガラスを回収し、ワセリンについた花粉を顕微鏡で観察する
- 上記の②～⑤を二回繰り返す



図1 オオバタクサの花

2. 花粉の測定方法

ダーラム法は測定を花粉の数を数えて行うが、今回は花粉の数ではなく量を比較したかったのでここから新しい方法を考案し、測定を行った。ダーラム法では花粉の採取後、花粉の数を数えて測定を行うが、今回は画像の色を抽出し、(3)その画像に含まれる色の割合から花粉の量を比較する。また、比較しやすいよう、花粉のみ黒に加工して測定した。

【加工した画像】

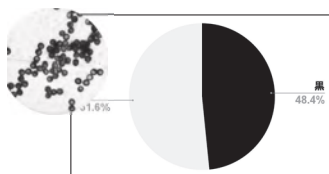


図2 農薬1回目

白 51.6% 黒 48.4%

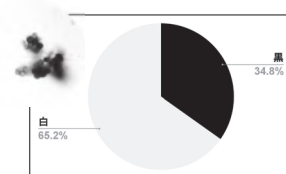


図3 リンソ1回目

白 65.2% 黒 34.8%

黒13.6%減



図4 農薬2回目

白 13.4% 黒 86.6%

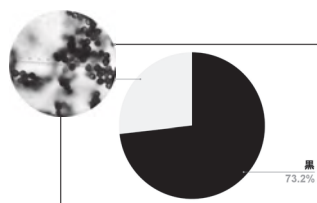


図5 リンソ2回目

白 26.8% 黒 73.2%

黒13.4%減

【結果・考察】

塗布した結果を比較したところ、リンソを塗布したほうが農薬を塗布した方よりも、スライドガラスに付着する花粉の量が 1回目、2回目どちらも少なかった。

また、花粉を黒く着色して割合を求めて作ったグラフでも同様の結果が得られた。よって、ステアリン酸ソルビタンが含まれているリンソの方がソルビタン脂肪酸エステルを含む農薬よりも飛散量を抑えられる効果があると考えられた。



【結論・まとめ】

・実験から、2つの成分を用いた結果、どちらも1回目と2回目の花粉の量は減少することはなかったが、農薬よりもリンソの方が花粉の量が減少した。

このことから、リンソなどのステアリン酸ソルビタンが含まれるものを使うことが身近な手段の中で比較的效果があることがわかった。

今後の展望は、

- ・継続塗布による効果を調べる
 - ・実験回数を増やす
 - ・ほかに減らせる成分があるかどうか調べる
- 以上3点を重点に検証したい。

【引用文献・参考文献】

- (1) 三宅智浩. (2011)「スギ雄花枯死効果を持つソルビタン脂肪酸エステルの散布により花粉飛散量をどれほど抑制できる」https://www.istage.ist.go.jp/article/ifs/122/0/122_0_164/pdf (2024年7月13日閲覧)
(2) 福山臨床. (2002)「空中飛散花粉の観測地点・方法」<https://www.fmlabo.com/service/kafun/k-chisan/kansoku/> (2024年7月15日閲覧)
(3) 配色の見本帳. (2012)カラー成分測定「色とりどり」<https://ronodata.info/extraction/ronotodori.php> (2024年10月8日閲覧)

省エネルギーを実現する為の冷却機器使用戦略

諏訪清陵高校2年(14班) 呉本祥太郎 今井優汰 遠藤涼太 工藤遼人 漆谷良歩

指導教員 大森俊司

②要旨

冷却機器を使う際に多くの電気とガスを使ってしまうことは環境問題に繋がってくるので、効率のよい使い方を複数の実験で調べた。扇風機は温度を直接変化させるわけではないので、外気温に応じてエアコンを上手く使用することが最善だと考える。

③背景・目的

地球温暖化によって年々気温が高くなり、冷却装置を使わないと快適に生活ができなくなっている。しかし、これらの装置を使うと電気代とガス代が多くなるのが問題になっている。電気を使いすぎると環境問題につながってしまう。そこで、快適な環境を作りつつ、電気代とガス代を節約できる冷却装置の使い方を考える。

④研究手法

- ①: 窓やドアを閉め切り、28℃設定のエアコンと強設定の扇風機で10分程度冷却したうえで、扇風機のみを止めて放置する。
 - ②・③: 窓をすべて開け、5分間毎に扇風機のオンオフや風量を変化させる。
- 上記の操作の前後での室内の気温変化を箇所で計測し、記録する。

⑤結果・考察

①: エアコン+扇風機(強)で冷却後、扇風機を消した時の2分間隔での温度変化

表①

経過時間(分)	前	中	後
開始時	26.9℃	27.7℃	26.6℃
2分後	26.9℃	27.7℃	26.6℃
4分後	26.5℃	27.6℃	26.4℃
6分後	25.5℃	27.6℃	26.2℃
8分後	25.4℃	27.6℃	26.0℃
10分後	25.2℃	27.5℃	25.9℃

②: 窓を全開にし、その後の5分間で扇風機の有無や風量を変化させた時の温度変化

表②

経過時間(分)	前	中	後
開始時	26.4℃	25.7℃	26.2℃
5分後	24.9℃	24.7℃	25.1℃
10分後	25.1℃	24.6℃	25.1℃
15分後	24.6℃	23.9℃	24.4℃
20分後	24.4℃	23.9℃	24.7℃

③: ②と同様の方法

表③

経過時間(分)	前	中	後
開始時	31.0℃	28.3℃	30.6℃
5分後	31.0℃	30.1℃	30.0℃
10分後	30.8℃	30.3℃	30.2℃

グラフの説明
縦軸: 室温(℃)
横軸: 経過時間(分)
赤: 前
緑: 中
青: 後

上から①・②・③のグラフ

⑤結果・考察

図① R6年

図② R5年

図③ R4年

表④

グラフの説明
縦軸: ガス使用料(㎡)
グラフ左側: 実際の使用量
グラフ右側: 対策を実践した場合の使用量(予測)

(1) 気象庁のデータを用いて各年の7月～9月までの最高気温が27.5℃以下の日の日数を数えた所、R6年は14日、R5年は10日、R4年は23日であった。

(2) その後、各月毎のガス使用量を登校日数で割り、登校日一日当たりのガス使用量を概算で算出し、最高気温が27.5℃以下の日の日数分を今年の使用量から引き対策した場合にどの程度のコストが節約可能なかを算出した(数式は後述)。それによると各年およそ20万円程度ガス代を節約可能だと考えられる。

⑥結論・まとめ

- ①の結果から、エアコンを使用した場合は室温が大きく上昇することはないと考えられる。
 - ②・③の結果から、エアコンを使用せず窓を開けた場合の温度変化は扇風機の有無はほとんど影響されず、外気温に影響されることが分かった。また、外気温が高くない場合はエアコンを使用せず、窓を開けるのみでも十分室内温度を下げる事が出来たと分かった。これらの結果より、外気温が高く無い場合は窓を開け部屋を冷却し、高い場合はエアコンを使用するなど外気温に応じて部屋の冷却方法を変えていくべきだと考える。
- 電気代について調べることができなかったが、ガス代については節約が可能だと予測できるため、この対策は効果的であると考えられる。

⑦引用文献・参考文献

<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/> (気象庁 過去の気象データ検索 閲覧日: 2024 12/23)
http://www.suwagas.co.jp/rates_home/ (諏訪ガス 家庭用ガス料金について 閲覧日: 2024 12/23)

上諏訪駅⇔諏訪清陵高校の最速ルートはどのルートか

諏訪清陵高校2年(15班) 礪波はな 安彦陽向 伊原悠悟 今野煌太

指導教員 川口陽司

1. 要旨

私達は、上諏訪駅から諏訪清陵高校までの最速のルートについて研究している。

2. 背景・目的

毎日、上諏訪駅から学校まで登下校する中で、どのルートが一番早く着くのかに疑問を持った。そのため、信号の数や距離などといった様々な観点から上諏訪駅と諏訪清陵高校の間の最速ルートを調べることにした。

3. 研究手法

① 駅と学校間のルートの抽出

距離の短さや信号の数、多くの生徒が通るなどの観点からルートを抽出した。また、距離はあり得るルート全てをGoogle Earthの測定機能を用いて調べた。

② 信号のサイクル、規則性を調べる

駅と学校間の県道には、車の量に応じて信号のサイクルを変える車両感知器や光ビーコンが設置されている事がわかった。そこで実際に信号の赤と青の時間、その間の車両の数を調べたが、規則性が見られなかったため信号の赤信号の時間の平均を調べた。

③ 通学路についてのアンケート

高校1、2年生を対象に通学路についてのアンケートを行った。内容は「①のルートの中で使用しているルートはどれか」、「通学路を選ぶうえで意識していることは何か」の2項目。

4. 結果・考察

3-① 駅と学校間のルートの抽出

以下の赤、青、紫の3ルートが挙げた。(図1)
赤ルートは最短距離、青・紫のルートは信号が少ないルートで、その中でも距離が短く、利用している生徒が多いと考えられるルートである。



図1
3ルートの距離は、それぞれ
赤ルート: 約1346m、青ルート: 約1491m、
紫ルート: 約1441m であった。
また、それぞれのルートで通過する信号の数は、
赤ルート5個、青ルート2個、紫ルート1個であった。

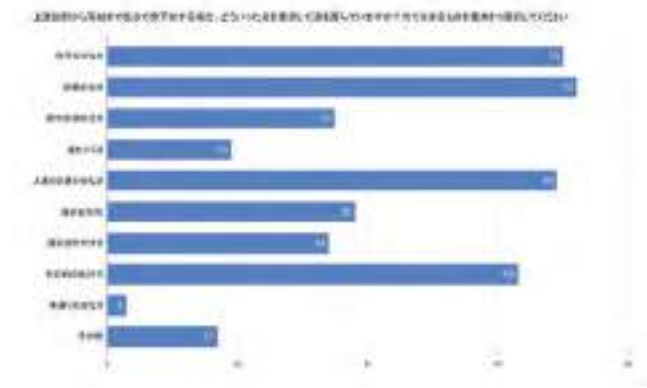
3-② 信号のサイクル、規則性を調べる

データ量が少ないこともあり現時点では信号のサイクルや、交通量と信号のサイクルとの関係などに規則性は見られていない。また、各信号の赤信号の待ち時間は以下の通り(資料2)であり、国道を平行に渡る信号では、場所によって大きな差がみられた。

	国道並行(秒)	国道横断(秒)
真澄	88.8	124.2
鎌の手	24.5	123
諏訪2丁目	41.5	116.2
諏訪1・2丁目	36.2	113.2
諏訪1丁目	68.2	120.8
駅前	—	121.5

3-③ 通学路についてのアンケート

アンケートの結果、距離のほか信号の少なさや人の少なさで通学路を選んでいる人が多いことがわかった。気分を選ぶ人も多かった。(資料3)



資料3

5. 結論・今後の展望

結果より、駅から学校までの最速ルートは、信号を考慮しない場合、距離が最も短い赤ルートである。
また、アンケート結果より、所要時間にかかわらず距離を短くしたい人は赤ルート、信号を少なくしたい人は紫ルート、信号の少なさや人通りの少なさを重視したい人は青ルートを使うことが最適と言えるだろう。
赤のルートが最速であると考えられるが、このルートは信号の数が多いため、赤信号に捕まってしまった場合、赤信号の待ち時間や歩行速度によっては青や紫などのルートに移動するとそちらのルートが最速になることもあると考えられる。そのため、今回はできなかったが、機会があれば信号の待ち時間に応じたルートについて、資料2のデータやアンケート結果を活用し、状況によって渡る信号や使用するルートを考え条件分岐のようなものを作成したい。

6. 引用文献・参考文献

Google map: <https://www.google.co.jp/maps/?hl=ja>
Google Earth: <https://earth.google.com/web/@0.0.0a.22251752.77375655d.35y.0h.0t.0r>
VICS(2024)、「光ビーコン設置路線情報 長野県」https://www.vics.or.jp/known/structure/beacon/b_nagano.html

二次曲線が綺麗な点を持つ条件は？

諏訪清陵高校2年(16班)佐々木 文成

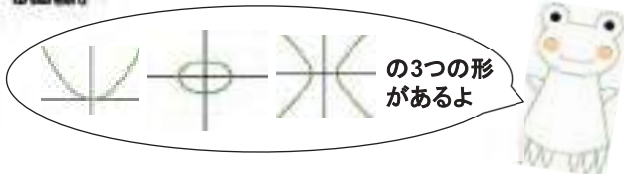
指導教員 氏名 北原 司

1. 要旨

二次式で定められた曲線のことで二次曲線が有理点を持つ条件を研究した。
円が有理点を持つ条件を解明し、他の二次曲線については合同式の利用が鍵になると考えた。

2. 基礎知識・目的

○二次曲線 (以後、係数はすべて有理数)
 $ax^2+bxy+cy^2+dx+ey+f=0(a^2+b^2+c^2\neq 0)$ で表される曲線。



○有理点
座標がすべて有理数である点。ある意味、「きれいな」点。

○二次曲線上の有理点
無数にあるか、まったくないかの二つに大別。

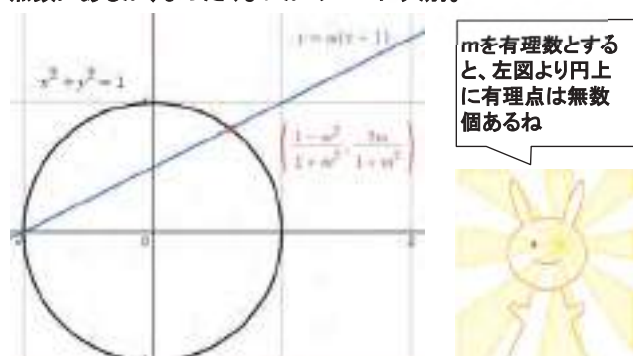


図1 半径1の円上の有理点

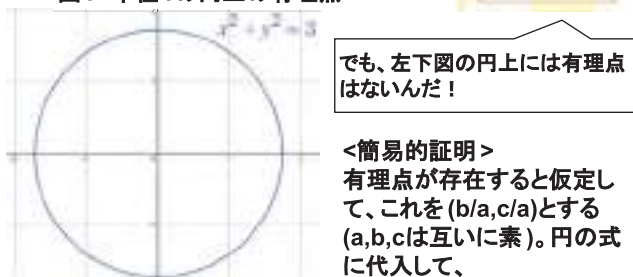


図2 半径 $\sqrt{3}$ の円

ここで、平方数の和が3の倍数となることから、 b も c も3の倍数。よって $b=3k, c=3l$ として、
 $9(k^2+l^2)=3a^2 \Leftrightarrow 3(k^2+l^2)=a^2$
3は素数より、 a も3の倍数。しかし、これは a, b, c が互いに素であることに矛盾。よって、有理点は存在しない。
 $\Rightarrow$ どんな時に有理点が存在するかを解明しよう！

3. 結果①円に関する条件

<定理>

$x^2+y^2=r$ に有理点が存在する
 $\Leftrightarrow r$ の分子、分母が平方数の和で表せる

$$r = \frac{4}{5} = \frac{2^2 + 0^2}{1^2 + 2^2}$$
$$= \frac{13}{18} = \frac{2^2 + 3^2}{3^2 + 3^2}$$
$$r = \frac{3}{8}$$
$$= \frac{11}{24}$$

3, 11, 24 は平方数の和で表せない！！

<証明の方針>

・ $\Rightarrow$ について

整数 n について、 $n=x^2+y^2$ となるような整数 x, y が存在すること、 n を素因数分解したとき、4で割って3余る素因数の指数は偶数であることは同値だと知られており、これを利用する。与式の分母を払い、整数問題に持ち込むのである。

・ $\Leftarrow$ について

$(a^2+b^2)(c^2+d^2)=(ad-bc)^2+(ac+bd)^2$ という恒等式を利用する。有理数 r の分子分母に分母の数を掛けることで、一つの有理点の存在が示せる。

4. 結果②他の二次曲線に関する条件

“余り”に注目することが鍵になる。

例えば、 $x^2+3y^2=2$ について、 $(x, y)=(b/a, c/a)$ (a, b, c は互いに素) という有理点の存在を仮定すると、 $b^2+3c^2=2a^2$ という式が成り立つ。3を法とした合同式を考えると、 a, b, c はすべて3の倍数であると言えるため、背理法により、有理点を持たないとわかる。一般的な議論では、何を法と考えるかが大切だが、まだ考えられていない。

5. 結論・展望

今回の研究では、円に関する条件の解明にとどまった。今後は、合同式の考えをもとに、他の二次曲線の条件の解明が目標となるであろう。

6. 参考文献

- 1) シルヴァーマン ジョセフ, テイト ジョン, 足立恒雄, 木田雅成, 小松啓一, 田谷久雄 (訳) (2023). 『楕円曲線入門』. 丸善出版
- 2) シルヴァーマン ジョセフ, 鈴木治郎 (訳) (2009). 『はじめての数論』原著第3版. ピアソンエデュケーション.
- 3) 受験の月. 「円周上の有理点とピタゴラス数、既約分数の和が整数となる条件」 . <https://examist.jp/mathematics/integer/yuuriten/>. 2024年12月21日

静まれ腹の虫！

諏訪清陵高校2年(17班) 五味由季奈 山岸美喜 武居緩実
指導教員 関大輔

1. 要旨

お腹の音を恥ずかしく思っている学生のためアンケート、観察、実験を行うことでお腹の音を抑える、または小さくする方法を探した

2. アンケート結果

目的: お腹が鳴る人と鳴らない人の傾向を見つける
286人中 鳴る79%(224人) 鳴らない21%(62人)

1. 体脂肪率の違い(身長と体重から)

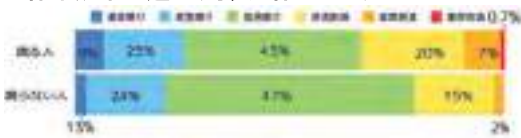


図1

・割合に大きな違いはなかった

2. 朝部活があるかないか (運動部 or 文化部)

・割合に大きな違いはなかった

3. 朝食を食べるか食べないか



図2

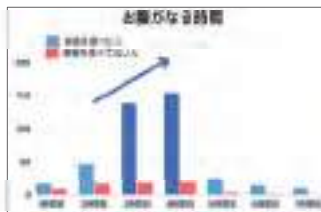


図3

- ・朝食を食べない人は多少鳴りやすい
- ・朝食を食べている人は3,4時間目になる人が多く、空腹が原因と考えられる

その他わかったこと

- ・126人が朝ご飯を多く食べる、お腹に力を入れる、間食をとる、ツボを押すなどお腹がならないように工夫していた。

3. 実験①

〈仮説〉

お腹の周りに素材を巻けば音を小さくすることができるのではないか。

〈実験1〉

腹部の模型にスピーカーを入れ、模型にサランラップ、毛糸、気泡緩衝材をまき、前後で音の大きさを比べる。

〈考察〉

身の回りの素材では音を小さくすることは難しい
毛布の巻き方によって音の響きに違いが出てしまったのではないかと
→毛布ではなく容器にする

〈実験2〉

吸音材を巻き音量の変化を調べる

〈考察〉

素材を巻くと素材が振動してしまい音を遮ることができないだけでなく音をより響かせてしまうのではないかと
吸音材でも小さくならなかったので実験方法に不具合があったのではないかと

表1

	巻く素材	音量(dB)
ノーマル	巻く	68
サランラップ	巻く	62.4
毛糸	巻く	64
気泡緩衝材	巻く	62.5

表2

	(Hz)
ノーマル	69.7
側面	70.8
側面+上面	70.9
全面	69.3



お腹がなる仕組み

- ①飲み込んだ空気がガスになり、消化液などと一緒に胃や腸にたまる
- ②胃に食べ物なくなると次の食事に向けて胃のなかを綺麗にしようと、胃が収縮する
- ③胃の中のもの押し出されるときに音になる

4. 実験②

以下のように条件を変え、12時40分までにお腹がなった回数を数え、傾向をみる。

結果

条件

- ・何もしない
- ・ツボ(合谷)を押す
- ・水分補給(1時間毎)
- ・ラムネ(1時間毎)
- ・おにぎり(3時間目前)

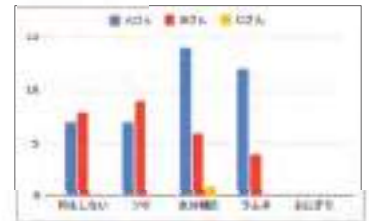


図4

わかったこと

- ・なる回数には個人差がある
- ・共通していた感覚
→ツボを押すと空腹を感じにくい
水分補給をするとお腹に違和感がうまれてお腹が張る
おにぎりを食べた後の授業はお腹が鳴りにくい

5. まとめ・考察

アンケートから、お腹の音について悩んでいる生徒が多いことが分かった。
アンケートの回答者が286人と少なく、学年にも偏りが出てしまった。

身体的特徴や生活習慣の差によるお腹の音のなりやすさの傾向をみることはできなかった。

実験で、音源の周りに素材を巻いたが、効果はえられなかった。しかし、体感的には薄着よりも厚着をしているときのほうが音は聞こえにくいように感じる。そのため実験の方法に何らかの不具合があったのだと考えられる。

実験では、測定回数不足や個人差などから断定できる結果は得られなかったが、共通する感覚を見つけることはできた。

お腹の音は空腹時だけでなく消化時もある。
今回の研究では主に空腹時の音について調べたが、消化時の音について調べるとより面白い研究になるのではないかと考えた。

6. 参考文献

- 1)株式会社井SHOW「吸音材とは？吸音の仕組みや吸音材の種類、選び方までを解説」<https://bouon-boushin.net/sound-absorbing-material/> (2024年12月24日)
- 2)プランニング・オフィス「防音の構造と防音材の留意点」<https://oto-taisaku.com/soundproofing.html> (2024年12月24日)
- 3)つちだ内科クリニック「お腹がぐるぐる・ゴロゴロ・グーッと鳴る」<https://www.tsuchida-naika.clinic> (2024年12月24日)

炭酸の減少を抑えるための工夫

諏訪清陵高校2年(18班) 関森 琢馬 吉澤 太一 田中 陽介 大橋 一太

指導教員 関 大輔

①要旨

私達18班は炭酸飲料をどのように運べば抜ける炭酸の量を減らせるかをテーマとしている。実験を通してペットボトルに加えられた衝撃の大きさと抜ける炭酸の量になにかしら関係があると考えた。また、ペットボトル周りの温度(気温など)と抜ける炭酸の量にも関係があると考えた。実験の結果、衝撃の大きさと温度の高さのどちらも出てくる気体の量と関係があることがわかった。

②背景・目的

背景

日常生活で炭酸飲料を持って移動する際の振動により、どの程度の炭酸が抜けてしまっているのかに疑問をもち、実験をすることに決めた。

目的

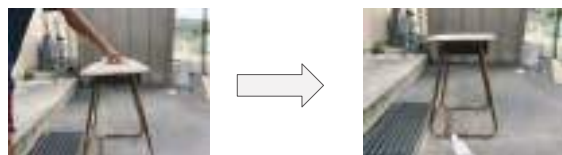
衝撃により炭酸がぬけているのかを定量実験を用いて調べ、日常生活でどのように持ち運べば元の炭酸を保ったまま飲めるのかを実験する。また、温度の変化は炭酸の変化量に影響するのかを定量実験を用いて調べ、常温で運ぶよりも最適な方法がないかを模索する。

仮説

炭酸水に大きな衝撃がかかるほど出てくる気体の量が大きくなる。温度を下げると気体の出てくる量が小さくなる。

③研究手法

①炭酸のはいったペットボトルを机から転がして落とす。これを複数回(同じ実験の中では統一する)繰り返す。



②①を終えたペットボトルから気体を取り出しその気体の体積を調べる。



①の条件を変化させて違いを調べる。

- ・ペットボトルに緩衝材を巻き付けて行う。
- ・複数回繰り返すとあるが繰り返す回数を変える。

③温度実験

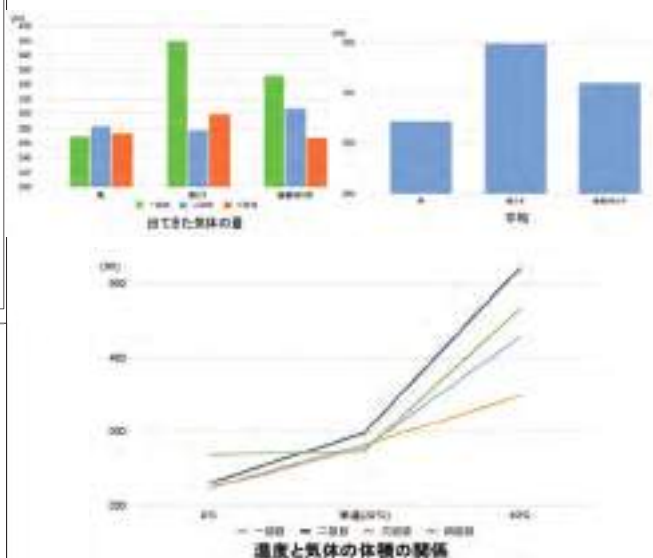
炭酸水を40度で温めたもの、0度の水で冷やしたものを用意する。②と同じ工程をして、それぞれの出てくる気体の量を調べ、素の状態のものと比較する。

※常温を20度とする。

④結果・考察

結果

単位はすべて
mlである



考察

加わる衝撃の加わる大きさは出てくる気体の量に関係しており、衝撃が大きいほど気体の量は増加する。また温度も気体の量の変化に関係しており、温度が高いほど気体の量が増加する。温度による気体の量の変化は衝撃による変化よりも大きいことから、温度の変化のほうがより気体の量に関係していると考えられる事ができる。

⑤結論

実験から、炭酸水にかかる衝撃の大きさが出てくる気体の量に関係していることがわかった。また、温度の変化もでてくる気体の量に関係していることもわかった。これらのことから日常生活で炭酸飲料を運ぶ際には保冷バッグなどを活用して、液体の温度を低い状態に保ち慎重に運ぶことによって加わる衝撃の大きさを小さくすることが最適であると私達は考える。

⑥引用文献・参考文献

小川桂一郎 ほか 54名 (2024).「化学Vol.1 理論編」.東京書籍株式会社.

氷を早く溶かす方法

諏訪清陵高校2年(19班) 野邊蒼太 山崎優太 日達玲 加藤宏碩 小山優太

指導教員 横田雅志

1 要旨

冬に部活を行う際に生じる雪かきによる時間の浪費を防ぐために、どうすれば氷が早く溶かせるのかを実験することにした。融雪剤を水に溶かし、濃度を変えて氷にまんべんなく吹きかけ、濃度と氷の溶ける早さの関係について実験を行った。実験の結果、融雪剤の濃度と氷の溶ける早さには関係性が見られず、融雪剤のかけ方と氷の溶ける早さにも明確な関係性は見られなかった。

2 背景・目的

硬式テニス部では冬に雪が降ると、練習の前にコートの雪かきをする。雪を効率的に溶かすことで雪かきの時間を減らし、練習の時間を増やすことができるのではないかと考えた。そのため、雪や氷をより早く溶かす方法を考えることにした。

▶雪かきをせずに氷を溶かす方法とは。

塩化カルシウムでは塩害が発生してしまうため、コート周辺の自然環境を考慮してできるだけ自然や周りのものに悪影響を与えない方法を探す。

▶尿素由来の融雪剤が環境への影響が少ないため使用する

3 研究手法

必要なもの
容器 かき氷機 氷 スプレー 融雪剤(尿素由来)
電子ばかり 薬さじ 薬包紙 ガラス棒 ビーカー ガーゼ
スタンド

実験1

- ①氷をすりおろし、かき氷状にして、雪に見立てる
- ②氷を同じ質量ずつ容器に入れて重さを測定する(図1)
- ③氷に濃度を変えた融雪剤水溶液をかける
- ④氷を取り出しガーゼで包みスタンドで吊るす(図2)
- ⑤15分後にガーゼから取り出し容器に戻す
- ⑥再度重さを量り、融けた水の量を測定する

実験2

- ①氷を容器に2つ乗せ、重さを量る。
- ②同じものを3つ用意する。
- ③融雪剤の重さを量る。(1.8g, 0.9g×2)
- ④a 粉を1.8gかけて18分間放置する。
b 粉を0.9gかけて、9分放置。さらに0.9gかけて9分放置。
- ⑤放置した後、氷を水で洗い、再度重さを測りその差から溶けた量を測る。



図1



図2

4 結果・考察

実験1では濃度が10%、20%、30%と、融雪剤なしの4種類の水溶液を用いた。実験の結果、下記のグラフのようになった。



結果から融雪剤の濃度と溶けた水の量に関係性はみられなかった。

実験2では

- ①薬品1.80gを一度にかける
- ②薬品0.90gを二回に分けてかける
- ③薬品をかけない

の3つの条件下で実験を行った。実験の結果から下記のグラフのようになった。

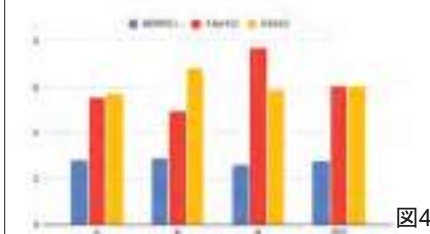


図4

結果からかけ方による溶けた水の量に変化はなかった。

5 結論・まとめ・今後の展望

融雪剤の濃度ととける量の間に関係性は見られなかった。また、融雪剤をかける回数による違いも見られなかった。

実験1では20%の時のみ値が大きく他と異なったが、実験回数が少なかったため、外れ値なのか正常な値なのか判断ができなかった。融雪剤のかかり具合に違いがあったことなどが考えられる。これを解決するためにもう一度同じ内容で実験を行いたい。

実験2では融雪剤のかけ方によって結果に影響が出るのか調べたが、かけ方が変えてもかける量が同じなら最終的な結果に大きな違いは見られなかった。

6 引用文献・参考文献

- 1) 凍結防止剤と融雪剤 <https://www.sueyoshi-shouten.jp/2578.html>
- 2) 凍結防止剤散布による沿道環境の植物への影響に関する検討 https://www.istage.jst.go.jp/article/proes1992/43/0/43_0_205/_pdf
- 3) おすすめ融雪剤5選！車が錆びにくい融雪剤も紹介 <https://plusys.shop/blog/joho22541/>

米が「つまりやすい」水分量とは

諏訪清陵高校2年(20班) 小林倫士 伊東竜琉 影山慶人 小口大喜
指導教員 横田雅志

I.目的

米が「つまりやすい」水分量を調べる

- 高齢者などの誤嚥事故が相次ぐ
- 米は水分量によって、性質が変化

II.先行研究・事前知識

1.「つまりやすさ」の指標

- かたさ
- 付着性…“べたつき”
- 凝集性…“まとまりやすさ”

2.測定方法

テクスチャーアナライザーを用いて測定

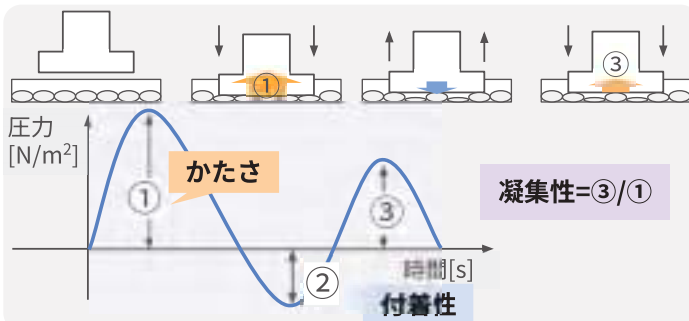


図1 「かたさ」「付着性」「凝集性」参考図

III.装置の作成①

1.装置の概要

専用の機器を模した装置

2.予備実験の結果

装置が弱く、

米をつぶすことができなかった

▶この装置での実験を断念

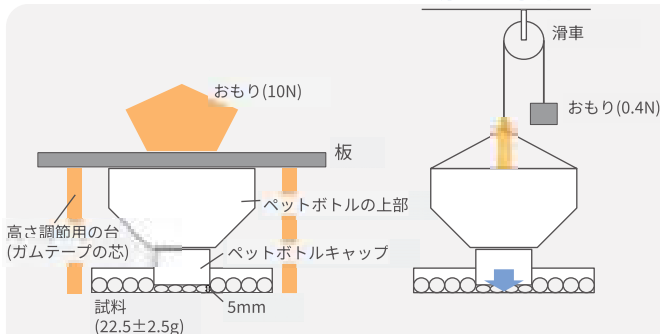


図2 装置①

IV.装置の作成②

1.装置の概要

“べたつき”に焦点をあてた新装置を考案



米にキャップを付着させ、ペットボトルキャップが離れるまでの時間を「つまりやすさ」と定義する。

図2 装置②の概要

2.予備実験の結果

おもりを調節することで適度な時間で離れた

▶今後の実験ではこの装置を用いる

V.実験

1.実験方法

水分量による「つまりやすさ」の違いを調べる

- 米150gに対する水の量を変えながら炊飯し、「つまりやすさ」の違いを調べる。

2.結果

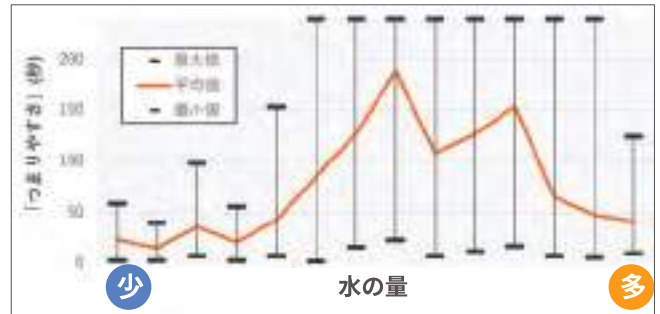


図3 実験の結果

3.考察

水の量を増やすと、

“べたつき”が強くなり、その後弱くなる

- 水240g以下では、有意な差が見られず
- 水280g～ 水が多いほど、“べたつき”増
→400g～490gでつまりやすさ最大
- 水630g～ 水が多いほど“べたつき”減

VI.結論

- 普通に炊くと「つまりにくい」

適切な水分量（米重量の1.4倍）で炊飯すると、「つまりにくい」特性を持つ。

- お粥は「つまりにくい」

米重量の5倍以上の水を用いた全粥や7分粥、5分粥などは「つまりにくさ」を向上させる。

- 中途半端に水を増やすと「つまりやすい」

普通に炊くより多い水分量では、“べたつき”が増し、「つまりやすい」特性が現れる。

VII.展望

- 他の条件についても調査

米の「つまりやすさ」は、米の種類・ブランドや温度などの条件によっても変化することが考えられる。

- 装置の実用化

装置の作成を簡便化し、自宅などで食品の「つまりやすさ」を測定可能にする。

→誤嚥事故減少を期待

VIII.参考文献

- 秋間 彩香, 谷米 (長谷川) 温子, 熊谷 日登美, 熊谷 仁(2014). 「“えん下困難者用食品”の基準中のテクスチャー試験法 (TPA) に関する考察」. 『日本食品工学会誌』, 15, 15-24.
- 熊谷 仁, 秋間 彩香, 谷米 (長谷川) 温子, 二宮 和美, 熊谷 日登美(2011). 「高齢者が誤嚥しにくい介護食の物性」. 『化学と生物』, 49, 610-619.
- 西成 勝好(2013). 「食品の物理的性質と測定における諸問題」. 『日本家政学会誌』, 64, 811-822.

音楽がエルゴマシーン測定に及ぼす影響

諏訪清陵高校2年 21班 中村光駕 増澤文俊 名取帆乃海 大谷綾実 坂本心愛

指導教員 沢渡雄飛

①要旨・あらすじ

実験ではエルゴマシーン測定を用いて、音楽を聞いた場合と聞かなかった場合の運動について比較し、音楽が測定に与える影響を調査した

この実験では音楽を聞くことでエルゴマシーン測定の記録に影響があることが考察できた

②背景・目的

自分たちが運動をする際、聞く音楽によりどのような影響を与えるのか知りたいと感じたこと
また、音楽の種類により運動パフォーマンスが変わるのか興味を持ったことがきっかけ

先行研究での実験では、主観的な意見や研究者の好みに左右されるものが多く見られた
また、どのような音楽を使っているのかについて曖昧な研究が多かった
そのため、誰でも当てはまる結果や音楽の要素に焦点を当てた実験を目指して研究を始めた

③研究手法

・エルゴマシーンを漕ぎ何も聞かなかった場合と音楽を聞いた場合をマシーンについている計測器で比較する

◎実験①

BPM(曲のテンポ)の差で2曲を二分間漕ぎ比較

- ・カナタハルカ (BPM80)
- ・新時代 (BPM175)

◎実験②

同じ曲の歌詞が英語、日本語、BGMでそれぞれ二分間漕ぎ比較

- ・夜に駆ける (BPM130)
- ・love so sweet (BPM139)

◎実験③

実験②での夜に駆ける (BPM130)を使い歌詞が日本語、英語で一分間漕ぎ比較また、班員以外の人にも協力してもらい測定

◎備考

どちらの実験も音源はスピーカー

その日によるパフォーマンスの違いをなくすために何も聞かない記録をはじめに取り、その後音楽を聞いたものをエルゴマシーンについている計測器を使い測定

※実験②は 英語⇒日本語⇒BGM の順に1日で計測

エルゴマシーン



④結果・考察

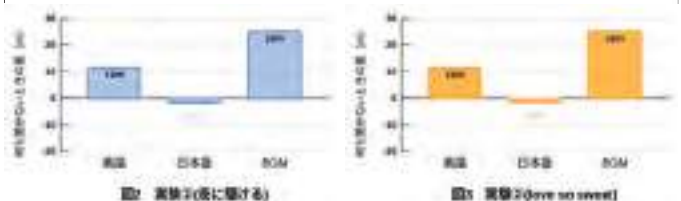
・実験①(図1)
BPMの高い新時代は記録が伸び、BPMの低いカナタハルカは記録が悪くなった



・実験②(図2,3)

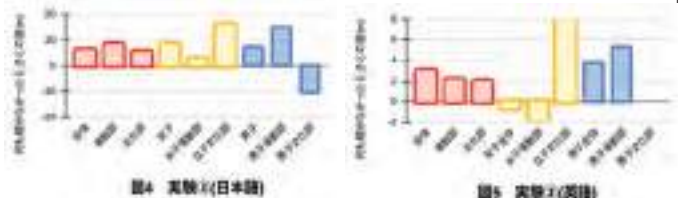
BGMが一番記録がよく、次に英語が良かった
逆に日本語の時は記録が悪くなった
これより歌詞の理解度や情報が低いほうがエルゴマシーンの記録が良くなった

⇒実験①②で比べるとBPMが最も高い新時代が一番記録が良くなったがその他の曲でBPMの高い順に記録が良くなることは言えなかった



・実験③(図4,5)

日本語、英語ともに全体では記録が良くなった
日本語では男子文化部を除き全て、英語では女子全体、女子運動部、男子文化部以外は記録が良くなった
日本語のほうが英語よりも記録が伸びた



⑤結論・まとめ・今後の展望

実験①②から音楽はエルゴマシーンの運動に影響していると考えられた

実験①②からBPMに関係があると考えられた

実験①②③から歌詞の有無による関係は見られなかった

実験③から運動部、文化部、性別に関わらず記録が良くなる傾向が強いと考えられた

一方で、一日で音楽を聞かないとき、聞いたときを複数回測っているため慣れや疲労などが今回の実験では考慮しづらく対照実験になっていない要素もあったため、誤差が出ている可能性もある

⑥引用文献・参考文献

BPMのテンポが作業効率に与える影響 阿部麻美 新垣紀子 成城大学大学院社会イノベーション研究所

https://www.jcss.gr.jp/meetings/jcss2010/pdf/JCSS2010_P3-47.pdf 閲覧日 2024年5月13日

音楽が運動にもたらす効果 中迫 月美子 辻 京香 閲覧日 2024年5月20日

<https://kozu-osaka.jp/cms/wp-content/uploads/2021/11/91e7dcb6712b084b5db56d89d4873cb6.pdf>

陸上競技の理論と実際 岡室憲明 閲覧日 2024年5月14日 <https://rikujo.taiiku.tsukuba.ac.jp/column/2016/87.html>

音楽は運動に効果的? 池谷裕二 閲覧日 2024年9月28日 <https://www.asics.com/jp/ja-jp/blog/article/music-sports-01>

今までよりも簡単にグラウンドを乾かす

諏訪清陵高校2年 22班 氏名 茅野悠喜 窪田琉真 植松碧志 垣内友仁

指導教員 氏名 沢渡 雄飛



①要旨

私たちはテニスコートの水はけ改善を目指して研究を行なった。市販の土数種類と、研究対象の土の水はけを定量化するため、独自の装置を用いて200mlの水が土を浸透して滴下した量を定量した。その中で優れていたパーミキュライトをテニスコートの土と配合する実験を行うと水はけの改善が見られた。次に実験の規模を大きくし、実際の状況に近づけた実験を行ったところ、規模を大きくしても土の配合によって水はけが改善されることがわかった。

②背景・目的

外で部活を行う際、雨が降るとグラウンドを使って練習をすることができなくなってしまうので、グラウンドを乾かす時間を短縮し、なるべく多くの練習時間を確保するために、水はけの改善という観点から研究を行った。本研究では「水はけの良い土を配合することで水はけの改善が望める」という仮説のもと研究を行った

※本実験では、「土の水はけ」を研究ごとに分けて扱う

③研究 I-a,b

(1)目的

・容器の下から浸透してきた水の体積で、土の水はけの良し悪しを比較する
・水はけの改善に水はけの良い土の配合が効果的であるというデータを得る
なお本研究では「水はけの良さ」を「注がれた水が土を介して滴下する量の多さ」と定義する

(2)実験用具

・図1の装置 ・メスシリンダー
・市販の土4種類
(パーミキュライト・赤玉土・鹿沼土・黒土)
・テニスコートの土1.2(1はテニスコート、2は整地用)

(3)実験方法

-a-

①6種の土をそれぞれふるいにかけ、粒の大きさを統一する。

②ふるいにかけた土を同体積になるように容器に入れ、スタンドにセットする。土の入った容器に水を200ml入れ、容器の下から滴下した水を回収しその体積を計測する



図1 実験装置の概要

-b-

①aの①の後、「テニスコート(2)」と「パーミキュライト」「黒土」それぞれを1:1になるよう配合する

②以下aの②と同手順で実験を行う。

(4)実験結果

-a-

市販の土の中で上位二種はパーミキュライトと黒土であったため、それらとテニスコートの土を用いてbの研究を行う。(図2)

-b-

第一にテニスコートの土に水はけの良い土を配合すると水はけが改善されることが読み取れる。(図3)
またaの結果に反し、パーミキュライトの方が黒土より水はけ改善の効果があるように見える。



実験の様子

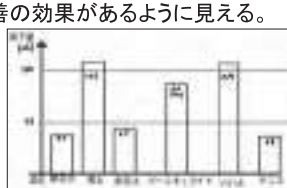


図2 aの結果

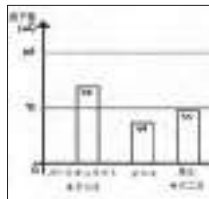


図3 bの結果

④研究 II

(1)目的

・研究 I で得られた水はけ改善のデータを、規模を大きくして得る
なお本研究では「水はけの良さ」を「水を注いでから土壌の上にてきた水たまりがなくなるまでの時間の短さ」と定義する

(2)実験用具

・図4の装置を用いる ・メスシリンダー
・パーミキュライト ・テニスコートの土

(3)実験方法

1. 土を掘削した後図4のようにパーミキュライトを混ぜる(図4)
2. 図5の篩に詰める(図5)
3. 水を2リットルを注ぎ、形成された水たまりがなくなるまでの時間を計る

(4)実験結果

・土のみのものは**253秒**かかり、パーミキュライトを配合したものは**216秒**かかった
問題点を考慮し始めればデータの確実性は全く担保できないが、差分37秒という数値は確かにパーミキュライトの効果を表すものだと考える



図4 配合の比率参考図



図5 実験装置の概要

⑥考察

以上の研究より、仮説は「パーミキュライトを配合することで水はけの改善が望める」という形で部分的に証明された。

研究 II では大きくパーミキュライトの配合比率を抑えても結果が得られることがわかったため、実用性は大きいにあると考えられる
より多くの評価基準のもと実験と考察が行えれば、より確実性のある結果が得られただろう。

⑦引用文献・参考文献

関口寿也.「校庭が、なぜぬかるむのか?」. https://www.cf.ocha.ac.jp/archive/sec/usrimg/cst/h21_sakuhin/36sekiguchi.pdf.
閲覧2024年5月25日. 清陵高校ボーリング調査結果 地学室

楽器の種類によるストレス緩和度の違い

諏訪清陵高校2年 23班 平野結太 井之上礼美 丸山槇瑛恵

指導教員 北澤諄子

①概要

トランペットとクラリネットを比較し、どちらがストレスの軽減に効果があるのかを調べた。どちらの楽器でも、ストレスの減少は見られなかった。

②背景

近年、健康リスク要因の一つである「ストレス」が20年で3倍にまで増加してきている。この状況を踏まえて、より効率的にストレスを減らす方法について実験を行った。

③研究目的・仮説

ストレスを減少させることのできる楽器を見つけて、**実生活で役立たせる**ことを目的として実験を行なった。この実験では、トランペットとクラリネットを比較した。材質の違いに着目し、トランペットよりクラリネットの方がストレスを減少させるのではないかと考えた。

④研究手法

計42人の被験者を、トランペットを鑑賞するグループとクラリネットを鑑賞するグループに分け、以下の手順で実験を行った。

- 1、ストレスを測定する
- 2、音楽を聴く(3分弱)
- 3、再度ストレスを測定する

ストレスの測定

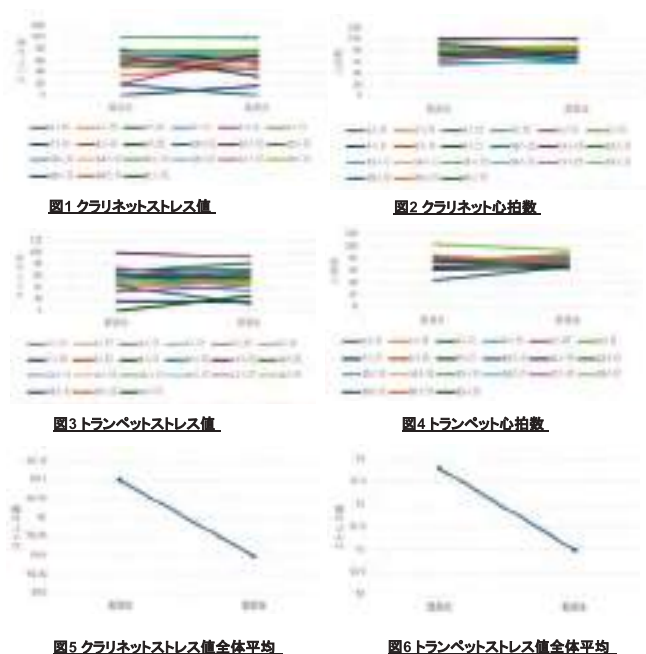
→アプリ「ストレススキャン」を使用。

鑑賞した曲

福田洋介作曲「さくらのうた」を使用。

今回の実験では**ストレス値の全体平均が「5」変化した場合**にストレスが減少、増加したと定義する。

⑤結果・考察



今回の実験では、ストレス値の全体平均に**5以上増減が見られなかった**。(図5.6)
全体的に、減少はしたものの、はっきりとした変化は見られなかった。
原因としては、**外的要因**(室内の気温、周囲の騒音)によってストレス値が変化してしまったことが考えられる。
また、トランペット(B♭管)は165～1175Hz、クラリネット(B♭管)は147～1568Hzとそれぞれ異なる周波数を持つ。材料の他に、このような**周波数の違い**も実験結果に影響を与えたのではないかと考えた。

⑥結論・展望

当初の仮説では、どちらの楽器もストレスを緩和させると考えていたが、今回の実験では、**トランペットとクラリネットどちらも ストレスを減少させる効果は見られなかった**。
今回の実験では行うことができなかった、幅広い年代への実験や、外的要因を配慮した実験が行えるようにしたい。

⑦引用文献・参考文献

ママとおべんきょう(2020) 金管楽器と木管楽器の音域～周波数Hz(ヘルツ)は?～<https://music.a-miya.jp/kan-hz/> (2024年9月24日)

令和6年版 厚生労働白書-心の健康と向き合い、健やかに暮らすことのできる社会に-(2024) <https://www.mhlw.go.jp/content/001294552.pdf> (2020年9月20日)



カフェインによる作業効率の差



清陵高校2年(24班)伊藤心美 奥原玲音 河西結菜 林京弥

指導教員 高安 正俊

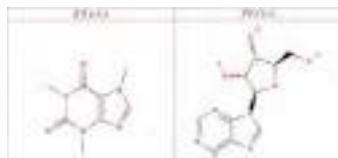
①要旨

摂取する飲料の含有カフェインを比較することで、単純計算の回答数(=作業量)を指標としてカフェインによる作業効率の差について調べた。

集中力を計測する方法として飲料摂取後にクレペリン検査(10分間)を行い結果を比較することとする。飲料は水(カフェイン0 mg)・お茶(カフェイン10 mg)・コーヒー(カフェイン 50mg)のカフェイン含有量の異なる3種類を用い、①カフェインは集中力と関係を持つのか(水とお茶・コーヒーの結果の比較)②含まれるカフェインの含有量が多いほど集中力が持続するのか(お茶とコーヒーの結果の比較)を確認する。

②背景

定期考査などのテスト期間中、長時間集中して勉強を行うために、コーヒーやエナジードリンク、ガムなどカフェインの含まれた製品を摂取する機会が増えたと感じた。
カフェインの摂取が本当に集中力と関係しているのか自分たちで実験を行い効果を調べたいと考えた。



農林水産省(2015)「カフェインの過剰摂取について」より

③仮説

- ・カフェインを含む飲料を摂取した時の方が、カフェインを含んでいない飲料を摂取した時よりもクレペリン検査の回答数が多いのではないかと。
- ・摂取後30分が、1番回答数の平均が高くなるのではないかと。

④研究手法

＜被験者＞

実験1.

お茶を飲むグループ、コーヒーを飲むグループ、何も飲まないグループに分かれ、摂取後30分後にクレペリン検査を10分間行う。

実験2.

コーヒーを飲むグループ、カフェインレスコーヒーを飲むグループに分かれ、摂取後30分後、1時間後、1時間半後にクレペリン検査を10分間行う。

それぞれのグループの1分間ごとの平均正答数やミス数を調べる。

※クレペリン検査とは隣り合う一桁の数を足して、その合計の一の位の数を回答していく心理検査。

⑤結果・考察

実験1

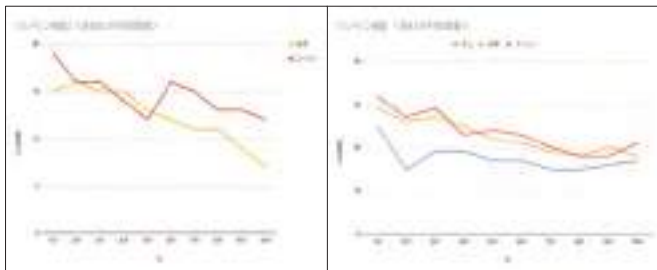


図1 お茶、コーヒー 図2 水、お茶、コーヒー

実験1から、カフェインを含有しているお茶や コーヒーを摂取した時の1分ごとの回答数は含有していない水を摂取した時の回答数を全て上回っていることがわかった。カフェインを摂取することによって回答数が増加したことから、作業効率が上昇し、差が出たと言える。また、この実験からはカフェインの摂取量の差による回答数の差は見られなかった。

実験2.

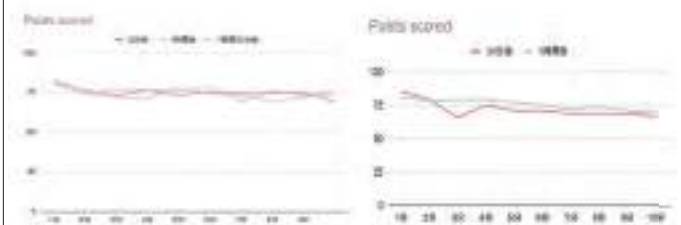


図3 コーヒー

図4 カフェインレス

	カフェインあり(48mg)	カフェインレス	差
30分後	79.4	74.8	4.6
1時間後	72.1	73.7	-0.4
1時間30分後	75.6	75.5	0.1

図5 クレペリン検査 10分間の平均回答数

実験2から、30分後はカフェインを含んだ飲料のほうが回答数が多く、差が正の値になっている。しかし、1時間後・1時間30分後は差が負の値になっていることや値の差がわずかなことから、実験 2からはカフェインの効果が一番発揮される時間および、作業効率の差が生じたとはいえない。

⑥結論・まとめ

実験の日程が違うなどのコンディション等が安定していないことにより、データにばらつきが見られてしまい、正確なデータを得られなかった。
＜実験1＞より、カフェインを摂取すると作業効率が上昇したため、カフェインの摂取量が作業効率に影響を及ぼすといえる。また、

＜実験2＞より、カフェイン摂取後30分後が、その他の条件と比較した時1番カフェインの効果が高くなったので、カフェイン摂取後の時間によって作業効率の差が生まれるといえる。

実験人数が少なく、どの実験も成り立っているとはいえないのでもっと人数を増やせばよかった。

⑦引用文献・参考文献

2024年9月8日号 中学保健ニュース

農林水産省(2015)「カフェイン過剰摂取について」

https://www.maff.go.jp/syovuan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard_chem/caffeine.html

栗原久(2015)「日常生活の中におけるカフェイン摂取作用機序と安全性評価」

https://www.tokyo-fukushi.ac.jp/introduction/research/images/bulletin/bulletin06_02.pdf

山内一史、望月悦子、田中裕二、丸山良子、石川稔生(1981~1982)「暗算作業量に対するカフェインの効果 ― インスタントコーヒーを用いて ―」<https://opac.ll.chiba-u.jp/da/cursor/900020450/KJ00000117758.pdf>

階段利用時にスカートを覗かれないための対策を考える

諏訪清陵高校2年 25班 本間千尋 百瀬結葉 松田佳奈 覺前陽菜乃

指導教員 新津夏菜

1. 要旨

ミニスカート着用時、いくら覗き対策を行なったとしてもスカートの中が見えてしまう状況が少なからず起きてしまう。この点に課題を感じ、テーマに設定し研究を始めた。アンケート調査と3つの異なる形状のスカートを利用した実験を行い、その結果として、ボックススカートが最も内側が見えやすい形状だということが分かった。そのため、ボックススカートの内側にゴムを取り付け、足を上げた際にスカートの裾が足の動きと連動し、つり上がるように工夫した。しかし、ゴムが邪魔で歩きにくいことや、直立した際にゴムが見えてしまうなどの課題が残った。

2. 背景・目的

現在、諏訪圏の高校を含む制服を定めている学校ではスカートを着用している生徒が多い。しかし、どのような対策を取ったとしても階段利用時にはスカートの内側が見られてしまうリスクが常に存在している。このことを問題と捉え、階段利用時にスカートを覗かれないための対策を提案することを目的に研究を開始した。これまでのアンケート調査・研究から、女子高校生のスカート丈は、膝下の場合、平均7.2cmであり、膝上の場合、平均7.6cmであることがわかっていく。実験ではスカートの長さを43cm、37cmに設定し、それぞれフレア、ボックス、プリーツの3種類のスカートを着用し実験を行った。その結果として、ボックススカートが他の2種類と比べ、裾が広がりやすく内側が見えやすいということがわかった。今回はボックススカートを着用して実験を行う。

3. 研究手法

①図のようにスカートの後ろ側の裾が足の動きと連動し、つり上がるようにゴム紐を通す。



②ゴム紐の通し方は、以下図の4種類とする。



図1 X型



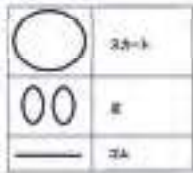
図2 W型



図3 M型(2)



図4 I型



③身長160cmの生徒に4種類のスカートを履いてもらい、1.足を90度に曲げる、2.階段を15・20段登り階段上で足を90度に曲げる動作を行い、身長158cmの生徒が階段下でスカートの吊り上がりを記録する2種類の実験を行った。

4. 結果・考察

	吊り上がり方	様子
X型		キュロットスカートのように足に沿って動く。
W型(1)		足に沿って動くが形が大きく崩れやすく裾からゴム紐がはみ出ししてしまう。
W型(2)		W型(1)と同じような結果になった。しかし、裾の吊り上がりが若干弱かった。
I型		全く吊り上がることがなく、工夫が意味をなさなかった。

実験結果よりX型、W型(1)、W型(2)はスカートが吊り上がり、階段を15・20段上がってもスカートの内側が見えなかった。I型はゴム紐が足の動きと連動せず、内側が見えやすい状態であった。X型が、最も元のスカートの形状を損なわずに内側が見えにくい状態であったため、理想に一番近いと言える。しかし、ゴム紐の引っ張る力が強く、直立時はスカートの形状をやや損ねた。

5. 結論・今後の展望

スカートの裾が広がっていると内側が見えやすい事がわかったため、スカートの内側にゴム紐を通すことで見えにくくする工夫を行った。しかし、実用化するにはゴム紐が邪魔で履きにくいことや、スカートのシルエットが崩れるなどの課題がある。そのため、より履きやすく、シルエットの崩れないスカートを研究していきたい。

6. 引用文献・参考文献

株式会社カンコー(2022).「学生服 生徒向けコラム」<https://kanko-gakuseifuku.co.jp/> 2024年 6月11日でい
あこす(2011).「スカート型紙&作り方」<https://dr-cos.com> 2024年 7月16日

諏訪湖の臭いの原因の特定

諏訪清陵高校2年(26班) 漆戸玄輝 宮内真之介 宮坂貴惇

指導教員 新津夏菜

要旨

諏訪湖における悪臭の発生原因と条件を調査し、それらを軽減できるような方法を探していく

背景・目的

昨年行われた湖周マラソンに参加した際に、ゴール付近が臭かった。何が原因で諏訪湖を臭くさせたのか。それらを研究していくことで諏訪湖の臭いを少しでも減らせるようになるのではないかと考え、研究を始めた。

仮説

過去に諏訪湖は強風の影響による鉛直混合が起こり、ワカサギ等が大量死している。原因はワカサギ等のいるエリアの溶存酸素量の低下と考えられている。(長野県 HP ワカサギ等大量死の考察)溶存酸素量の低下により生き物が死ぬことがわかっていることから、溶存酸素量が低い所は生き物が死んでいてそのガスが臭いに影響していると仮説を立てて研究を始めた。

結果・考察

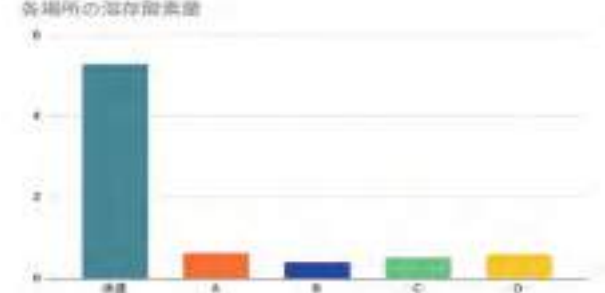


図3 各採水地点の溶存酸素量と水道水の比較

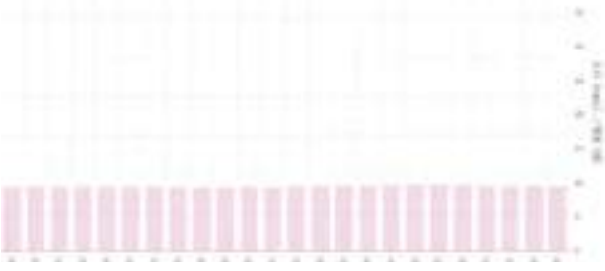


図4 湖水採取時の諏訪湖の溶存酸素量

蒸留水の溶存酸素量よりも遥かに少ない値が取れた。また、諏訪湖水質観測プロジェクトとの値を比べると大きな違いがあるため、湖の表面では酸素量が少ない可能性がある。

研究手法

※本来なら機械を使うべきだが、お金が足りず3人の嗅覚に基づいて場所を決めている。

1アンケートの結果(図1)スタート地点の石影公園から間欠泉までをスポットを使い採取する。

2採取した水の溶存酸素量をペン型溶存酸素計を使って調べる得られたデータから臭いの原因に繋がりそうな要素を見つけ出す。(実験から上手くデータが得られなかった場合、再度水を採取し実験を行う)



湖の臭いについてのアンケート



図2 湖水の採水地点
上記の黒い点の場所で水を採取する。

結論・まとめ

本研究では溶存酸素量と臭い関係について実験を行ったが、臭いがある場所では必ずしも溶存酸素量が少ないとは限らないこと、溶存酸素量が臭いとは関係がないことがわかった。
諏訪湖水質観測プロジェクトとの比較により湖の表面では溶存酸素量が少ないことがわかった。
また、採水した場所が少なかったため正確とは言い切れないデータになってしまった。

今後の展望としては採水する場所を増やし、時期ごとによって溶存酸素量が異なるのかを調べたい。

引用文献・参考文献

長野県HP諏訪湖についてhttps://www.pref.nagano.lg.jp/koho/kensei/koho/hotline/202310/hot_2310-4.html(閲覧日2024-12-24)
諏訪湖水質観測プロジェクト<https://sss50.harmonia-cloud.com/>(閲覧日2024-12-24)

同じ塩分量でも入れる材料によって味の感じ方に違いはあるのか

諏訪清陵高校2年 27班 大島咲絢 上條優華 仲井好美 松尾昭彦 守屋夏希 山田陽太

指導教員 為田佳奈子

要旨

同じ塩分量でも加える出汁の種類によって、味に違いはあるのかについて調べた。
煮干し出汁、カツオ出汁、昆布出汁、合わせ出汁の中ではカツオ出汁が一番塩味を感じさせやすい。

背景・目的

背景
現在、日本人の3分の2が生活習慣病を患っている。そして、その原因の1つとして不適切な食習慣が挙げられる。不適切な食習慣には、炭水化物をよく食べる、高脂質の食事をよくする、間食や深夜の飲食が多い、濃い味付けの料理をよく食べることなどが挙げられる。

目的
食習慣を改善すること(ここでは塩分摂取量の改善)を通して生活習慣病の予防に繋げるために、出汁によって塩味の感じ方によどのような違いが生まれるかを調べた。参考文献の 真部真理子(2011)「だしの風味と減塩」『日本調理科学会誌』,44巻, 2号,p191-192 により出汁は減塩に効果があることがわかったので、どのようなだしの組み合わせが減塩に効果があるのか調べるために実験を行った。

研究手法

- (1) 味噌のみ、カツオ出汁、昆布出汁、煮干し出汁、昆布とカツオ出汁、全部の合わせ出汁の6種類の出汁を作り、塩分濃度を調整し、試験実験を行い、どれが一番味が濃く感じたか、アンケートをとった。また、味噌汁全体の塩分濃度を0.8%とした。
- (2) カツオ出汁とカツオと昆布と煮干しの合わせ出汁の塩分濃度をそれぞれ5段階に調整し、どれが一番美味しかったか、アンケートをとった。
0.2%、0.4%、0.6%、0.8%、1.0%の5段階の濃度の出汁を用意した。0.8%を一般的な味噌汁の塩分濃度とする。



図1 実験(1)で使用

結果

- * 研究(1)
一日目はカツオの出汁が最も味が濃いと感じる人が多かった。二日目は昆布とカツオの合わせ出汁が最も味が濃いと感じる人が多かった。そのことから、一日目と二日目で出汁の味が変化した、もしくは作るときに味噌や出汁の量が変わってしまったと考えられる。

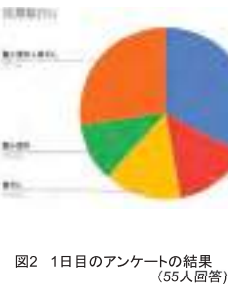


図2 1日目のアンケートの結果 (55人回答)



図3 2日目のアンケートの結果 (45人回答)

- * 研究(2)
かつお、煮干し、昆布の3種の合わせ出汁は一般的な味噌汁の塩分濃度で美味しいと感じる人が多く、一方カツオ出汁は一般的な濃度よりも少し低い濃度で美味しいと感じる人が多かった。
一般的には3種出汁の方が、うまみが増して美味しく感じやすいが、カツオのほうが薄くても、美味しく感じた人が多かったのには何らかの原因があると考えられる。

図4 かつお出汁の味噌汁の美味しと感じた塩分濃度 (45人回答)

図5 合わせ出汁の味噌汁の美味しと感じた塩分濃度 (45人回答)

結論・展望

二つの実験から、6種の出汁の中ではカツオ出汁が一番塩分濃度を減らし、かつ、美味しい味噌汁を作ることができるといえる。
先行研究では出汁を組み合わせると減塩に効果があるとわかっていたが、実験の結果は先行研究とずれているのでどうしてこのような結果になったのか考えていきたい。

また同じ塩分量でも入れる材料によって味の感じ方に違いが出ることがあきらかになった。

引用・参考文献

・宇佐市(2020)「あなたの家庭のお味噌汁は濃い? 薄い?」
<https://www.city.ushio.lg.jp/sougo/soshiki/12/kenko/5/2/12511.html> (2024年7月9日.)

・白ごはん.com「かつおだし(だし汁)の取り方/作り方」<https://www.shirogohan.com/recipe/dashi/> (2024.7月9日)

・にんべん(2024)「美味しい出汁の取り方のコツをプロが伝授! 出汁の種類や料理も紹介」(2024年7月16日.)
https://shop.ninben.co.jp/blog/dashi/2614/?srsltid=AfmBOoqZpdYtCmAfzL-Lf0xoc99zix_vqWwcJckT_9Ck51w_TwbnL-Vt

・ひかり味噌公式通販「実はそんなに多くない、味噌汁の塩分。減塩でおいしいみそ汁を作るポイントを紹介」
<https://www.hikarimiso.shop/knowledge/006?srsltid=AfmBOop1QN2THm-vyM-ix0Ki26c9cBfgF6hm-ADx0Ay5iQNhQixpuu> (2024年7月9日.)

・マカロニ(2024)「味噌汁の塩分量は? 適切な濃度や減塩のポイントも紹介」
<https://www.macaroni.jp/80720> (2024年7月16日.)

・みそ蔵・ハナマルキ「みそ汁の塩分は多くありません」
<https://www.hanamaruki.co.jp/misogura/health/salt-in-miso/> (2024年7月16日.)

・ヤマキ「かつおだしの取り方」<https://www.yamaki.co.jp/knowledge/dashi/katsuo.html> (2024年7月16日.)

不可食部から食品着色剤を作る！

諏訪清陵高校2年(28班) 櫻本愛果 篠崎大駕 名取佑達 今村光李 関根史義 田村祐一郎

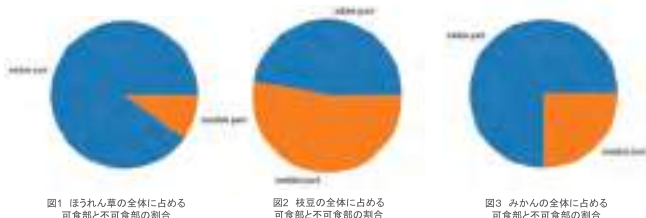
指導教員 為田佳奈子

要旨

私たちは食品ロスを減らすため、野菜や果物の普段食べられないところを利用して食品着色剤を作ることにした。日本では青寄せという着色剤が古くから作られているということを知り、その生成方法を利用して食品着色剤を製作した。食品の普段食べられていないところの材料として、枝豆の皮とみかんの皮を使うことにした。

背景・目的

食品ロスを減らしたいという意志を持った者で集まり、着色剤の研究もしてみたいと考え始めたときに、私たちが普段食べない部分を使って着色剤を作ることができるのではないかと思い、この研究テーマで研究を始めることにした。



着色剤で青寄せというものがあることを知り、その生成方法を用いることにした。青寄せで一般的に用いられているほうれん草は図のように不可食部が少ない。私たちは、不可食部が多いとされる枝豆とみかんでも青寄せができるかどうかを調べることにした。

青寄せとは

青寄せは、江戸時代頃よりあった、主に日本料理で使用される伝統的な食品着色剤である。青寄せの生成手法は、まず青菜(ほうれん草や小松菜など)を茹でて、冷水にさらした後、青菜をすり鉢で細かくすりつぶし、布で絞って緑色の液体を抽出する。この液体をさらに煮詰めて水分を飛ばし、アクを集めて冷やすことで青寄せを作成する。作成された青寄せは料理に鮮やかな緑色を加えるために使われる。

研究手法

青寄せの工程で着色剤を作成する

1. 枝豆、みかんの皮を用意して筋やヘタを取り除く。
2. 皮をみじん切りにしてすり鉢に入れる。
3. すり鉢に小さじ1杯の塩を入れてすり潰す。
4. すりつぶした皮が十分に浸かる水を入れてザルでこす。
5. 火にかけてアクが出るまで中火で茹でる。
6. アクを取りガーゼに包んで冷やしながら揉む。
7. 生成した着色剤で白玉(白玉粉25g)を着色した。

- ① 上と同様、一般的な青寄せの生成方法で枝豆の皮で実験をした。
- ② みじん切りの工程をミキサーに変更。
- ③ 5の段階でベーキングパウダー(重曹)を加えた。
- ④ みかんの皮を用いて③と同じ方法で実験をした。

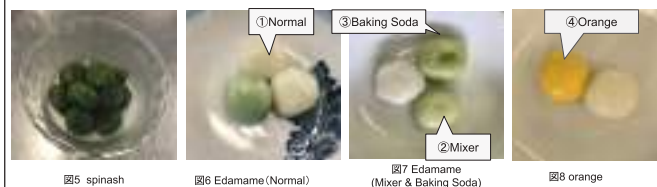


図4 ほうれん草で青寄せを作る工程

結果・考察

- ① 枝豆の皮を十分にすりつぶすことが難しかった。
- ② 取れるアクの量が増えたことで①より着色された。
- ③ ①や②よりも着色された。
- ④ 十分な量の着色剤が生成された。

枝豆の味に移ることはなかったが、みかんの味と香りは移った。



枝豆の①(Normal)と②(Mixer)と

③(Baking Soda)を比べると抽出できる着色剤の量は

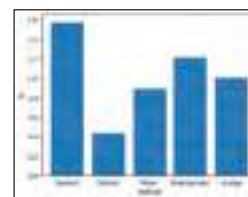
①<②<③となった。

一般的な青寄せ(Spinach)に比べると抽出できる着色剤はいずれも少ない(図9)。

③(Baking Soda)と

④(Orange)を比べると④<③となった。

生成した着色剤の量に比べて染色力はどれもほうれん草より弱い(図5~8)。



枝豆の不可食部では、ほうれん草の可食部並みの多さではないが青寄せをすることが可能であることが分かった。また、完全にすりつぶしたり、ベーキングパウダー(重曹)を入れてあくを増やしたりすることで、入れないときに比べて染色力が強くなることも分かった。みかんの不可食部でも同じように青寄せの工程で着色剤を作ることができたが、着色剤の量はほうれん草と枝豆の不可食部には及ばなかった。

結論・まとめ

可食部を用いたほうれん草の青寄せの染色力には満たなかったものの、枝豆とみかんの不可食部の青寄せの染色力も十分なものであった。みかんを使って作った着色剤はみかんの味と香りに移ってしまった。ただ、染色力は枝豆よりも十分にあるため味の濃い食材の調理やみかんの風味を活かした料理などに活用できるだろう。ほうれん草では可食部を使って、枝豆とみかんの不可食部から食品着色剤を作る目的を達成できた。

引用文献・参考文献

日本料理、会席・懐石案内所 (2022.5.13) 青よせの詳しい作り方と割合 <https://oisiiyouri.com/wo-yose-Tsukurikata> (閲覧日2024/9/17)

カガクなキッチン(2023.10.12) 重曹(炭酸水素ナトリウム)の化学式NaHCO₃の意味を丁寧に解説 <https://kagakucook.com> (閲覧日2024/9/17)



茶殻の有効活用法とは?~茶殻肥料の有効性~

諏訪清陵高校 2 年(2 9 班) 清水沙羅 山田咲 進士渚 小林啓太 北原絆成 傳田悠琳
指導教員 水野真帆 為田佳奈子

◆要旨

植物栽培における茶殻の活用法を探るため研究を行った。三種類の土(茶殻、化学肥料、なし)を二つずつの鉢でなすを植え、記録をとり、比較した。実験の結果、茶殻を用いた土は何も用いない土に比べると成長を促進していたことが確認できたが、化学肥料を用いた土ほどの効果は見られなかった。

◆背景・目的

先行研究より茶殻は栄養分を多く含み、その中に化学肥料の一部の成分が存在することが判明した。そこで、茶殻の堆肥化によって化学肥料のように植物の成長を促進できるのではないかと考えた。また茶殻を再利用することで生ごみの排出量の減少につながるのではないかと考え研究を行った。

◆研究方法

茶殻肥料を用いた鉢、化学肥料を用いた鉢、そして肥料を用いない鉢の三種類をそれぞれ二つずつ準備し、これらの鉢でなすを栽培して比較実験を行った。

- ①赤玉土と培養土を7:3の割合で混ぜたベースの土を作る
 - ②緑茶、麦茶、ルイボ스티ーの使用済み茶葉を乾燥させる
 - ③②を腐葉土と3:7の割合で混ぜ合わせ七日間発酵させる
 - ④発酵した③を①と混ぜ合わせ二つの鉢に入れる
 - ⑤市販の化学肥料を①と混ぜ合わせ二つの鉢に入れる
 - ⑥すべての鉢になすの苗を植え、支柱を立て50日間育てる
- また、なすを育てた土に含まれる栄養素量の測定を企業に依頼した。

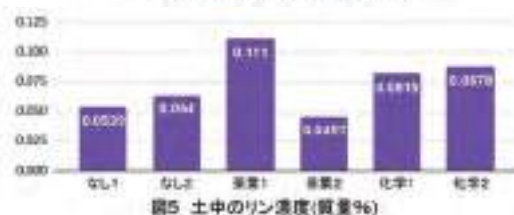
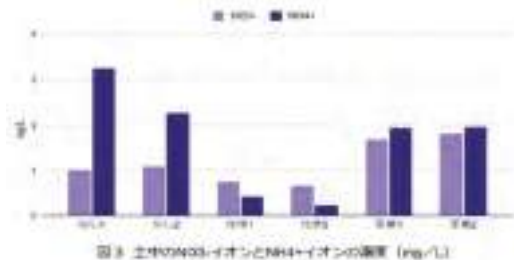
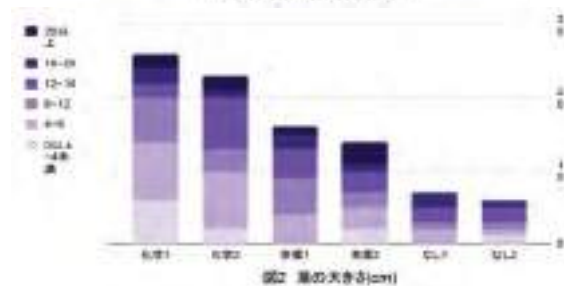
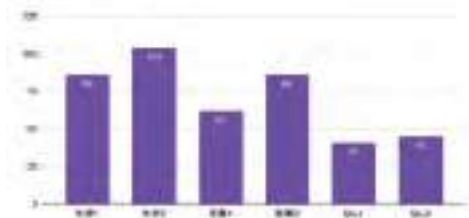
◆結果・考察

なすの大きさ及び葉の大きさをそれぞれ比較した。図1.2から、茶殻肥料を用いた土は肥料を何も用いなかった土よりもなすの成長を促進しているが、化学肥料よりは劣っていることが分かる。

また土壌に含まれる、なすの生育に必要な三大栄養素量の割合を比較した。図3~5から、カリウムKはなし、茶葉、化学の順に、窒素Nは化学、茶葉、なしの順に、それぞれ濃度が高くなっていることが分かったが、リンPに関しては、明確な傾向が見受けられなかった。

今回はなすを育てた後の土の成分を測ったが、三種類の栄養素の変化量を出すために、なすを育てる前の初めの状態の土の成分も測っておくべきだった。

◆結果



◆結論・まとめ

茶殻を使用した肥料を作成することに成功した。「なし」よりは効果が出ていたが「化学肥料」と比較すると劣っていることがわかる。土壌の成分を学校で計測できると思っていたが、計測装置が学校になかったため、企業に急遽、成分の計測をお願いすることになり研究の期間が短くなってしまったので、前もって学校で計測ができるのか調べておくべきだった。また葉の成長率に関しては、特定の葉を三枚ほど選びその葉の長さの比較を行うべきだった。

◆参考文献

- 京はやしや(2023).「茶殻は捨てずに再利用しよう！意外な活用方法をご紹介」.<https://kyo-hayashiya.jp/blog/tea-husks/>.2024年5月7日
東京農業大学農学部(2009).「茶殻の堆肥化とその堆肥を用いたチンゲンサイの生育」.https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcsproc/228/0/228_0_178/pdf-char/ja
農家web編集部(2022).「茶殻を肥料として再利用する方法」.<https://www.noukaweb.com/used-tea-leaves-fertilizer/>.2024年5月7日

伝統の進化、新味噌への挑戦

諏訪清陵高校2年(30班) 松原優希 伊東翔汰 藤原想太 小松幸之介 清水遥稀

指導教員 水野真帆

①要旨

大豆以外の食材を用いて味噌を作りたいと思い、味噌になるために必要な条件を調べ味噌を作成し、またその味は美味しいのかを調べる。

②背景・目的

わたしたちは味噌が大好きである。その味噌をもっと美味しくできるのではないかと思い味噌に興味を持った。また、味噌について調べるとその原料である大豆はほとんど輸入に頼っており、大豆以外の食材を用いて味噌を作ることで、輸入に頼らず、美味しい味噌を作ろうと思い、この研究を始めた

③研究方法

研究手順

- (1)味噌の作成方法を調べる。
- (2)20分の1の規模でも味噌ができるかを調べる。
- (3)新しい食材を用いて味噌を作成する。
- (4)キットを用いて完成品に菌がいるか調べる。
- (5)加熱した後、キットを用いて菌がいるか調べる。
- (6)工業試験場で菌の種類をさらに詳しく調べる。

用いる食材

参考文献より味噌を作る麹菌の活動には・タンパク質・デンプン・脂質の3つの要素が必要であることがわかった。このことから3つの要素を含む①とうもろこし②アボカド③にんにく④さつまいもを選んだ。また対照実験のために⑤大豆と3つの要素を含まない⑥のりを同時に作成し実験した。



↑図1 (3)の実験結果

④結果・考察

(4)の結果、海苔のみ、菌がいないことがわかった。これは麹菌が死んでしまった、活動できなかったことを示す。このことから麹菌の活動には、・タンパク質・デンプン・脂質が必要だということが確認できた。
(5)の結果、さつまいものみ、菌がいることがわかった。このことからさつまいも以外は加熱すれば食べられると考えられる。また、さつまいもに菌がいたのは①水分量が多かったこと②衛生環境が悪かったこと③加熱が足りなかったこと
の3点が可能性として挙げられる。ただ、②、③はすべての食材で同じ条件のもと実験していたことから①が可能性としては高いと考える。
また費用の関係から(6)の実験はできなかった。



図3→

(5)の実験結果



⑤今後の展望

味噌づくりにはタンパク質、デンプン、脂質が含まれていること、水分量が多くないことが重要だとわかった。しかし、(6)の実験ができなかったため食べることが安全だと証明できなかった。このことを解決できるようなアイデアを持っている方がいればこの研究を引き継いでほしい。

⑥引用文献・参考文献

味噌の作り方/池田屋醸造オンラインショップ<https://www.kedayamiso.com>
深刻な干ばつで大豆ととうもろこしが減産見通し、外資収入激減を懸念<https://ro.go.jp/biznews/2023/03/8e40d9b496583eed.html>
大豆の自給率はなぜ低い? 生産量を増やすために農家ができる3つの工夫<https://minorasu.basf.co.jp/80507>

不快な音の活用法

諏訪清陵高校2年(31班) 植松智子 白川直太郎 小海偉楓 小松智美 唐澤梨美

指導教員 高橋健美

①要旨

我々の班は先行研究をもとに、アンケートで寄せられた不快な音について研究した。
オシロスコープと騒音計を用いてそれらの音の周波数と大きさを調べ、結果を分析し共通点を調べた。

②背景・目的

わたしたちの生活の中には二度と聞きたくないと感じる音がいたるところに存在している。
我々は、それらの不快な音にはどのような共通点があるのか、また有効的な活用法は存在するのかを調査をした。

先行研究より、普段の生活の中で耳にする不快な音の多くは周波数が2000～4000Hzの範囲内にあり、音の大きさが70db以上であることがわかった。
(人間が普段話してときの周波数は約500～2000Hz)

不快だと感じる音の数値を実際に測り、先行研究と比較することで不快な音の共通点を明確化する。またそのデータをもとに有効的な活用方法を見つける。

※dB:ある基準に対する音の大きさを表す単位
※Hz:音波の振動数を表す単位、Hzが大きいほど高音である

③研究手法

(1)実験に使用したもの

- ・黒板・お皿(二種)
- ・デジタル騒音計
- ・オシロスコープ
- ・発泡スチロール
- ・スプーン、フォーク



(2)実験内容

- ・清陵生を対象に不快に感じる音のアンケートを取った。その中で回答数の多かった、「食器の擦れる音」、「黒板を引っ掻く音」、「発泡スチロールが擦れる音」の周波数と大きさをオシロスコープとデジタル騒音計を用いて測り、不快だと思える音について大まかに定義する。
- ・周波数の実験ではマイクの位置を音が発生する場所の至近距離で測った。
- ・音の大きさの実験では耳の位置(音が発生する場所から60cm離れた場所)で測った。



図1 実験で使ったオシロスコープ



図2 実験で使ったデジタル騒音計

⑥引用文献・参考文献

- ・宮澤永喜, 柳澤武統, 五味優月, 柳澤恒志, 北澤和樹 (2024), 「不快な音について」長野県諏訪清陵高等学校・附属中学校 (編)「課題研究・課題研究基礎集録 令和 5(2023)年度」p.20
- 「騒音レベルでうるさいと感じるデシベルはどのくらい?」 <https://mute-place.com/blogs/bouon/souon-db?srltid=AfmBOorKcwvZ0jSddfcEi-YrRcnzKREsnTU2kp4bsGFEPpMtcQ2vzKD#3.%20%E9%A8%92%E9%9F%B3%E3%81%A8%E8%B7%9D%E9%9B%A2%E3%81%AE%E9%96%A2%E4%BF%82>
- <https://www.irasutoya.com>

④実験結果

[アンケート結果]

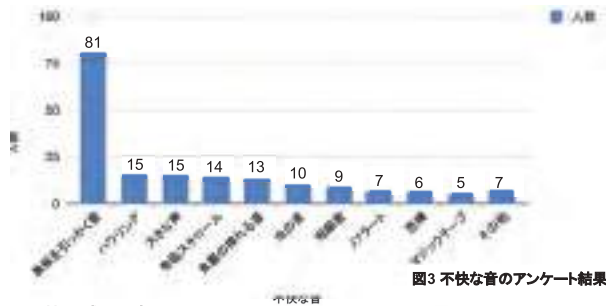


図3 不快な音のアンケート結果

表1 不快に感じる音の db

種類	音の大きさ(db)
お皿(柄有り)	61.60
お皿(柄無し)	60.05
黒板	62.60
発泡スチロール	68.75

※アンケートで回答の多かったハウリングと大きな声は計測が難しいので実験不可

[実験結果]

- * 黒板を引っかく音
平均2.383kHz
平均62.6dB
- * 食器の擦れる音(お皿柄あり)
平均2.935kHz
平均61.60dB
- * 食器の擦れる音(お皿柄なし)
平均4.314kHz
平均60.05dB
- * 発泡スチロールが擦れる音
平均3.255kHz
平均68.75dB

[アンケート結果]

- 1位: 黒板を引っかく音 (81票)
- 同率2位: ハウリング音 大きな声 (15票)
- 3位: 発泡スチロール (14票)
- 4位: 食器の擦れる音 (13票)

⑤結論・考察

研究より、アンケートで多かった不快な音の周波数は約2000～4000Hzの範囲内にあることが分かった。
実験で計測した周波数の結果は先行研究と一致している。
しかし、音の大きさでは先行研究とは異なり70db以下となった。考えられる理由としては、音の発生源と測定器の距離の違いが挙げられる。また、不快な音の活用法として、野生の鹿は200Hzから5000Hz内の音を嫌うため我々が調査した音はシカ除けとして利用できる。

カエルの合唱の法則で朝起きよう！

諏訪清陵高校2年 市川巧馬

指導教員 高橋健美

1. 要旨

- ・本研究は、へ長調の調性を基調とした前期で研究したカエルの合唱の法則を応用した楽曲を作成。効果を検証することを目的とする。
- ・対象は起立性調節障害を持つ人々であり、音楽が彼らの覚醒をどのように支援できるかを明らかにする。
- ・本研究の結果は、音楽療法や教育現場での活用可能性を示唆するものである。

2. 背景・目的

- ・起立性調節障害は、朝の起床困難や不登校を引き起こす要因として注目されている。
- ・従来の目覚まし音や一般的な楽曲が逆に心理的負担を与えるケースも多く、音楽を用いた新たな介入方法が求められている。本研究では、カエルの合唱の法則の様に同期現象を用いた音楽構造を取り入れた楽曲の効果を検証する。
- ・起立性調節障害を抱える子どもたちが受け入れやすい楽曲の特徴を特定する。
- ・その特徴を取り入れた曲制作を行い、楽曲が起床に役立つかを検証する。

3. 研究手法

① カエルの同期現象と人間の同期現象の解析

先行研究より、研究した。

② 朝聞きたい既存の楽曲の特徴を特定するアンケートを行う。

- ・目的：起立性調節障害の人の朝聞きたい音を特定する。
- ・対象：20人程度の通信高校に通っている高校生。
- ・方法：複数の目覚ましソングを提示し、それぞれの歌詞やメッセージに対する感想を自由記述形式で収集。

③ 制作した楽曲を実際に検証する。



4. 結果・考察

① の結果

- ・カエルの合唱には、社会性や同期同調が見られ、音が行動に影響を与え、リズムにあわせて行動が調整される。
- ・人間の行動にも同期同調があり、他者からの影響が脳内で再現される(ミラーニューロン)。
→ 人にも同期現象がある。

② の結果

1. 前向きなメッセージへの反応
ポジティブなメッセージを含む歌詞を拒む傾向があった。
2. 自己克服を示唆する歌詞への反応
歌詞が「負担」や「苦手」と感じられることが多かった。
3. 望ましい歌詞の特徴
歌詞に「楽」と感じられる傾向があった。

③ の結果



日数	起床時間(分)	気分スコア(1-5)	楽曲好感度(1-5)	活動開始時間(分)
1	15	3	4	10
2	12	4	5	8
3	14	3	4	9
4	11	4	4	7
...	...	...	...	...

- 初日から徐々に起床時間が短縮されていることが分かる。
- ・気分スコアの変化：音楽の影響で気分が良くなった。
 - ・活動開始までの時間：音楽の効果で早く動き出す傾向があった。

5. まとめ・展望

結果より、今回制作した楽曲が起床時間の短縮や気分スコアの改善に寄与し、イヤークロム現象を通じて自然に口ずさむことが朝の覚醒を促進する効果があることが示された。さらに、家族全体の朝のコミュニケーション向上に繋がることを期待できる。

・本研究で得られたデータの意義

1. 音楽の使用が起床後の気分スコアや活動開始時間の改善に加え、心理的負担の軽減に寄与する可能性を示した。
2. カノン形式の楽曲がイヤークロム現象を引き起こし、音楽の反復性と覚えやすさが起床のモチベーションに繋がることを確認した。
3. 朝の音楽を取り入れることで話し合う機会を得て、家族のコミュニケーションが深まる副次的効果が見られた。

今後の展望

1. 音楽のテンポ、音程、調性などの具体的な要素がどの程度効果に影響を与えるかの検討する。
2. 本研究で得られた結果を他の年齢層や生活環境に適用し、普遍的な効果を確認する。
3. 音楽を活用した包括的な生活改善プログラムの開発を目指す。

最終的に、本研究は音楽が持つ心理的・社会的効果を利用した「朝の目覚めを促進する新しい生活習慣」の可能性を提案するものであり、個人と家族の幸福度向上に寄与する実用的なソリューションとして発展させることが期待できる。

6. 引用文献・参考文献

- 山水治夫 (2014) 『528Hzの真実』。ナチュラルスピリット
- 合原 一 究、小南 大智、川辺 勇、村田 正幸 (2019) 「カエルの合唱法則の研究と通信システムへの応用」 Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The Mirror-Neuron System. Annual Review of Neuroscience, 27, 169-192.
- Feldman, H., et al. (2020). Behavioral Synchrony in Human Social Interaction. Trends in Cognitive Sciences, 24(8), 576-588.

快適な雰囲気のある部屋とは

諏訪清陵高校2年 33班 中村颯汰 湯本望

指導教員 津金 多朗

1 要旨

私たちは「日常生活の中で部屋が快適だと感じる要因は何か。」と疑問に思うことがあり、そこから今回の題材を決定した。先行研究から壁や床の色調や素材によって感じる部屋の快適さが左右されることが判明した。そこで私たちは他の要因について考えてみた結果、部屋の空間の利用方法に着目した。本研究では家具配置とデッドスペースに注目し、家具配置によって変わるデッドスペースについて研究を行った。

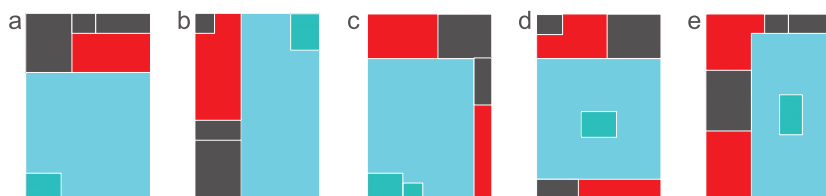
2 研究手法

方法① 8畳の部屋(450×290)を想定して右枠内に記載の家具をa~eまで5種類の形に配置し、デッドスペースの広さを計測し、比較する。また、図内のスペースを下枠内のように色分けする。

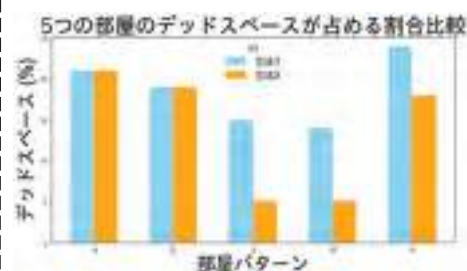
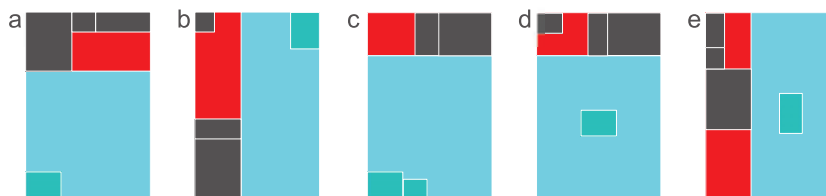
方法② 方法①の実験結果より、家具を一箇所にまとめることでデッドスペースが減少することがわかったため、家具を移動させてデッドスペースの広さをもう一度比較する。

- ・ベッド [120×200×60]
- ・デスク [120×60×70]
(※d,eでは高さ40)
- ・タンス [100×40×120]
- ・全身鏡 [30×30×100]

【方法①】部屋パターン作成



【方法②】家具移動後



3 結果・考察

方法①と②にかけてcの部屋がデッドスペースを最も削減できている。d,eでは低めの机を想定しているため、部屋の中央に配置することができている。「5つの部屋のデッドスペースが占める割合比較」より、方法①での5部屋の部屋全体を占めるデッドスペース割合の平均値は19%、方法②のあとでは14%となり、デッドスペースを減少させることができていると言える。方法①、方法②より、部屋に存在する家具をなるべく一箇所にまとめることがスペースを有効活用することに繋がり、快適な雰囲気のある部屋を作り出すことができる。

4 結論・まとめ

研究結果より、空間をより有効に活用するには家具を一つ配置してそれによって生まれたデッドスペースを意識して他の家具を配置していき、デッドスペースを減らし、空きスペースをより多く取ることができる。今回の研究では床面積の広さに着目して研究を行った。快適な部屋を形成する要因として家具の高さや集光などの視覚の面での影響や、部屋の奥行き感の影響、当事者の身長なども考えることができる。今後は、家具配置が及ぼす視覚的影響について研究していきたい。

5 引用文献・参考文献

- ・九州女子大学 インテリア研究会(2021)「家具配置が室内空間の広さ感に与える影響について」
https://www.interior.or.jp/assets-before/association/contents/subsidy/data/ic_r02_1.pdf
- ・高山英樹、荒川徹朗(1988)「住空間における家具配置:集合住宅を対象として」『デザイン学研究』1988(65) 13~20

再生紙の保温性について

諏訪清陵高校2年 34班

鎌倉里桜 横内雅人 柴田美陽

指導教員 津金 多朗

①要旨

再生紙の種類による保温性の違いについて調べる。

コピー紙・新聞紙・キッチンタオルの再生紙を作り、再生紙で作った箱の中に入れた水の温度の変化を調べる。

②背景・目的

再生紙は資源の再利用になり、SDG'sの「つくる責任つかう責任」につながると知った。これについて興味を持ったため、紙の性質について調べたいと思った。

紙の性質には保温性・断熱性などがあり、この性質を利用して冬に部屋の保温性を高めることができるのではないかと考えた。

そのため、この研究では、身近にある紙で再生紙を作り、どの再生紙の保温性が一番高いのかを調べる。

紙の種類による断熱効果の違いから建築物に最適な再生紙を見つけることを目的とした。

③研究手法

コピー紙、新聞紙、キッチンタオルの再生紙を作る。

材料

紙(新聞紙と同じ大きさ)、水(400ml)、ペットボトル
フォトフレーム(A4×2)、洗濯ネット、アイロン

作り方

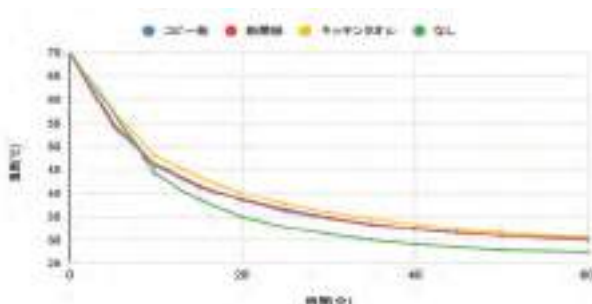
- ①紙を手で細かくちぎる
- ②ペットボトルに紙と水を入れて3分間振る
- ③フォトフレームに洗濯ネットをつけてすき枠を作る
- ④すき枠に②を流し込んで紙をすく
- ⑤すき枠から紙を外し、アイロンをかけて乾かす

実験方法

- ・再生紙で部屋に見立てた箱を作る
- ・コピー紙、新聞紙、キッチンタオル、箱なしの4種類で実験をする

実験1

70℃の水の温度変化を5分毎に60分計測する



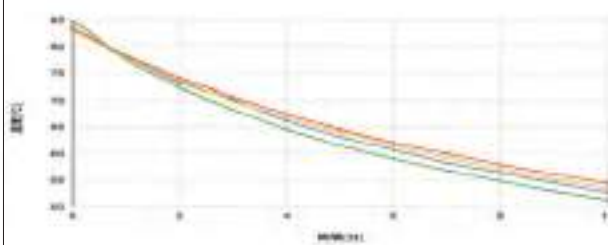
実験1では再生紙の種類による保温性の違いはあまり見られなかった。

理由としては温度を計測するときに再生紙の箱を持ち上げて計測していたため、暖かい空気が逃げてしまったことが原因として挙げられる。

その点を改善し、箱に温度計と同じサイズの穴を開け温度計を入れたまま計測することによって実験2のグラフが得られた。

実験2

箱の上部に温度計を挿すための穴を空ける
83℃の水の温度変化を1分毎に10分計測する



④結果・考察

結果がより正確な実験2を考察の対象とする。

再生紙の種類による変化が少しだけ見られた。

新聞紙、キッチンタオル、コピー紙、箱なしの順に10分後の温度が高かった。

再生紙を作る際に繊維がよりほぐれやすいものほど再生紙にしたときの密度が高くなり、保温性が高くなると言える。

⑤結論・まとめ

温度が下がっていくにつれて差が開いており、上から新聞紙、キッチンタオル、コピー紙、箱なしとなった。

このことからコピー紙、新聞紙、キッチンタオルの中で最も保温性が高いのは新聞紙の再生紙であることが予想できる。

しかしこのデータは再生紙にしたもののみで計測しているため、再生紙にする前のものでも実験をしたいと思っている。

再生紙の密度の高さは目視であるが正確なデータを取りたい。

また、この実験をしようと思った動機は「家の断熱材などに使えないか」というものなのでまたこのような機会があった場合にはより規模の大きなもので試してみたいと思う。

⑥引用文献・参考文献

公益財団法人 古紙再生促進センター コピー紙から手すきはがきをつくろう!!

<https://www.google.com/url?q=http://www.prpc.or.jp/kids/challenge/&sa=U&sqi=2&ved=2ahUKEwiJpejR8NqlAxWzsiYBHcACGnUQFnoECBwQAQ&usg=AOvVaw1pX7-tXSxAFsltnvgLRbFH>

地球温暖化がナスとシュンギクに及ぼす影響

指導教員 牛山知明

諏訪清陵高校2年（35班） 小泉駿人 高野空 五味小梅 土橋茉奈

要旨

地球温暖化による温度上昇、夏の降水量増加、冬の降雪量減少に伴う植物の影響を明らかにするため、ナスとシュンギクを用い、温度・水の量を変えて対照実験を行った。その結果、夏季に栽培する植物は温度上昇が進むとよく育ち、冬季に栽培する植物は水の不足で育ちにくくなると考えられる。

背景・目的

近年、世界で問題として取り上げられている地球温暖化は、私たちが普段食べている野菜、果物などにもどのような影響を与えているのか。地球温暖化によって変わる温度、降水量などの要素が農作物の成長に大きな影響を及ぼすのではないのかという仮説に基づいて以下の手法で研究を行った。



結果・考察

実験①(ナス)

- ビニールハウス内・外で温度差を比べて栽培した結果、温度が高い方がよく育った。
- 水の量を150ml、250mlと変えて栽培した結果、水の量が多い方がよく育った。

→温度が高く降水量が多くなる地球温暖化の環境下でも比較的育ちやすいと考えられる。

実験②(シュンギク)

- 水を与える頻度を1週間に1回、2週間に1回に分けて栽培した結果、水を与える頻度が高い方がよく育った。

→降雪量が減少する地球温暖化の環境下では育ちにくくなると考えられる。

研究手法

実験①(ナス)

- 4つのナスをビニールハウス、外に分け水の量を150ml、250mlをそれぞれ与える。

※平均測定値(温度)

ビニールハウス内 25℃

ビニールハウス外 20℃



ビニールハウス内
150mlのナス

実験②(シュンギク)

- 2つのプランターにシュンギクの種子を植え、1つのプランターには1週間に一度、もう一方は2週間に一度の頻度で土が湿るくらいに水を与える。

結論・まとめ

ナス・シュンギクを総じて、温度が高く水の量が多いほどよく成長することがわかった。そのため、夏に栽培される野菜は温暖化が進んでも育ち、また冬に栽培される野菜は温暖化が進むと育ちにくくなるという結論に至った。

今後は日照時間や風の影響について加味した検討が望まれる。



2週間に一度の頻度で
水を与えたシュンギク



1週間に一度の頻度で
水を与えたシュンギク

引用文献・参考文献

農研機構 農業環境変動研究センター 『地球温暖化と農林水産省:子ども向けQ&A』

https://www.naro.affrc.go.jp/org/niaes/ccaff/contents/q_and_a.html#:~:text=Q%3A%E6%B8%A9%E6%9A%96%E5%8C%96%E3%81%8C%E3%81%99%E3%81%99%E3%82%80.%E3%81%8B%E3%81%9F%E3%81%8F%E3%81%AA%E3%81%A3%E3%81%A6%E3%81%97%E3%81%BE%E3%81%84%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80%82

小川真由美, 野上道男(1997).「温暖化が冬季の降雪量に与える 影響」<https://ndisearch.ndl.go.jp/books/R000000004-I4104863#bib>

ヒシによる発酵生成物をより多く精製する為には

諏訪清陵高校2年 36班 今井奏 金原沙彩 伊藤夏希 峯村桂太郎

指導教員 牛山知明

要旨

諏訪湖の景観を乱し、諏訪湖の悪臭の原因の一つであるヒシを有効に活用できるように、ヒシを用いた嫌気性発酵によるメタン 精製をするための実験を行った。

以下に示すヒシと諏訪湖の泥を用いた実験と、クリーンレイク諏訪様から頂いた汚泥とヒシを用いたメタン発酵を行い、ガスクロマトを用いてメタンの精製量を調べる検査を行った結果23.3%の高濃度のメタンを得られたことが分かった。

背景・目的

- 私たちは、諏訪湖の景観の破壊や近隣住民による悪臭被害などの問題を引き起こすヒシを何とか減らすことはできないかと考えた。
- しかし、諏訪湖から除去してもそのヒシを廃棄する場所がないということを知った。
- ヒシを有効活用できる方法を探せばよいのではないかな。
- 本研究の目的は、ヒシをメタン発酵させることはできるのかの確認である。



実験1-方法-

- ヒシと泥を諏訪湖から採取しそれを試験管におおよそ1対1の割合で混ぜる。そして常温かつ日の当たるところに放置し気体が発生するか調べる。
- それぞれ左から、①泥とヒシ、②汚泥とヒシ(真空)③汚泥とヒシ(真空、2回目)、④汚泥のみ(真空)である。

実験1-結果・考察-

- ②、③の試験管内に気体が発生していることが確認された。
- 発生していた気体に火のついた線香を入れた結果わずかに明るくなったことが確認された。



2024年度
7月16日



2024年度
9月17日

- どのような気体なのかの判断はうまくいかなかったが、試験管に藻類らしきものが発生していたことから、藻類が光合成をして発生した酸素ではないかと考える。
- 諏訪湖の泥ではメタンを発生させることができないのではないかな。

実験2-方法-

- 枝付きフラスコにチューブを取り付け、気体を収集する袋に繋げた実験装置にヒシと汚泥を入れる。
- 嫌気性発酵をするため窒素を詰める。
- インキュベーターの温度を35度に設定する。
- 実験前と後の重さを比べ、その差が発生した気体の重さといえるのではないかと考え実験をした。



実験2-結果・考察-

- 実験前の重さは、27.73gだった。しかし、実験後の重さは水の逆流があったため正確に測ることができなかった。
- 目視にはなってしまうが、気体を収集する袋が膨らんでいたことから気体は発生していたと考えられる。

実験3-方法-

- 実験装置の仕組みや手順は実験2と同様に行った。
- 変更した点
 - ヒシと汚泥の割合を設定して1:2とした。
 - 気体を収集するための袋を専用の袋に変更し使用した。

実験3-結果・考察-

株式会社コーエキ様に協力していただき、ガスクロマトグラフ法を用いて検査していただいた結果、23.3%のメタン(空気中のメタンは1~2ppm)が発生していた。

結論・まとめ

- 実験1ではメタンの生成が確認できなかったが、光合成による酸素発生が示唆された。実験2以降の条件改善により、23.3%のメタン生成を達成。この結果から、ヒシは有望な発酵資材である可能性が示された。

参考文献

諏訪湖流域下水道事務所「豊田終末処

理」<https://www.pref.nagano.lg.jp/suwakoryuiki/jigyo/gesui/toyodasyumatusyorijiyo.html>

最終閲覧日2024/10/1

諏訪湖の悪臭の原因とは

諏訪清陵高校2年(37班) 池田南美 小澤聡 中村夏希 山寺佑季
指導教員 牛山知明

要旨

諏訪湖の臭いがヒシの腐敗によるものなのかを明らかにすることを目的とし、大学の装置を使い2つの実験を行った。実験の結果、諏訪湖の悪臭の原因は、ヒシの腐敗によるものと分かった。

背景・目的

諏訪湖では、以前よりも改善されはしたが、現在も悪臭が問題になっている。毎年10月下旬に行われる湖周マラソンの際や、普段湖畔を歩いているときに諏訪湖の悪臭を感じ、時期ごとに臭いの強さや種類が変わるため悪臭の原因を突き止め改善したいと考えた。

悪臭改善の
取り組みは？
ヒシの腐る部分は？

悪臭の対策:ヒシ刈りのみ
腐るヒシの部分:葉、茎

目的

ヒシの葉や茎を用いて実験
▶諏訪湖の臭いの原因がヒシ
の腐敗なのかを確かめる



仮説

実験①

・水道水で腐らせたヒシと9月下旬に諏訪湖で採取した水のにおいが同じである。

実験②

・3カ所全てで、ヒシが枯れた後の夏から秋にかけて(9月下旬～10月下旬)においが最も強くなる。
・季節ごとににおいの質が異なる
湖周の3ヶ所で採水した。



図1 採水地点

地点A:遊覧船のりば
地点B:みずべ公園前
地点C:諏訪湖博物館前

研究手法

実験①



実験②

1週間に1回、3カ所で諏訪湖の水を採取し、季節ごとににおいが違っているのかを調べる。

実験①、②ともに 諏訪東京理科大学の上矢恭子准教授にご協力していただき、におい識別装置を貸りた。

結果・考察

実験①

においの類似度のグラフを見ると水道水+ヒシのデータと、同じ日に採取した諏訪湖の水の硫化水素とアンモニアとの類似度の値はほかの値と比べると大きく異なる。

実験②

・10月1日までの値が高く、それ以降は低下(臭気指数のグラフ)

▶「お盆過ぎから諏訪湖のにおいが強くなり、秋ごろになると低下すること」と一致

・10月15日の水辺公園のデータだけは上昇

▶風向きや水の流れが関係している?

・10月15日の観察でヒシが見られなくなり臭気指数が一気に減少

▶においの原因であるヒシがなくなったため

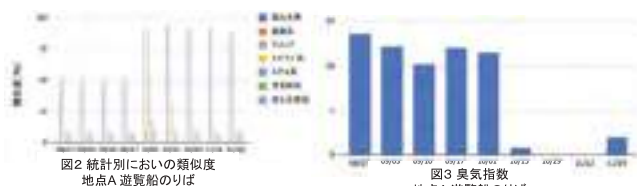


図2 統計別においの類似度
地点A 遊覧船のりば

図3 臭気指数
地点A 遊覧船のりば

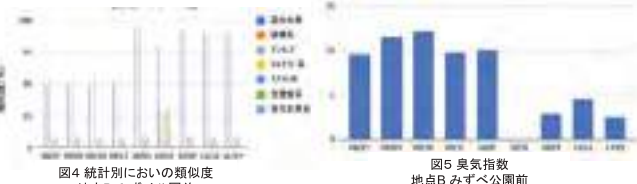


図4 統計別においの類似度
地点B みずべ公園前

図5 臭気指数
地点B みずべ公園前

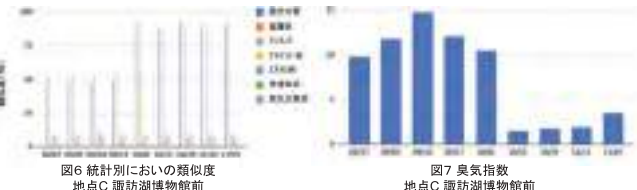


図6 統計別においの類似度
地点C 諏訪湖博物館前

図7 臭気指数
地点C 諏訪湖博物館前

今後の展望

疑似諏訪湖の水の量やヒシの量を統一し、正確な対照実験にできるようにしたい。諏訪湖の水を採取する際に、水温や気温を測るようにしたい。

今後は、悪臭の原因を解明した上でにおいの成分をどのように消すか考え、検証していきたい。また、季節ごとのにおいの変化を調べる実験を継続したい。

参考文献

- 長野県諏訪地域振興局「諏訪湖創生ビジョンpdf」(改定2023/03) <https://www.pref.nagano.lg.jp/suwachi/suwachi-kikaku/vision/documents/vision-kaitei-all.pdf> 2024/4/30
長野県「諏訪湖について」(更新日2023/11/30) https://www.pref.nagano.lg.jp/koho/kensei/koho/hotline/202310/hot_2310-4.html 2024/9/24
林 正男、宗 清生、宇都宮 彬(2009)「水質特性と硫化水素の発生ポテンシャル」 <https://www.jesoc.or.jp/Portals/0/center/library/shoho/H20shoho4.pdf> 2024/12/24
三井化学クロップ&ライフソリューション株式会社(2008/5/24)「土壌微生物と植生に対する影響」 <https://www.mc-croplifesolutions.com/products/recommend/usefulinfo/chloropirin-guide/impact/> 2024/12/24
Sunbiotic(2021/1/9)「微生物膜談話第6回 パルス菌の特殊能力」 <https://sunbiotic.com/blog/8653.html> 2024/12/24

植物乳液の防虫効果

諏訪清陵高校 2 年 38 班 林千尋 上原好茜 平林美羽

指導教員 横沢喜文

1. 概要

植物の防御である植物乳液が持つ防虫効果に着目した。防虫効果をさらに高めるために複数種の乳液を混合し、アリやアブラムシで実験を行ったところ、防虫効果が認められたが、混合したものとしていないもので明確な差は見られなかった。

2. 背景・目的

- ・植物の中には植物乳液を持つものが存在
→乳液中のテルペン類には防虫効果あり(1)
- 防虫成分を用いて防虫剤に役立てられるのではないかな
- どのようにすれば防虫効果を高められるか→複数種の乳液を混合すれば良いのではないかな

3. 本実験

○実験方法

- [1]ガガイモ(G)、コニシキソウ(O)、ノゲシ(N)の3種類の乳液を用意し、20ml純水に溶解
- [2]それぞれを1:1で混合
- [3]手順2の混合液をペーパータオルに塗布し、トレイの半分に置く(処理域とする)。
- [4]アブラムシをトレイ内に散らし、1時間後の位置を記録。

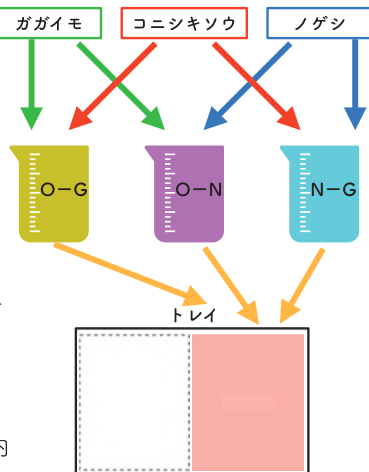


図1 実験方法のイメージ

○結果

表1 処理域・無処理域のアブラムシと回避率

	水	O-G	O-N	N-G
無処理域の個体数	36	32	50	37
処理域の個体数	47	96	72	60
回避率	57%	75%	59%	72%

- ・純水以外の条件で回避率が純水より高い
- ・回避率の高い順にO-G、O-N、N-G、水
→ガガイモはより多くの防虫成分が含まれている？乳液溶液の濃度に差が出てしまった？

4. 追実験

○実験方法

- ①本実験[1]を行い、溶液の濁度を500~700NTUに薄める
 - ②本実験[2]~[4]と同様の作業を行う。
- ※コニシキソウの代わりにオオニシキソウを使用。50匹のクロオアリを使用。人工気象機内19℃、5分後の位置を記録。

○結果

表2 処理域・無処理域のアリと回避率

	水	ガガイモ	ノゲシ	オオニシキソウ	O-N	O-G	N-G
無処理域の個体数	10	17	29	19	24	17	23
処理域の個体数	40	33	21	31	26	33	27
回避率	20%	34%	58%	38%	48%	34%	46%

- ・ノゲシ単体での回避率が高い
- ・ガガイモでは混合した方が回避率が高い
- ・ノゲシでは混合すると回避率が下がる

5. 考察

- ・本実験でガガイモの含まれた条件の回避率が高い
→ガガイモは防虫効果が高いor乳液の濃度が高くなってしまった
- ・追実験でノゲシの含まれた条件の回避率が高い
→ノゲシは防虫効果が高い



- ・本実験と追実験の考察で矛盾
▶本実験で濃度を揃えられず→濃度の差が本実験より大
→このような矛盾が発生
- ・追実験の回避率が低
▶アブラムシの方が乳液を嫌う
▶アリが水分を求めていた可能性あり

6. 今後の展望

1. それぞれの植物に含まれているテルペン類の量を比較
2. 乳液中の成分でテルペン類以外の物質で影響を与えているものがあるのか
3. 防虫効果を高める他の方法はあるのか

7. 引用文献・参考

- (1)島根県浜田高校,20xx.「植物乳液の防虫効果と効果的な利用法について」
- (2)独立行政法人 農業生物資源研究所、独立行政法人 食品総合研究所,2022.「クワは乳液で昆虫から身を守る - 植物の乳液に農業・医薬の宝庫としての可能性」
- (3)今野 浩太郎(2019年).「MLX56様タンパク質-クワ乳液由来の害虫から植物を守る新しいタイプのタンパク質」,『植物の生長調節』,54,156-162.

諏訪湖のヒシでより高強度の紙を作るためには

諏訪清陵高校2年（39班）瀧川奏 原和真 今井尚人 内藤蓮一郎

指導教員 横沢 喜文

①要旨

諏訪湖のヒシの活用方法を調べたところ、紙としての活用方法があることを知り、過去の研究を参考にしながら実験を行った。過去の実験結果には、菱から紙を作れる事は分かったものの強度に関する言及が無かったことから、和紙の制作過程を参考に、ヒシから作った紙の強度を高める実験を行った。

②背景・目的

私達は生活と日々関わりのある諏訪湖に着目し、その中でも問題となっているヒシの大量発生について解決策を見出そうと考えた。

過去の研究から、ヒシの削減（除草剤などを用いた方法）は、環境への影響から難しいと考え、刈り取ったヒシを活用する方向性に切り替えた。文献や過去の研究から活用方法を調べたところ紙の原料としての活用方法があることを知り、過去の研究を参考にしながら実験を行った。

過去の実験では、紙を作る方法は記載されていたものの、強度に関する言及が無かったため、いくつかの条件で紙の強度を高める実験を行った。条件として、耐久性に優れた和紙の製作過程を参考にした。

図1 諏訪湖のヒシの
繁殖状況 →



③研究手法

- ①諏訪湖から採取したヒシ（6月～11月）を乾燥させる。
- ②乾燥させたヒシを煮る。この時乾燥重量の60%の草木灰を加える。
- ③2日間真水に晒し煮汁を抜いた後、食器用洗剤で洗い真水ですすぐ。
- ④漂白剤（次亜塩素酸ナトリウム）で漂白する。
- ⑤1回目は市販の野菜カッターで漂白した繊維を粉々にする。2回目では繊維は粉々にせず、漂白したヒシを袋に入れ繊維が柔らかくなるまで叩く。
- ⑥繊維を水に晒す。2回目では水にデンプン糊を加え粘性を高める。
- ⑦水に晒した繊維を簀笥で搾りある程度脱水後、新聞紙に挟み完全に乾燥させる。2回目では漉いた紙を2.3枚重ねる。
- ⑧紙から剥がす。（完成）

⑥引用文献・参考文献

先輩方の課題研究「ヒシから紙を作れるのか」 youtube <https://youtu.be/DTjJcHZ-Wco?si=wZ07-ZtQ4gG2RJCB>
西城市（2015）「水の歴史館 手漉き和紙のできるまで」
<https://www.city.saijo.ehime.jp/site/mizunorekishikan/lineup6-2-5-1.html> 2024年5月14日

④結果・考察

1回目の実験では、繊維が大きすぎることによって紙に隙間が生まれてしまったり、繊維の量が少なく、紙の形状にならなかったりした。

2回目の実験では反省を生かし繊維を叩き 1本1本の繊維を小さくすることで紙の隙間を無くすことができた。

ヒシ繊維の量を増やし、すいたヒシを複数枚重ねて作ることによって耐久性をあげることが出来た。

和紙の制作過程を模倣することによって、前年度の紙よりも耐久力が上がったと考えられる。

重ねることで紙の耐久力は上がったが、重ねるほどしなやかさがなくなっていった。



図2 3枚重ねた紙 ↑



図3 2枚重ねた紙 ↑

⑤結論・まとめ

後期の研究では、ヒシの量を増やすのに加えて前期の反省を活かし叩く工程をプラスした。

結論としては、紙が出来上がった際の紙の密度が上がり、高強度な紙になったと言える。

前期・後期の活動を通して、目標である高強度の紙を作るという目標は達成できたと言える。試行回数が少ない上、高強度な紙というものをデータに基づいて示すことができなかったため、そこが懸念点となった。

結論としては、左の図のように書くことはできるが実用性はない紙となってしまった。強度の面では現代の紙と遜色の無いものができ上がったと言えるため、目標は達成されたと言える。



図4 筆記用具別の比較 ↑

日焼け止めによる、植物の成長への影響

諏訪清陵高校2年(40班) 高木心路 宮坂明弥 山田怜亜 矢崎はな

指導教員 横沢喜文

要旨

私達が日常的に使用している日焼け止めにはどのような効果の違いがあるのか調べたいと思い、3種類の日焼け止めを用いて実験した。実験①から植物の成長には適度な紫外線が必要であること、実験②からエッセンス、ジェルに比べスプレーの効果が小さいこと、実験③から日焼け止めによる影響は少ないことがわかった。

仮説

日焼け止めを塗った植物の方が紫外線を防ぐことができ、よく成長するのではないかと考えた。

事前知識

使用した日焼け止め:SUNCUT

A:UVジェルSPF50+PA++++

B:UVスプレーSPF50+PA++++

C:UVエッセンスSPF50+PA++++

日焼け止めの塗った量:

ジェル1.2g,エッセンス1.1g,スプレー0.7g

使用した植物:ラディッシュ(芽が出てから約3日後から 実験を開始した。)



図1

A B C



図2

実験①

蛍光灯有り・ブラックライト有りの箱、
蛍光灯有り・ブラックライト無しの箱に、子葉に直接日焼け止めを塗った植物を入れ、成長するかどうか調べた。

(日焼け止め:SUNCUTのUVエッセンス)実験より、日焼け止めを直接葉に塗ると葉は枯れてしまうこと、植物の成長には適度な紫外線が必要だということがわかった。

研究手法

実験②

蛍光灯有り・ブラックライト有りの箱で、A,B,C,D(Dのみ日焼け止め無し)の4つの場合に分けて育てた。日焼け止めは、植物の上に敷いたラップに塗った。

実験③

実験②と同様の装置を使った。ブラックライトにラップをテープで貼り付け、その上に3種類の日焼け止めを塗ったものと何も塗っていないものを用意し、一番長い葉に印をつけた。

※実験②③ともに芽の長さを測り、4つの株の平均値をとった。

実験② 結果・考察

グラフ(図3)のように、植物は順調に伸びていかなかった。
日によって違う葉の長さを測った可能性がある。葉がまっすぐに伸びなかったことから、日焼け止めを避けて蛍光灯に向かって伸びようとしたと考えられる。

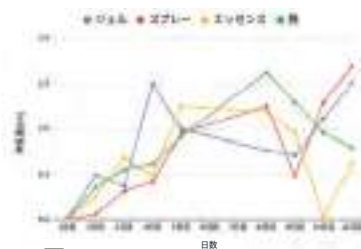


図3



図4

実験③ 結果・考察

伸びる過程でスプレーで塗った区は順調に伸びていた。グラフ(図5)の概形を見たときジェルで塗った区が一番上にあり、日焼け止め無しが一番下にある。

スプレーで塗った区では、適度に紫外線が当たるので順調に伸びたと考える。だが、最終的な伸びはどれもほぼ同じであることから、成長にあまり差はなく日焼け止めによる影響は少ないと考えられる。

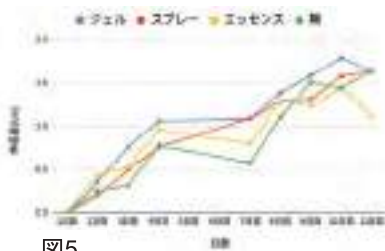


図5



図6

結論・今後の展望

- ・実験①から植物の成長には適度な紫外線が必要であること、実験②からエッセンス、ジェルに比べてスプレーの効果が小さいこと、実験③から日焼け止めによる影響は少ないことがわかった。
- ・ブラックライトをさらに強く当てた場合、植物の成長がどう変化するのか今後調べていきたい。
- ・ラディッシュ以外の植物でも同様に実験をしていきたい。

参考文献

朝比奈咲希,小松志緒,常田佐弓,中村悠那,名取真菜,幅下輝,藤森優太(2022).「日焼け止めで植物の成長はどう変わるのか」長野県諏訪清陵高等学校・附属中学校(編)『課題研究・課題研究基礎集録 令和4(2022)年度』. 6ページ

諏訪地域の社と小宮祭 ー地域の御柱ー

長野県諏訪清陵高校2年41班 宮内晴 横山慧 小野真実 江山陽晟

指導教員 百瀬幸代

要旨

長野県諏訪地域のほとんどの神社で行われている小宮祭(小宮の御柱)は、他には例を見ない特殊な祭祀で、この地域独特の民俗現象である①。本研究では諏訪市内に点在する多くの神社、祠、そして道祖神などの社についての現地調査を行い、分布図の作成、御柱の有無、祭神、特徴などを分析した。併せて小宮祭の歴史や、神社ごとの小宮祭の取組状況、小宮祭を行っている地域の方々に聞き取りを行い小宮祭が地域のコミュニティーに与える影響などを調査した。人口減少等により各地で伝統行事の規模が縮小されたり、中断されるという報告もある中、伝統行事の継承や、そして信仰に紐づく地域コミュニティのあり方を考える事を目的としている。

註①他地域でも諏訪神社関係の神社単独で御柱祭が行われている場合はある。しかし地域全体で諏訪神社以外の社も含めて御柱祭を行うのは諏訪地域だけである。

写真①令和四年小宮祭で建てられたと推測される御柱と祠
写真②令和四年小宮祭で建てられたと記載されている御柱と道祖神



写真①
茶臼山地区 下図9
宮内撮影



写真②
元町地区 下図43
宮内撮影

背景・目的

諏訪大社式年造営御柱大祭(御柱祭)に続き諏訪地域で行われる小宮祭は、規模も様々かつ数多行われている為、全体像を把握する民俗調査は行われてこなかった。諏訪地域には個人宅の敷地内を含め、様々な神を祀る祠が無数に存在する。それら多くには御柱が建てられており、その設置が小宮祭の祭儀の中心である。諏訪大社の御柱を「大宮の御柱」と呼ぶのに対し、地域の神社で行われる小宮祭を「小宮の御柱」と呼ぶ。

本研究では諏訪市内3地区を抽出し、

- ・①区域内の社註①についての調査
- ・②小宮祭の実態についての調査

主にこの二つを通して祭儀と祭神の相互関係について探ることを目的とする。

①、②の調査内容を更に詳しく以下に示す。

- ①区域内の社についての調査
 - ・社の管理状況
 - ・祭神の種類
 - ・御柱の有無
 - ・社のある場所

②小宮祭の実態についての調査

- ・実施の規模(参加者・予算等)
- ・小宮祭に対する地域住民の思い
- ・祭りの内容

▼八剱神社御柱祭



諏訪市博物館「教えて諏訪の御柱」より八剱神社御柱祭

註①本研究においては神社、祠、道祖神、水神などの存在を総括して「社」と呼称する

研究手法

本研究では、①文献調査②フィールドワーク③地域住民への聞き取り調査の三点を通して、調査を行う。

①文献調査

- (1)目的.....小宮祭についての基礎的な情報の調査
- (2)方法.....図書館などで文献を集め、調べる。

②フィールドワーク → 継続中

- (1)目的.....祠、神社、石碑の分布について調査するため
- (2)方法.....小和田/元町地区、湯の脇/茶臼山地区、岡村地区の3つの地区を抽出しフィールドワークを行う。

▼板宮(名称不明)



横山撮影

③聞き取り調査 → 八剱神社及び三区について実施

- (1)目的.....小宮祭の実施主体の調査。
- (2)方法.....フィールドワーク結果に基づくアンケート調査を実施する。

結果・考察1

聞き取り調査 A概略 八剱神社の境内社①の小宮祭

註①境内社：他神社の境内に存在する社で、明治期などに合祀された例が多い
八剱神社の合祀社は10社

数社のみが元来祀る氏族による御柱立て
殆どが八剱神社の小宮祭の中で実施される

▼八剱神社内の御社宮司社



宮内撮影

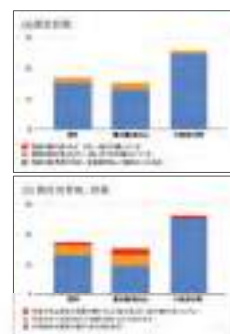
結果・考察2

フィールドワーク結果概略

(1)調査した地区の祠の分布



■ 茶臼山/湯の脇地区
■ 岡村地区
■ 小和田/元町地区
地図・国土地理院



フィールドワークまとめ

・神社以外の道祖神、庚申塔等そして水神などの社にも柱を立てるケースが多 見られた。

・諏訪神社の摂社・末社以外の社でも御柱が立てられていた。

(秋葉神社、御嶽神社、蚕玉様、天神神社、伊豆山神社、道祖神 他)

・令和四年小宮祭に立てられたと思われる柱が多く、祠の管理状況は良いと言える。

(柱に建替えの記録が書かれている)

・今回調査を行った地区では神社の分布と該当地域の地理的な特性間に相関関係は見られなかった。

聞き取り調査 B概略

概要

以下の四区の区長様及び有識者様にアンケートを実施する

北沢区

区主体の小宮祭: 3/7

御柱の出処 : 唐沢山山林 2

管理について : 御柱委員会が存在している

継承に向けて : 地域外からの参加を募ることを目指す

金山区

区主体の小宮祭: 1/1

継承に向けて : 特になし

湯の脇二区

区主体の小宮祭: 4/5

御柱の出処 : 個人の山林

継承に向けて : 特になし

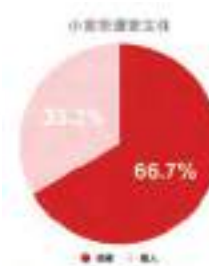
聞き取り調査まとめ

・3区において小宮祭が行われる社のうちその主体が個人であるものは半数以下である。

・殆どの場合において区・講・企業が小宮祭を行う。



小野撮影



結論・まとめ

文献にもあるように、諏訪地域に存在する多くの社において小宮祭が行われている。同時に、それらのうち長い歴史を持つものはごく一部である可能性が浮上した。また、路傍の小さな祠の管理状況から地域住民の間で小さな祠にまで柱を建てるという行為が受け継がれているという事実が確認できた。そして諏訪神社関係だけでなく地域に存在するあらゆる種類の社で現在もお小宮祭が行われていることもわかってきた。

各地区の小宮祭の開始には不明な点が多いが、小宮祭を実施する主体は区や企業などの組織であることが多いとわかってきた。これは、小宮祭には柱とする木材の調達や神事にかかわる費用、人手の確保など、地域を挙げて取り組まねば達成できない要素があるためと考えられる。以上のことから、小宮祭は地域コミュニティ形成の一助となってきたといえる。しかしながら、現在においては、次世代への継承に向け人手不足などの問題を抱えている区もある。

引用文献・参考文献

諏訪市教育委員会『諏訪市文化財ガイドブック』長野日報社(平成21・2009年)

諏訪市史編集委員会『諏訪市史』上・中・下巻 諏訪市(1995, 1998, 1976年)

小口伊乙『土俗より見た信濃小社考』岡谷書店(昭和55・1980年)

宮坂光昭 折井宏光(諏訪市忠)『諏訪大明神画詞』長野日報社(1998)

山田茂保『諏訪市概説』宮原春吉(昭和15)

宮坂清通ほか『おんぱしら 諏訪大社御柱祭のすべて』市民新聞グループ(平成15)諏訪市博物館『教えて諏訪の御柱』諏訪市博物館(令和5)

他

協力

諏訪市博物館

八剱神社

各区長

諏訪市役所



諏訪湖のヒシの有効な活用方法

諏訪清陵高校2年 42班 桜井大希 牛山柊埜 落合正義 網野隼也

指導教員 百瀬 幸代

要旨

ヒシは湖中の窒素、リン酸などの植物に必要な栄養素を吸収していてかつ諏訪湖では年間2tのヒシが悪臭や景観の悪化のため回収されており、そんな厄介者扱いされているヒシの活用方法を検討した。



※COD(化学的酸素要求量): 水中の汚濁物質を酸化分解するのに要する酸素量

ヒシが湖面を覆い水生植物の光合成を妨げるため湖中の酸素濃度が低下し水生生物の生育にも影響を及ぼしている。

結果・考察

	土のみ	乾燥ヒシ	化学肥料	諏訪っこヒシパワー
最小	51.5	78.0	32.5	38.0
最大	64.5	114.5	234.0	226.5
平均	58.1	91.6	112.8	116.0

- ・土のみと比べてヒシの混ざっているものの方がより実が大きくなる。
- ・化学肥料を混ぜて育てたカブが最も実が大きくなる。
- ・諏訪っこヒシパワーとあまり重量の差はなかった。
- ・土のみで育てたカブは 58.1gで1番育ったカブと比べて 2分の1の重量しかなかった。

結論・まとめ・今後の展望

まとめ

- ・実験からヒシには植物の成長に必要な養分が化学肥料と大差なく含まれていることが証明された。
- ・有機農業をする場合ヒシ堆肥は有用であると言える。

今後の展望

- ・堆肥化の有用性は証明することができたがすでに一般化されている。
- ・今回の研究からヒシの殻の硬さや鋭さに特徴を感じた。



『タイヤ』や『サッカーのスパイク』などの滑り止めとして利用できる？

協力

信州大学理学部附属湖沼高地教育研究センター諏訪臨湖研究所

背景・目的

ヒシが大量発生すると人間や水中生物にとって良くないことがたくさん。
そのため、諏訪地域では定期的に業者に撤去されている。

ヒシをただ捨てるだけじゃもったいないよね？



研究手法

ヒシが多くの栄養分を含有していることを立証するため対照実験を行った
どの土も同じところから取り、定時に水やりをし、同条件でそれぞれの成長を比べた。

(1) (2) (3) (4)



(1)諏訪っこヒシパワー (2)乾燥させたヒシ (3)化学肥料
(4)土のみ

60日間育てて収穫し、それぞれの重さを量り3つの平均からどの肥料または堆肥を使ったものがより優れていて効果的だったのかを比べる

参考文献・引用文献

花里孝幸(2012)『ミジンコ先生の諏訪湖学』
<https://onumaseminar.com/assets/GraduationPapers/10th/tsuji.pdf>

:広報わかさ2010年10号『ヒシのキモチ』

https://www.town.fukui-wakasa.lg.jp/material/files/group/3/4_06111469.pdf

他

切り花の寿命は茎の切り方によって変わるのか

諏訪清陵高校2年43班 岡澤健太郎 牛山優奈 上間直輝 宮坂宥吏 山崎駿 小澤菜々子
指導教員 百瀬幸代

要旨 本研究は、化学薬品を使用せず切り花の寿命を延ばすために切り花の茎の部分に焦点を当て実験を行い、それによってどのような影響が出るのか調査することを目的とする。茎の切り方や切断時の条件が花の水分吸収と花の状態に与える影響を実験的に検証し、最適な茎の切り方について研究した。

実験①背景・目的

化学薬品を使わずに切り花の寿命を延ばす方法がなかったため、切り花の茎の切り方に着目して研究しようと考えた。

実験①実験方法

1. ガーベラと試験管を用意する
2. 下記の切り方でガーベラの茎を切る
(ABD: 空中で切る FGI: 水中で切る)
A、Fの試験管: 水平に切る
B、Gの試験管: 斜めに切る
D、Iの試験管: 切り口を十字に切る
3. 毎日水の減った量を記録する(8日間)

実験①結果・考察

●実験結果

・A、B

実験期間を通して吸水量が多く、吸水量の減少が少なかった。実験最終日まで開花していた。

・D

実験開始後3日目から4日目にかけて、吸水量が大幅に減少した。4日目から7日目にかけて花が萎んでしまった。

・F、G、I

また、8日間の吸水量の変化は少なかった。F、G、Iともに花は残った。水中で切ったものは、吸水量が少ない

●考察

・花をより長持ちさせるには茎を水中で切ったほうがいい方がいい。
・吸水量の変化をより小さくすることが、花を長く持たせることにつながるのではないかな。

実験②背景・目的

実験①で得た「水中で茎を切ったほうが花が長持ちするの」という考察をより確かなものにするため。また、空気中と水中で切った花の維管束を観察することで長持ちする要因を調べるため。

実験②実験方法

1. ガーベラと試験管を6本ずつ用意する
2. 3本を空中で切り、残りの3本を水中で切る
3. 実験開始日の茎の細胞の様子を顕微鏡で観察する
4. 毎日水の減少量を観察し、これをガーベラのうち一本が枯れるまで続ける
5. 実験最終日の茎の細胞の様子を顕微鏡で観察する
※ただし細胞の観察結果は考察に用いなかった

実験②結果・考察

※空中・ABC, 水中・DEF

・初日と最終日の維管束を顕微鏡で観察したが大きな変化は確認できなかった。
・ABCDEFともに吸水量の変化に大きな違いはなかった。
・水中で切ったD、Eが枯れた。

花の様子



図2 初日ABC



図3 初日DEF



図3 6日目ABC



図4 6日目DEF



図5
13日目
ABC



図6
13日目
DEF

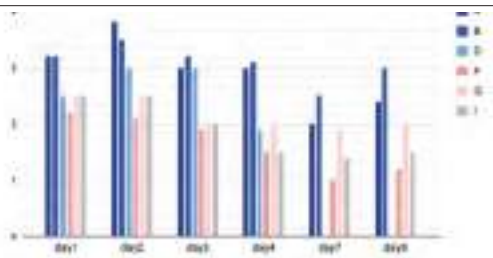


図1 実験①における吸水量の変化

結論・まとめ

2つの実験結果から、茎を水中でできるか空気中でできるかは、切り花の寿命に影響しないことがわかった。また、実験1で得られた「花の吸水量の変化をより小さくすることが、花を長持ちさせることにつながるのではないかな」という考察については、吸水量の変化と花の長持ち具合に関係性が見られなかったことから、吸水量が変化しなければ花は長持ちするとは言えないことがわかった。茎の断面の切り方による花の様子や吸水量の規則性のある変化も見られなかったことから、茎の切り方は切り花の寿命に関係していないと考えられる。従って、化学薬品を使わずに確実に切り花の寿命を伸ばす方法は私達が調べた限りではないという結論が得られた。今後の展望については、時間や費用の関係によってできなかった実験があった、十分量のサンプルを確保できなかったことにより確実に正確であると言えるデータを取ることができなかった、等の課題があったので、来期以降ぜひこの実験を引き継いで切り花の寿命を伸ばす方法を模索してほしい。

引用文献・参考文献

「切り花の水環境の違いは花の寿命と関係するのか」.(2019),『大阪教育大学附属天王寺中学校自由研究』,第44集,61-66
<https://if.osaka-kyoiku.ac.jp/ennoji-lwp-content/uploads/sites/4/2020/09/44-11.pdf> 2025年1月7日

清陵生に安全な水道水を届けられているのか

諏訪清陵高校2年44班 市川愛依 小田島奏空 加藤美嶺 河口莉笑

指導教員 市原一模

1 研究動機

清陵高校はおよそ築40年であり、水道管の寿命は約40年と言われている。

そのため、**水道管が劣化**し、私たちが使用する水道水が安全であるかどうかを確認するため研究を行った。

清陵高校・中学校の上水道の配管は図1の通りである。

私たちは水道法で基準値を持つ Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Na^{+} 、 K^{+} 、 Fe^{3+} 、そして残留塩素濃度の測定を行った。



図1 清陵高校・中学校上水道配管図

2 陽イオンの濃度測定

2-1 仮説

Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Na^{+} 、 K^{+} 、 Fe^{3+} は水道管内部に溜まった水道水に含まれるそれらの物質により、各階で濃度の変化が見られる。

2-2 実験方法

南校舎2階・4階、北校舎2階・4階(以下南2、南4、北2、北4とする)、中学棟、グラウンドで水道水を採用。水道水を2分間出した後に採取。

Mg^{2+} ・ Ca^{2+} ・ Na^{+} ・ K^{+} →イオンクロマトグラフィー
 Fe^{3+} →パックテスト 鉄(低濃度)



図2 イオンクロマトグラフ

2-3 結果



図3 ナトリウムイオン(n=3)

図4 カルシウムイオン(n=3)

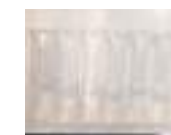


図7 パックテスト(Fe^{3+})

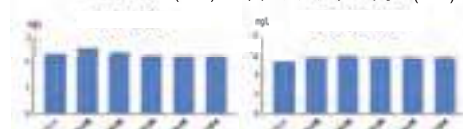


図5 カリウムイオン(n=3)

図6 マグネシウムイオン(n=3)

全てのイオンにおいて、若干の差はあるものの、各階に大幅な濃度変化は見られない。

2-4 考察

水道法の基準値(Na^{+} 200mg/L以下、 Ca^{2+} ・ Mg^{2+} ・ K^{+} を含む蒸発残留物:500mg/L以下)を満たしている。パックテストの測定範囲は0.05mg/L以上である。今回の水道水の濃度はそれ以下である。全ての階で水道法の基準値(0.3mg/L以下)を満たしている。

3 残留塩素の濃度測定①

3-1 仮説

受水槽から最も距離のある北4の塩素濃度が低下し、基準値(0.1mg/L)を下回る。

3-2 実験方法



図8 HI761超低濃度全塩素測定用残留塩素計

3-3 結果

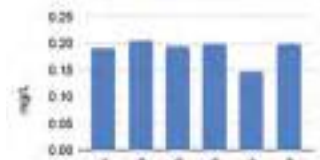


図9 残留塩素濃度①(n=3)

北4の塩素濃度が一番低い。各階全て0.14mg/L以上である。

3-4 考察

全ての階で基準値(0.1mg/L)を満たしている。

北4で塩素が減少している原因は、受水槽から最も距離があり、利用回数が少ないことで水道水が循環しにくいことだと考えられる。

4 残留塩素の濃度測定②

4-1 仮説

水道水を循環させる時間を長くするにつれ、基準値(0.1mg/L)に近づく。

4-2 実験方法

2日間水道を止めた水道水(休み明けを想定)を20秒ごと採取し、実験3の装置を用いて塩素濃度を測定する。

また、北4を塩素濃度の採取場所とする。(校内で残留塩素濃度が一番低いいため)

4-3 結果



図10 残留塩素濃度の測定結果(n=2)

4-4 考察

液体に対する気体の溶解度は、水温の下降とともに増加するため、水温が下がると基準値(0.1mg/L)を超えるのに必要な時間が短くなる。水温にもよるが、**80秒以上**水道水を循環させると基準値(0.1mg/L)を満たす。

・基準値を超えた時間	・水温
1回目(10/21):80秒	19℃
2回目(12/02):60秒	10℃

5 まとめ

・清陵の水道水は Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Na^{+} 、 K^{+} 、 Fe^{3+} 、残留塩素濃度のそれぞれの基準値を満たしているため、**安全**である。

・休み明け直後の水道水は塩素濃度が基準値(0.1mg/L)を満たしていないため、基準値を満たす安全な水道水を利用するには、**80秒以上**水道水を出す必要がある。

・水温と気体の溶解度の関係から、気温が高い日は水道水をより循環させる必要がある。

6 今後の展望

各階でのイオン濃度の違いの原因、各イオンの濃度と水道水を出す時間の関係、気温の変化と各イオンや塩素の濃度の関係についてを今後の課題として研究を進めていきたい。

7 研究協力者・参考資料

信州大学宮原裕一教授、上諏訪市役所両角さん、藤森さん
杉村設備株式会社杉村さん

曾根寿明(1972)「新版 水の分析」化学同人

塚田 雄一(2014)イオンクロマトグラフの原理と応用

<https://www.jaima.or.jp/jp/analytical/basic/chromatograph/ion-chromatography/>

諏訪市公式ホームページ <https://www.city.suwa.lg.jp/>

整髪料とシャンプーの泡立ちの関係について

諏訪清陵高校2年(45班) 岡田光生 窪田晏椰 小濱梓咲

指導教員 市原一模

1. 要旨

本研究では、整髪料がシャンプーの泡立ちに与える影響を、シャンプー、水、整髪料の混合液を攪拌し泡の高さを計測することで調査した。溶液中の各種成分の比率や種類を変えて比較検討した。結果として、シャンプーの種類による変化は認められなかった。調査とこれまでの実験より、シャンプーの泡立ちには整髪料の成分の数が影響していると考えられる。

2. 背景・目的

シャンプーがすぐ終わってしまう主な原因が整髪料の使用によるシャンプーの泡立ちの悪さとそれに伴う使いすぎにあると考えたので、本テーマを設定した。

3. 研究手法

シャンプー液と実験溶液の作成

市販のシャンプーと水を質量比1:5で混合(シャンプー液)

〔実験1〕

実験溶液の総質量: 38g

- 1 水30g+シャンプー液8.0g
- 2 水29g+シャンプー液8.0g+オイル1.0g
(ellips スムース&シャイニー)
- 3 水29g+シャンプー液8.0g+ワックス①1.0g
(フリースタイラーワックス)
- 4 水29g+シャンプー液8.0g+ワックス②1.0g
(マトメージュ まとめ髪スティック スーパーホールド)
- 5 水29g+シャンプー液8.0g+ヘアスプレー1.0g
(ケーブ ナチュラル&キープ無香料)

シャンプー: いち髪 なめらかスムースケア

1~5を電動泡立て機で20秒間泡立てて、泡の高さを測定

〔実験2〕

〔実験1〕の2~4の整髪料の量を半分にする

実験溶液の総質量は37.5g

作成した実験溶液は同順にa~cとする

〔実験3〕

実験溶液の総質量は38g

使用するシャンプーをオクト薬用シャンプーに変更

作成した実験溶液は、同順にi,ii,iii,iv,vとする

□泡の測定

容器に入った泡を、レーザーポインターの光が初めて透過した高さを測定した



図1 測定メカニズム



図2 測定の様子

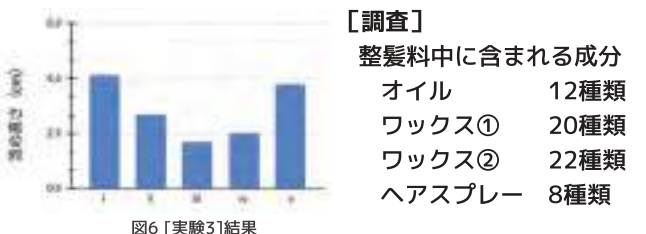
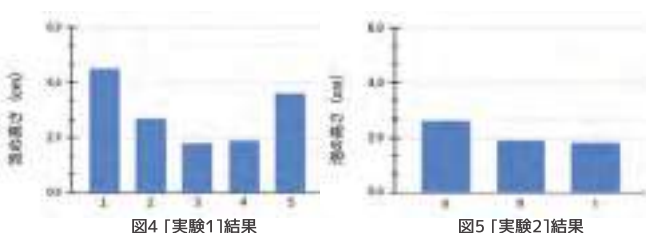


図3 攪拌の様子

〔調査〕

それぞれの整髪料に含まれる成分の数を調べた

4. 結果・考察



〔調査〕

整髪料に含まれる成分

オイル	12種類
ワックス①	20種類
ワックス②	22種類
ヘアスプレー	8種類

- ・シャンプーの量を変えても泡立ちに大きな違いはない
→**シャンプーの量による泡立ちの変化はない**
- ・シャンプーを変えても泡立ちに大きな違いはない
→**シャンプーの種類による泡立ちの変化はない**
- ・ワックス、オイル、ヘアスプレーの順に泡立ちにくい
- ・ワックス、オイル、ヘアスプレーの順に成分数が多い
→**成分の数が多いほど泡立ちにくくなると思われる**

5. 結論・展望

シャンプー液に整髪料を加えたものの泡の高さは加えてないものに比べて低く、泡の高さの変化はシャンプーの種類によるものではない。また、調査結果や実験結果から、成分の数が多い整髪料ほど泡の高さが低い傾向にある。

よって、本研究では

整髪料はシャンプーの泡立ちを悪くして

整髪料中の成分の数が多いほど泡立ちは悪くなる

ということを結論に位置付ける。

今後は、整髪料中の個々の物質のシャンプーの泡立ちへの影響の実験や他の製品を用いた実験、整髪料の成分の数が泡立ちに影響を及ぼす理由の研究も行いたい。

6. 引用文献・参考文献

ADJUVANT COSME JAPAN(2022)、「泡質を様々な角度で検証してみたら分かったこと」.<https://lab.adjuvant.co.jp/946>. 2024年9月17日.
日本化粧品技術者会(2024)、「化粧品用語集_気泡力」.https://www.sccj-ifsc.com/library/glossary_detail/409. 2024年12月6日
アイエスリンク(2024)、「MOROCCAN OIL」.<https://ellips-japan.co.jp/collections/hair-oil>. 2024年12月22日.
リップス(2024)、「LIPPS Online」.<https://lipps-product.com/>. 2024年12月22日.
ウテナ(2024)、「商品情報」.<https://www.utena.co.jp/products/>. 2024年12月22日.
花王(2024)、「My Kao Mall」.<https://www.kao-kirei.com/ja/?tw=khq>. 2024年12月22日.

最も保温力のある塩類は？

諏訪清陵高校2年 46班 塚原理人 長尾充貴 濱至恩



指導教員 市原一様

①要旨

私たちは温泉に入ると体がぽかぽかすることに興味を持ち、塩類が体温と心拍にどのような影響を与えるのかを調べた。硫酸ナトリウムと炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウムを使用した実験を行った。実験前の体温より高い体温が維持される状態、実験前の心拍数より高い心拍数が維持される状態を保温力があると定義したときに、結果として硫酸ナトリウムは保温力があることが分かった。

②背景・目的

諏訪地域は温泉が魅力的である。そこで温泉の効能に興味を持った。様々な効能がある中、「保温力」に着目し、どの物質が一番「保温力」があるのかを研究することにした。
※諏訪地域の温泉（ぬのはん）には、ナトリウムイオン、硫酸イオン、炭酸水素イオンが多く含まれるため本研究の実験材料として炭酸水素ナトリウム、硫酸ナトリウム、炭酸ナトリウムを使用した。

③研究手法

実験手順

①お湯（41～42℃）を衣装ケースに入れる

②Ⅰ.お湯のみ

お湯＋Ⅱ.Ⅲ.Ⅳ（以下の通り）

Ⅱ.炭酸水素ナトリウム（25g）とクエン酸（25g）

Ⅲ.硫酸ナトリウム（25g）とクエン酸（25g）

Ⅳ.炭酸ナトリウム（25g）とクエン酸（25g）

計3回3人分の実験を行う

③実験前に心拍数と体温を計測する

④足を衣装ケースに入れ、15分間浸ける

⑤1分毎に心拍数と体温を計測する

⑥15分後、衣装ケースから足を出す

⑦⑥の後、15分間、1分毎の心拍数と体温を計測する



図1 実験の様子



図2 体温計

④結果

※グラフの縦軸は、実験前の体温からの増減を、横軸は経過時間を表している（心拍も同様）

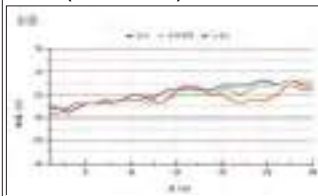


図3 お湯による体温変化

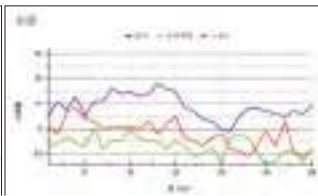


図4 お湯による心拍数の変化

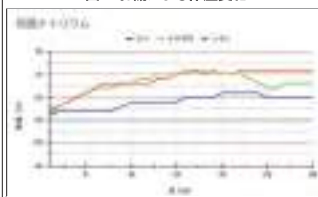


図5 硫酸ナトリウムによる体温変化

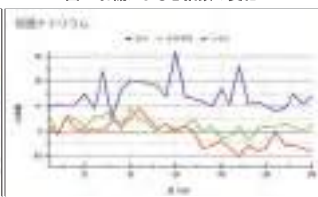


図6 硫酸ナトリウムによる心拍数の変化

⑦展望

実験回数の増加・試験体数を増やす

⑧引用文献・参考文献

・令和5年度課題研究基礎集録 長野県諏訪清陵高等学校・附属中学校・ぬのはんより https://www.nunohan.co.jp/onsen.html#onsen_spring
・入浴剤の効果とメカニズム 日本浴用剤工業会より <https://www.jbia.org/knowledge3.html>

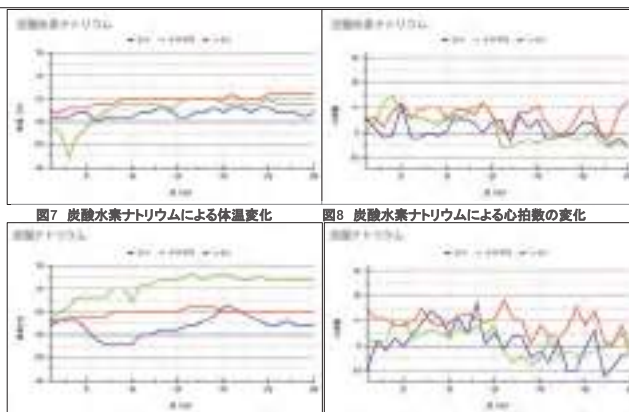


図7 炭酸水素ナトリウムによる体温変化

図8 炭酸水素ナトリウムによる心拍数の変化

図9 炭酸ナトリウムによる体温変化

図10 炭酸ナトリウムによる心拍数の変化

⑤考察

体温（図3、図5、図7、図9）

・図3、図5から体温は一次関数的に増加することが分かる。

・硫酸ナトリウムには、皮膚のタンパク質と結合して膜を形成し、身体の熱の放散を防ぐ働きがある。

・図5では、試験体2人が1℃を上回った。

⇒膜の形成作用が働き、体温の高い状態が持続した（保温効果あり）。

・炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウムは有機酸であるクエン酸と反応し、炭酸ガスを発生させ、血管を拡張する働きがある。

・図7、図9では、平均して体温の増減が少ない（一定）。

⇒血流量が増えるだけであって、体温の高い状態が持続するわけではない（保温効果なし）。

心拍数（図4、図6、図8、図10）

・図6、図8から、15分が経過した後の心拍数はお湯のときよりも高い。

・図4、図6、図8、図10から、15分～20分の間で試験体3人とも心拍の減少傾向が見られる（右肩下がり）。お湯に足を浸けているときは心拍数が高い。

⇒心拍数は保温力に影響を与えない。

⑥結論・まとめ

実験の結果から、**硫酸ナトリウムは保温力が大きく**、炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウムは保温力が小さいと言える。また、心拍数に関しては、お湯のときに比べ、塩類を入れたときの方が心拍数が高くなった。そして、**保温力は心拍数に影響を与えない**ことが分かった。よって、心拍数は保温力を定義するのにふさわしくない。

澱粉を用いて魚焼きグリルの後処理をしやすいするには

諏訪清陵高校2年 47班 有賀楓 北澤雄真 丹沢優香 茅野結 矢崎優人

指導教員 阿部秀幸

要旨

澱粉は古くから知られている高分子で、私たちの生活にかかわる様々な部分に利用されている。私たちは糊化した澱粉が老化する際に固まる性質に着目し、これを利用することで魚焼きグリルの後処理をしやすいのではないかと仮説を立て研究を行った。

実際に検証してみた結果、澱粉溶液を水の代わりにプレートに引くことで、プレートに残る油をほぼ無くすことに成功した。

背景・目的

近年、魚離れが急速に進んでおり、その一つの要因として魚焼きグリルの掃除が手間が掛かることが挙げられる。それを解消するために現在インターネットやテレビなどで「魚焼きグリルのトレーに水溶性片栗粉をいれると後処理が楽になる」というアイデアが紹介され、多くの人が参考にしている。

しかし、紹介されている水と片栗粉の割合などは情報源によって個々別々であり、どのくらいの分量をトレーに入れたら固まりやすく、剥がれやすいか不明瞭である。

そこで私たちは、このような状況下でどのような分量にすれば後処理をより簡単にできるのか定量化するため研究を行った。

基礎知識

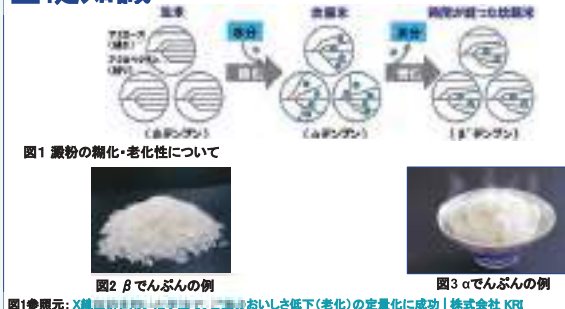


図1 澱粉の糊化・老化性について
図2 βでんぷんの例
図3 αでんぷんの例
図1参照元: X線回折法による澱粉の糊化・老化の定量化に成功! 株式会社 KCI

仮説

うまく固まらない原因として次の2つを考えた。

- ①仕様器具の問題
- ②濃度・沈殿の影響

実験

実験は以下の2つを行った。

- ①調理用コンロ内でキサントガムを添加した澱粉水溶液を加熱し、実際に調理することを想定した観察をする実験
- ②実際にコンロを用いて澱粉水溶液を加熱し剥がしやすさなどを確認する実験



図4 実験②の様子

結果

- ①今回の実験の下限と定めた20%で固まった。
- ②質量パーセント濃度20%、水400mlのとき、端も含めすべて剥がすことができた。洗う際は水洗いのみで全ての汚れを落とすことができた。

濃度を変えずに水の量を少なくした時、中央に剥がし残しや油漏れはなかったが端がこびりついてしまい、洗う手間がむしろ増えてしまった。洗剤は使わなかった。

引用文献・参考文献

竹田千重乃(1996)「澱粉の糊化・老化性と分子構造に関する研究」
関根正裕(1996)「キサントガム水溶液中における動的粘弾性測定」
渡辺幸雄、金光晴代、太田富貴雄、綾野雄幸(1980)「デンプンの物性ならびに消化性に及ぼす油脂の影響について」
不破英次、小巻利章、檜作 進、貝沼圭二(2010)「澱粉の基礎科学」檜作進編著、『澱粉科学の事典』、朝倉書店

結果・考察



図5 実験①の結果



図6 水の量350mlを剥がしている様子



図7 水の量400mlを剥がした後の様子

水の割合を増やしたとき油漏れが生じにくくなった原因として、糊化した澱粉が全体に広がったためだと考えられる。

水の量が少ない時に端がこびりついてしまった原因として、全体に早く火が通ること、さらに温度が高くなったトレイのふちに当たってしまうことが原因だと考えられる。

右の二次元コードを読み取ることで、実際に剥がす様子を動画でご覧いただけます。



水350ml



水400ml

結論・今後の展望

実験①、②から、トレーにひく澱粉水溶液の質量パーセント濃度が20%以上であれば魚を焼いたときにグリル内で十分に固まると言える。

この方法を用いることで天然由来の澱粉を用いてトレイに油汚れを残さず後処理が出来るため、洗剤をほとんど使わず環境にやさしい方法で掃除が出来るようになった。

また、この方法であれば魚焼きグリルを使用した後放置するだけで固まり、簡単に処理できる。これにより、魚焼きグリルの掃除をしなければならないことが心理的な障壁の原因の一つとなりおこっていた魚離れを防ぐのに役立つことも期待できる。

今後の研究として、先行研究に脂質がアミロースの糊化を抑制することが報告されているので、魚の油分がどのように、どの程度関与するのかを明らかにしていきたい。

アントシアニンを布に定着させよう！！

諏訪清陵高校2年 48班 鈴木葵 松本柊哉 杉田小蒔 五味桜咲 指導教員 阿部秀幸

①要旨

アントシアニンという色素は、アジサイやブルーベリーなど身近な植物に含まれており、光や熱に弱くすぐに退色してしまう性質がある。この退色しやすい性質に着目し、アントシアニンがどのような状況下なら安定して布に色が定着するか調査した。結論として、まだ不確定ではあるが、銅の媒染剤が最も布に定着した。しかし、今後も観察が必要である。

②背景・目的

D社の、「オーロラ姫」の色が変わるドレスに関心を持つ。

pHの値により色が変わるアントシアニンに目をつける。

アントシアニンは光や熱で退色しやすい。実現不可。

布に付着させたアントシアニンを定着、安定化させることを本研究の目的とした。



③研究手法

pHの安定したアントシアニン溶液を作る。
クエン酸溶液とクエン酸ナトリウム溶液を
混ぜてpH3の緩衝液を作る。緩衝液の入った
ビーカーに赤ジソを入れて押しつぶす。



染色をするにあたって、3つの媒染剤、塩化アルミニウム(AlCl_3)
塩化銅II(CuCl_2) 塩化スズ(SnCl_2)を実験に使用する。3つの媒
染剤それぞれを10mLの水に、濃度が0.2、0.4、0.6、0.8、1.0の5
つの濃度になるように溶かして媒染液を作る。
ガーゼを10分アントシアニン溶液に浸け、作った媒染液に1分浸
ける。次に蒸留水にくぐらせ、どのガーゼがどの濃度であるかわ
かるようにファイルの中で保存した。

観察は日が当たる場所に置き、1週間ごとの色の彩度の変化を見
た。彩度を図るにあたってアプリの「色しらべ」を使い、その中のマ
ントル表色系の彩度の値を利用した。



2回目の実験では、1回目の実験で1番退色が少なかった銅媒染
液のみを使い、濃度を1.0mol/Lに固定したものを6枚用意し、1回
目と同様の方法で実験を行った。また、彩度の平均を求めた。観
察を始める前、光の当たらない暗い部屋で1週間乾かしてから観
察をはじめた。

④結果

[1回目の実験]

「色しらべ」より

○アルミニウム媒染液(図1)

・濃度が0.8mol/Lの場合
⇒1~3週を通して大幅に
彩度が上がった。

・0.6mol/Lと0.8mol/L以外
⇒純粋に1~3週間の間で
彩度が下がった。

○銅媒染液(図2)

・0.4mol/Lの場合以外
⇒純粋に1~3週を通して
彩度が下がった。

○スズ媒染液(図3)

・0.6mol/Lの場合のみ
⇒1~3週を通して彩度が
下がった。

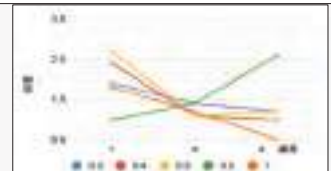


図1 彩度変化(アルミニウム)

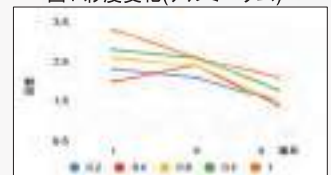


図2 彩度変化(銅)

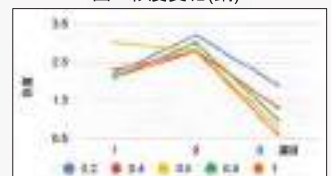


図3 彩度変化(スズ)

[2回目の実験]

研究手法の通り実験を行った。

彩度は全てのガーゼにおいて
上がっていった。

グラフの傾きは実験の回数ごと
に小さくなっていった。(図4)

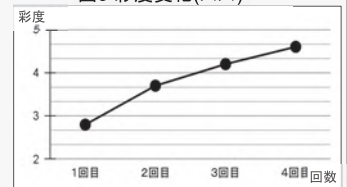


図4 ガーゼの彩度変化(6つの平均)

⑤考察

アントシアニンの性質を前提とすると、スズの2週目の彩度、アルミ
ニウムの0.8mol/Lの場合の彩度は不正確である。そのため、1周目
と3週目の値に焦点を当て、それらの彩度の差の平均を求めた。アル
ミニウム媒染液1.125、銅媒染液0.925、スズ媒染液1.25となっ
た。彩度の差がいちばん少ない銅媒染液が、一番退色しにくいもの
と考える。2回目の実験は、ガーゼの保管場所が密閉されていない
ことから、時間経過に伴うアントシアニンの酸化によるpHの変化
が、彩度変化の原因であると考えられる。しかし、正確な原因は明らか
になっていない。

⑥結論・まとめ

最初の実験で、2週目に彩度が上がったことを観測の失敗とし例外
の結果とすれば、銅媒染液が最もガーゼにアントシアニン溶液が定
着しているといえる。しかし、この結果を例外とみなすには実験回数
が少なく判断材料が不十分であった。よって2回目の実験を行った
が、2回目の実験では彩度が上がった。このことから、アントシアニ
ンは時間の経過ごとに彩度が変わるとは限らず、不安定な色素
であるといえる。今後はアントシアニンの彩度が上がった原因を見
出すとともに、最も布に定着しやすい媒染剤を探っていく。

⑦引用文献・参考文献

中川裕子・一柳考志・小西徹也・松郷誠一(2006)生理活性植物因子アントシアニンの色と構造
小屋松裕馬・大場朋大・本多潤哉 草木染めを用いた金属イオン濃度の測定に挑戦！

柑橘類の抗菌作用について



諏訪清陵高校2年 49班 林鈴花 小平陽南子 稲毛麻紘 榎本響

指導教員 阿部 秀幸

①要旨

本研究では、柑橘類の抗菌作用の有無、また果肉・果皮の抗菌作用の違いについて調査することを目的として実験を行った。今回の研究では、対象として納豆菌を用いた。

実験の結果より、抗菌作用はどの柑橘類でも果肉が最大であることが分かった。今回、抗菌とは細菌の発生・育成・増殖を抑制することと定義する。

②背景・目的

消毒について調べると、グレープフルーツの種子エキスには抗菌作用があり、多くの分野で活用されていることが分かった。そこで、同じ柑橘類なら抗菌作用があるのか。また、果肉・果皮で違いはあるのかを調べることにした。

③研究手法

図1: 果肉の果肉を絞ったもの・果皮をすりつぶしたもの

図2: 1gにつき1mLの蒸留水を加え、ガーゼでこしたものを



図1(果皮をすりつぶしたもの)



図2 (各抽出液)

納豆菌を塗布した寒天培地に、直径6mmの穴を開け、抽出液(図2)をスポイトで垂らす。

→インキュベーターで2日間培養する。

→できた阻止円の直径を測る。(図3,4)



図3 阻止円ができた場合



図4 阻止円ができなかった場合

④結果

(数値は阻止円の直径) [単位: mm]

表1: グレープフルーツ(黄)

〈阻止円の大きさ比較〉

	①	②	③	④	⑤	平均
果皮	14.5	10.9	10.7	9.6	8.7	10.88
果肉	23.6	20.5	22.3	20.3	24	22.14

果皮

果肉

表2: グレープフルーツ(ピンク) (pH 果皮:3.4 果肉:2.4)

	①	②	③	④	⑤	平均
果皮	—	—	—	—	—	—
果肉	18.5	15.0	18.0	11.3	17.2	16.0

表3: レモン (pH 果皮:4.5 果肉:2)

	①	②	③	④	⑤	平均
果皮	—	—	—	9.2	—	1.84
果肉	29.8	32.4	27.3	22.3	17.5	25.86

表4: オレンジ (pH 果皮:5 果肉:3)

	①	②	③	④	⑤	平均
果皮	—	—	—	—	—	0.00
果肉	9.00	11.5	11.8	9.00	—	8.26

表5: ライム (pH 果皮:3 果肉:2)

	①	②	③	④	⑤	平均
果皮	14.2	11.0	12.6	12.0	14.1	12.78
果肉	27.0	27.0	30.0	26.0	21.0	26.20

⑤考察

- グレープフルーツ(ピンク)とオレンジは、果皮は阻止円が見られなかった(表2,4)。その原因は果皮に付着する防腐剤を考慮していなかったためだと考える。
- すべての実験の結果を踏まえて考えると、オレンジは実験を行った5種類の中で最も酸性が弱いため、酸性が強いほど抗菌作用が強いと考える。果皮と果肉のpHと阻止円の大きさの関係から同じことが言える。
- レモン、ライムはともにpHが強い酸性を示していると同時に阻止円は最大であった。よって実験を行った5種類の中で最も抗菌力があると言える。

⑥結論・まとめ

酸味強い柑橘ほど抗菌作用が高いと考えられるが、必ずしも柑橘系に抗菌作用があるとは言えない。

<今後の課題・展望>

今回、後期の実験でしかpH値を測ることができなかったため、前期で実験したグレープフルーツなども測ってより正確なデータにしたい。また、本来比較すべきである種子は品種改良などにより採取が困難であった。オーガニックなどの無農薬の柑橘類でも実験を行ってみたい。

⑦引用文献・参考文献

1)長谷柚可子・山口愛歩(2015)。「ユズの抗菌作用」. 徳島県立城南高等学校.<https://jonan-hs.tokushima-ec.ed.jp/wysiwyg/file/download/16/583/> (2024年5月28日閲覧)

2)和歌山大学システム工学部(2021)。「抗菌作用を見てみよう!」<https://www.mirai-kougaku.jp/laboratory/pages/210305.php/> (2024年9月17日閲覧)

アロマが集中力に与える影響

諏訪清陵高校2年 50班 武井彩葉 野明芽衣 葛城凜子 若御子沙菜

指導教員 峯村和光

要旨

本研究では勉強中の集中力を高めるアロマとその成分との関係を調べることを目的とした。代表的なアロマ 6種類を用いて、百ます計算の回答数、正答率によって集中力の変化を調べた。本研究の結果、用いた代表的なアロマ全てに集中力を高める効果があったことがわかった。また、リモネン、という成分は集中力を高める効果が高い可能性があることがわかった。

背景・目的

日々の学習で集中力を高めるため、比較的簡単に手に入られるアロマに着目した。
文献ではペパーミント、オレンジスイート油の香りは児童の気分上好影響を与え、ケアレスミスの軽減に有効である可能性が示唆されていた。
そこで他の種類のアロマについて、成分についても調べることにした。

研究手法②

結果①から集中力を高めている成分はリモネンではないかという考察が出たのでリモネンを使い集中力に与える影響を調べた。
実験② 仮説:リモネンは集中力を高める。
アロマをリモネンに変えて実験①と同様に実験を行った。
これを全部で2回行った。

研究手法①

実験① 仮説:アロマは集中力を高める。

- ・6種類のアロマを用意する
- ・封ができる袋にアロマを 1滴とムエットを入れる
- ・約20人のグループを6つ作る
- ①Aを匂いが感じる位置で 30秒嗅ぐ
- ②嗅ぎ終わったら Aの封を閉め机に置く
- ③5分間でできるだけ多く解くよう指示し、100マス計算を解いてもらう

図1
アロマとムエットを入れた袋

-アロマを嗅がない場合 - -アロマを嗅ぐ場合 -
③のみ行う。 ①→②→③の順番で行う。
これを全部で2回行った。
ここでは、集中力を百ます計算の正答率と回答数の増加と定義する

結果①・考察

この実験では、以下の 6種類のアロマを使用して実験した。

表1	使用アロマの成分				
アロマ名	ペパーミント	オレンジスイート	ローズゼラニウム	ユーカリグロブルス	タンジェリン
成分名	ペパーミント	オレンジスイート	ローズゼラニウム	ユーカリグロブルス	タンジェリン
効果	集中力を高める	集中力を高める	集中力を高める	集中力を高める	集中力を高める



図2アロマによる回答数の変化

回答数ではすべてのアロマにおいて増加したが、特にタンジェリンで平均 16.5問、ユーカリグロブルスで 15.6問増加した。

正答率においてもほとんどのアロマで増加したが、特にユーカリグロブルスで平均 4.4%増加した。

効果が見られたタンジェリンとユーカリグロブルスには、共通してリモネンという成分が含まれていた。

実験①実験で用いたすべてのアロマには集中力を高める効果があると考えられる。また、リモネンという成分が集中力を高める効果を強めていると考えられる。

アロマによる正答率の変化

正答率		
	嗅いでいない時	嗅いだ時
タンジェリン	97.3%	97.3%
ティートゥリー	95.5%	96.6%
ペパーミント	95.1%	96.5%
真正ラベンダー	92.1%	94.6%
ローズゼラニウム	94.7%	97.2%
ユーカリグロブルス	91.9%	96.3%

結果②・考察



図3 リモネンによる回答数の変化

- ・回答数では平均で嗅ぐ前は 82.7問だったのに対し、嗅いだ後は 92.0問であった。よって 9.3問増加した。
- ・正答率で平均で嗅ぐ前は 95.7%だったのに対し、嗅いだ後は 96.5%であった。これもまた 0.8%増加している。

実験②より、リモネン単体でも集中力を高める効果があると考えられる。

結論・まとめ

全てのアロマは集中力を高めるのに有効的であると分かった。
ペパーミントとタンジェリンで最も効果が見られ、それらに共通する成分、リモネン単体にも効果が認められたことから、集中力が高まったと言える。よって仮説は正しかったと言える。

今後の展望

リモネン以外の成分との相乗効果を研究し、より高い効果を発揮する組み合わせを見つける。

リモネンが効果を発揮する最適な条件 (濃度や使用環境) を研究し、実用的にアロマを利用できるようにする。

引用文献・参考文献

熊谷千津、永山香織 (2015)「小学生の計算力と気分を与える精油の影響」
https://www.jstage.jst.go.jp/article/aeaj/16/1/16_7/_pdf

あらら！腐って光ってピッカピカ！！

～みかんに含まれる蛍光物質と腐敗の関係～

長野県諏訪清陵高等学校 課題研究51班 上松 稜大 仁科 瑛太 宮坂 椎加 井上 遼 甕 圭汰
指導教員 峯村 和光

概要

「腐ったみかんが光る」という旨のネットニュースを発見



腐敗したみかんに紫外線を照射
⇒発光を確認

腐敗していないみかん
⇒発光なし

腐敗による構造の変化を示唆

図1) 腐敗果の発光の様子

■ 研究目的

みかんの果皮に含まれる蛍光物質の特定

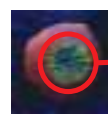
腐敗の定義



専門家

細菌の繁殖により可食性を失った状態であり、客観的に判断を行うのは困難

本研究：紫外線の照射によって蛍光が確認された部分を「腐敗している」と定義



腐敗部

本実験

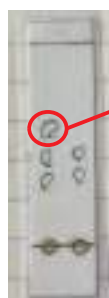
手順

- ① みかんと2グループに分け、一方を冷蔵庫で保存し、もう一方は常温で放置し腐敗を進行させる
- ② 腐敗した果皮、腐敗していない果皮のそれぞれについて成分を抽出
 - i. 乳棒と乳鉢ですりつぶす
 - ii. メタノール・酢酸エチル・ヘキサンで抽出
- ③ カラムクロマトグラフィーで成分を単離
(展開溶媒: ジクロロメタン/酢酸エチル = 1/2)
- ④ ロータリーエバポレーターで溶媒を減圧留去
- ⑤ ToFMS測定・NMR測定により、成分を同定



図2) 実験の様子

抽出・分析



腐敗後の果皮には特有の成分
(顕著な蛍光を示す)

腐敗による蛍光物質
の生成を示唆

図3) 抽出液のTLC(左: 腐敗後, 右: 腐敗前)

NMR測定: 不純物が多数混在
⇒構造の同定は困難

ToFMS測定: 分子量が推定
⇒組成を示唆

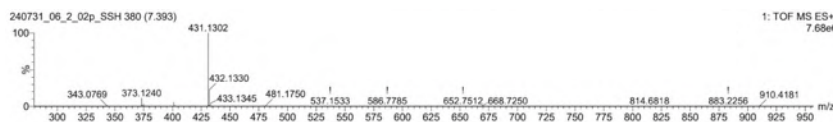


図4) マススペクトル

存在割合より、蛍光物質の分子量は「431.1302」と推定
分子量より、組成「 $C_{18}H_{19}N_6O_7$ 」を示唆

結論・今後の展望

腐敗後に新たな物質の生成が確認され、顕著な蛍光を示した

➢ 腐敗による蛍光物質の生成を示唆

腐敗により生成した蛍光物質について、推定分子量より、組成「 $C_{18}H_{19}N_6O_7$ 」が示唆された

今後は抽出物の完全な単離を試み、蛍光物質の構造を同定したい

お世話になった方々

セイコーエプソン株式会社 様

伊藤 冬樹 教授 (信州大学)

藤本 悠史 様 (信州大学)

森松 和也 助教授 (愛媛大学)

愛媛県農林水産研究所果樹研究センター 様

峯村 和光 先生 (長野県諏訪清陵高等学校)

市原 一様 先生 (長野県諏訪清陵高等学校)

参考文献

- [1] みかんが光る！？ - 伊藤農園のみかん図鑑
- [2] 蛍光画像を用いた柑橘系果実の腐敗果検出 (小川 雄一, Momin Md. ABDUL, 倉本 誠, 河野 靖, 椎木 友朗, 山本 一哉, 近藤 直)
- [3] 温州ミカン果皮に含まれる蛍光物質の特定と蛍光画像を利用した腐敗果検出システム (山本 一哉, 近藤 直, 谷脇 滋宗, 倉本 誠, 栗田 充隆, 二宮 和則)
- [4] 天然有機化合物の分離法 I (米原 弘, 高橋 信孝, 大岳 望)
- [5] 天然有機化合物の分離法 IV (大岳 望, 室伏 旭, 鈴木 昭憲, 米原 弘)

衣服と化学の関係について

諏訪清陵高校2年 52班 小泉心詩 高木七海 境澤凜 福原沙紀 原奏斗
指導教員 峯村和光

①要旨

油性ペンを服につけてしまった時、どの成分の洗剤が落ちやすいか調べたいと思い、綿とポリエステル製の布を用いて汚れの落ち方を見た。しかし、最初の実験では油性ペンは完全に落ちきらなかった。また、大学の方からアルカリ性を使うとポリエステルは溶けるということを聞いたため、ポリエステルとアルカリ性の関係に焦点をおき追実験を行った。結果としてはポリエステルの布は糸がほつれ、油性ペンの色もほとんど落ちた。

②背景・目的

研究にあたって、衣服という観点からどのように環境に対していい影響を与えられるかということについて考えた。そのため逆に何がどのように環境に悪影響を与えるのかがあるのかが気になり洗濯に着目した。

制服のない本校では毎日たくさんの生徒が私服を着て登校しており、衣服について気になった。そして、洗濯が環境にどう影響を与えるのかという疑問を持ち、この研究をすることに至った。

特に洗剤の性質による衣服についての汚れの落ち方の違いについて、また繊維の傷みについて調べた。実験には衣服の主な素材であるポリエステルを使用し、アルカリ性の洗剤のポリエステルに与える影響について考えることにした。また、洗剤そのものにも問題があるのではと考え、自然のものから作る環境にやさしい洗剤についても調べようとした。

③研究手法

- ①布に赤い油性ペンで汚れを付け、2週間ほど放置する。
- ②3本の百均のプラスチックの水筒にそれぞれ水 300ml、弱アルカリ性の洗剤を 5ml、ビー玉を 3個入れる。
- ③一定のテンポで連続で 1往復×100回振る。
それを100回繰り返す。(計 10000回)
- ④布を出して軽くすすぐ。
- ⑤布の水分をタオルで拭き取る。
- ⑥顕微鏡で観察する。

布の大きさ:横約 13cm縦約7cm
油性ペンの種類:ゼブラのハイマッキー (赤)
汚れ: 10cmの直線
(汚れに差が出ないように均一の力で定規を使って引く)

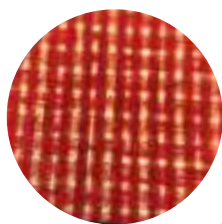


図1振る前



図2振った後

⑥引用文献・参考文献

- ・2023年度課題研究⑤洗剤と繊維の適応性 p.29
- ・どう違う?油性ペン・マジック・マーカーの種類とおすすめ用途 <https://moropop.blogspot.com> (2024.07.09閲覧)
- ・玉川学園汚れ落としに適した洗剤 <http://science.tamagawa.ed.jp> (2024.07.09閲覧)
- ・洗濯王子がおすすめする、洗濯洗剤の正しい選び方・使い方 <https://kagakumag.com> (2024.07.09閲覧)

④結果

表1 汚れの落ち方の変化

左から①,②,③,とする

	①	②	③
0回振ったとき			
5000回振ったとき 顕微鏡で			
10000回振ったとき			

3000回~4000回振ったあたりでかなり油性の汚れが落ちた。また、赤の油性ペンが黄色っぽく色が変化した。5000回の時、顕微鏡で観察すると繊維に付着していた油性ペンがかなり落ちていた。このことよりアルカリ性の洗剤で10000回振ると油性の汚れがほぼ落ちることが分かる。

⑤結論・まとめ

今回の実験では、まず最初に 3種類の洗剤を使ってそれぞれの成分によって汚れの落ちやすさが異なるのかについて実験を行った。1回目の実験ではポリエステルの方が綿より落ちやすいことがわかった。しかし、振る回数が少なく、信憑性がなかった。そのため、追実験では振る回数を 1万回に増やした。布はポリエステルで、アルカリ性洗剤で洗った。ほつれて、汚れも 1回目の実験より落ちた。しかし、綿との比較をしていないため、ポリエステルがアルカリ性に弱いとは言いきれない。

結論から考えると汚れは回数を増やせば落ちる。今後は綿との比較をしたい。また、布の種類を増やして比較もしたい。振る回数、洗剤の量を増やすなどして、実験を行いたい。

回転数と車重の関係

諏訪清陵高校2年53班 加納拓 丸山快成 木内綾人 長田皆歩

指導教員 伴野 優希

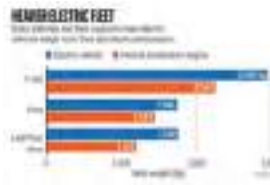
要旨

車のタイヤの回転数と車重は密接な関係があります。近年、ガソリンを燃料とする車だけでなく電気自動車 (EV)や 水素を燃料として使用する燃料電池車 (FCV)などが開発され市販化されています。その中で EVに注目し、EVのモーターの 回転数と車重について考えることにしました。EVにはガソリン車とは違いモーターやバッテリーが搭載されており、電気自動車 の総重量がガソリン車と比べて数百キログラム重く、動力性能に影響があるのではないかと考え、本実験を行いました。

背景・目的

- ・要旨にある通り EVにはガソリン車に比べて車重が重い というデメリットがあります。
- ・**車重が重くなればなるほどトルク (物を回す力)を大きく することが必要です。**

※トルクは物を回す力のことで車を
発進する時に必要な力のことです。



研究手法

ミニカーに、キットのモーター、ウルトラダッシュモーターをつけてそれぞれ実験しました。

また、おもりの有無についても同様にモーターを付け替え実験しました。

車重190g おもり110g

実験①

発進2mを2つのモーター、おもりの有無でタイムを測る

実験②

助走2m走った後5mのタイムを測る。

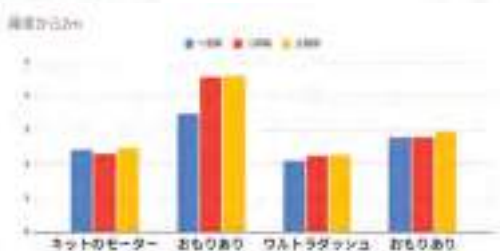


結果・考察

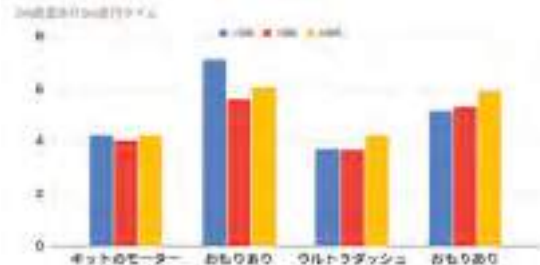
- ・回転数が多いモーターは、トルクが低いのでおもりを付けた時タイムが回転数の少ないモーターより増加するのではないかと考えた。
- ・実験①より助走 2mのタイムは平均しても回転数が多いモーターのほうが早いことが分かった。
おもりを付けたところでタイムの関係に変わりはない。
- ・実験②より走行距離が長くなっても加速タイムは回転数の多いモーターのほうが早かった。
実験①と同様におもりを付けたところでタイムの関係に変わりはない。

キットのモーターを使ったおもりの時、タイムが顕著に増加した。

実験① 縦軸 s



実験② 縦軸 s



結論・まとめ

- ・実験結果より回転数が多いモーター＝トルクが低いモーターを用いるほうがおもりのない時とおもり 110gをつけた時で平均して走行タイムが早いことが分かった。
- ・トルクが低いと車重が増した時タイムが遅くなる性質がある ので、実験のように回転数が低いモーターのタイムが回転数が高いモーターより早くなると思っていたが 考察とは異なる結果となった。
- その原因としてタイムが逆転するおもりの質量がこの実験で使ったおもりの質量より重い可能性がある。
- さらに、電池の消耗や接触の問題で正確な値を出せず実験結果が左右されてしまったので改善したかった。

引用・参考文献

<http://hori.way-nifty.com/synthesist/2022/01/post-e09e41.html>

竹とんぼの滞空時間を伸ばす条件

諏訪清陵高校2年 54班 今関夢乃 小口晴子 山本季央理

指導教員 伴野先生

概要

本研究では牛乳パックで作った竹とんぼの羽根の大きさや角度を変え、どのような条件の竹とんぼの滞空時間が長いのかを検証した。実験結果より、羽根の長さ 7.0cm、幅 2.5cm、迎角の角度 15°の竹とんぼの滞空時間が長いことが分かった。

基礎知識

竹とんぼは一本の軸に二枚の羽根をつけ、手で回すことで飛ばす玩具である。
竹とんぼの羽根は平行ではなく角度がある。だからプロペラを回転させると風が下向きに流れ、その反動(反作用)で竹とんぼが浮き上がる。
羽根の角度を **迎角**、竹とんぼが浮き上がる力を **揚力** と呼ぶ。
(図は日本機械学会より引用)



研究手法

条件を変えた竹とんぼを作り、滞空時間を比較する。
無風の場所で竹とんぼを飛ばし、地面につくまでの時間を計測する。15回飛ばし平均を取るものとする。

今回は竹とんぼの①羽根の長さ、②羽根の幅、③迎角の角度を変え実験を行った。

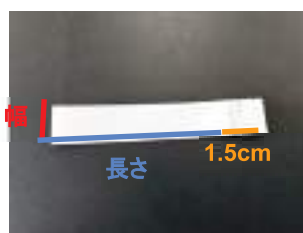
竹とんぼの製作方法

〈材料〉

牛乳パック・竹ひご・両面テープ・(輪ゴム)

〈作り方〉

1. 牛乳パックを長方形の形に 2枚切る。
2. 羽根を端から 1.5cmの部分で直角に折り、角の下に小さく切った牛乳パックを貼り付け羽根を固定する。
3. 竹ひごを 11cmの長さに切り、上から 1.5cmの部分に棒を一周するようにして両面テープを貼り付ける。
4. 1.5cmに折った部分にも両面テープを貼り付け、定めた迎角に沿って竹ひごにつける。
5. 必要に応じて羽根の端を輪ゴムで固定する。
(輪ゴムの有無による飛行の差がほぼないことは検証済み)



結果・考察

①羽根の長さ

幅 2.0cm、迎角 20度
・最も滞空時間が長かったものは長さ 7.0cm。
・長さが 6.0cmのときあまり上昇せず、すぐに落下した。
・長さが 8.0cmのとき上昇中に回転速度が落ちていき羽根が下向きになり落下した。

表 1

長さ (cm)	滞空時間 (s)
6.0	0.99
6.5	1.55
7.0	2.36
7.5	1.12
8.0	1.34

※青字の条件を基準とした。

②羽根の幅

長さ 7.0cm、迎角 20度
・最も滞空時間が長かったものは幅 2.5cm。
・幅が 1.5cmのときは飛ばず、計測できなかった。
・幅が 3.0cm、3.5cmのとき上昇中に回転が落ちていき、羽根が下向きになり落下した。

表 2

幅 (cm)	滞空時間 (s)
1.5	×
2.0	2.36
2.5	2.68
3.0	2.15
3.5	1.38

※青字の条件を基準とした。

③迎角の大きさ

長さ 7.0cm、幅 2.5cm
・最も滞空時間が長かったものは迎角 15度。
・迎角が 10度、15度のものは一定の速度で比較的ゆっくりと上昇したのに対し、20度以上のものはすぐに上昇して落下した。

表 3

迎角 (°)	滞空時間 (s)
10	2.04
15	2.75
20	1.66
25	1.64
30	1.54

※青字の条件を基準とした。

〈考察〉

・幅 1.5cmのときは上昇しなかった。また、長さが 6.0cmのときもあまり上昇しなかった。これは、羽根が小さいために揚力があまり発生しなかったと考えられる。
・長さ 8.0cm以上、幅 3.0cm以上のときは飛行中に急に落下した。羽根を下に向けて落下していたことから、羽根が大きいために空気抵抗抗力が大きく回転数が落ちたために揚力が減少した、また羽根が大きいために重力が揚力を上回ったと考えられる。
・迎角が大きくなるほど、上昇速度と落下し始める時間が早かった。短時間で揚力がはたらいで上昇したことで、空気抵抗抗力も強かったと考えられる。

まとめ・今後の展望

研究より竹とんぼの滞空時間は羽根のサイズや迎角によって変わること、最も滞空時間が長い竹とんぼの条件は「長さ 7.0cm、幅 2.5cm、迎角 15度」で、この条件のとき、竹とんぼは 2.75秒飛ぶことが分かった。

今回の研究では羽根の形は長方形に統一して行なったが、羽根の形を変えて実験したい

引用文献・参考文献

楽しい流れの実験教室「たけとんぼ」一般社団法人日本機械学会 https://www.jsme-fed.org/experiment/2018_2/001.html
WAIWAIカフェ「牛乳パックとんぼ」高槻市子育て情報 <https://www.city.takatsuki.osaka.jp/site/waiwai/3684.html>
自作・DIY「最強竹とんぼ」の作り方を伝授！奥の深い知育玩具を親子で楽しもう BE-PAL <https://www.bepal.net/archives/410593>

植物の生育と酸性雨の関係について

諏訪清陵高校2年55班 鈴木薫平 高砂寿々 中谷琉唯 前澤星亜 吉原和哉

指導教員 伴野優希

要旨・・・酸性雨に含まれる硝酸イオンと硫酸イオンが植物の成長にどのような影響を与えるか

酸性雨に含まれる硝酸イオンと硫酸イオンを植物に与えて成長速度にどんな変化が出るか観察し、考察した。

背景・目的

酸性雨は、植物や建物に被害を与えることで知られている。植物へどのような影響があるのか研究する事にした。そこで、酸性雨中の酸性成分として挙げられる硫酸イオンと硝酸イオン(硫酸と硝酸)がそれぞれ植物に与える影響について研究した。

研究手法

実験Ⅰ

9つのシャーレそれぞれに 5センチ四方の脱脂綿を敷き、水、pH3.0,4.0,4.6,5.0,の硝酸、硫酸を 30mLずつ入れ、はつか大根の種子を 20粒ずつまき、成長速度の観察をする。

・評価方法

発芽の度合いを 1～5までの 5段階に分け、シャーレ 1つにつき種子1つ1つの 5段階評価の合計(20粒分)をそのシャーレの合計点としその点の推移をみる。

- 1 未発芽
- 2 発芽、種子から根が少し見える
- 3 発芽、子葉が見える
- 4 発芽、子葉が開く
- 5 発芽、子葉、茎の成長



実験Ⅱ

9つのシャーレそれぞれに 5センチ四方の脱脂綿を敷き、硝酸、硫酸それぞれ 1.0×10^{-2} mol/L、 1.0×10^{-3} mol/L、 1.0×10^{-4} mol/L、 1.0×10^{-5} mol/Lずつ入れたものと水を入れたものに、あらかじめ均等に発芽したはつか大根の種子を 20粒ずつまき、成長を観察する。

6日経過後、シャーレ内のはつか大根の長さを測り結果を記録する。

・計測方法

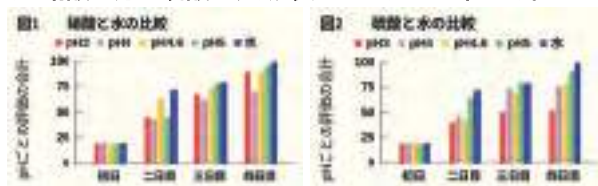
はつか大根を一本ずつピンセットで掴んで取り、根本から葉の付け根まで伸ばした状態で定規を使用し長さを計測する。



結果・考察

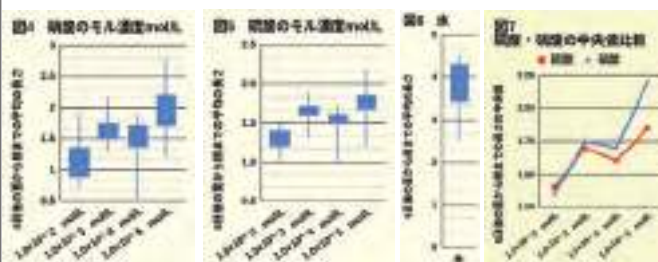
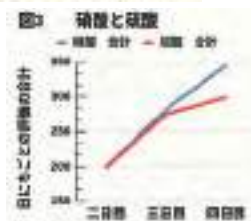
実験Ⅰ

図1と図2から水が一番成長していて、pH値が低くなるにつれ成長していないことがわかる。また、図3から硝酸と硫酸で比べると硝酸の方が硫酸よりも成長していることがわかる。



実験Ⅱ

図4,5,6から硝酸、硫酸と水を比べると大きな差を見ることができ、図7より 1.0×10^{-2} mol/L、 1.0×10^{-3} mol/L、 1.0×10^{-4} mol/L、までの硝酸イオンと硫酸イオンでは生育に大きな差異はないといえる。大きな差が見られたのは 1.0×10^{-5} mol/Lで、硝酸イオンの方が硫酸イオンに比較してより大きく成長していることが見て取れる。この結果より硫酸イオンのほうが植物が育っていくうえで硝酸イオンより影響があると考えられる。



結論・まとめ

実験から酸性雨中における硫酸イオンは硝酸イオンよりも植物の成長に影響があると考えられる。純水と pH4.6の植物の発芽速度の違いや、硝酸イオンと硫酸イオンが植物の成長に与える影響から、現在の pH4.6の雨は植物にとってある程度影響があると考えられる。

今後は、今回の実験では行えなかった「硝酸は NHO中のNが植物の成長に必要な栄養素となっているのではないか」という中間発表の際に頂いた助言の検証と、実験Ⅱの結果で硝酸と硫酸ともに 1.0×10^{-3} mol/Lの方が 1.0×10^{-4} mol/Lよりも成長の度合いが大きかった理由についての探求を行いたい。

引用文献・参考文献

武井陸 成瀬健 森川駿也「植物とpH～酸性雨の影響～」(2024年12月24日閲覧)

<https://school.gifu-net.ed.jp/ena-hs/ssh/H29ssh/sc2/21745.pdf>

やまがたアグリネット「二十日だいこん」(2024年12月24日閲覧)

https://agrin.jp/documents/1127/file1_file0118082819554611763.pdf

無回転ボールの変化の研究とその活用

諏訪清陵高校2年 56班 小泉太陽 熊木花 神田駿平 中畑皇祐 松倉成輝

指導教員 和田貢

背景・目的

ボールを使用するスポーツでは現在ボールの速さや回転による軌道の変化を調べて自チームの戦略に使用することが増えてきている。

そこでバレーボールのフローターサーブ(ボールを無回転で打ち出すサーブ)の軌道がなぜ変化するのか研究し、変化の大きさをコントロールできるようにになれば、ゲームを有利に運ぶことができると考え、部活動(バレーボール)でのプレーの上達、技術向上を目的とした。

研究手法

ボールが無回転で打ち出される時のボールの軌道を求めるために以下の方法で実験した。

- 1.バレーボール(ミカサ V300W・モルテン V5M5000)とサッカーボール(モルテン F5L4600)の前面積、空気圧、ボールが無回転で進む時の空気抵抗を調べる。
- 2.実際に、バレーボールは無回転のフローターサーブ、サッカーは無回転の蹴り出しでボールを打ち出してその軌道を撮影する。
- 3.2で撮影した動画をもとに軌道を図に描き、おおよその軌道をまとめる。
- 4.3にて作成した図をもとに考察を行う。

結果・考察

実験の結果は以下のようになる

空気抵抗力 $F_d = 1/2 C_d \cdot \rho \cdot A \cdot v^2$ を利用する。
 C_d (抗力係数) ρ (空気の密度) A (前面積) v (ボール速度) とする。

・バレーボール(ミカサ V300W)

$A = 0.0346 \text{ m}^2$ $C_d = 0.5$ $\rho = 0.411 \text{ kg/m}^3$ (気温 30°C)

$v = 16 \text{ m/s}$ (平均的なフローターサーブの速度)

$F_d = 1/2 \cdot 0.5 \cdot 0.411 \cdot 0.0346 \cdot 16^2 = 0.9101 \text{ [N]}$

・バレーボール(モルテン V5M5000)

$A = 0.0346 \text{ m}^2$ $C_d = 0.5$ $\rho = 0.411 \text{ kg/m}^3$ (気温 30°C)

$v = 16 \text{ m/s}$ (平均的なフローターサーブの速度)

$F_d = 1/2 \cdot 0.5 \cdot 0.411 \cdot 0.0346 \cdot 16^2 = 0.9101 \text{ [N]}$

・サッカーボール(モルテン F5L4600)

$A = 0.0380 \text{ m}^2$ $C_d = 0.3$ $\rho = 0.594 \text{ kg/m}^3$ (気温 20°C)

$v = 25 \text{ m/s}$ (平均的なボールの速度)

$F_d = 1/2 \cdot 0.3 \cdot 0.594 \cdot 0.0380 \cdot 25^2 = 2.116125 \div 2.116 \text{ [N]}$

結果として、バレーボールの空気抵抗はどちらも同じ数値になった。しかし、各ボールを25回ずつ打ち出し軌道を観察したが打ち出しの軌道が一定ではなかった。
サッカーボールでも軌道は一定にならなかった。



ミカサ



モルテン



サッカーボール



結論・まとめ

初期案ではボールの回転の仕方と変化についての研究をすすめていた。だが複雑な空気抵抗を扱う関係上、流体力学において高校分野から大きく外れてしまっていた。そのため本研究では回転の仕方についての研究を断念し無回転のボールの変化についてのみ研究することにした。

打ち出したポイントが同じでも軌道が大きく変わるものとそうでないものがあった。このことから無回転で打ち出されたボールは不規則に変化し、相手に届くことがわかる。だが今回の計測では球速等を考慮にいれることができなかったため飛距離が一定でないことも変化量が変った要因として考えられる。

本研究では扱いきれなかった分野が多くある。各々が次のステージに行ったとき、また別の者たちが研究をより深めて行うことを期待したい。

引用文献・参考文献

https://slpr.sakura.ne.jp/qp/supplement_data/drag_coefficient_air/drag_coefficient.pdf?utm_source=chatgpt.com

靴底を滑りにくくするには

諏訪清陵高校2年 57班 宮坂亜壺 太田蓮 神谷蒼士

指導教員 和田貢

要旨

本研究では、靴底の模様による滑りやすさに着目し、どのような模様が滑りにくいのかを靴底に見立て様々な形に加工したゴムシートを引っ張る際のばねばかりの値を測ることによって検証した。

背景・目的

・背景

登下校時などに足を滑らせ怪我をしてしまうことを減らすために、履いている靴に注目し、滑りにくい靴を調べたいと考え、そのために、道と接している靴底の模様を変え、滑りにくい模様を発見しようと考えた。

・目的

滑りにくい靴底を見つけるために靴底の模様をどのような形にすれば良いのかを調べる。

研究手法

下図のようにゴムシートを6パターンに切り取り、それを貼り付けた段ボールの上におもりを乗せ、すべて同じ重さ(1kg)、面積(60cm²)にした状態で物理室の机の上と氷の上でそれぞれ実験を行う。

・実験

ばねばかりを使い、1kgのおもりを乗せたゴムシートを引っ張り、ばねばかりの値を測る。これを数回行い平均値を出す。出た値を比較してどの模様が滑りにくいかを求める。

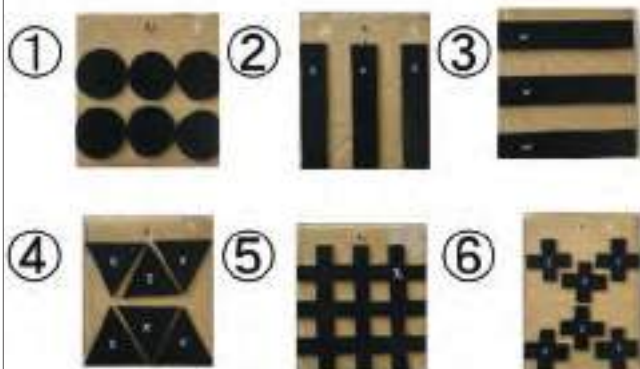
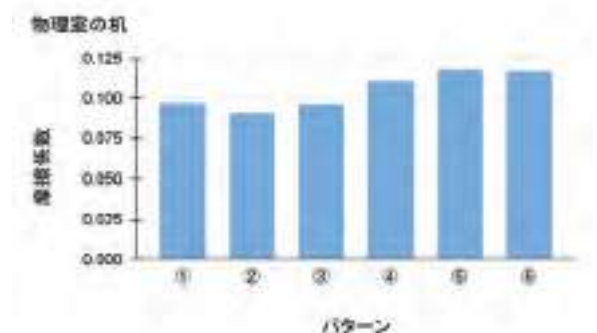


図1 ギュムシートのパターン(上方向へ引っ張る)



結果・考察



・⑤のパターンが一番滑りにくく、②のパターンが一番滑りやすかった。

引っ張る際、進行方向に対しての垂直な辺が短く、その箇所が多い模様の方が値が大きくなっていることから、ゴムシートの垂直な辺の長さとその箇所の数が滑りにくさに関係していると考えられる。

結論・まとめ

引っ張る方向に対しての垂直な辺があるとより滑らなくなる。また、垂直な辺が短いほど滑りにくくなると考えられる。

氷の上での実験は値に差が出ず、どの模様が滑りにくいのか判断できなかった。

引用文献・参考文献

山口健(2012)粗面と平滑面の複合化による高摩擦ゴム表面パターンの開発と応用

フォスフォフィライトの生成

諏訪清陵高校 2 課題研究58班 大郷元輝 鈴木春人 酒井はな

指導教員 丸山結衣

要旨

我々の班は人工的に宝石としてのフォスフォフィライトの結晶を生成する事を目的として、『Single Diffusion Gel Growth』という手法を用い、実験を行った。その結果、フォスフォフィライトであろうと思われる結晶の生成に成功した。

研究背景・目的

フォスフォフィライト($\text{Zn}_2\text{Fe}^{2+}(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)とは、主にボリビアで産出されるリン酸塩鉱物である。

粉末状の物は主に工業用の塗装などに使用されて居るが、宝石としてのフォスフォフィライトの合成はあまり盛んに行われてはいなかった。

この事から、今回我々の班ではできるだけ大きなフォスフォフィライトの結晶の合成を目的として、『Single Diffusion Gel Growth』という手法を用いて実験を行った。

研究手法

2つのピーカーに水ガラスを、それぞれ質量パーセント濃度

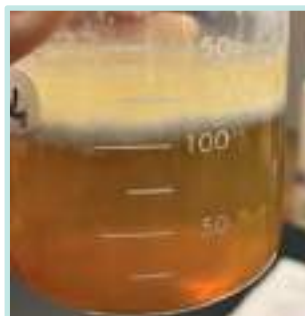
1%と5%の溶液をそれぞれ溶かし、それぞれ100gになるようにし

これらをリン酸(H_3PO_4)水溶液を同量を酸性寄りにする。夜がゼリー状に固められた。

ZnとFeの存在比がフォスフォフィライトと同じになるように、

硝酸亜鉛($\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$)と硫酸鉄(FeSO_4)を純水に溶かし、ゲルの上に新たな層となるように注ぎ入れた。

画像2:濃度10%



画像3:濃度15%



濃度10%のピーカー(画像2)

- ・上層の液体部分の表面に、ごく薄い無色の膜のようなものが張っていた。
- ・白い粉末状のものが、ゲル上面一面に生成されていた。

今回行った実験で、2つのピーカーのゲル状に生成された白い固体は、リン酸亜鉛であると考えられる。また、濃度15%のピーカーの液表面の黒い膜はリン酸鉄であると思われる。

また、同じく濃度15%のピーカーに生成されていた硬い結晶は、薄く色がついているように見えた。加えて、結晶の断面に劈開が見られた(画像4)事から、フォスフォフィライトである可能性が高い。

濃度10%のピーカーに結晶が生成されていなかったことについては、ゲル中のリン酸濃度が低かった事が原因であると思われる。



画像4

結果・考察

※今回、どちらのピーカーにもゲルとピーカーの間に保存方法の不備と思われる割れ目が入ってしまっている。

濃度15%のピーカー(画像3)

- ・上層の液体部分の表面に黒い膜が張っていた。
- ・ゲルの上一面に白い石のようなものがあつた。とても脆く、ピンセットで掴もうとしたところ、直ぐに崩れてしまった。
- ・ピーカーとゲルの間に、1mm~5mmほどの大きさの結晶が複数生成されていた。こちらはある程度硬さがあり、ピンセットで掴むことも容易であった。

今後の展望

今回はフォスフォフィライトらしき結晶の合成には成功したが、詳しい検査を行い、本当にフォスフォフィライトであると特定できたわけではない。そのため、今後はその鑑定方法を探していきたい。

また、濃度10%のピーカーでは結晶の合成ができていなかった事から、結晶の合成が可能な条件に付いても調べたいと考えている。

参考文献

- ・velvetteen-rabbit (2017). 「フォスフォフィライトを作ってみる(結晶成長編・その2)」 . <https://kon2.hatenablog.com/entry/2017/12/11/155318>
- ・Top Stone (2023). 「蒐集家垂涎の的！繊細なレアストーン、フォスフォフィライトについて解説」 https://www.topstone.jp/topstonery/phosphophyllite?srsId=AfmBOoqjtUB23KNhZABXmhqYCakOgd934ChMGNLM_Xcd96dTW43LBnko

御神渡りは再現可能なのか？

諏訪清陵高校2年59班 安江逢希、浅川悠月、半場唯騎、佐久間溪、赤沼良樹

担当教諭：丸山結衣

①要旨

諏訪湖の御神渡りを守るため、御神渡りを人工的に再現することにした。再現に必要な条件が 2層構造、温度変化、対流の再現、氷の厚さの差だとわかった。

②背景・目的

御神渡りは諏訪湖独特の自然現象であり、湖が全面氷結しその一部が、せり上がり氷が浮かび上がる現象である。しかし、2018年以降御神渡りは発生していない。気温上昇が影響していると考えられている。私達は御神渡りを残すことはできないかと考え、御神渡りを再現できるか、検証することにした。

③実験手法・結果

＜実験1,2,3＞

実験1：水とゼラチンを用いた不凍液ゼリーの 2層に分ける実験。実験2：水と氷の2層に分ける実験。実験3：実験2に温度変化をつけた実験。

＜結果＞

実験1では水の層は全て凍り、ゼリーの層は凍らなかった。実験2では変化なし。実験3では、温度変化により氷に亀裂が生じたが盛り上がり再現できなかった。

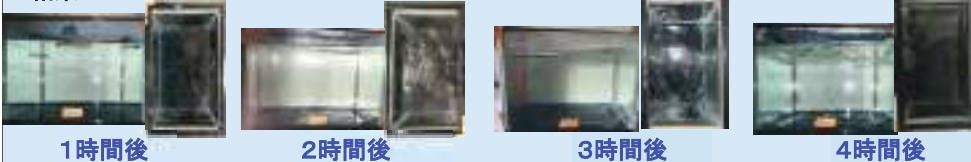
＜考察＞

3つの実験から御神渡りを作るには温度変化が必要だと考えられる。次に、より諏訪湖の形に近い条件で実験を行うことにした。

＜実験4＞

実験手法：(i)断熱材を貼った水槽に水を入れ、冷凍庫に入れる。(ii)表面が凍ったら1時間ごと約 20度差をつくる。

＜結果＞



＜考察＞

亀裂ができる所があったが、氷が盛り上がる所はなかった。より諏訪湖の条件に近づけるために水の対流を再現すべきという考察の元、実験5を行う事にした。

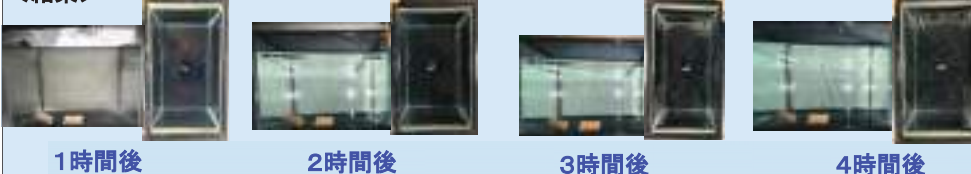
＜実験5,6＞

実験5：諏訪湖内の対流を再現するために実験4の条件にスターラーを追加した実験。

実験6：実験5と同じ条件で温度差を2時間ごとに設定した実験。

実験手法：実験4の条件にスターラーを追加する。

＜結果＞



＜考察＞

実験5,6ともに実験4の結果と殆ど変わらなかった。よって、時間間隔は変化に大きく関わってないと考えた。そこで、氷の厚さを変化させる実験7を行った。

＜実験7＞ 塩化カルシウムを用いた実験。

実験手法：実験5の条件で水槽の中心部に塩カルをいれる。

＜結果＞



＜考察＞

氷の厚さを一部分変化させたことで今までの実験で最も大きい氷の盛り上がりと亀裂が出来た。

④結論・考察

これらの実験から、御神渡りを再現するには、温度変化、水と氷の2層構造、対流、氷の厚さの差を大きくすることが必要な要素であると分かった。結果として、4つの要素から亀裂を再現することはできたが、氷がせり上がることはなかったため、御神渡りを再現することはできなかった。実際の御神渡りは風や土壌など様々な要素が組み合わさってできるものであり、人工的に再現するには、難しいと考えられる。今後の展望として、今回分かった4つの要素以外の御神渡りの再現に必要な要素をさらに見つけていきたい。例えば、風、水の濃度、土壌などが挙げられる。このような要素を再現することができれば、氷のせり上がりを作り出し、御神渡りの再現が可能になると考えられる。

⑤引用文献・参考文献

『“なぜ”御神渡りは本州では諏訪湖にだけできるのか』～諏訪湖モデルへの探求～ 伊藤文夫著 『年報長野県地理』, 42, 6-22.

ゼリーを用いたゼリー免震の再現

諏訪清陵高校2年 60班 岩崎葵 上田千宙 中瀬仁和 永田ひなの 藤森美玲

指導教員 丸山結衣

I. 要旨

本研究では、寒天によるモデルを用いてゼリー免震構造の免震効果を調べた。瞬間的な衝撃に対しては従来の免震装置が最も振動を抑えることができた。一方で、長期的な揺れに対しては地盤の振動よりも大きく建物モデルが表面を滑ったため、揺れは大きくなった。また、今回のゼリー免震の再現においては免震構造が働かず免震効果は得られなかった。

II. 前提知識

免震

建物が地盤から受ける力を抑制する構造

ゼリー免震

地盤にスリットを入れることで特定のエリアを周囲の地盤から切り離し、エリア全体を免震する手法(図1参照)

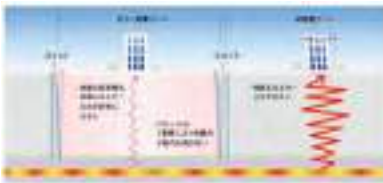


図1:大林組『ゼリー免震』都市構想」より

III. 実験

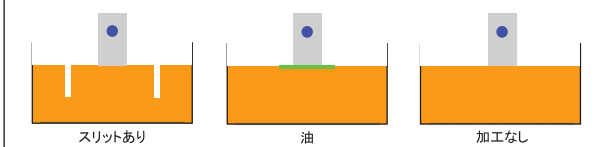
1. 仮説

ゼリー免震は従来の免震装置に比べて免震効果が高い
←地盤全体がゆっくりと振動するため

2. 実験装置 (図2参照)

- ①プラスチック容器内に3種類の寒天を作る。
 - (i) スリットあり(幅5mm, 深さ50mm) — ゼリー免震構造モデル
 - (ii) 接触面に油を塗る — 既存免震構造モデル
 - (iii) 加工を施さない — 免震構造無しモデル
- ②寒天の上に円形のシールを貼った直方体の豆腐を置く。
スマートフォンで上と横から動画を撮影する。

図2: 横から見た実験装置の模式図



3. 方法

2種類の揺らし方で揺れ幅を測る。

【A】台車を固定し、押し縮めた台車のばねから手を離す

【B】台車を往復1秒かけて左右に5cmずつ往復5回滑らせる。

※ (揺れ幅) = (水平方向の最大変位) / (シールの直径)

IV. 結果・考察

【A】

”スリットあり”: 揺れ最大

寒天と豆腐が同じ周期で振動

揺れが直接建物に伝わった

→ 免震効果なし

”油”: 揺れ最小

寒天と豆腐が逆方向に揺れる動きが確認できた

→ 免震効果あり

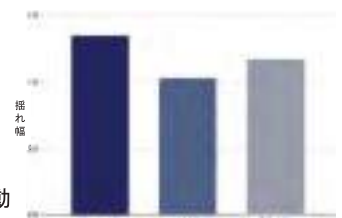


図3: 揺らし方【A】における揺れ幅

【B】

”油”: 揺れ最大

豆腐が寒天を滑り、変位が大きくなった

→ 免震効果なし

”加工なし”: 揺れ最小

”スリットあり”は”油”よりも揺れ幅は小さいが、”加工なし”と大きな

差がない

→ 免震効果なし

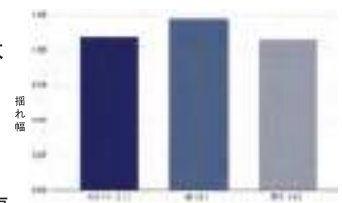


図4: 揺らし方【B】における揺れ幅

【結果】

瞬間的な衝撃に対しては”油”が最も効果があったが、長期的な揺れに対しては豆腐が表面上を滑り揺れ幅は”スリットあり”と”加工なし”よりも大きくなった。

”スリットあり”はゼリー免震ゾーンが十分に揺れず、振動を抑える効果は見られなかった。

V. 結論・展望

今回の実験では、ゼリー免震構造では免震効果を得ることができなかった。要因として、モデルに用いた寒天が固すぎたためにゼリー免震ゾーンが十分に揺れず、豆腐への揺れを抑制できなかったことが考えられる。寒天と豆腐の揺れやすさの関係を考慮した上で、再度ゼリー免震構造が揺れに与える影響について検討を行いたい。

VI. 参考文献

- ・大林組.『ゼリー免震』都市構想. https://www.obayashi.co.jp/kikan_obayashi/upload/img/052_IDEA.pdf
2024.12.24
- ・白寄多恵子, 江崎君子 (1961). 「食品の調理方法の研究 (第1報): 調理による硬さの変化について」. 『食物学会誌』, 9, 1-4.
- ・松元文子, 風間文子 (1965). 「甘味固形食物の硬さと甘さの関係」. 『家政学雑誌』, 16(6), 338-341.

SNS上の文章における句点の役割とは

長野県諏訪清陵高校2年1班 水谷楓 赤羽柚香 嘉瀬めぐみ 瀧澤ひかり 笠原小夏 藤森颯太
指導教員 蛭名慶太

1. 研究目的

近年、多様なハラスメントが話題になっている。その中でも「マルハラ」に着目して、なぜそのような現象が発生するのかを調査した。

2. 仮説①

マルハラは、句点がついていることによって、相手から距離感や冷たさを感じる現象を指す。そこで、句点をつけることによって、相手におそれなどのマイナスの感情を与えてしまうのではないかと考えた。

3. 研究①：句点の有無による文の受け取り方の変化

○研究手法：アンケート



実施対象：諏訪清陵高校1～3年生

実施媒体：Googleフォーム

1・2組をA、3・4組をB、5・6組と分け、それぞれ異なる文章を、句点の有無の2パターン見てもらい、それぞれから受けた印象を答えてもらう。

○結果

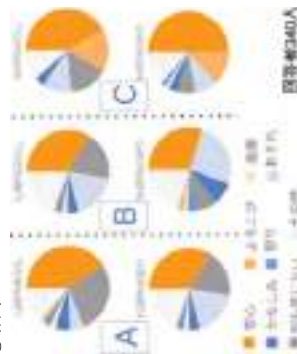


図2 文章から受けた感情の割合

○結果

AとBの文章は句点がつくとおそれの印象を受けた人が増え、安心の印象を受けた人が減ったことに対し、Cの文章では安心の印象を受けた人が増え、おそれの印象を受けた人が減ったことが読み取れる。

○追加調査

以上のアンケートから、句点がついたことによって感情の変化があった生徒に、どんなシチュエーション（誰からの文章なのか）を想像したかを個別に質問した。

その結果、句点がない場合は同年代を想像した人が多かったのに対して、句点がある場合は同年代以外の人（年上、年下）を想像するという一定の傾向がみられた。

○考察

仮説では、句点は相手にマイナスの感情を与えてしまうと考えたが、実際はマイナスの感情だけではなく、様々な感情を増幅させ、距離感を感じさせる役割があると考えられる。

また、年上・年下・同年代など、メッセージの送り主と送る相手との年齢差によって、その有無が変わると考えられる。

4. 仮説②

- ・年代が上になるほど句点を使う人の割合が大きくなる。
- ・高校生に比べて大人の方が、年下や同年代にも句点を使う。

5. 研究②：年代の違いによる句点の使用状況の変化

○研究手法：アンケート



図3

○研究手法

実施対象：20代以上の生徒家族・親戚

本校生徒・先生

実施媒体：Googleフォーム

普段文章を送る時に句点をつけることがあるか(句点を使う頻度、つける場合どのような相手につけるか、句点にどのような感情をこめるか、また句点をつける・つけないに対してそれぞれ理由を聞いた。

○結果

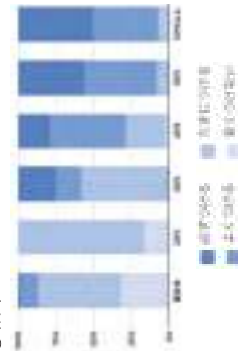


図4 句点をつける頻度
(回答者：高校生282人 大人95人)

若い世代は句点をつけない人の割合の方が多いが、上の世代になるにつれて句点をつける人の割合が多くなる。



図5 句点をつける相手

- ・年上に対しては、大人も高校生もほとんどの人が句点をつける。
- ・どちらの年代も、年上よりも年下に対するときの方が、句点をつけない人の割合が増えた。
- ・同年代に対しては、大人はほとんどの点をつけるが、高校生はつけない人の割合が多く、大人とは異なった結果となった。

○考察

大人は句点を相手との年齢差に関わらずつける。対して、高校生は意識的に上につけていると考えられる。

6. 結論

若い世代にとって句点は相手に敬意を伝える役割があるが、上の世代にとって句点をつけることに特別な意味はない。この、世代による捉え方の違いがマルハラにつながっていると示唆される。

7. 今後の展望

LINE以外の媒体では、句点の役割は異なるのか。
同じ20代でも、大学生では高校生に近い傾向に、社会人では大人に近い傾向になるのではないのか。

8. 参考文献

- (1)岡井陽菜「打ち言葉における言語表現策 ―句末マーカ―の使い方に着目して―」(『国語科年報・思案』(18)) 24-58, 2024-02-18)
- (2)高橋直己 上野舞夕 浜田百合 庄司裕子「絵文字を用いた文章における感情伝達効果に関する研究」(『日本感性工学会論文誌』21巻 1号, 135-142, 2022)
- (3)金田拓「文末句点「。」を伴う文は、若年者に距離感を感じさせるか? 日本語打ちことばの研究」(『東京科学大学総合教育センター紀要』6巻, 19-26, 2023-10-31)

AIは若者言葉を使えるか！？

諏訪清陵高校 課題研究 2班 宮坂 健慈

1.研究背景

近年、Z世代を中心にSNS上で使われている若者言葉がジェネレーションギャップを生み、世代間の齟齬が生じていると思われる。一方、日々進化を遂げている生成AIをコミュニケーションツールとして使用できるのではないかと考えている。

2. 研究目的

この研究では比較対象となる文章に含まれる文字の割合から若者言葉の特徴を掴むこと、AIで生成した文章との特徴を比べ、AIがどこまで若者言葉に変換できるかを調査することを目的とする。

3,実験No1

① SNSから実例を集める。
利用者の年齢層が異なるSNSから実例を集めた。若者言葉を収集するのは10~20代の利用者数が最も多いX（旧Twitter）、もう一つは40~60代の利用者が最も多いヤフコメ（Yahooニュースのコメント）から収集した。

Gaiax「2024年12月版！性別・年齢別SNSユーザー数」より



HOW「Yahoo！JAPANユーザー属性やその特徴を徹底解説」より



各15000語を基準に収集。

5,実験No2

ヤフコメの文章を生成AIを用いXに投稿するよ
うな文章に変える。結果を比較し、考察す
る。そのためAIには「この文章をXにポストす
る50文字以内の文章にしてください」と指示
する。 ※Xの文字数に近づけるため。

生成AIはチャットGPTを用いた。

6,結果、考察No2

- ・AIで生成した文章も記号の割合が多かつた。
 - また、原文にはない！や？の記号が使われていた。
 - ・漢字の割合が最も多くなっていた。
- 図AIで生成した文章。

最近ではターフマターとタークエネル
ギーを用いずに今の宇宙を説明でき
る説なんかも発表されて、それによ
ると宇宙の年齢は300億歳ほどにな
り、今までにあった初期宇宙の理論
と観測結果の矛盾を解消でき、ビ
ッグバン理論も別のものになるんだ
とか。

まあ別に新しい説が正しいと言わ
けてはいないけど、10年後には常識が
相違からガラリと変わっている可能
性もあるのが宇宙論だよな。

数値の外からへえへへと眺めている
分にはとても楽しい分野だ。
xにポストする50文字以内の 文
章にしてください。

宇宙論、新説でビッグバン理論が変わる可
能性も、10年後には常識が一変するかも？
眺めるだけで楽しい分野！

グラフ1、語の文字数 実例

	ave	max	min
X	45	287	2
ヤフコメ	382	385	93

グラフ2,文字種別の割合

	ひらがな	漢字	カタカナ	他	計
X	48%	19%	16%	16%	100%
ヤフコメ	50%	30%	8%	11%	100%

※表の数値は小数点以下を四捨五入した。

グラフ3,AIが生成文章を含めた文字種別の割合

	ひらがな	漢字	カタカナ	他	計
X	48%	19%	16%	16%	100%
ヤフコメ	50%	30%	8%	11%	100%
AI	33%	40%	9%	17%	100%

7,まとめ

AIで生成した文章は、記号の割合が多くなっ
ているが、漢字の割合も増加しており元の文
章を若者言葉に変換したとは言えない。

x上の実例では、言葉には表れない感情を、記
号1つで表現していた。そのため記号に含まれ
ている意味や思いはとて多義的なものだと
思った。文法的なものではなく、感覚的なも
のかもしれない。また、略語やネットスラン
グ等も同様である。

一方、AIがヤフコメの文章を変換する際、漢
字が増加した理由は検討課題である。

引用文献・参考文献

Gaiax「2024年12月版！性別・年齢別SNS
ユーザー数」

<https://gaiax-socialmediaiab.jp/socialmedia/435>
12/22閲覧

HOW「Yahoo！JAPANユーザー属性やその特
徴を徹底解説」

<https://how-inc.co.jp/column/yahoojapan-user-attributes/> 12/

使用したアプリ、サイト

X (<https://x.com/?lang=ja>)

Yahoo！JAPAN (<https://news.yahoo.co.jp/>)

Chatgpt (
<https://openai.com/ja-JP/chatgpt/overview/>)

『遅刻ギリギリ』の通学の危険性

長野県諏訪清陵高校2年3班 大蔵真佑季 五味遥花 山岸奏太 指導教員 後藤愛也香

1. 研究動機

『遅刻ギリギリ』の通学について、普段の通学に比べてどれほど危険性が高いか、また「急ぐ」ことと「時間短縮」は比例関係にあるのかを詳しく調べるために、本研究を行った。

2. 焦りが注意力へ及ぼす影響について

2-1. 研究目的

「『遅刻ギリギリ』の通学は、時間に余裕を持った通学よりも注意力が落ちる」という仮説を検証する。

2-2. 研究方法

- 1) 徒歩または自転車のみで最寄り駅・学校まで通学している生徒に対し、普段の登校についてアンケートを取り、普段の通学時×pが遅刻ギリギリになるという割合の平均（p）を求める。（p=『遅刻しないギリギリの通学時間』の総和÷『普段の通学時間』の総和）
- 2) 学校の敷地内に模擬通路を設定し、清陵高校有志15人に2回通学してもらう。1回目は「普段通りに」、2回目は「1回目のタイム×p内を目標に」と指示する。なお、2回のみ模擬通路路内に、『走らないで！』と書かれた看板、エンジンを使った車、三角コーンを設置し、それぞれの障害物に対する反応を、実験後のアンケートで集計する。

2-3. 結果

- 1) アンケートの有効な回答数は284件であり、 $p=0.48$ であった。
- 2)



図1 『走る走らない』と『エンジンを使った車』の関係 (n=15)

表1 『時間』と『看板』の関係

（間に合った人）	守った	守らなかった	（間に合わなかった人）	守った	守らなかった
気づいた	0	0	気づいた	4	0
気づかなかった	1	7	気づかなかった	2	1

図1より、走った人の約4割、走らなかった人の約7割は車に気づいた。

表1より、時間に間に合わなかった人は誰も看板に気づかなかった。

2-4. 考察

「『遅刻ギリギリ』の通学は、時間に余裕を持った通学よりも注意力が落ちる」という仮説は正しい。

3. 歩く速度が所要時間へ及ぼす影響について

3-1. 研究目的

急ぐと信号に何度もひっかかり、かえって時間がかかるのではないかと考え、急ぐことに利点はあるのか疑問を持った。そこで、追実験として「上諏訪駅ー清陵高校間の通学において、急いでも通学にかかる所要時間は通常とそれほど変わらない」という仮説を検証することにした。

3-2. 研究方法

規模を実際の1/4にして、紙上で通学シミュレーションを行う。以下、その設定。

- 縮尺は、実際の駅から学校までの距離1,300mを1/4の325mとする。
- 信号は、実際の通路路に合わせて5個設置する。なお信号点灯時間は、実際の1/4とする。
- 歩幅は、一般的な歩幅0.65mとする。実際の通学には2000歩要するため、4歩1マスとして500マスの研究用紙を用意する。
- スピードは、通常を115BPM、急ぐときを130BPMとする。（BPM=Beats Per Minute）（115BPM：115マス/分、130BPM：130マス/分）

設定したテンポに合わせて、研究用紙のマスにチェックしていく。チェックし終えるまでにかかった所要時間と信号に引っかけた回数を記録する。これを30回ずつ行う。

※この実験で記録した所要時間は、実際の通学にかかる時間の1/4である。

3-3. 結果

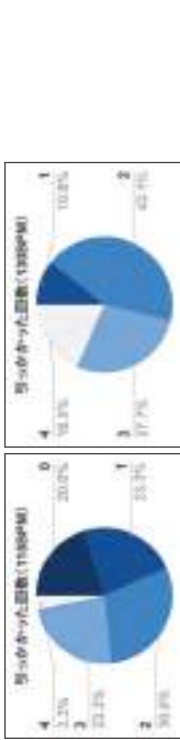


図2 引っかけた回数と引っかけなかった回数の比較

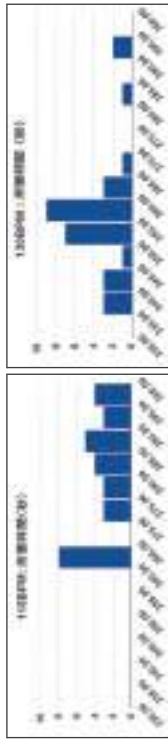


図3 所要時間の比較

表2 結果のまとめ

	115BPM	130BPM
信号に0回引っかけた回数	6/30回	0/30回
最短（信号に0回引っかけたとき）の所要時間	260秒*1	230秒
範囲	狭い	広い
平均値	278秒	255秒*2

表2の*1と*2を比較するとその差は5秒。実際の通学で考えると、「急がずに1回も信号に引っかけなかったとき」と「急いで1回以上信号に引っかけたとき」では、20秒しか差が生まれない。

3-4. 考察

急ぐと信号に引っかけやすくなる。そのため、信号の個数や間隔、長さによっては、急いでも期待通りの時間短縮を得られない可能性が高い。「急ぐ」と「時間短縮」は必ずしも比例関係にはないということが分かった。このことから、「上諏訪駅ー清陵高校間の通学において、急いでも急がなくても通学にかかる所要時間はそれほど変わらない」という仮説はある程度正しいと言える。

4. 結論

『遅刻ギリギリ』だと注意力が低下するだけでなく、相応の時間短縮も期待できない。

5. 参考文献

警視庁(2023).「歩行者の交通事故防止」.
<https://www.keishicho.metro.tokyo.lg.jp/kotsu/jikoboshi/hokoujiko.html> . 2024年12月24日.
Google(2005).「Google Map」. <https://www.google.co.jp/maps/?hl=ja> . 2024年12月22日.

食品で勉強のストレスは解消できるのか？

諏訪清陵高校課題研究4班 齋藤遼太 柴田明日美 田中優依 稲葉朋 堀内美希

【研究背景】

勉強の合間のリフレッシュ*として、おやつを食べる学生は多い。しかし、科学的にそのような効果があるのか疑問を持った。

【ストレスの定義】

*リフレッシュ＝勉強のストレスの解消又は軽減を指す。
交感神経の動きが小さく副交感神経の動きが優位な時をストレスが少ない状態、
副交感神経の動きが小さく交感神経の動きが優位な時をストレスが多い状態とする。

【研究目的】

スタディサプリの調べ(2021年10月)によると、大学生がおすすめる夜の1位はチョココレートである。そのため、今回は、チョココレートを用いて研究を行い、摂取による科学的効果を調べる。

【先行研究】

チョココレートの摂取は、気分・生体ともに活動的になる（ストレスが増える）又は落ち着く（ストレスが減る）という変化をもたらす。⇒チョココレートの種類による違いはあるのだろうか？

【実験内容】

唾液アミラーゼ活性による、3種類のチョココレートのストレス解消又は軽減効果の比較。

【チョココレートのストレス軽減効果】

チョココレートに含まれる主なストレス軽減物質は以下の2つである。

- ・糖分（主に砂糖、乳糖※1の二種類）※1全粉乳 脱脂粉乳に含まれる
- ・カカオポリフェノール ※2カカオマス ココアパウダーに含まれる

【研究方法】

- ・使用するもの
 - ・二プロ 唾液アミラーゼモニター・カカオ86%チョココレート・ブラックチョココレート
 - ・ハイミルクチョココレート

（実験に用いるチョココレートについて）※下線がストレスの増減に関わる成分

実験では以下のチョココレートを用いる

- ・meijiチョコレート効果カカオ86%
 - ：カカオマス、ココアパウダー、砂糖、ココアバター
 - 乳化剤、香料（一部に乳成分・大豆を含む）
- ・meijiブラックチョココレート
 - ：砂糖、カカオマス、植物油、全粉乳、ココアバター
 - カカオ35～40%
 - レンチン、香料（一部に乳成分・大豆を含む）
- ・meijiハイミルクチョココレート
 - ：砂糖、全粉乳、ココアバター、植物油、脱脂粉乳、レンチン、香料（一部に乳成分・大豆を含む）
 - カカオ10～15%
- 〈アミラーゼモニター〉

唾液中に含まれる消化酵素、アミラーゼを測定できる分析装置。

数値が減少するとストレスが軽減、数値が増加するとストレスが増加したことを示す。

【実験方法】

被験者二人（男女各一人）のストレスを13時にアミラーゼモニターで測定する
→チョコレート（15g）を摂取する→2時間25分後に再びストレスを測定して値の変化を調べる。

補足、食品の効果が持続するのは摂取後約3時間であるため、実験開始4時間前から水以外摂取しない。
高カカオチョコレートの一日の摂取目安量に基づき摂取量は15gとする。糖分、カカオポリフェノールが十分に取られる約2時間後に摂取する

【実験結果】

3種類のチョココレート摂取によるのストレス値の変化（表1）

	摂取前 ※1	二時間後 ※1	変化量※2
摂取しない	23	60	+ 37
86%	37	45	+ 12
ブラック	81	45	- 36
ハイミルク	13	42	+ 29

ストレス軽減効果は、
「ブラックチョココレート」
> 「86%チョココレート」
> 「ハイミルクチョココレート」
> 「摂取しない」
の順で高いことが分かった。
※1 二人のストレス値の総数
※2 変化量 = （2時間後－摂取前）
+ 女（2時間後－摂取前）
変化量が小さいほどストレス軽減効果が高い

【その他のストレス軽減効果のある物質】

チョココレートに含まれるストレス軽減効果があるのが疑問に思い調べたところ、以下が見つかった。
・アピゲニン・アントシアニン・アントシアニン・ヘスペリジン・ナリンゲニン・セサミン
また食品に関しては、ブルーベリー、コーヒ、ナッツ、ぶどうなどがある。

【まとめ】

今回の研究では、食品で勉強のストレスは解消できるのかを調べた。文献・先行研究より、ストレス軽減効果を持つ食品は種類あり、チョココレートもそれらと同様の効果を持つことが分かった。実験では、チョココレートの種類による軽減効果の違いを調べ、ブラックチョココレートの軽減効果が実験で用いた他のチョココレートよりも高いという結果を得た。実験を数日間かけて行ったことで、被験者の体調や、チョココレート摂取後からストレス値測定までの行動に差異はあるものの、このような結果とされたのは、糖とカカオポリフェノールの割合が関係していると考えできる。また、いずれのチョココレートも、摂取することで、変化量が摂取しない場合よりも小さくなったので、今回用いたチョココレートは、種類に関係なく、勉強時のストレスを軽減させる効果があると言える。
なお、データを確実なものとするには被験者の数を大幅に増やす必要がある。

【参考文献】

- ・スタディサプリ進路「勉強中の夜食、何食べる？大学生と管理栄養士に聞いたおすすめ夜食！（2023年度）」
<https://studysapuri.jp/entry/2023/12/24/144-146>（2024年6月17日閲覧）
- ・中嶋淳子 著「基礎の教科書 新進社版」2012、144-146（2024年6月17日閲覧）
- ・西田典数(2012)、「様々な刺激や環境に対する自律神経活動の分析」中国学園紀要、11号、89-96（2024年9月17日閲覧）
- ・明治株式会社「教えて！チョコせんせい」<https://www.meiji.co.jp/sweets/chocolate/chocokakaikhow/>（2024年9月17日閲覧）
- ・入江正洋 (2011)。「急性ストレスと心血管障害：自律神経系を中心としたストレス反応と生理学的指標を含めて」健康科学、第33号、1-12（2024年9月17日閲覧）
- ・日本チョココレート・ココア協会「カカオ摂取の自律神経に及ぼす影響」第8回チョココレート・ココア国際栄養シンポジウム（2003）8-13（2024年9月17日閲覧）
- ・井上祥史 阿久志沙洋巳 立花正男 伊藤敏(2012)、「学習時における自律神経機能測定を試み」若手大学教育学部附属教育実践総合センター、第11号、321-324(2024年9月17日閲覧)
- ・明治株式会社「チョココレートに含まれるカカオ分とカカオポリフェノールの量」
<https://www.meiji.co.jp/sweets/chocolate/chocokakaikhow/>（2024年9月17日閲覧）
- ・藤田孝徳（2020）「日経新聞としての糖質」日本栄養科学会誌、53号、147-152（2024年9月17日閲覧）
- ・長野県動物資源センター「唾液アミラーゼによるストレス評価を活用した不登校支援」
<https://drive.goo.gl/file/d1-2LJmEFS3v6G19pQkxvdi6VAIL-ssaa/view?usp=driveadk>（2024年9月17日閲覧）
- ・松倉弘重 砂糖の知識 製糖工業会 2021 pp14-18（2024年9月17日閲覧）
- ・東京医学研究所@グループ 二葉製薬 院長 山田「糖の種類によって吸収時間は違う（平成30年度）」
https://www.yokoyama.co.jp/group/2018/03_3031/（2024年9月17日閲覧）
- ・厚生省令第五十二号「乳及び乳製品の成分規格等に関する省令(昭和26年度)」
<https://www.mhlw.go.jp/web1/doc2dataid=73333000&dataType=0&pageNo=1>（2024年9月17日閲覧）
- ・糖質回 牛乳・乳製品の栄養って、9のこと」https://www.meiji.co.jp/meiji-shokukoknow/milk01thumb_03.html（2024年9月17日閲覧）
- ・Hello Chocolate「チョコレートの成分は体に良い？効果や1日の摂取量の目安を総介(2022年度)」
<https://www.hellochocolate.co.jp/hellochocolate/column/90/>（2024年9月17日閲覧）
- ・名古屋大学大学院生命医学研究科「脱脂粉乳中の糖タンパク質、脱脂粉乳の新機能の探索」脱脂粉乳の新機能を開拓に関する情報収集・研究報告書96-121(2024年9月17日閲覧)
- ・日本チョココレート・ココア協会「チョココレート・ココアに「抗ストレス効果」はありますか？」
<http://www.chocolate-cocoa.com/feature/020/>（2024年9月17日閲覧）
- ・日本チョコレート農産物資源機構「糖や日食が精神的ストレス応答に及ぼす影響(2014年度)」
https://www.alic.go.jp/oho-0_djpho08_000414.html（2024年9月17日閲覧）

1、研究概要

YouTubeの動画を言語データとし、日本語の名詞における形態素を収集、そのモーラ数を調べまとめた結果、その多くが4モーラ以下に収束することを確認できた。

※モーラ一つの音のまじりのこと例) ジャーキーは四モーラ

2、研究背景

日本語の話し言葉において、情報は主に音節の組み合わせによって伝達される。この際、アイコンタクトや声色といった他の要素も関与するが、本研究では音節に焦点を当てて分析を行う。日本語における音節は100〜130程度とされており、これを基に考えると、日本語は100〜130進数の体系で情報を扱っていると捉えられる。しかし、このような視点から見ると、日本語の単語の長さが非効率的に感じられる場合がある。例えば、8音節から成る単語の組み合わせ総数は $100^8=10^{16}$ 通りとなるが、成人男性の実際の活用語彙数は約5万語とされている。この差から、長い単語の記憶や発話が時間的・認知的に無駄となる可能性が考えられる。そこで本研究では、さらに細かい単位である形態素に着目し、その音節数が一定の低いラインに収束するかどうかを検討する。

3、研究目的

・先行研究

日本語の単語において4モーラと5モーラの間に音韻的に大きな境界があり、5モーラ以上の単語の多くが合成語アクセントであることを指摘、日本語話者は5モーラ以上の単語の多くを合成語として扱っていると主張（音韻構造から見た単純語と合成語の境界、窪田晴夫）

・事前研究

言語データを新聞（長野日報(2024/5/1) 期刊,40651班,一面）と漫画（夢音らんまん(2016),「君の名は。」, KADOKAWA）として内包される形態素についてそのモーラ数を調べた。以下がその結果である。



図1.形態素のモーラ数とその割合

新聞、漫画ともに予想に即した形となった。また、4モーラ以上の形態素においてそのほとんどを固有名詞、外来語が占めることがわかった。

新聞、漫画ともに文字言語であり、扱いが難しかった。そのため事前研究では言語データの設定が目的に沿わないことが指摘された。本研究では言語データを音声言語を多く収集出来るYouTubeに設定、またそのデータ数を大幅に増やすことを目的とする。

5、研究方法

集める語彙を音声言語に絞るためYouTubeを言語データとし、名詞に限定して単語を収集、班員で形態素に分解してそのモーラ数と単語の個数について調べる。AIによる自動形態素解析も選択肢にあるが、母語話者の直感と外れると考え、班員で単語を分けることになった。深海問単語において、班員においては「深海」と一つに、AIは「深+海」の二つの形態素に分けた。

6、結果

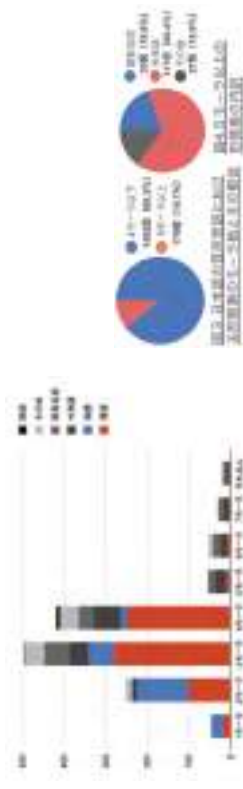


図3.日本語の形態素におけるモーラ数とその数量の関係

右図に関しては事前研究と同じような結果であった。また、各モーラ数ごとに形態素の種類、数を整理してまとめた左図においては、その数量において5モーラと4モーラに大きな境界が、3モーラと2モーラ、2モーラと1モーラに境界が見られた。また、5モーラ以上の単語が5モーラ以下に分解される例も多く確認できた。

7、考察

日本語の音声言語の名詞の形態素においてそのモーラ数は4モーラ、3モーラあたりに収束していた。

名詞以外の品詞において名詞よりもモーラ数が低い傾向にあり、1、2モーラの形態素は名詞以外の単語に多く分布しているのではないかと

外来語は海外から日本に単語が流入する際に音韻構造の違いから文字数が長くなってしまふたことがそのモーラ数が比較的長い傾向にある理由ではないかと考える。外来語と漢語、どちらも海外から流入した言葉であるがその違いは歴史の浅さと漢語は中国から伝来していることにあると考えられる。固有名詞はもとは複合語として機能していたが形容する対象との結びつきが強くなることによって切り離せなくなってしまうのではないかと考えられる。

研究を通して形態素は使われていくにつれそのモーラ数が四モーラ以下に収束する傾向にあるのではないかと一仮説が立てられた。

8、今後の展望

データ数を増やし数値の信頼性を高める。他の品詞についても調べる

9、参考文献

窪田晴夫(2004)。「音韻構造から見た単純語と合成語の境界」。『文法と音声IV』、くろしお出版、影山太郎(1993)、『文法と語形成』、ひつじ書房・小松英雄(1991)、『日本語の世界4』、『日本語の世界7』、中央公論社

1. 概要

本研究では、光村図書出版の中学2年生用国語教科書に掲載の物語『盆土産』で使われている擬音語「しゃおっ」がなぜ印象的なのかを調べた。他の擬音語との印象の違い、物語を知っているか否かを問うアンケートを実施することで研究を進めた。

高校生へのアンケートでは、物語を知っている人では「しゃおっ」を含む表現が印象的で答えた人が最も多く、物語を知らない人では他の擬音語を含む表現が印象的だと答えた人が最も多かった。

中学生へのアンケートでは、中学1年生は「しゃおっ」以外の擬音語を含む表現が印象的だと答えた人数が最も多く、中学2,3年生は、「しゃおっ」を含む表現が印象的だと答えた人が半数を超えていた。

これらのことから、「しゃおっ」の印象には物語の流れが影響していると結論付けた。

2. 研究背景

研究テーマのオノマトペについて話し合った際、今までで印象に残っているオノマトペとして、小学校国語の『やまなし』に登場するオノマトペや、『盆土産』に登場する

「しゃおっ」が挙げられた。先行研究を調査すると、『やまなし』やその作者・宮沢賢治の作品に登場するオノマトペについての研究は数多くあったが、「しゃおっ」に関するものは調べ出すことができなかった。そこで、「しゃおっ」を印象的にしているものとは何であるかを明らかにしようとして研究を始めた。

3. 研究目的

「しゃおっ」を印象的にしているものとは何であるかを明らかにすること。
実験では「擬音語の持つ音」と「物語の文脈」を候補に挙げ、調査を実施した。

4. 研究方法

【アンケート】

Google Formsを用いて作成した。
〈質問1〉作品中の文章「口の中に入ると、しゃおっ、というような音を立てた」をもと

に、「しゃおっ」を「サクサク」「シャキッ」「カリッ」に置換した文を加えた4つを選択肢として、エビフライを食べる情景描写として、どれが一番印象に残るかを尋ねた。選択肢はランダムに表示された。
〈質問2〉『盆土産』を知っているか尋ねた。

【調査1】上記アンケートの実施。

〈対象〉本校の高校1～3年生720人

〈目的〉印象づける要因がもとの前後の文章によるものなのか、単語そのものにあるのかを明らかにする。

【調査2】調査1と同様のアンケートの実施。

〈対象〉附属中学校の1～3年生240人

〈目的〉作品に触れた経験が結果に影響を与えるのかを明らかにする。

5. 結果・考察

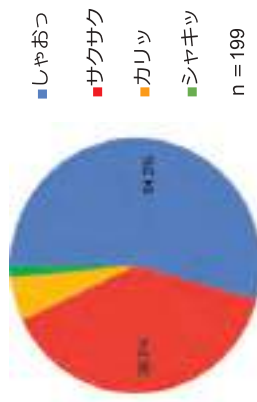


図1 【調査1】『盆土産』を知っている人の質問1に対する回答の割合

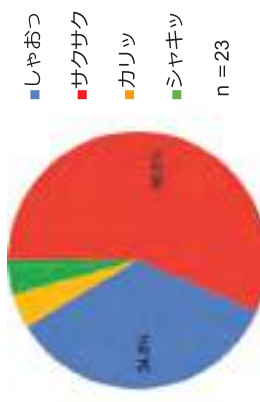


図2 【調査1】『盆土産』を知らない人の質問1に対する回答の割合

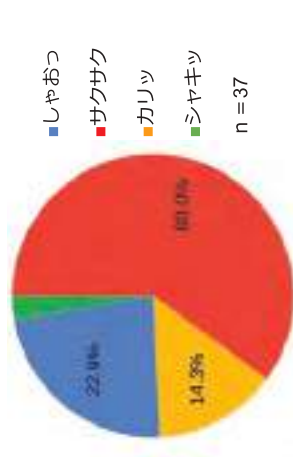


図3 【調査2】中学1年生における質問1に対する回答の割合

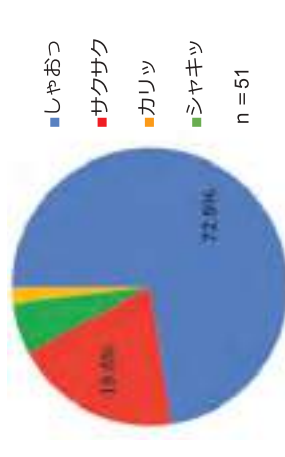


図4 【調査2】中学2,3年生における質問1に対する回答の割合

【調査1】『盆土産』を知っている人の質問1に対する回答は「しゃおっ」が54.3%で過半数を超えており、次に「サクサク」が38.7%で、この2つのオノマトペだけで全体（『盆土産』を知っている人）の9割以上を占めていることがわかった。（図1）

『盆土産』を知らない人の質問1に対する回答は「サクサク」が56.5%で過半数を超えており、次に「しゃおっ」が34.8%であることがわかった。（図2）

【調査2】『盆土産』を習っていない中学1年生における質問1に対する回答は「サクサク」が60.0%で過半数を超えており、次に「しゃおっ」が22.9%であることがわかった。（図3）
中学2,3年生の質問1に対する回答は「しゃおっ」が72.5%で全体(中学2,3年生)の約4分の3を占めていることがわかった。

以上のことから、『盆土産』を知っている人

は「しゃおっ」と「サクサク」が印象に残っていることがわかった。また、『盆土産』を知らない人は「サクサク」が印象に残っていることがわかった。

『盆土産』を知っている人で「サクサク」が印象に残っているのは、日常生活の中でよく聞くオノマトペだからであると考えられる。中学1年生はまだ『盆土産』を習っていないため、「しゃおっ」より「サクサク」のほうが印象に残ったと考えられる。中学2,3年生の「しゃおっ」の印象が強いのは習ったばかりであることが要因の一つであると考えられる。

6. 結論・展望

今回の研究を通して、「しゃおっ」を印象的にしているものは「擬音語の持つ音」ではなく「物語の文脈」であることが分かった。しかし、本研究では物語全体が印象に影響を与えているのか、もしくは特定の場面なのか、特定の場面であった場合どの場面が影響を与えているのかを明らかにすることができなかった。また、今回の調査対象は本校の生徒のみであったが、他校で調査を行った場合や、授業の中で『盆土産』の取り上げられ方に違いがあった場合には結果が異なってくることも予想されるので、そのようなところを深めていくことで、より明確で具体的な結論を出すことができるだろう。

7. 引用・参考文献

加藤郁夫(2022).「小説における〈語り〉の考察-『盆土産』『走れメロス』『故郷』の〈語り〉を考える-」.『大和大学 研究紀要』, 8, 57-67

三浦哲夫 (2020).『盆土産と十七の短篇』. 中央公論新社.

若者に好印象な長野県の日本酒ラベルとは

諏訪清陵高校課題研究7班 伊藤美鈴 神名優吾 西藤百海 柳澤大雅 吉田陸来
指導教員 唐澤等

1. 研究背景

近年、日本酒業界の若者離れが深刻な課題となっている。先行研究では、若者の購買意欲にはパッケージデザインなどの視覚的印象が大きく関係していることが明らかになっており、日本酒においても同様のことが言えると示唆されている。このことから、日本酒ラベルのデザインを研究することで、若者の興味を引くラベルの傾向を量り、日本酒の購買意欲を高めることができると考えた。

2. 研究目的

若者に好まれるデザインの傾向を分析し、若者が手に取りやすい日本酒ラベルの新たな方向性を検討する。また、異なる世代にも見られる傾向であるのかを比較を通じて考える。

3. 研究方法



図1 長野県の吟醸酒、大吟醸酒のラベル13種類 (出典：CRAVITON)

1. 定量調査
20代の飲酒経験のある男女107人を対象に、用意したラベル13種類を購買意欲の高い順に並べてもらい、各ラベルにポイントを付け、それを人気度として計算した。
2. 定性調査
13種類のラベルのデザインから受ける購買意欲に関する印象について、上位と下位3つずつの印象を自由に調査し要素化した。また、どの要素が購買意欲に繋がりがやすいのか調べるため、先行研究より以下の因子にグルーピングした。
(華やかで一渋い) (女性的な一男性的な) (かるい一おもい) (年若い一若々しい) (辛い一甘い)
(成熟した一未熟な) (暖かそう一涼しげな) (安っぽい一高級な) (繊細一豪快) (嫌い一好き)
(保守的一革新的) (まずい一うまい) (濃厚な一さっぱりとした) (不要一必要)
3. 比較調査
30代以上の男女48人を対象に「1. 定量調査」と同様の調査に加え、購買意欲のランキングの1位と13位の印象を自由に調査して要素化を行い、その結果を若者と比較した。その結果から若者と日本酒ラベルの嗜好性に違いがあるのか調べた。

4. 結果

1. 定量調査
定量調査を行った結果、以下のグラフを得た。

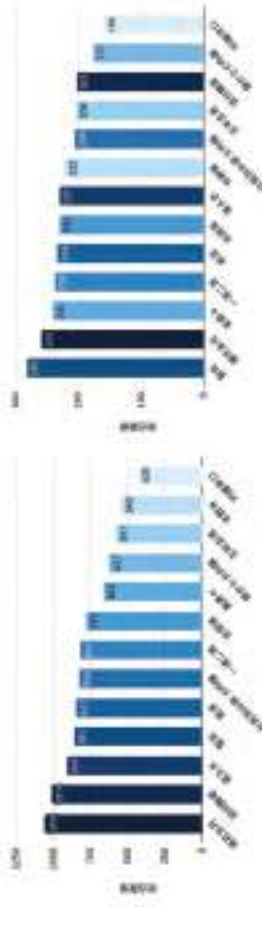


図2 20代定量調査結果

図3 30代比較調査結果

2. 定性調査

要素をグルーピングした結果、購買意欲を持たれるラベルは「高級感」「華やか」「繊細」「清涼感」といった要素を多く含むでいた。また購買意欲を持たれにくいラベルは「辛い」「渋い」「保守的」という要素が多かった。グルーピングできなかった要素としては
(正)の印象:「日本酒らしい」「青色が良い」「聞き覚えがある」「名前がいい(四字熟語、地域性)」「(負)の印象:「日本酒らしくない」「名前が悪い」「読めない書体」 等が挙げられる。

3. 比較調査

30代以上の方に「1. 定量調査」と同様の調査を行った結果「30代以上 定量調査」(右上のグラフを得た。特定のラベルには世代間での嗜好性の違いが感じられ、特に「信州舞姫」(若者2位・中高年11位)「美寿々」(若者9位・中高年3位)は世代による差が大きかった。

5. 考察

購買意欲を持たれやすいラベルの要素が高級感や華やかさであることから、若年層は購入時に特別感や高級感を重視する傾向があると同時に、「年若い」「辛い」「渋い」といった厳格なイメージを強調したデザインには購買意欲を持ちにくいのではないかと考えられる。また、青色のラベルは「日本酒らしさ」と結びついており、これもまた購買意欲を高める効果があると推測できる。加えて、女性には可愛らしさや女性らしさを意識する傾向があるとみなすことができる。

30代以上の結果と比較すると、

- シンプル(地味、保守的)なデザインは若者に好まれにくい
- 女性購入者が可愛らしさや女性らしさを意識する傾向は中高年にはない
- 文字の読みにくさや、渋さを感じさせるデザインはインパクトを感じさせ中高年に好まれる一方、若者は手に取りにくいと感じるため不人気である

6. 展望

- ・ 今回の研究から得た結果をもとに生成AI等を用いて日本酒ラベルを作成し、それが実際に好まれるものなのかアンケートを取り考える。
- ・ 日本酒酒造に関する仕事をしている人たちは若者の日本酒離れについてどういった意見を持っているのかを諏訪の酒蔵にインタビューをして調査する。
- ・ 若者と中高年との日本酒ラベルに対する先入観のギャップへの理解を深める。

7. 参考文献・引用文献

- CRAVITON <https://craviton.com> (参照:2024. 1. 14)
- 伊藤恵士 著 (2007). 「日本酒/パッケージングがユーザに与える印象」
- 北浦綾乃 著 (2021). 「若者に請求する日本酒ラベルの印象評価」
- 車司円 著 (2022). 「若者の日本酒への興味関心を促すラベルやパッケージのデザイン要素の抽出を試みる」
- 須藤欽也 著 (2017). 「日本酒の消費量減少の要因分析に基づく販売戦略の考察」

前提・定義

これから使用する言葉について以下のように定義する。

・主食の成立条件
穀物以外のタンパク源の摂取量を1としたときの穀物の摂取量の比率が1.5以上である。
※「食傾向」
国民一人当たりが摂取する食品を穀類、肉類、魚介類、野菜、その他（豆、乳製品等のタンパク源）においてカロリーベースで集計したデータ。最新のデータを手にすることが困難だったため、年度についての特別な記載がない限りはすべて2015年のデータを使用している。
※2主食の成立
食傾向における穀物の値が高く、その他の値が低いこと
※3米食地域、パン食地域
その地域での主食がそれぞれ米、パンである地域。主食の認定については摂取カロリーから認定。
※4アミノ酸スコア
その食品の中にタンパク質と必須アミノ酸がどれだけバランスよく含まれているかを最大100で表した値。算出方法は食品タンパク質の第一制限アミノ酸含有量(mg/gタンパク質)÷アミノ酸評定パターン当該アミノ酸含有量(mg/gタンパク質)×100
(日本食品標準成分表 2015年版 (七訂) アミノ酸成分表編を参照)

概要・研究目的

日本の主食と聞いて米を想像することは容易だが、実は、世界的には主食という概念はそもそも成立しない場合も多い。「主食」という形態は常に成立するわけではないのだ。
そんな中、日本においては「主食」という食形態が現在失われつつある。日本の食事情態を構成する根本的概念である「主食」が失われることは、日本の食文化の喪失、延いては食の偏化に他ならない、大変々しき事態である。
本研究では、そんな日本の「主食」の現状について研究、考察を行う。

研究背景

現代日本の食について調べていたところ、日本人の食の内容の変化が目についた。
下のグラフは入手できる限り最新のデータである令和4年と最古のデータである昭和35年の※1食傾向を示したものである。



(図1) 最古のデータ昭和35年と令和4年の※1食傾向を示す

図1より昭和35年から令和4年までで穀物の値が大幅に減少し、肉類の値が大幅に増加している事がわかる。

丸山寧来 指導教諭 唐沢 等
この変化について大変興味深く感じ、私達はこの変化の原因について調査、考察を行った。

調査を進めていく中、
＜参考文献＞（「主食と文化形態—あるいは「主食と国論」石毛直道編「世界の食事文化」）から要約して引用＞
米の含有する必須0-アミノ酸は、パンのそれよりも多く、他の食材と食べ合わせる必要がないため、米食地域では※2「主食」が成立する。パン食地域では、必須アミノ酸が不足するため、他の食材との食べ合わせが必要であり、「主食」が成立しないという考えを窺いした。
このことを踏まえて図1参照すると、昭和35年は※3米食地域の「主食」が成立する場合の食傾向と類似しており、令和4年はパン食地域の「主食」の成立しない場合の食傾向に類似している。
参考文献の内容はあくまでも主食の成立についてのものであって現在の食傾向を示しているものではないが、人体にアミノ酸が必要だという点は変わらないため、この考えは現代にも応用できると考えた。
上記を踏まえ、私達は以下の仮説を立てた。

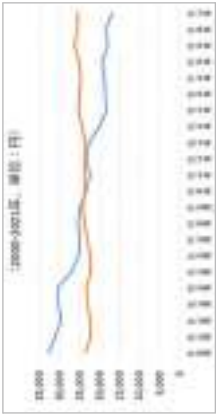
仮説

【仮説】パン食の導入によって、私達日本人の食の在り方から「主食」が消えつつある。

仮説を検証するため、以下の調査を行う。

研究

【調査1】パン食と米食の現状調査
・目的 現在の日本における米食とパン食の関係性について知る。
・手法 総務省家計調査より、パンと米への消費金額を調査する。



水色線：米 茶色線：パン
(図2) 家計調査に見るコメとパンの支出金額の推移
図2より2009年から2010年の間にパンの支出金額がコメの支出金額を上回って以来、コメの支出金額よりもパンの支出金額がずっと上回り、2020年付近においては、米は減少傾向であり、パンは横ばいに推移している。

【調査2】参考文献の論の検証

・目的 前述の通り、参考文献の論が現代の食傾向にも同様に言えるかは不明であるため、その真偽を調査する
・手法 世界中から40カ国を取り上げパン食地域と米食にグループに分けを行う。そして、そのグループごと食傾向について調査を行い、主要穀物とその他の食材の割合について調べる。
その後、それぞれ主要穀物の※4アミノ酸スコアと食傾向を照らし合わせ、関係を調査、アミノ酸スコアと食傾向に仮説通りの関係が見られるかどうか検証する。

結果

以下の表1は米とパンのアミノ酸スコアをそれぞれ示したものである。

表1)アミノ酸スコア	
米	パン
93	51

表より米のアミノ酸スコアは非常に高い93という値、パンの値はそれと比べると大幅に低い51という値となっている。



(図3)主要穀物ごとの地域の1人1日あたりの食料供給(kcal)

(表2)摂取カロリー—具体値

表2)摂取カロリー—具体値		
	穀物	穀物以外
米食地域	1292	640 (1)
パン食地域	1027	1045 (1)

図3よりアミノ酸スコアの値と穀物の値が仮説通りに対応していることがわかる。また、その他のタンパク源においても仮説通り、米食地域に比べてパン食地域は大幅に大きい値を取っている。

考察

表2より穀物以外のタンパク源の値を1としたときの穀物の値の比率は、米食地域では約2、パン食

地域では約1となっている。そして、米とパンのアミノ酸スコアの比は約1.8:1である。これは穀物以外のタンパク源を1としたときの穀物の比率と対応しており、このことから必須アミノ酸と食傾向の強い関係があると考えることができる。

【調査3】日本の主食の成立の是非

以上から主食の成立条件を次のように定義する。
【主食の成立条件】
穀物以外のタンパク源の摂取量を1としたときの穀物の摂取量の比率が1.5以上である。
現在の日本がこの主食の成立条件を満たすかどうかを調査する。

(表3)日本の摂取カロリー—具体値

	穀物	穀物以外
令和4年	790	690

結果

表3より穀物以外のタンパク源の摂取量である690を1とした時、上の主食の成立条件を満たすには穀物の数値が1035必要である。しかし、穀物の具体値は790であり、条件を満たしていない。

結論

調査1より、パン食が日本において増加している事がわかる。また、調査2より、パンとコメの違いが、アミノ酸という観点においてアミノ酸源の摂取量の割合に影響を与えることがわかった。最後に調査3から、現在の日本は主食の成立条件を満たしていない。これらの結果から「パン食の導入が日本の主食を失わせる」という仮説は正しいと言える。しかし、厚生労働省が健康的な食事に關する指導にて主食、主菜、副菜の食べ合わせが大切と言っているように、現在の私達の認識に主食という概念が存在しているのも確かな事実である。このことから私達は、主食という概念は失われることはないが、主食の在り方は確かに変化したと結論づける。

引用・参考文献

- ・篠田統(1973年)。「主食と文化形態—あるいは「主食と国論」石毛直道編「世界の食事文化」ドメス出版 p43～
- ・農林水産省 「食料需給表」
<https://www.fao.org/faostat/en/#data/SQL>
- ・社会実録データ図鑑
<https://honkawa2.sakura.ne.jp/0205.html>
- ・文部科学省 日本食品標準成分表2015年版 (七訂) アミノ酸成分表編
https://www.kyoiku-hoshio.co.jp/datal/correct/teisei_colorchart.pdf
- ・厚生労働省 食生活改善指導担当者テキスト～健康教育編 栄養指導～
https://www.mhlw.go.jp/bunya/shakakaihoshoin/yousei_doo01/pdf/info03k-04-06.pdf#page=18
- ・総務省 「家計調査」

濡れたノートを効率的に乾かすには

諏訪清陵高校 課題研究9班 北澤芽依 芳賀帯刀 網野舞乃 指導教諭 西澤崇浩

1.概要

濡れてしまったノートを早く乾かして元通りにする方法を調べた。実験結果から乾燥させる期間は8日間が最良だとわかった。

また、元々書いてある字がどのようにに変化するのか、その後使えるのかを研究した。実験結果から、元々書いてある字は読むことができるが、その後シャーペンで書くことは難しいとわかった。

2.研究背景

私たちの生活において、紙はまだまだ重要なものだ。しかし、誰もが雨に打たれたり水筒の水が鞆の中に漏れたりして教科書やノートを濡らしてしまう経験があるだろう。

昨年の研究より冷凍庫に入れて乾燥させる方法が1番元に戻りやすい方法だと仮定した。そこで乾燥させる日数を変えて水分量と重さの変化を観察した。その時どのような乾かし方が効率的なのか今回の実験を通して考察した。

さらに、実際に文字を書いてみることで実用性があるかどうか検証した。

3.研究目的

雨などで濡れてしまったノートを可能な限り元の状態へと戻すための乾燥日数を調べる。その後、文字が読み書きできるかを調べる。

4.研究方法

1.ノート (B5,60P,78 g)を7冊用意し、水を張った桶に開いた状態でノートを入れて満遍なく濡らす。

2. 5分間ピンチハンガーに吊るして水気をきる。

3.ジップロックにノートを入れて口を開いたまま立てて冷凍庫に1日入れる

中間発表会でその後、ノートの記入ができる状態なのかという質問があったため追加実験をした。

ノートを限りなく元の状態に近づけるために書けるということを乾いた状態の一つの基準として設けた。

日頃からよく使う文房具であるシャーペンとボールペンをを用いて以下の実験を行った。

◎2回目の実験

•濡れたノートに文字が書けるのかを確認するために実験を行った。

•ボールペンは書けたものの、インクの色が分離した。また、シャーペンは書けず、ノートの紙を削ってしまった。



5.結果・考察

◎1回目の実験

•濡らしていないノートの水分量が7%であったため、紙の最適な水分含有量を7%と定義し、それを基準として変化を記録した。

•最終的な水分含有量の平均は43.8%となり、紙の最適な水分含有量との差は36.8%となった。

•実験結果から考えると、乾燥させる日数は8日間が最良だと考える。



6.結論・まとめ

先行研究やこれらの実験から、ノートを乾燥させる事においては冷凍庫で凍らせてからなるべく長時間重しを乗せて乾燥させることが効率的であることが分かった。また、その日の気温や湿度の変化も乾燥に影響を与えるとも言える。

ノートの文字について、シャーペンは碎けた芯に含まれている黒鉛が紙の繊維にくっつくことで文字を書ける。しかし濡れると繊維表面に薄い膜ができるため黒鉛と繊維が直接接触しなくなるため文字が書けないと考える。

ボールペンは書けたが後タインクの色が複数に分かれた。これは、ボールペンのインクは黒以外の染料が混ざられているため水によって分離したと考えられる。書いてあった文字を読むことはできるが、書くことは難しかった。

今回の課題として、ノートを冷凍庫から取り出した後にカビが生えてしまうことがあった。カビが生えたノートは研究の材料として使えないので、今後注意したい。

7.引用・参考文献

国際基督教大学/ICU 岡村秀樹(2014)「濡れた紙の戻し方」

<https://subsites.icu.ac.jp/people/okamura/education/ge/projects/2014/2014G03.html>

無効票率と与党系候補者の得票数の相関関係の分析

諏訪清陵高校 課題研究10班 安田花衣 國枝耕之介 松浦音湧 指導教諭 野村一寿

1.概要

本研究では「自民党の政治資金不記載問題の影響で投票先のない有権者が白票を投じた」という仮説を検証した。前段階として不記載議員の得票数が減ったことと長野県内にいて自民党に投票する自民党支持者が減少したことを明確化した。結果として、与党支持率が高い都道府県ほど無効票の割合が高いことが判明した。

2.研究背景・目的

2024年10月28日に行われた衆議院選挙をもちに、11月2日付の日本経済新聞の記事『衆院選「無効」167万票 自民党、政治不信で参院選懸念』（以下当該記事）において、無効票率と与党系候補者の議席獲得数の正の相関性の可能性が指摘された。当該記事では、今回の選挙の背景に与党の政治不信の強まりがあったことに触れ、特に自民党支持者の投票先がなくなることでも無効票率が上昇した可能性を示唆した。

本研究では、当該記事で触れられている関係性の因果を検証する。

3.研究方法

- 1.言葉の定義の説明
- 2.不記載議員の得票数の変化を分析する。
- 3.長野県の2024年衆議院選挙と2021年衆議院選挙の無効票率を比較し、与党支持者であり与党に投票した人の割合の比較を行う。
- 4.各都道府県の比例代表選挙での得票数のデータを用いて当該記事の仮説の妥当性を評価する。

4.結果・考察

- 1.使用する言葉の定義を行う。

・無効票、無効票率
{無効票=有権者数×投票率－有効得票数計
{無効票率=無効票数/有権者数}
として求めた。

・与党、与党支持者
現在の与党である自民党と公明党の支持者

・不記載議員
10月28日付の時事通信社の記事『【リスト】自民党の「裏金議員」と衆院選の当落結果（選挙区別一覧）』の記事に掲載された議員

2.不記載議員の得票率の変化

不記載議員は、前回と比較して得票数がどれだけ変化しているかを検証した。結果を不記載ではない野党候補者も含むすべての議員と比較し、不記載議員が特有に減少したかを調べた。

数値はすべてNHKがまとめた選挙結果より引用し、各候補者の得票率を標準化して箱ひげ図を作成した。（図1）

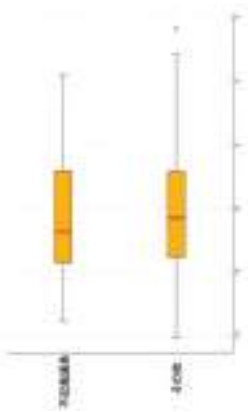


図1 不記載議員とその他の議員の得票率の比較

不記載議員は中央値がマイナス方向に移動していることから、前回選挙に比べて負の方向に変化したことがわかる。

3.長野県の結果

2021年11月1日付、2024年10月28日付の信濃毎日新聞に掲載された出口調査の結果を元に、与党支持者であり与党の候補者にに投票

した人の割合を各選挙区で比較した。表1が結果であり、値は自民党から公認された候補者の得票率である。

	2021年	2024年
自民党公認	96	83.2
自民党系	102.6	81.8
公明党公認	86.4	77.7
公明党系	92.1	87.3
他党公認	80	83.8

表1 与党支持者が与党候補者に投票した割合

以上より、その割合がすべての選挙区において減少したことが分かった。特に、不記載議員である若林健太氏が候補者となった長野1区では17.8%減少した。

4.全国の結果

小選挙区の結果だけではなく、相対的な支持率がわかる比例代表選挙の結果を用いて各都道府県ごとの与党支持率と都道府県別の無効票率を計算した。X軸が比例代表選挙での得票率、Y軸が小選挙区での無効票数の割合である散布図を、それぞれの値を標準化して作成した。（図2）

また散布図を作成するにあたり、すべての都道府県での選挙を精査し、他の影響が大きく影響したと考えられる都道府県の値を除いた。例として、2021年に行われた衆議院選挙では、大阪府において公明党候補者と日本維新の会で候補者の調整がされた。それにより日本維新の公認候補が出馬せずに公明党の候補者が出馬した選挙区においては優位に無効票率が多かったことがあげられる。

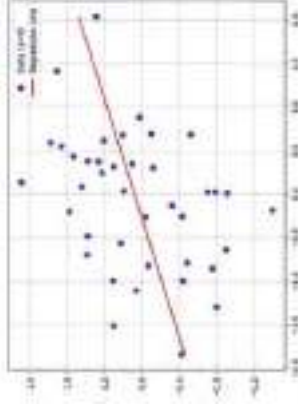


図2 比例代表選挙での得票率と小選挙区での無効票率の散布図

相関係数がr=0.366であり、正の関係が確認された。よって、当該記事の仮説は正しいと考えられる。

5.結論・展望

結果2、3より不記載議員の得票数が下がったこと、長野県において不記載議員や与党自身に投票した与党支持者が減少したことが判明した。よって、自民党の政治資金不記載問題に投票行動が影響した可能性があるという仮説が完全ではないものの支持された。また結果4より与党支持率が高い都道府県ほど無効票の割合が高いことが判明した。以上より、当該記事の仮説は支持されたと考える。

今後は、結果3の長野県のデータのみを分析したものに加え、他都道府県のデータを分析して同じ傾向がみられるか検証したい。

6.引用・参考文献

- ・『衆院選「無効」167万票 自民党、政治不信で参院選懸念』（2024年11月2日）日本経済新聞
- ・長野県選挙管理委員会（2024）.「令和6年10月27日執行第50回衆議院議員総選挙・第26回最高裁判所裁判官国民審査/投・開票結果」.
<https://www.pref.nagano.lg.jp/senkan/shu2024/tokaihyokekka.html>.2024年11月21日
- ・長野県選挙管理委員会（2021）.「令和3年10月31日執行第49回衆議院議員総選挙・第25回最高裁判所裁判官国民審査/投・開票結果」.
<https://www.pref.nagano.lg.jp/senkan/kensei/soshiki/soshiki/kencho/senkyo/senkyo/kako/documents/08kaisyokekka.pdf>.2024年11月29日
- ・NHK（2024）.「衆議院選挙2024特設サイト 開票速報」.
<https://www.nhk.or.jp/senkyo/database/shugiin/>.2024年12月6日
- ・時事通信（2024）.「【リスト】自民党の「裏金議員」と衆院選の当落結果（選挙区別一覧）」.
https://www.jiji.com/jc/tokushu?id=jimin_uragane_shugin_2024&g=pol.2024年11月17日

概要

- ・スマートフォンへの依存傾向と記憶力との関係に着目し、本校生徒に対してスマートフォンの依存症に関するアンケート調査と記憶力を測るためのテストを実施した。その結果から先行研究1)2)による依存傾向尺度に照らし合わせ、テスト結果との相互性の分析と考察を行った。
- ・テストに関して、長期記憶・短期記憶のそれぞれへの影響調査するために期間を開けて二度行った。

研究背景

- ・スマートフォンへの依存には、使用者に脳への影響の他、肥満、視力の低下、記憶力の低下、腰痛、頭痛など様々な負の影響が伴う。それらの負の影響の中で、学生に連が大きい記憶力の低下について調べることにした。
- ・そこで、スマートフォンへの依存傾向と記憶力の関係について調べ、その影響を見ることで長時間にわたる過度なスマートフォンの利用を防ぎたいと考えた。

本研究では

- ・研究に先立ち、私たちは「スマートフォン利用時間が長い人ほど記憶力が低い」という仮説を立てた。
- ・研究として、本校生徒のスマートフォン依存症に対する意識やスマホ依存尺度を用いた依存傾向の調査を行い、スマートフォン利用時間の記憶力への影響を調査する。
- ・本研究において、スマホ依存尺度を元に、スマートフォン依存症になりやすいとされる状態を「スマートフォン依存症」と呼称する。

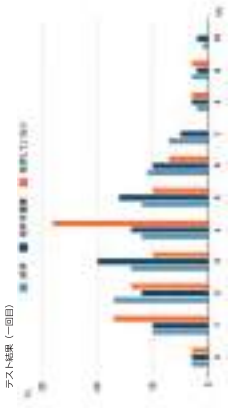
研究方法

- ・記憶力のテスト及びスマホ依存傾向の調査
- ① 5分間花言葉の一覧を覚えてもらう
- ② ①の直後、花言葉(※)のテスト(10問)を実施
- ③ ②と同時にアンケートを実施

22点以上が依存症とする。

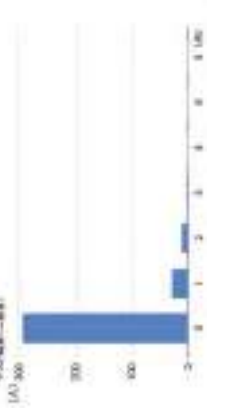
○一回目のテスト

どのグループもテストの平均点が3.9点近くとなり、点数に差が殆ど無かった。このことから、スマートフォン依存症は短期的な記憶力にほとんど影響はないと考えられる。



○二回目のテスト

グループに依らず、テストを受けた生徒の点数の殆どが0点になったため、スマートフォン依存症は長期的な記憶にも影響はないと考えられる。



- ・一回目、二回目の結果から、長期、短期ともに、記憶力とスマートフォン依存症との間に相関は見られなかった。そのため、この実験において、スマートフォンへの依存は記憶力にほとんど影響を与えないと考えられる。

- ・3つのグループの母体数が大きく異なったため、より正確な結果を得ることができなかったと考えられる。

- ・グループ分けが充分な根拠を元にできなかったことも、正確な結果を得ることができなかった一つの要因であると考えられる。

	依存	依存予備軍	依存していない
人数	177	150	28

結論・展望

- ・「スマートフォン依存症の人ほどテストの点数が低い」という仮説に反して、短期記憶・長期記憶のテスト結果は、両方とも全体の点数の？ばらつきはあまりなかった。
- ・花言葉を覚える時間や、一回目と二回目のテストの間隔などを変えたとき、記憶力にどう影響を与えるのか研究していきたい。
- ・二回目のテストでは生徒が花言葉を殆ど記憶できておらず、正しい結果が得られなかったと考えられる。題材や問題量、記憶にかける時間・短期記憶・長期記憶のテストの間の期間などをこの実験に適したものにしていきたい。

引用・参考文献

- 1)三島浩路 (2020).「スマートフォン依存傾向に関連する要因-日常生活に対する主観的評価と自己意識との関連-」
https://www.jstage.jst.go.jp/article/oushinken/46/1/46_1/_article/-char/ja/(2024年10月1日参照)
- 2)中山秀紀(2024).「スマホを手放せない子どもたち」.リベラル新書.28.

消しカスから消しゴムをつくる

諏訪清陵高校 課題研究12班 市野剛基 塩原唯 高橋沙空 名取悠哉 松井七海 指導教諭 山本正和

概要

捨てていたゴミを再利用し、ゴミを減らしたいと考えたため、消しカスを消しゴムに再利用する研究、実験を行った。色々な条件を変えて複数回実験を行ったが、消しカスから消しゴムを作成することは、困難だった。

研究背景

現状、消しカスを消しゴムにする方法は確立されておらず、研究されていても具体的な数字がなかったりと不確定要素が多かったため、先行研究の実験をもとに、消しカスを消しゴムにする方法を研究しようと考えた。先行研究から実験に必要な薬品や道具が高価であることがわかったため、より安価なものを使得消しカスから消しゴムを生成したいと考えた。

研究目的

先行研究から、「消しカスから消字性能を持つ消しゴムを再生することは可能である」こと、「より白に近い消しゴムを作るためには、ろ過に使用するシリカゲルの粒の大きさを小さくするほうが良い」ことがわかっているが、完全に黒鉛を分離することはできなかった。そこで私たちは、より白に近い消しゴムを作るために、ろ過のろ紙を変えても研究した。ガラスろ紙を通常のろ紙に変えてもろ過を行うことはできるのではないかと、シリカゲルを細かくすれば黒鉛を分離することができるのではないかと、ろ過の回数を増やすことで黒鉛を分離できるのではないかと、という仮説を立てた。

結果・考察

<実験1>

②でろ過ができず溶液がシリカゲルの層の途中で止まった。また、一部の溶液はろ過されずに下の吸引ろ過びんに落ちた。原因として、砕いたことでシリカゲルの構造が壊れてしまったことと、シリカゲルの層が厚かったこと、シリカゲルが劣化していたことが挙げられる。改善方法として、シリカゲルを砕かずにろ過（シリカゲルの構造を壊さない）やシリカゲルを焼く（劣化したシリカゲルを再生する）。シリカゲルの量を減らす（層の途中で溶液が止まること、ろ過されない溶液ができることを防ぐ）。

<実験2>

②でろ過がシリカゲルの層の途中で止まり下まで行かなかった。原因として、シリカゲルが古かったこととろ紙が紙のものだったことが挙げられる。改善方法として、シリカゲルを新しいものに変え、ろ紙をガラスの紙にする。

<実験3>

②でろ過ができなかった（黒い液体のままだった）。原因として、シリカゲルとの接触が足りなかったことが挙げられる。改善方法として、シリカゲルを砕いて2回ろ過する（シリカゲルとの接触を増やすため）

<実験4>

②でろ過したが液体は黒いままだった。液体の量がろ過するたびに少なくなった。（2回目ろ過でほぼなくなった）原因として、シリカゲルが炭素の吸着ができていないと推測した。

<実験5>

実験4と対照実験で、消しカスが炭素を吸着していない白い消しカスを使った。シリカゲルは炭素の吸着のみのため溶液の体積は微量な変化と予想したが、②で量が半減した。シリカゲルは黒鉛以外を吸着し、炭素の吸着は少ないと考えられる。



図 1 (実験 1 の様子) 図 2 (実験 2 の様子)

結論・展望

シリカゲルは実験より黒鉛以外も吸収し、シクロヘキサノンでは44℃以上で蒸気空気の爆発性混合気体を生じることがあり加熱撹拌は70℃で行うため危険を伴い、この2つの代替物を見つけないと実験は不可能である。また、白い消しゴムを使って消しゴムを作ることができるかを最初に検証したほうがいい。使用した薬品の廃棄量が少なくなるような実験方法にしたい。

引用・参考文献

平成31年度山口県立下関西高等学校 自然科学科2年 化学1班「消しカスを活かす～そして未来を照らす～」
https://drive.google.com/file/d/1Uyixeyw3dAF_P_qEETDb41HfY5PmIW0/view?usp=drivesdk

図 3 (実験 3 の様子) 図 4 (実験 4 の様子)



概要

・花粉症に悩まされている人を減らしたいと思い、本実験を始めた。花粉の飛散量により、花粉症に悩まされている人数が左右されていると思ったので、飛散量を抑えることにした。先行研究より、"ステアリン酸ソルビタン"と"ソルビタン脂肪酸エステル"で花粉の飛散量を減少させることが分かっている。この成分を用い、オオバクサと呼ばれる花粉症を引き起こす原因の1つとなる植物に作用することで、花粉の飛散量を抑えることができるのかを実験した。実験により、2つの成分を用いた結果、"ソルビタン脂肪酸エステル"よりも"ステアリン酸ソルビタン"の方が花粉の量が減少したということが分かった。

研究背景

・花粉による社会への影響は最大であり、花粉症による労働被害は年間で2000億円を超えるところとも言われている。このように多くの人を苦しめる原因となる花粉を身近な物で、手軽に減らせることができれば良いと思い、研究を始めた。

研究目的

・先行研究をもとに成分によって花粉の飛散量の違いが出るかを調べる。このように多くの人を苦しめる原因となる花粉を身近な物で、より手軽に減らせることができれば良いと思い、研究を始めた。

研究方法

1. 花粉の採集方法

ダーラム法と呼ばれる手法を用いた。時間が掛かるが、より正確に測定することができると。※「ダーラム法」・・・ワセリンを塗布したスライドガラスを24時間放置し、そこで採取された花粉の数を顕微鏡で人が数えるという手法



図1 オオバクサの写真

- ① オオバクサの花に薬品を塗布する
 - ② スライドガラスにワセリンを薄く塗布する
 - ③ スライドガラスをセロハンテープで袋の中につけ固定し、裏返ったりしないようにする
 - ④ 袋をかける
 - ⑤ 3日後にスライドガラスを回収し、ワセリンについた花粉を顕微鏡で観察する。
- ※(放置時間についてはダーラム法と異なる)

上記の②～⑤を二回繰り返す

2. 花粉の測定方法

ダーラム法は測定を花粉の数を数えて行うが、今回はここから新しい方法を考案し、測定を行った。
ダーラム法では花粉の採取後、花粉の数を数

えて測定を行うが、今回は画像の色を抽出し、その画像に含まれる色の割合から花粉の量を比較する。また、比較しやすいよう、花粉のみ黒に加工して測定した。

加工した画像



図2 リンス1回目

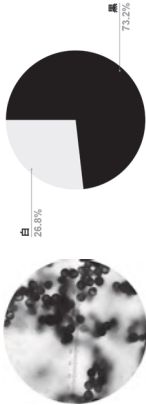


図3 リンス2回目

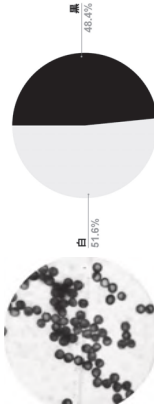


図4 農薬1回目

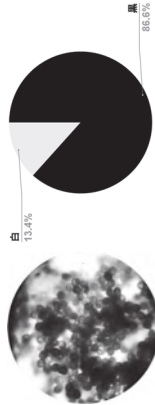


図5 農薬2回目

結果・考察

・塗布した結果を比較したところ、リンスを塗布したほうが農薬を塗布した方よりも、スライドガラスに付着する花粉の量が1回目、2回目どちらも少なかった。また、花粉を黒く着色して割合を求めて作ったグラフでも同様の結果が得られた。よって、ステアリン酸ソルビタンが含まれているリンスの方がソルビタン脂肪酸エステルを含む農薬よりもより飛散量を抑えられる効果があると考えられた。だが、リンスなどには他の成分が含まれているので、断定はできない。

結論・展望

・実験から、2つの成分を用いた結果、**どちらも1回目と2回目の花粉の量は減少することはなかったが、農薬よりもリンスの方が花粉の量が減少した。**

今後の展望は、

- ・継続塗布による効果を調べる
- ・実験回数を増やす
- ・ほかに減らせる成分があるかどうか調べること

以上3点を重点に実験したい。

引用・参考文献

・三宅智浩.(2011)「スギ雄花枯死効果を持つソルビタン脂肪酸エステルの散布により花粉飛散量をどれほど抑制できる」

<https://www.istage.ist.go.jp/article/jfsc/122/>

0/122_0_164/_pdf (2024年7月13日閲覧)

・福山臨床.(2002)「空中飛散花粉の観測地点・方法」

<https://www.fmlabo.com/service/kaifun/k-hisan/kansoku/> (2024年7月15日閲覧)

・配色の見本帳.(2012)カラー成分測定「色とりどり」

<https://ironodata.info/extraction/irotoridori.php> (2024年10月8日閲覧)

省エネルギーを実現する為の冷却機器使用戦略

長野県諏訪清陵高校2年（14班）呉本祥太郎 今井優汰 遠藤涼太 工藤寛人 漆谷良歩
指導教員 大森先生

①研究背景

地球温暖化によって年々気温が高くなり、冷却機器を使用せず快適に生活するのは難しくなっている。しかし、これらの装置を使用すると多くの電気・ガス代がかかってしまう事が問題となる。

②研究目的

快適な環境を作りつつ、電気・ガス代を節約出来る冷却機器の使用方法を考える。

③研究方法

以下の実験では教室内の前、中、後の3箇所温度を測定するものとする。

I：扇風機は室温に影響するかの実験

28℃設定のエアコンと強設定の扇風機で部屋を10分程度冷却した後、扇風機のみを止めて放置し、時間毎の温度変化を見る。

II：外気の取り込みと、扇風機の風量は室温に影響するかの実験

窓を全て開け、5分毎に扇風機のオンオフや風量を変化させ、時間毎の温度変化を見る。また、外気温や風の有無などで違いが出る為条件の違う日で複数回実験する。また、追加で文献調査を行い、令和4年から6年までの7月～9月までの最高気温が27.5℃以下の日の日数と、校内でのガス使用量を調べ、I、IIの実験結果から、行って有効だと考えられる省エネ方法を実際に行った場合にどの程度節約が可能なのかを概算で算出した。

④結果・考察

実験Ⅰの結果

表①

①.エアコン・扇風機(強)で冷却後、扇風機を消した時の2分間隔での温度変化

	外気温27.4℃ 風有り		
	前	中	後
開始時	27.3℃	27.9℃	26.8℃
2分後	26.9℃	27.7℃	26.6℃
4分後	26.5℃	27.6℃	26.4℃
6分後	26.5℃	27.6℃	26.2℃
8分後	26.4℃	27.6℃	26.0℃
10分後	26.2℃	27.5℃	25.9℃

実験Ⅱの結果

表②

外気温27.4℃ 風有り

開始時～5分:扇風機停止 5～10分:扇風機(中) 10～15分:扇風機(強) 15～20分:扇風機停止			
	前	中	後
開始時	26.4℃	25.7℃	26.2℃
5分後	24.9℃	24.7℃	25.1℃
10分後	25.1℃	24.6℃	25.1℃
15分後	24.6℃	23.9℃	24.4℃
20分後	24.4℃	23.9℃	24.7℃

表③

外気温31.3℃ 無風

開始時～5分:扇風機停止 5～10分:扇風機(強)			
	前	中	後
開始時		29.9℃	28.3℃
5分後		31.0℃	30.1℃
10分後		30.8℃	30.3℃

グラフの説明

縦軸:室温(℃)

横軸:経過時間(分)

赤:前

青:中

緑:後

左表とグラフより、教室の前中後の全ての場所で扇風機を消した後も全てで室温が減少傾向にある為、エアコンのみでも十分室温を下げる事が可能だと考えられる。

左の表①とグラフより外気温が27.5℃以下であればエアコンと同程度かそれ以上の室温の低下が見られた。

表②とグラフより、外気温が高い場合は室温の減少は見られなかった。また、扇風機を用いても室温の低下はほとんど見られなかった。

①、②の図と表より、外気温が27.5℃以下であれば窓を開ける事で十分な冷却効果を得られると言える。また、扇風機はあまり室温の変化に影響しないと推測される。

⑤追加文献調査の結果

グラフの説明

縦軸:ガス使用料(㎡)

グラフ左側:実際の使用量

グラフ右側:対策を実践した場合の使用量(予測)

表

R5年		R4年		R3年		R2年		R1年	
対策前	対策後(予測)	対策前	対策後(予測)	対策前	対策後(予測)	対策前	対策後(予測)	対策前	対策後(予測)
7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下
8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下
9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下
10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下
11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下
12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下
1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下
2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下
3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下
4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下
5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下
6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下
7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下
8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下
9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下
10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下
11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下
12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下
1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下
2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下
3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下
4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下
5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下
6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下
7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下
8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下
9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下
10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下
11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下
12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下
1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下
2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下
3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下
4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下
5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下
6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下
7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下
8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下
9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下
10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下
11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下
12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下
1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下
2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下
3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下
4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下
5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下
6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下
7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下
8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下
9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下
10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下
11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下
12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下
1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下
2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下
3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下
4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下
5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下
6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下
7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下
8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下
9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下
10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下
11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下
12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下
1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下
2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下
3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下
4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下
5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下
6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下
7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下
8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下
9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下
10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下
11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下
12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下
1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下
2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下
3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下
4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下
5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下
6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下
7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下
8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下
9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下
10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下
11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下
12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下
1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下
2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下
3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下
4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下
5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下
6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下
7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下
8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下
9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下
10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下
11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下
12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下
1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下
2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下
3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下
4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下
5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下
6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下
7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下
8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下
9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下
10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下
11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下
12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下
1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下
2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下
3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下
4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下	4月	27.5℃以下
5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下	5月	27.5℃以下
6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下	6月	27.5℃以下
7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下	7月	27.5℃以下
8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下	8月	27.5℃以下
9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下	9月	27.5℃以下
10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下	10月	27.5℃以下
11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下	11月	27.5℃以下
12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下	12月	27.5℃以下
1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下	1月	27.5℃以下
2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下	2月	27.5℃以下
3月	27.5℃以下	3月	27.5℃以下	3月					

上諏訪駅⇄諏訪清陵高校の最速ルートはどのルートか

諏訪清陵高校 課題研究15班 磯波はな 安彦陽向 伊原悠悟 FR今野煌太FR

指導教諭 川口陽司

概要

信号の数や距離、人通りの多さなどといった様々な観点から上諏訪駅と諏訪清陵高校の間の最速ルートを調べ、最終的に状況に応じた3ルートを提示する。

研究背景

毎日、上諏訪駅から学校まで登下校する中で、通る道により信号待ちの時間や、歩行者の数、距離などが変わるため、電車に乗り遅れたり学校に遅刻したりしないようにするために統計的にどのルートが一番早く着くのかに疑問を持った。

研究

信号の数や距離などといった様々な観点から上諏訪駅と諏訪清陵高校の間の最速ルートを調べることにした。

(Ⅰ)駅と学校間のルートの抽出

距離の短さや信号の数、多くの生徒が通る(アンケート実施)などの観点から、3つのルートを挙げる。(資料1)また、距離はあり得るルート全てをGoogle Earthの測定機能を用いて調べた。

(Ⅱ)信号のサイクル、規則性を調べる

諏訪市警察署へ、電話での聞き取り、それを踏まえ、信号の時間の測定と同時に、信号の下を通過した車両数を計測し、相関関係を調べる。

(Ⅲ)信号機の待ち時間の測定

(Ⅱ)において規則性が見られなかったため、手動で赤信号の時間を調べた。調べるにあたり、交通量が関係しているため、登下校する朝と夕方に向け、それぞれ3回ずつ2日間測定を行い、平均値を出す。

(Ⅳ)信号のサイクル、規則性を調べる

駅と学校間の県道には、車の量に応じて信号のサイクルを変える車両感知器や光

ビーコンが設置されている事がわかった。そこで実際にルート上にある信号の赤と青の時間、その間に通行した車両の数を調べたが、規則性は見られなかった。



光ビーコン (図2)



車両探知機 (図3)

(Ⅳ)信号機の待ち時間の測定

信号の待ち時間の平均値(資料2)から、国道を通り、全ての赤信号で待機した場合、国道並行の合計(270)と国道横断の平均値(120)を足すことで、最大で390秒(6.5分)かかることがわかる。

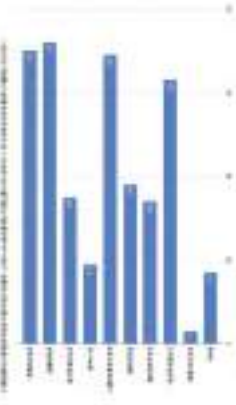
表1 ※小数第2位を四捨五入

	国道並行(秒)	国道横断(秒)
真澄	89.8	124.2
鍵の手	24.5	123
諏訪2丁目	41.5	116.2
諏訪1・2丁目	36.2	113.2
諏訪1丁目	68.2	120.8
駅前	—	121.5

(Ⅳ)ルート選びに関してのアンケート実施

アンケートの結果、距離のほか信号の少なさや人の少なさで通学路を選んでいる人が多いことがわかった。気分を選ぶ人も多かった。(図4)

図4



結論・展望

結果より、駅から学校までの最速ルートは、信号を考慮しない場合、距離が最も短い赤ルートである。

また、アンケート結果より、所要時間にかかわらず距離を短くしたい人は赤ルート、信号を少なくしたい人は紫ルート、信号の少なさや人通りの少なさを重視したい人は青ルートを使うことが最適と言えるだろう。

赤のルートが最速であると考えられるが、このルートは信号の数が多いため、赤信号に捕まってしまった場合、赤信号の待ち時間や歩行速度によって青や紫などのルートに移動するとそちらのルートが最速になることもあると考えられる。そのため、今回はできなかったが、信号の待ち時間に応じたルートについて、機会があれば資料2の信号機の待ち時間のデータやアンケートの結果を活用し、状況によって渡る信号や使用するルートを考え、条件分岐のようなのを作成したい。

引用・参考文献

Google map

<https://www.google.co.jp/maps/?hl=ja>

Google Earth

<https://earth.google.com/web/@0.0,0a,222>

[51752.77375655d,35y,0h,0t,0r](https://www.google.co.jp/maps/?hl=ja)

VICS(2024).「光ビーコン設置路線情報

長野県」

[https://www.vics.or.jp/know/structure/beac](https://www.vics.or.jp/know/structure/beacon/b_nagano.html)

[on/b_nagano.html](https://www.vics.or.jp/know/structure/beacon/b_nagano.html) 2024年6月18日。

二次曲線が綺麗な点を持つ条件は？

諏訪清陵高校 課題研究16班 佐々木文成 指導教諭 北原司

1.研究背景

①二次曲線

二次式 $ax^2 + bxy + cy^2 + dx + ey + f = 0(a^2 + b^2 + c^2 \neq 0)$ で定義された曲線のこの形によって、主に放物線・楕円・双曲線の3種類に分けられる。

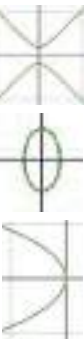


図1 二次曲線の形

②有理点

座標がすべて有理数であるような点。

③二次曲線と有理点

二次曲線は有理点を無数に持つが、またはまったく持たないかの2種類に大別できることが知られている。もし、1つ有理点を持っていると、その点を通る傾きが有理数の直線を引くことで、この直線と二次曲線のもう一つの交点が必ず有理点になるからである。

2.研究目的

二次曲線が有理点を持つ条件を解明することを目的とする。具体的には、係数からなる数式であって、有理点を持つかどうかを判定できるものを導く。

3.研究方法

二次曲線 $ax^2 + bxy + cy^2 + dx + ey + f = 0(a^2 + b^2 + c^2 \neq 0)$ について、以下がわかる。以後、 $X = x + \frac{by+dy}{2a}$, $Y = y + \frac{bd-2ae}{b^2-4ac}$, $B = c - \frac{b^2}{4a}$, $C = f - \frac{a(e-\frac{bd}{2a})^2}{b^2-4ac} - \frac{d^2}{4a}$ とする。

(i) $a \neq 0, b^2 - 4ac \neq 0$ のとき

与式を変形して、 $aX^2 + bY^2 + C = 0$ を得る。これが有理点を持つことと与式が有理点を持つことは同値である。

(ii) $a \neq 0, b^2 - 4ac = 0$ のとき

与式を変形して、 $aX^2 + (e - \frac{bd}{2a})Y + f - \frac{d^2}{4a} = 0$ を得る。 y の係数が0ではない時、これは放物線を表し、無数の有理点を持つ。

(iii) $a=c=0$ のとき

$$x = -\frac{e+yf}{by+d}$$

よって、 $ax^2 + by^2 = c$ で表される二次曲線について調べればよいことがわかる。

まず、 $a=1, b=1$ の場合である円について考えて、他の二次曲線に対象を広げることにした。

4.結果

①円に関する条件

一般に、円は二次式 $x^2 + y^2 = a(aは正の有理数)$ で表される。 x, y を整数とすると、次の事実が知られている。証明は難しいので割愛させていただく。

<定理1>

整数 n について、 $n = x^2 + y^2$ となるような整数 x, y が存在すること、 n を素因数分解したとき、4で割って3余る素因数の指数は偶数であることは同値である。

座標平面上で、座標がすべて整数である点は格子点と呼ぶ。格子点の存在と有理点の存在に何らかの関係があるのではないかと考え、次の定理を導いた。

<定理2>

$x^2 + y^2 = a(aは正の有理数)$ が有理点を持つことと、既約分数 a の分子と分母が平方数の和で表されることは同値である(平方数の和で表される条件は定理1によって示されている)。

<証明>

まず、有理点 $(\frac{b}{a}, \frac{c}{a})(a, b, cは互いに素)$ の存在を仮定する。 $a = \frac{1}{k}(kは互いに素)$ とおき、与式を計算すると、 $(b^2 + c^2)k = a^2$ となる。ここで、 k が4で割って3余る素因数を奇数個持つと仮定すると、定理1より、左辺はその素因数を奇数個、右辺は偶数個持つことになり、矛盾が生じる。に一ついても同様のことが言えるため、 k は4で割って3余る素因数を偶数個持つ。よって、定理1より、 k は平方数の和で表される。

次に、 $a = \frac{1}{k}(kはそれぞれ平方数の和で表される互いに素な整数)$ とする。ここで、ブラマグバタ-フィボナッチ恒等式 $(a^2 + b^2)(c^2 + d^2) = (ad - bc)^2 + (ac + bd)^2$ を用いることで、適当な整数 i, j を用いて以下のように計算できる。

$$a = \frac{1}{k} = \frac{kl}{k^2} = \frac{i^2 + j^2}{k^2} = \left(\frac{i}{k}\right)^2 + \left(\frac{j}{k}\right)^2$$

よって、有理点 $(\frac{i}{k}, \frac{j}{k})$ の存在が示され、逆が証明された。

この定理によって、円が有理点を持つ条件は解明されたといえる。

②それ以外の二次曲線に関する条件

未だ条件の解明には至っていないが、現時点での成果として、合同式の利用を考えている。いくつかの楕円の式について、合同式を利用することで、有理点を持たないことの証明に成功している。一例として、 $x^2 + 3y^2 = 2$ が有理点を持たないことを証明する。

<証明>

有理点 $(\frac{b}{a}, \frac{c}{a})(A, B, Cは互いに素)$ の存在を仮定する。これを与式に代入して、

$B^2 + 3C^2 = 2A^2$ を得る。ここで、 $B^2 \equiv 2A^2 \pmod{3}$ であり、 A, B がともに3の倍数のときのみ、これを満たす(これは簡単な計算ですぐにわかる)。 $A=3k, B=3l$ を代入すると、 $9l^2 + 3c^2 = 18k^2 \Leftrightarrow c^2 = 3(2k^2 - l^2)$ となり、 C も3の倍数となるが、これは A, B, C が互いに素であることに矛盾する。よって、 $x^2 + 3y^2 = 2$ は有理点を持たない。

一般的な議論では、何を法として考えるかが鍵となるであろう。

5.結論・展望

今回の研究では、円に関する条件の解明にとどまった。今後は、合同式の考えをもとに、他の二次曲線の条件の解明が目標となるであろう。

6.参考文献

- 1) シルヴァーマン ジョセフ、デイト ジョン、足立恒雄、木田雅成、小松啓一、田谷久雄(訳) (2023).『楕円曲線論入門』.丸善出版
- 2) シルヴァーマン ジョセフ、鈴木治郎(訳)(2009).『はじめの数論』原著第3版、ピアソンエデュケーション.
- 3) 受験の月.「円周上の有理点とピタゴラス数、既約分数の和が整数となる条件」.
<https://exarnist.jp/mathematics/integer/yuuten/>.2024年12月21日

静まれ腹の虫！

長野県諏訪清陵高等学校2年 17班 五味由季奈 山岸美喜 武居優実 指導教員 関大輔

① 研究背景・目的

静かな場所でお腹がなることが原因で悩んでいた。授業中は静かなことが多いので他にも悩んでいる学生が多いのではないかと考え、アンケート、実験、観察を通してお腹の音がる回数や音量を最小限にする方法を研究した。

② お腹がなる仕組み（空腹時）

- (1) 飲み込んだ空気がガスになり、消化液などと一緒に胃や腸にたまる
- (2) 胃に食べ物がないと次の食事に向けて胃のなかを綺麗にしようと、胃が収縮する
- (3) 胃の中のものが押し出されるときに音がる

③ アンケート

お腹鳴る人と鳴らない人の傾向を調べるために清陵中高生（回答者数286人）にアンケートをとった

- (1) 体脂肪率の違い（身長と体重からBMI早見表で割り振る）

- (2) 朝部活があるかないか（運動部or文化部）

- (3) 朝ご飯を食べるか食べないか

- (4) お腹が鳴らないようにしていることはあるか

- (1) お腹が鳴る人と鳴らない人で体脂肪率の割合に大きな違いは見られなかった。
- (2) 部活動による割合に大きな違いは見られなかった。



図1

- (3) 朝食を食べない人の方が少し鳴りやすい。

朝食を食べている人は3、4時間目に鳴るひとが多い。→お昼前の空腹が原因と考えられる。

図2

- (4) 126人の人が朝ごはんを多く食べる、お腹に力を入れる、水を飲む、ツボを押すなど、お腹の音が鳴らなくなるように工夫していることが分かった。

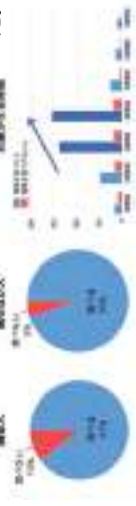


図3

④ 実験

「腹巻きをすれば音が小さくなる」という仮説を立てた。より腹巻きとしての効果が大きい素材を見つけておくことを目的とし、以下の実験を行った。

〈実験1〉

クリアファイル成形したものにも布を詰め、これを人間の腹部と見立てる。サラララップ、毛糸、気泡緩衝材をそれぞれ巻き、その前後の音量（Hz）の変化を調べる。

結果：巻く前より後のほうが音量が大きい

考察：この模型を毛布でつくったことにより、詰め方に差が出てしまった。

このことにより、正確な定量実験ができなかったのではないかと。



図5

〈追実験1〉

模型をより腹部に近づけるため、より肉や脂肪に質感の近いスライムを使用した。丸い容器の中にスライムとスピーカーを入れ、実験①と同様に素材を巻いて前後の音量を調べる。

結果：巻く前後で音の変化なし

考察：定量実験はできた。それにも関わらず、前後で音量が変わらないということとは「腹巻きをすれば音が小さくなる」という仮説が間違っていたのではないかと。



図6

〈追実験2〉

「腹巻きをすれば音が小さくなるの」という仮説が正しいのかを調べる。

追実験1と同じ模型に、吸音材をまき、その前後で音量を調べる。仮説が正しいれば、巻く前よりも後の方が音量は小さいはずである。

結果：巻く前後で音量の変化なし

考察：お腹の周りに素材を巻くことでは音量を小さくすることはできない。

実験方法に不備があった可能性として、物体を床に置いて実験したことから、床からの振動が騒音計に伝わってしまったことが考えられる。



図7

⑤ 観察

以下のように条件を変え、12時40分（4時間目終了）までにお腹がなった回数を数え、傾向を調べた。

条件：(1)何もしない

(2)ツボ（合谷）を押す

(3)水分補給をする（1時間毎）

(4)ラムネを食べる（1時間毎）

(5)おにぎりを食べる（10時40分頃）

結果・考察

- ・なる回数には個人差がある
- ・共通していた感覚
- ・ツボを押すと空腹を感じにくい
- ・水分補給をすると腹部に違和感が生まれ、お腹が張る
- ・おにぎりを食べた後の授業はお腹がなくなくなる

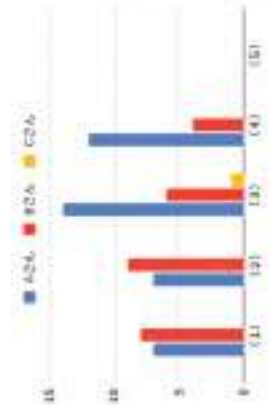


図8

⑥ まとめ・考察

アンケートからお腹の音について悩んでいる生徒が多いことが分かった。アンケートの回答数が少ない学年にも少し偏りが出てしまった。身体的特徴や生活習慣の差によるお腹の音のなりやすさの傾向をみることはできなかった。実験で、音源の周りに素材を巻いたが、効果は得られなかった。しかし、体感的には薄着よりも厚着をしているときのほうが音は聞こえにくいように感じる。そのため実験の方法に何らかの不具合があったのだと考えられる。観察では、測定回数不足や個人差などから断定できる結果は得られなかったが、共通する感覚を見つけたことはできた。お腹は空腹時だけでなく、消化時にもなる。今回は主に空腹時の音について調べたが、消化時の音についても調べられたらより充実した研究になると考えられる。

⑦ 参考文献

1)株式会社井シヨウ「吸音材とは？吸音の仕組みや吸音材の種類、選び方までを解説」

<https://bouon-boushin.net/sound-absorbing-material/>（2024年12月24日）

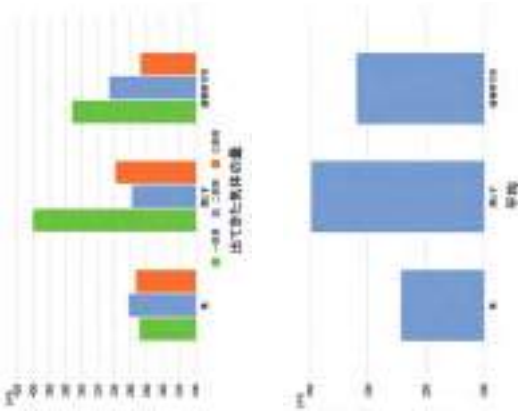
2)プランニング・オフィス「防音の構造と防音材の留意点」<https://oto-taisaku.com/soundproofing.html>（2024年12月24日）

3)つちだ内科クリニック「お腹がぐるぐる・ゴロゴロ・グーッと鳴る」<https://www.tsuchida-naika.clinic>（2024年12月24日）

結果



グラフを見ると、右上がりになっており、温度が上がると炭酸の出でくる量も大きくなる。



炭酸水にかかる衝撃が大きくなると出てくる炭酸の量が大きくなる。

考察

衝撃を加える実験のグラフから加わる衝撃の大きさが大きいほど出てくる気体の量が増えていることから、衝撃が大きいほど気体の量は増加する。

また温度の実験のグラフから40℃、常温(20℃)、0℃の時に出てくる気体の量を比較すると、グラフが右上がりになったことから温度が高くなるほど出てくる気体の量が増加する。

温度による変化は衝撃による気体の量の変化よりも大きいことから、温度の変化の方が衝撃の変化よりも気体の量に関係していると考えることができる。

結論・展望

炭酸水にかかる衝撃の大きさが出てくる気体の量に関係することがわかった。

また、温度の変化も出てくる気体の量に関係があることがわかった。

実生活への応用としては、保冷バッグなどに緩衝材を巻き付けた状態で持ち運びをすることで、でてくる気体の量を一番効果的に減らすことができると考えられる。

引用・参考文献

小川桂一郎 (ほか54名.(2024).

「化学Vol.1 理論編」東京書籍株式会社.

炭酸の減少を抑えるための工夫

諏訪清陵高校 課題研究18班 吉澤太一 関森琢馬 田中陽介

指導教員 関大輔

概要

この研究はどのような条件で炭酸水を持ち運べば炭酸の発生量(炭酸水に溶けていた二酸化炭素のうち空気中に溶け出した気体の量)を減らすことができるかを調べる研究である。私達の研究では条件として特に衝撃と温度に注目して実験をすることにした。

実験の結果から衝撃と温度のどちらにも関係があり、温度のほうが炭酸の発生量に大きな影響を及ぼすことがわかった。

研究背景

日常生活の中で炭酸飲料を持って移動するとき、持ち運びの際の振動などにより炭酸が抜けてしまうことがあった。このことから、炭酸飲料に加わる衝撃の大きさや温度がどのような影響を与えるのか興味を持ったので研究することにした。

研究目的

この実験で明らかにしたいことは、温度や衝撃が炭酸の変化量にどのように影響を及ぼすのかということである。

仮説

炭酸水に大きな衝撃がかかることにより出てくる気体の量が増加する。また炭酸水の温度を下げることで出てくる気体の量を減らすことができる。



※炭酸のででてくる量の計測方法

- ・これは水中で行う
- ・出てきた炭酸をメスシリンダーにためる

研究テーマ 氷を早く溶かす方法

諏訪清陵高校 課題研究19班 野辺蒼太 加藤宏碩 小山優太 山崎優太 日達玲 指導教諭 横田

この結果から、融雪剤なしの条件③より融雪剤を使う条件①②の方が溶けた水の量が多く、平均から①と②の溶ける平均的な水の量は変わっていないことが分かった。そのため、融雪剤を1回で全てかけることや数回に分けてかけるなどのかけ方による溶けた水の量に違いはないことが分かった。

概要

私たちの班は、どうしても氷を早く溶かすことができるかについて研究した。

2回実験を行い、1回目では融雪剤を撒く量について実験し、2回目では融雪剤の撒き方について実験した。

1回目の実験では、融雪剤を撒く量と氷の溶けやすさに関係は見られなかった。

2回目の実験では、融雪剤の撒き方と氷の溶けやすさに関係は見られなかった。

研究背景

私たちの班のメンバーは全員が硬式テニス部に所属している。硬式テニス部では、冬の練習で雪が降るとコートの雪かきをしてから練習を開始する。

私たちは、雪かきによって貴重な練習時間が無駄になっている現状を変えようと、このテーマについて研究しようと考えた。

研究目的

先行研究より、融雪剤の溶液の濃度を上げれば上げるほど、雪が溶けやすくなることがわかっている。

この研究では、実験1では「融雪剤の濃度と、時間経過による氷の溶ける早さについて調べる。また、実験2では「融雪剤の撒き方と、氷の溶ける早さ」について調べた。

実験1については、先行研究にもある通り、融雪剤の溶液の濃度を上げれば上げるほど、氷は早く溶けると仮説を立てた。

実験2については、融雪剤を一度に撒くよりも二度に分けて撒いた方が氷が早く溶けるだろうと仮説を立てた。

研究方法

〈実験1〉

- ①氷を削り、かき氷状にして雪に見立てる。
- ②氷を容器に入れて重さを測定し重さをそろえる。
- ③氷に、濃度の異なる融雪剤水溶液をかける
- ④容器から氷を取り出しガーゼで包みスタンドでつるす。
- ⑤15分後にガーゼから取り出し容器に戻す。
- ⑥再度重さを量り、溶けた氷の量を測定する



図1

図2

〈実験2〉

- ①氷を容器に2つずつ乗せて重さをはかる。
- ②同じものを3つ用意する。
- ③融雪剤の重さをはかる。（1.8g、0.9g×2）
- ④a：融雪剤を1.8gかけて18分間放置する。

b：融雪剤を0.9gかけて9分後にもう一度0.9gかけて9分放置する。

⑤放置した後、氷を水で洗い流し、再度重さを量る。それと最初の状態の重さとの差を溶けた量とする。

結果・考察

実験1では尿素水溶液の濃度を0%、10%、20%、30%の4種類に分けて違いを求めた。

結果として図3のようになった。



図3

グラフから水溶液の濃度と溶けた水の量には相関関係が見られなかった。しかし、0%、10%、30%の間には正の相関関係が見られ変化率も約0.1g%と一定であった。そのため、濃度20%の溶けた水の量は外れ値であるのではないかと考えられた。

実験2では、以下の3つの条件下で実験を行った。

また実験2の薬品は尿素融雪剤である。

- ①薬品1.80gを1度にかける
- ②薬品0.90gを2回に分けてかける
- ③薬品をかけない

実験2の結果、図4のようになった。

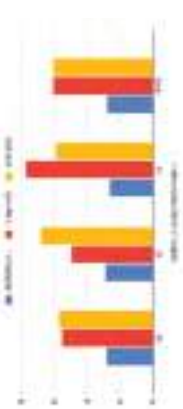


図4

引用・参考文献

1) 凍結防止剤と融雪剤

<https://www.sueyoshi-shouten.jp/2578.html>

2) 凍結防止剤散布による沿道環境の植物への影響に関する検討

https://www.iistage.iist.go.jp/article/proes/1992/4/3/043_0_205/_pdf

3) おすすめ融雪剤 5 選！車が錆びにくい融雪剤も紹介<https://plusys.shop/blog/joho22541/>

概要

本研究では、米を異なる水分量で炊飯し、自作装置を用いて水分量が米の「つまりやすさ」に与える影響を測定した。結果として、ある水分量までは加水量が増えるほどつまりやすくなったり、それを超えると加水量が増えるほどつまりにくくなるということが分かった。

1. 研究背景

近年、高齢者や子どもが食べ物を喉につまらせる事故が増加している。身近な食材である米も、条件次第では詰まりやすくなる可能性がある。そこで本研究では、米を炊く際に調整が容易で、つまりやすさに大きく影響すると考えられる水分量に着目して、米が喉につまりやすい条件に関する調査を行った。

2. 実験①

2-1. 目的

水分量による、米の「つまりやすさ」の違いを調べる。

「つまりやすい」食品とは、飲み込みにくい食品のことを指し、餅のように“べたつく”食品や、粉状で“まとまりにくい”食品が該当する(熊谷・谷米(長谷川)・田代・熊谷、2011)(西成、2013)。これらを評価するためには、従来からTPA(Texture Profile Analysis)試験が多く用いられている。TPA試験では、試料の上部に平らなプランジャーを当てて一定速度で2回圧縮し、圧縮中にプランジャーにかかる圧力を測定する。この試験において、1回目の圧縮ピークの高さを「かたさ(hardness)」とし、圧縮直後の引張り過程での応力の示すピーク面積を「付着性(adhesiveness)」、2回目の圧縮ピーク1回目の圧縮ピークの面積比を「凝集性(cohesiveness)」と定義する(図1)。食品の“べたつき”は「付着性」、「まとまりやすさ」は「凝集性」に対応するとされる(秋間・谷米(長谷川)・熊谷・熊谷、2014)。

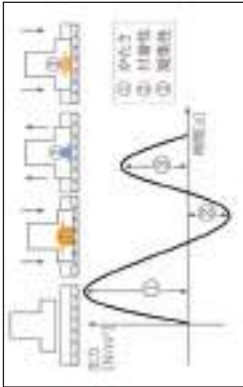


図1 TPA試験における「かたさ」「付着性」「凝集性」

しかし、TPA試験に用いられるテクスチャアナライザーは購入費用が約80万円と高額であり、容易に入手できない。このため、本研究ではTPA試験を模した自作装置を

開発し、これを用いて「かたさ」「付着性」「凝集性」を測定することとした。

2-2. 方法

工作用のモーターと歯車を使用し、図2のような装置1を作成する。装置1を用いて、試料を2回圧縮し、試料の下に設置した電子はかりが示した値の最大値(正の値)と最小(負の値)を測定する。「かたさ」「付着性」「凝集性」の定義は、一般的なTPA試験に準ずる。

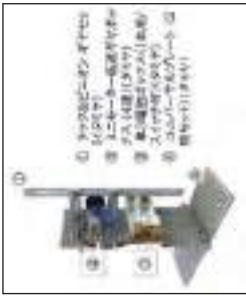


図2 装置1の概要

2-3. 結果・考察

モーターの力が弱かったため、米を圧縮することができなかった。

3. 実験②

3-1. 目的

テクスチャアナライザーを模した装置の作成を断念し、“べたつき”にのみ焦点をあてた図3のような装置2を考案し、作成した。装置2を用いて、水分量による、米の「つまりやすさ」の違いを調べる。

* 装置の概要

①容器に試料を22.5g(±2.5g)乗せる。
②容器の底面からキャップまでの距離が5mmになるように調整し、ペットボトルに10Nのおもりを乗せる。この状態を10秒間保持し、キャップに試料を付着させる。
③滑車を用いて、ペットボトルを0.4Nの力で引き上げる。

この際、キャップと米が分離するまでの時間を測定し、これを「つまりやすさ(時間が長いほどつまりやすい)」と定義する。ただし、実験の都合上、240秒を超えた場合は240秒として記録する。

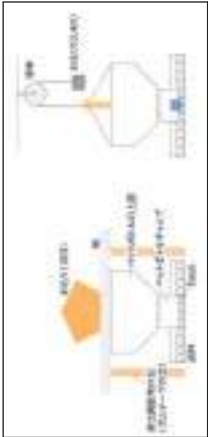


図3 装置2の概要

3-2. 方法

① 米150gを洗い、水を加えて、米と水の合計がx gとなるようにして炊飯する。炊飯した米を試料として用いる。

- x = 270, 310, 350, 390, 430, 470, 510, 550, 570, 590, 630, 670, 710, 750
- それぞれの試料を①、…、⑩とする。
- ② ①～⑩のそれぞれについて、20回、装置を用いて、「つまりやすさ」を測定する。

3-3. 結果

グラフ3のような結果が得られた。

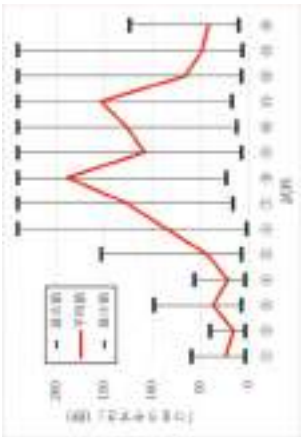


図3 実験2の結果

3-4. 考察

加える水の量が米150gに対して240g以下の場合、水の量による“べたつき”の違いに有意な差は見られなかった。一方、加える水が280g以上になると、水の量が増えるほど“べたつき”が強くなる傾向があり、440g～630gの範囲で最大になることが分かった。それ以降は、水の量が増えるにつれて“べたつき”が弱まる傾向が見られた。

4. 結論

米は、水分量が増加することで、ある程度までは「つまりやすさ」が増加するが、特定の点を超えると「つまりにくさ」が向上することが分かった。

本研究の結果から、高齢者等に「つまりにくい」米を提供するためには、米1合(150g)に対して120g～240gの水を加えて炊飯した米、または多量の水を加えて炊飯した米を用意すればよいことが示された。一般的に、炊飯の適切

な水の量は米重量の1.4倍とされており、この範囲に該当する場合は「つまりにくい」米を得ることが可能である。さらに、米重量の5倍の水を使用して炊いた全粥や、7分粥、3分粥などは、より多量の水を加えるため、「つまりにくい」特性をさらに高めることができる。したがって、お粥を提供することも効果的な選択肢となる。

一方で、「つまりにくい」米を提供する目的で水の量を中心半端に増やしてしまうと、かえって「つまりやすい」米が出来上がる可能性があるため、水分量の管理が重要である。

5. 展望

本装置の特性上、人手による作業が多いため、結果にばらつきが生じやすく、20回分のデータでは結果の信頼性が十分とは言えなかった。このため、実験回数を増やすことで、データの信頼性を向上させたいと考える。

また、米の「つまりやすさ」に影響を与える要因として、水分量だけでなく、温度や米の種類、ブランドなども関係していると考えられる。これらの要因についても今後詳細に調査を進めていきたい。

本研究では、「つまりやすさ」を測定するために高価なテクスチャアナライザーの代替として装置を自作したが、今後装置を改良することで、より簡易に作成できるようになれば、自宅などで手軽に食品の「つまりやすさ」を測定できるようになる可能性がある。このことは、高齢者などの誤嚥事故を減少させる一助となると期待される。

6. 引用文献

- 秋間 彩香, 谷米(長谷川) 温子, 熊谷 日登美, 熊谷 仁 (2014). 「えん下困難者用食品」の基準中のテクスチャ試験法(TPA)に関する考察.『日本食品工学会誌』, 15, 15-24.
- 熊谷 仁, 秋間 彩香, 谷米(長谷川) 温子, 二宮 和美, 熊谷 日登美(2011).「高齢者が誤嚥しにくい介護食の物性」.『化学と生物』, 49, 610-619.
- 西成 勝好,(2013).「食品の物理的性質と測定における諸問題」.『日本家政学会誌』, 64, 811-822.

音楽がエルゴマシーン測定に及ぼす影響

諏訪清陵高校 課題研究24班 中村光篤 増澤文俊 名取帆乃海 大谷綾美 坂本心愛
指導教諭 沢渡雄飛

概要

実験ではエルゴマシーンを用いて、音楽を聞いた場合と聞かなかった場合の運動について比較し、音楽が測定に与える影響を調査した

この実験では音楽を聞くことでエルゴマシーンを聞いた運動に影響が出ることを考察できた

研究背景

自分達が運動をする際聞く音楽で運動にどのような影響を与えるのかについて興味を持ったため

また、本校は端艇部がありボートの練習の際に使われるエルゴマシーンでの音楽との関係について調べようとしたため

研究目的

先行研究ではBGMのテンポを早くした時歩行運動が向上したことや、音楽を聴きながら走った場合運動をより促進させる

しかしエルゴマシーンでの研究がなく、また音楽の要素(歌詞などを細かく研究している研究がないこと、主観的な意見や研究者の好み

に左右されるものが多く見られたことや、どのような音楽を使っているのかについて曖昧な研究が多かった

そのため、誰でも当てはまる結果や音楽の要素に焦点を当て、高校生を対象とした実験について研究した

仮説

音楽を聞くことでエルゴマシーンの運動記録は伸びるのではないだろうか

研究方法

・実験ではエルゴマシーンを使い運動しているときに音楽を聞き、影響や効果を調査した。特に実験①では音楽のテンポ、実験②では音楽の歌詞の理解度、実験③では歌詞の理解度、男女や部活差で比較を行った。
・エルゴマシーンを漕ぎ、マシンについて

これより歌詞の理解度や情報が低いほうがエルゴマシーンの記録は伸びることを考えた

実験①②③に使われた曲を比較すると(実験②は日本語版BPMが最も高い新時代が最も記録が良くなったがその他の曲ではBPMが高い順に記録は伸びなかった



・実験③ (図4.5)
日本語、英語ともに全体では記録が良くなり運動部、文化部という括りでも良くなった男女や男女別運動部別では記録が良くなるのもあったが逆に悪くなったものもあった日本語は男子文化部を除き、英語は女子全体、女子運動部、男子文化部を除いて記録が良くなった
日本語の方が英語で聞いた時よりも記録が伸びており歌詞の理解度が低い程記録が良くなったとは言えなかった



結論・展望
実験①②により音楽はエルゴマシーンの運動に影響していると考えられた
実験①②からBPMは関係があると考えられた
実験①②③から歌詞の有無による変化は見られなかった
実験③から運動部、文化部、男女に関わらず記録が良くなる傾向が強いと考えられた
また、文化部女子が一番記録への影響が大きかった

一方で、一日で音楽を聞かないとき、聞いたときを複数回測っているため慣れや疲労などが今回の実験では排除しづらくなり対照実験になっていない要素もあったため、誤差が出ている可能性もある
また、他の音楽の要素(ジャンル、音程など)も実験したかったが時間の足りず行えなかった

引用・参考文献

BGMのテンポが作業効率に与える影響
阿部麻美、新垣紀子、成城大学大学院社会イノベーション研究所

https://www.jcss.gr.jp/meetings/jcss2010/pdf/JCSS2010_P3-47.pdf 閲覧日2024年5月13日

音楽が運動にもたらす効果 中迫 月美子 辻 京香

<https://kozu-osaka.jp/cms/wp-content/uploads/2021/11/191e7deb6712b084b5db56d89d4873cb6.pdf> 閲覧日2024年5月20日

陸上競技の理論と実際 岡室憲明
<https://nkujo.taiiku.tsukuba.ac.jp/column/2016/87.html> 閲覧日2024年5月14日

音楽は運動に効果的？ 池谷裕二
<https://www.asics.com/ja-jp/blog/article/musics-sports-01> 閲覧日2024年9月28日

研究テーマ 「今までよりも簡単にグラウンドを乾かす」

諏訪清陵高校 課題研究22班 氏名 植松碧志 窪田琉真 茅野悠喜 垣内友仁
指導教員 氏名 沢渡雄飛

概要

デニスコートの水はけを土を配合すること
で改善することを目指して研究を行なった。
購入した土各種の水捌けを調べ、優秀な
ものとデニスコートの土を配合することで定
量的に改善を確認できた。さらに規模を大
きくして配合する比率もより節約しても水捌
けの改善を確認できた

研究背景

外で部活を行う際、雨が降ると外で練習
することができなくなってしまう。そこで
より早く土が乾けばより多くの時間、練習
することができると考え、水捌けの改善につ
いて研究を行なった

なお本研究では「水はけの良さ」を研究
ごとに定義する

研究Ⅰ

- (1)目的
- ・容器の下から浸透してきた水の体積で、土の水はけの良し悪しを比較する
 - ・水はけの改善に水はけの良い土の配合が効果的であるというデータを得る
- なお本研究では「水はけの良さ」を「注がれた水が土を介して滴下する量の多さ」と定義する

(2)実験用具

- ・図1の装置を用いる ・メスシリンダー
- ・市販の土4種類
- (バーミキュライト・赤玉土・鹿沼土・黒土)
- ・デニスコートの土2種類(良・悪)

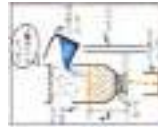


図1 (実験装置の概要)

(3)実験方法

-a-

- ①6種の土をそれぞれふるいにかけて、粒の大きさを統一する。
- ②ふるいにかけて土を同体積になるように容器に入れ、スタンドにセットする。

- ③土の入った容器に水を200ml入れ、容器の下から滴下した水を回収しその体積を計測する

-b-

- ① aの①の後、「デニスコート(悪)」と「バーミキュライト」「黒土」それぞれを1:1になるよう配合する

- ② 以下aの②と手順で実験を行う。

(4)結果

研究Ⅰ-aでは市販の土の水はけを調べることができ、バーミキュライトや黒土の水はけがいいことがわかった(図2)。

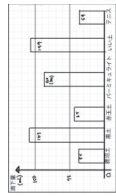


図2 (実験Ⅰ-aの結果)

研究Ⅰ-bでは、水はけの良い土を配合することで水はけが改善された。また、バーミキュライトのほうに効果が高いとわかった(図3、4)。



図3 (実験の様子)

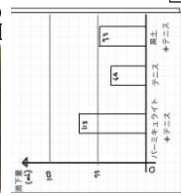


図4 (実験Ⅰ-bの結果)

研究Ⅱ

(1)目的

- ・研究Ⅰで得られた水はけ改善のデータを、規模を大きくして得る
 - なお本研究では「水はけの良さ」を「水を注い
- てから土壌の上でできた水の量と注ぎ終わるまでの時間の短さ」と定義する

(2)実験用具

- ・図5の装置を用いる ・メスシリンダー
- ・バーミキュライト ・デニスコートの土

(3)実験方法

- ①土を掘削した後図4のように「バーミキュライト」を盛る(図5)
- ②バーミキュライトを約2リットル配合する
- ③図5の篩に詰める(図6)
- ④水を2リットルを注ぎ、形成された水の量が少ないまでの時間を計る



図5



図6

(4)実験結果

- ・土のみのものは253秒かかり、バーミキュライトを配合したものは216秒かかった
- ＜本実験の問題点＞
- ・水の投入の統一性が研究Ⅰよりも大きく損なわれた点
- ・水の量が増えるという主観的情報によって数値を得ている点
- ・用いるデニスコートの土が箇所によって湿度など条件が異なっていた点
- ・配合の比率が、正確な体積を図る術が実験の際に感覚に近くなってしまった点
- ・根本的に水はけの良さの定義が定まってい

ない点

考察・展望

以上の研究より、仮説は「バーミキュライトを配合することで水はけの改善が望める」という形で部分的に証明された。

研究Ⅱでは大きくバーミキュライトの配合比率を抑えても結果が得られることがわかったため、実用性は大きいと考えることができる。本研究の実験の際、土それぞれに様々な個性が見られ、水はけの良さというものを一意に定義することは叶わなかったため、より多く

の評価基準のもと実験と考察が行えれば、より確実性のある結果が得られただろう。

引用・参考文献

- 多摩市立南鶴牧小学校 関口 寿也
https://www.cf.ocha.ac.jp/archive/sec/using/csf/h21_sakuhin/36sekiguchi.pdf
- 清陵高校ボーリング調査結果 地学室

楽器の種類によるストレス緩和度の違い

諏訪清陵高校 課題研究23班 平野結太 丸山横瑛恵 井之上礼美 指導教諭 北澤諄子

概要

この研究はトランペットとクラリネットの音色の違いでストレス値が変わるのが、変わるのならどれくらい増減するのかを調べた。結果としてはどちらもストレスの減少は見られなかった。

研究背景

2024年の厚生労働白書によると近年、健康リスク要因の一つである「ストレス」が20年で3倍にまで増加してきている。この状況を踏まえて、より効率的にストレスを減らす方法について楽器の種類に着目して考えた。

研究目的

ストレスを減少させることのできる楽器を見つけて、実生活で役に立たせることを目的として実験を行なった。材料の違いに着目し金管楽器のトランペットより木管楽器のクラリネットの方がストレスを軽減させるのではないかと考えた。

研究方法

計42人の被験者をAトランペットとBクラリネットに分け、以下の手順で実験を行った。

- 1、ストレスを測定する
- 2、A,Bそれぞれ音楽を聴く（3分弱）
- 3、再度ストレスを測定する

鑑賞した曲は福田洋介作曲の「さくらのうた」を使用した。

結果・考察

今回の実験ではストレス値の全体平均が「5」変化した場合にストレス値が減少、増加したと定義する。

測定には「ストレススキャン」を使用した。



図1 トランペットストレス値

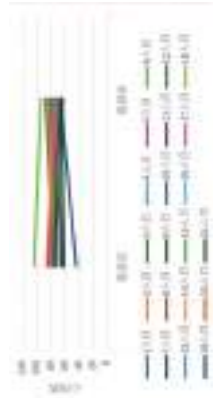


図2 トランペット心拍数



図3 クラリネットストレス値

結論・展望

今回の実験は当初の仮説ではトランペット、クラリネット共にストレスを緩和させられると考えていたが、どちらともストレスを減少させる効果は見られなかった。

今回の実験では行えなかった幅広い年代への実験や、実験を行った会場の統一や気温、騒音などに配慮して実験が行えるようにしたい。

引用・参考文献

ママとおべんきょう(2020) 金管楽器と木管楽器の音域～周波数Hz(ヘルツ)は？～
<https://music.a-miya.jp/kan-hz/> (2024年9月24日)

令和6年版 厚生労働白書-心の健康と向き合い、健やかに暮らすことのできる社会に- (2024)

<https://www.mhlw.go.jp/content/001294552.pdf>
(2020年9月20日)



図4 クラリネット心拍数



図5 トランペットストレス値全体平均



図6 クラリネットストレス値全体平均

これらの結果からストレス値の全体平均が「5」以上増減がみられなかった。トランペット、クラリネットともにストレス値、心拍数に変化はあまり見られなかった。若干トランペットグループのストレス値に減少が見られた。

原因として楽器の違いではなく、実験を行った会場などの環境（気温、騒音等）がそれぞれ違ってしまったことも考えられる。

トランペット(B♭管)は165～1175Hz、クラリネット(B♭管)は147～1568Hzとそれぞれ異なる周波数を持つ。材料の他に、このような周波数の違いも実験結果に影響を与えたのではないかと考えた。

カフェインによる作業効率の差

諏訪清陵高校 課題研究24班 伊藤心美 奥原怜音 河西結菜 林京弥
指導教諭 高安正俊

①概要
摂取する飲料の含有カフェインを比較することで、単純計算の回答数 (=作業量) を指標としてカフェインによる作業効率の差について調べた。

結果は以下の通りである。
(1) カフェインを摂取した時としていない時とでは作業効率に差が見られた。
(2) カフェインの効果が一番発揮される時間は計測できなかった。

②研究背景
私たちは近頃、カフェインが含まれている嗜好品を意図的に摂取する機会が増えたと感じた。その理由としてカフェインが眠気や倦怠感の防止など身体に何らかの有益効果をもたらすと言われているからだ。そこで、私達はカフェインの摂取が本当に身体に影響を与えるのか作業効率への差によって調べることにした。

③研究目的
先行研究では、カフェインが身体に何らかの有益効果をもたらすことがわかっている。カフェインは、神経を鎮静させる働きを持つアデノシンと類似した分子構造をもつため、アデノシン受容体に結合することができ、それによって逆にアデノシンの受容体結合を妨げ、神経細胞を興奮させることが知られている。

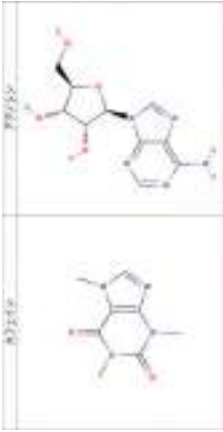


図1 農林水産省(2015)「カフェイン過剰摂取について」より

カフェインを摂取している時としていない時では作業効率に何らかの差が出るのかをカフェインを含む飲料と含まない飲料を実際に飲んで比較を行う。作業効率の比較方法には、単純計算を繰り返す行い、回答数の差を視覚的に確認しやすい*クレペリン検査を用い、回答者全員の平均によって比較を行う。

I カフェイン摂取あり・カフェイン摂取なし、摂取量との比較 (カフェインが作業効率に影響を与えるのか)

II カフェイン摂取後に1 番効果を発揮する時間を調べる(三十分にカフェインの効果が1 番発揮されるとの先行研究より)

*クレペリン検査→隣り合う一桁の数字を足し算し、和の一位のみを数字と数字の間に書き込んでいくことを続ける計算

④仮説

I カフェインを含む飲料を摂取した時の方がカフェインを含んでいない飲料を摂取した時のクレペリン検査の回答数が多いのではないかと→つまりカフェインの効果によって、作業効率に差が生まれると言えるのではないかと
II 摂取後30分が先行研究どおりそ、1 番回答数の平均が高くなるのではないかと

④研究方法
前提条件 本実験を行う1時間前にはカフェインを含む飲料等を摂取しないようにする。

<実験1>
カフェインの摂取量が作業効率に影響を与えるのかを調査する (研究目的 I) 。

- 1. 班員4人でコーヒー(カフェイン50mg) 、お茶 (カフェイン10mg) 、水 (0mg) の3種類の飲料を摂取する。
- 2. 摂取してから30分経過後、クレペリン計算を10分間行う。
- 3. それぞれの飲料を摂取した時の1分ごとの平均正答数を比較する。

<実験2>

カフェインが摂取時から1番効果を発揮する時間を調査する。(研究目的 II)

- 1. 班員4人でコーヒー (カフェイン48mg) とコーヒー (カフェインレス) の2種類の飲料を摂取する。
- 2. 摂取してから30分後、1時間後、1時間30分後にクレペリン計算を10分間行う。
- 3. それぞれの飲料を摂取した時の1分ごとの平均正答数を比較する。

⑤結果・考察

(実験1)

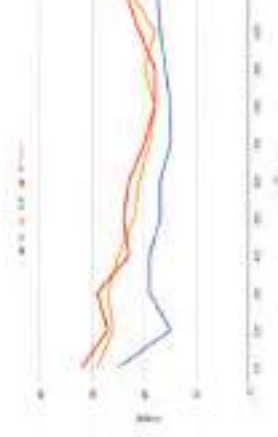


図2 班4人のクレペリン検査

上のグラフを見ると、カフェインを含有しているお茶やコーヒーを摂取した時の1分ごとの回答数は含有していない水を摂取した時の回答数を全て上回っていることがわかる。つまり、カフェインを摂取することによって回答数が増加したことから、作業効率が上昇し、差が出たと言える。また、この実験からはカフェインの摂取量の差による回答数の差は見られなかった。

(実験2)

	カフェインあり(48mg)	カフェインレス	差
30分後	79.4	74.8	4.6
1時間後	72.1	73.7	-0.4
1時間30分後	75.6	75.5	0.1

表1 クレペリン検査10分間の平均回答数

表1の実験結果より、飲料摂取30分後はカフェインを含んだ飲料のほうが回答数が多く、差が正の値になっている。しかし、1時間後・1時間30分後は差が負の値になっていることや値の差が僅かなことから、実験2からはカフェインの効果が一番発揮される時間および、作業効率の差が生じたとはいえない。

⑥結論・展望

結論 (実験1) ・ (実験2)
実験の日程が違ふなどの身体状態等が安定していないことで、データにばらつきが見られてしまったことにより、正確なデータを得られなかった。

(実験1) より、カフェインを摂取すると作業効率が上昇したため、カフェインの摂取量が作業効率に影響を与えることが示された。(研究目的 I)

(実験2) より「摂取後30分が先行研究どおり、1 番回答数の平均が高くなるのではないかと」という仮定を確認させることができなかった。(研究目的2)

展望 今回の実験の反省点として実験人数が少なくなり得られたデータが非常に少なくなってしまったことが挙げられる。より正確なデータを集計するためにもっと多くの人の協力を得て、正確な値を得る必要がある。また、普段どんなタイミングでカフェイン摂取するのか、また摂取頻度によって、作業効率等に違いが生まれるのかについて調べられたらよいと思う。カフェインの効果を色々な視点から確かめる実験を行えたらいいと思う。

⑦引用・参考文献

- 2024年9月8日号 中学保健ニュース
少年写真新聞 (2024年9月24日)
農林水産省(2015)「カフェイン過剰摂取について」
https://www.maff.go.jp/j/isyuan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard_chem/caffeine.html(2024年9月17日)

栗原久(2015)「日常生活の中におけるカフェイン摂取－作用機序と安全性評価－」
https://www.tokyo-fukushi.ac.jp/introduction/research/images/bulletin/bulletin06_02.pdf(2024年10月3日)

山内一史、望月悦子、田中裕二、丸山良子、石川稔生(1981～1982)「暗算作業量に対するカフェインの 効果－インスタントコーヒーを用いて－」
<https://opac.ll.chiba-u.jp/de/curator/900020450/IKJ00000117758.pdf>(2024年9月17日)

階段利用時にスカートを覗かれたいための対策を考える

諏訪清陵高校 課題研究25班 百瀬結葉 岡前陽菜乃 指導教諭 新津夏菜

1.概要

ミニスカート着用時、いくら覗き対策を行なったとしてもスカートの中が見えてしまう状況が少なからず起きてしまう。この点に課題を感じ、テーマに設定し研究を始めた。アンケート調査と3つの異なる形状のスカートを利用した実験を行い、その結果として、ボックススカートの内側に最も内側が見えやすい形状だということが分かった。そのため、ボックススカートの内側にゴムを取り付け、足を上げた際にスカートの裾が足の動きと連動し、つり上がるように工夫した。直しかし、ゴムが邪魔で歩きにくいことや、直立した際にゴムが見えてしまうなどの課題が残った。

2.研究背景・目的

現在、諏訪圏の高校を含む制服を定めている学校ではスカートを着用している生徒が多くなる。しかし、どのような対策を取ったとしても階段利用時にはスカートの内側が見られてしまうリスクが常に存在している。このことを問題と捉え、階段利用時にスカートを覗かれないための対策を提案することを目的に研究を開始した。

3.調査

3-1.方法
諏訪市内の高校生281人に、普段履いているスカートの丈と、スカート除き対策を調査

3-2.結果

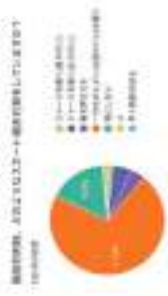


図1 アンケート結果

4.実験①

4-1.方法
(1)プリーツ、ボックス、フレアの3種類のスカートを用意し、トルソーに着せる



図2 スカートの種類

(2)中学棟の中央階段に乘坐せ、調査結果をもとに丈を変えて、中身が見えてしまうかを調べる。

実験①にあたって、以下の条件で行った
(1)スカートの中が見えた判断は、トルソーの下面がみえることとする
(2)長さを変える際は、スカートのベルト部分又は裾を折る
(3)中学棟の中央階段を使い、1段の高さは18cm
(4)撮影者は、図のような形で撮影を行う

4-2.結果

種類	丈	見えた段数
フレアスカート①	43cm	20段
フレアスカート②	37cm	9段
ボックススカート①	43cm	18段
ボックススカート②	37cm	7段
プリーツスカート①	43cm	20段
プリーツスカート②	37cm	9段

図3 実験結果

ボックススカートの内側が1番見えやすいことが分かった。

5.実験②

4-2より、ボックススカートをを用いて実験を進めることとした。

5-1.方法

①図のようにスカートの後ろ側の裾が足の動きと連動し、つり上がるようにゴム紐を通す。



図4 連動した動きの図

②ゴム紐の通し方は、以下図の4種類とする。



③身長160cmの生徒に4種類のスカートを覆いてもらい、足を90度に曲げる、階段を15・20段登り階段上で足を90度に曲げる動作を行い、身長158cmの生徒が階段下でスカートの吊り上げりを記録する。

5-2.結果

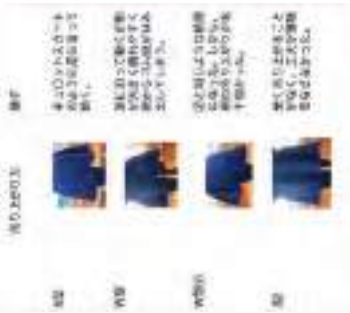


図9 実験結果

実験結果より①②③はスカートが吊り上がり、階段を15・20段上がった後もスカートの内側が見えなかった。

④はゴム紐が足の動きと連動せず、内側が見えやすい状態であった。
①が、最も元のスカートの形状を損なわずに内側が見えにくい状態であったため、理想に一番近いと言える。しかし、ゴムの引っ張る力が強く、直立時はスカートの形状をやや損ねた。

6.結論・展望

諏訪圏の高校生には、丈の短いスカートを履いている人がいる。スカートの覗き対策として、1分丈のレギンスを履く人が1番多い。また、スカートの裾が広がっていると内側が見えやすい事がわかったため、スカートの内側にゴム紐を通すことで見えにくくする工夫を行った。
しかし、実用化するにはゴム紐が邪魔で履きにくいことや、スカートのシルエットが崩れるなどの課題がある。そのため、より履きやすく、シルエットの崩れないスカートを研究していきたい。

7.引用・参考文献

株式会社カンコー(2022).
「学生服 生徒向けコラム」
<https://kanko-gakuseifuku.co.jp/>
2024年 6月11日

でいあこす(2011).
「スカート型紙&作り方」
<https://dr-cos.com>
2024年 7月16日

概要

下の地図の黒い点で塗りつぶされている場所です。ポイントで表面の水を採水し、それらの溶存酸素量をペン型溶存酸素計を用いて計る。また、水道水の溶存酸素量と臭いの直接的な関係がないことがわかった。

研究背景

海のない長野県には諏訪湖と呼ばれる地域の信仰と関係がある湖がある。しかし、諏訪湖の周りを走る湖周マラソンに参加した際にとっても不快な臭いがした。そこで原因の発見をすることで諏訪湖の臭いを少しでも抑えることができるのではないかと思い研究を始めた。

研究目的

この研究をする前に諏訪湖は富栄養化とヒシの繁殖が進んでおり、諏訪湖の環境は悪い方向に進んでいると考えられる。過去に諏訪湖は強風の影響による鉛直混合が起こり、ワカサギが大量死している。原因はワカサギのいるエリアの溶存酸素量の低下と考えられている。(長野県HP ワカサギ等大量死の考察) 溶存酸素量の低下により生き物が死ぬことがわかっていることから、溶存酸素量が低い所は生き物が死んでいてそのガスが臭いに影響していると仮説を立てて研究を始めた。

研究方法

・アンケートの結果からスタート地点の石彫公園から第一休憩所までを採水するが、採水する時間を作れなかったため間歇泉センターまでとする。(本来は臭いを数値化できるもので測定するのが望ましいが費用がかかりすぎるため3人の嗅覚に基づいて採水場所を決めた)



図1 湖周マラソンで臭いがした場所のアンケート結果



図2 湖水の採水場所 (下の点からA点,B点,C点,D点とする)



図3 採水の様子

結果・考察

・溶存酸素量と臭いの直接的な関係は見られなかった。



図5 諏訪湖沿岸のゴミ

図5から分かる通り採水場所の多くはゴミが近くにあり、それらは臭かったため原因の一つとして考えられる。



図6 各採水地点の溶存酸素量と常温の蒸留水との比較 (17日に採水、実験をした。)

この図からA-D点の中ではB点が低かった。A点,C点,D点の各値が近い事がわかる。



図7 諏訪湖水質観測プロジェクトより実験日の豊田沖の溶存酸素量

水質観測プロジェクトより溶存酸素量の測定結果と比べるとこちらの各点は0.5から1の間にしかなかったのに対して平均と値に大きな差があった。その理由として諏訪湖水質観測プロジェクトは表面から5メートル低い場所で測定をしていることにより表面での測定と大きな差があることがわかった。また、本研究は上諏訪駅付近の湖水を採水したが、諏訪湖水質観測プロジェクトでは豊田沖の湖水を採水しているため場所の関係もあると考察できる。

結論

原因はヒシの枯れた際に起きる悪臭が挙げられる。また、採水した各場所でも臭いがする場所としない場所があったため溶存酸素量と臭いに直接的な関係がみられにくいという事がわかった。採

水中に風向がやや変化することがあり、日によって採水ポイントが臭くならない場合があることがわかった。水自体には臭いはないが、場所は臭かったため、諏訪湖の中心部から臭いが風に乘ってきた可能性が挙げられた。採水サンプルが少なくデータが少なかったことにより正確性がない結果になってしまった。計測実施日が12月だけなのが更に正確さを欠いた結果となってしまった。

展望

サンプルから微生物や硫黄等の他の原因となりうるものを考慮して考察できなかったため、次回はいずれも踏まえて実験、考察をしたい。他の場所、他の時期の湖水を計測し、データを増やしたい。仮説に対しては動物の死骸が少なかったので仮説は立証できなかった。

引用・参考文献

長野県HP 諏訪湖について

https://www.pref.nagano.lg.jp/koho/kensei/koho/hotline/202310/hot_2310-4.html (閲覧日2024-12-24)

諏訪湖水質観測プロジェクト

<https://sss50.harmonia-cloud.com/> (閲覧日

2024/12/24)

同じ塩分量でも入れる材料によって味の感じ方に違いはあるのか

諏訪清陵高校 課題研究27班 大島咲鞠 上條優華 仲井好美 松尾昭彦 守屋夏希 山田陽太
指導教諭 為田佳奈子

*概要

出汁を用いて減塩をするために、同じ塩分量でも加える出汁の種類によって、味に違いはあるのかについて調べた。実験を行ったところ、煮干し出汁、鰹出汁、昆布出汁、鰹・昆布、煮干しを合わせた出汁（以下、3種の合わせ出汁）の中では鰹出汁が一番塩味を感じさせやすいという結果になった。

*研究背景

現在、日本人の3分の2が生活習慣病を患っている。そして、その原因の1つとして不適切な食習慣が挙げられる。不適切な食習慣には、炭水化物をよく食べる、高脂質の食事をよくする、間食や深夜の飲食が多い、濃い味付けの料理をよく食べることなどが挙げられる。

*研究目的

食習慣を改善すること（ここでは塩分摂取量の改善）を通して生活習慣病の予防に繋げるために、出汁によって塩味の感じ方にどのような違いが生まれるかを調べた。
真部真理子 (2011) 「だしの風味と減塩」『日本調理科学会誌』44巻, 2号, p191-192 より出汁は減塩に効果があることがわかったため、どのようなだしの組み合わせが減塩に効果があるのか調べるために実験を行った。

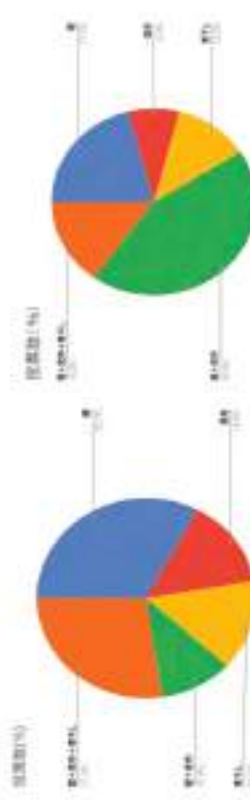
*研究1

味噌のみ、鰹出汁、昆布出汁、煮干し出汁、鰹と鰹の合わせ出汁、3種類の出汁を合わせた出汁の6種類の出汁を作り、味噌汁の塩分濃度を0.8%に調整して試験実験を行い、どれが一番味が濃く感じたか、アンケートをとった。

*研究2

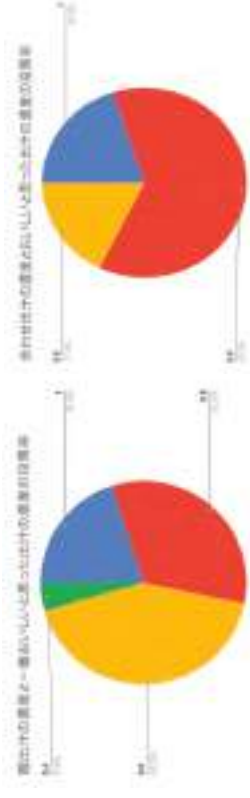
鰹出汁、3種類の出汁を合わせた味噌汁の塩分濃度をそれぞれ塩分濃度計で0.2%、0.4%、0.6%、0.8%、1.0%と5段階に調整し、どれが一番美味しかったか、アンケートをとった。

*研究1の結果とその考察



1日目は鰹の出汁の味噌汁が最も味が濃いと感じる人が多かった。2日目は昆布と鰹の合わせ出汁の味噌汁が最も味が濃いと感じる人が多かった。そのことから、1日目と2日目で出汁の味が変化した、もしくは作るときに味噌や出汁の量が変わってしまったと考えられる。

*実験2の結果と考察



3種の合わせ出汁は一般的な味噌汁の濃度で美味しいと感じる人が多く、一方鰹出汁は一般的な塩分濃度よりも低い塩分濃度で美味しいと感じる人が多かった。

一般的には3種の合わせ出汁の方が、うまみが増して美味しく感じやすいが、鰹出汁のほうも薄くても、美味しく感じた人が多かったのに何らかの原因があると考えられる。

*結論 展望

二つの実験から、6種の出汁の中では鰹出汁が一番塩分濃度を減らすことができ、おいしい味噌汁を作ることができるといえる。

先行研究では出汁を組み合わせると減塩に効果があることがわかっていったが、実験の結果は先行研究とずれているので、どうしてこのような結果になったのか考えていきたい。

*引用 参考文献

- ・宇佐市(2020) 「あなたの家庭のおみそ汁は濃い？薄い？」
<https://www.city.usa.oita.jp/sougo/soshiki/12/kenko/5/2/12511.html> (2024年7月9日.)
- ・にんべん(2024) 「美味しーだしの取り方」のコツをブログが伝授！だしの種類や料理も紹介！
https://shop.ninben.co.jp/blog/dashi/2614/?srsltid=AfmBOoqZpdYtCmAfzLl0xoc99zix_vqWwcJcKT_9Ck51w_TwbmLVtI (2024年7月16日.)
- ・白ごはん.com 「かつおだし（だし汁）の取り方/作り方」
<https://www.sirogohan.com/recipe/dashi/> (2024年7月16日.)
- ・ひかり味噌公式通販 「実はそんなに多くない、味噌汁の塩分。減塩でおいしいみそ汁を作るポイントを紹介」
<https://www.hikarimiso.shop/knowledge/006?srsltid=AfmBOOp1QN2THm-vyM-ix0Kj26c9cBfgF6hm-ADxOAY5igNhhOixpuu> (2024年7月9日.)
- ・マカロニ(2024) 「味噌汁の塩分量は？適切な濃度や減塩のポイントも紹介-macamoni」
<https://macaroni.jp/30720> (2024年7月16日.)
- ・みそ蔵-ハナマルキ 「みそ汁の塩分は多くありません」
<https://www.hanamaruki.co.jp/misogura/health/salt-in-miso/> (2024年7月16日.)
- ・ヤマキ 「かつおだしの取り方」 <https://www.yamaki.co.jp/knowledge/dashi/katsuo.html> (2024年7月16日.)

不可食部から食品着色剤をつくる！

諏訪清陵高等学校 課題研究28班 櫻本愛果 今村光李 名取佑達 篠崎大翔 関根史義 田村祐一郎
指導教諭 為田佳奈子

研究背景

食品ロスを減らしたいという意志を持った者で集まり、着色剤の研究もしてみたいと考え始めたときに、私達が普段食べない部分を使って着色剤を作ることができるのではないかと思います。この研究テーマで研究を始めることにした。

研究目的

通常なら廃棄になってしまいう食品の不可食部を利用することで地球にやさしい着色剤を作ること。

先行研究

まず伝統的な、ほうれん草を用いた、青寄せを行った。
青寄せは、江戸時代頃からあり、主に日本料理で料理の見栄えを良くするために使用される伝統的な食品着色料である。

【作成方法】

- ①洗ったほうれん草の茎を取り除き、葉だけを細かく刻む。
- ②すり鉢に水と塩5gを加えてすりつぶしペースト状にする。
- ③すりつぶしたほうれん草を濾して火にかける。
- ④出できたアクを布巾を敷いたザルに取る。
- ⑤包んで絞り、水の中であんで成形する。

【結果・考察】



図1 ほうれん草で作成した着色料で着色した白玉

ほうれん草の葉127gから2.0gの着色剤(以降Spinachとする)が作成された。このことから私達は他の食材でも青寄せの手法で着色剤が作成できるのではないかと考えた。

なお、私達は着色剤を十分な染色力があり、食材に味や風味が移らないものと定義する。

実験1-1

ほうれん草の代わりに枝豆の皮を用いて、青寄せの作成方法を使って実験した。そして作成した着色剤(以降Normalとする)の重量と白玉の着色の濃さを比較した。

結果1-1



図2 枝豆で作成した着色料で着色した白玉と着色していない白玉

枝豆の皮273gから1.2gの着色剤が作成された。

Normalは、何も着色していない白玉(以降Noneとする)に比べ、少し着色が見られたものの、見分けがつかないほどの変化であった。着色があまり得られなかった原因として、枝豆の皮を細かく切り刻むのに包丁では十分に細かくすることができなかつたことが考えられる。

よって、次の実験では、枝豆の皮を細かく切り刻むためにミキサーを用いて実験を行った。それが実験1-2である。

実験1-2

実験1-1から、枝豆の皮を切り刻む手法を包丁からミキサーに変更して実験した。そして作成した着色剤(以降Mixerとする)の重量と白玉の着色の濃さを比較した。

結果1-2

枝豆の皮191gから1.7gの着色剤が作成された。



図3 ミキサーを使用して作成した着色料で着色した白玉

そこで重曹を加えることでアクがより出る事がわかった。そこで私達は実験方法③段階で重曹を加えて実験を行った。それが、実験1-3である。

実験1-3

実験方法③の段階でアクを多く取り出すため、重曹を加えて実験した。そして作成した着色剤(以降Baking Sodaとする)の重量と白玉の着色の濃さを比較した。

結果1-3

枝豆の皮198gから2.4gの着色剤が作成された。



図4 重曹を追加して作成した着色料で着色した白玉

実験1-1、1-2で作成したものに比べ、皮に対して作成する着色剤の割合が増え、白玉にも濃く着色することができた。

重曹の熱分解の化学反応式



重曹を加えたことでアクが増えたのは、重曹を加熱すると発生する炭酸ナトリウム(Na₂CO₃)は水に溶けずと強いアルカリ性を示し、そこで植物を茹でると細胞壁のペクチンやヘミセルロースが溶けやすくなり軟化するためだと考えられる。

実験2

みかんの皮を用いて実験1-3と同様の実験を行った。みかんの皮には農薬が残っていることがあるので準備としてアルカリ性である重曹を加え、酸性の農薬を中和し流し流した。そして作成した着色剤(以降Orangeとする)の重量と白玉の着色の濃さを比較した。

結果2



みかんの皮231gから2.3gの着色剤が作成された。

OrangeはNoneに比べ、十分な着色が見られた。
しかし、みかんの味や風味が移ってしまったため着色剤としては不十分であった。

図5 みかんを皮で作成した着色料で着色した白玉

まとめ

私達はそれぞれの実験で作成された着色剤の違いを比較する方法として、原料の重量に対して作成された着色剤の重量の割合を算出し比較を行った。

下の図がその結果である。

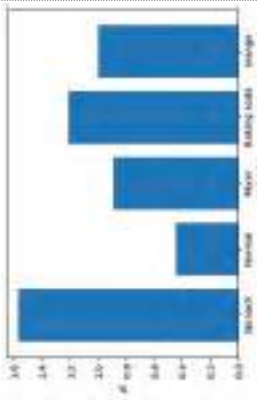


図6 材料の重量に対する生成した着色料の重量の割合[%]

Spinachは1.57%、Normalは0.44%、Mixerは0.89%、Baking sodaは1.21%、Orangeは1.00%という結果であった。(乾燥重量でないため含有水分量での誤差あり)

これより、枝豆で作成した着色剤の割合はNormal<Mixer<Baking sodaという結果が得られ、アクがよく出るようになり染色力が上がったと考えられる。また、OrangeではBaking sodaより割合が低いのに対して染色力が高い事が分かった。

考察

初期は枝豆を使用して着色剤を作成しようとした。青寄せの技術を使い、重曹を入れるなど工夫して着色剤を作成したが、色は薄かった。次にみかんを使って着色剤を作成した。枝豆と同様の手法で作成した。色は枝豆よりも濃かったが、みかんの皮の苦味を感じた。

Baking sodaでは苦味を感じなかったので重曹の影響は無かつたと考えられる。

このことより、枝豆の皮は着色力は低く味や風味は移ら無かつた事がアクが少ないためであり、逆にみかんの皮は着色力が高いが味や風味が移る事からアクが多いと考えられる。

今のところ私達が実験した枝豆のみかんでは、色が薄かったり苦味が現れたり一長一短である。みかんは色が濃く着色効果は高いので、苦味を無くすことが出来ればより良い研究になりそうだ。

結論・展望

ほうれん草では可食部を使って、枝豆とみかんの不可食部から食品着色剤を作成する目的を達成できた。枝豆では味や風味は付かかったが、色は薄かった。しかし、みかんを使って作成した着色剤はみかんの味と香りが移ってしまった。ただ、染色力は十分あるため味の濃い食材の調理やみかんの風味を活かした料理などに活用できそう。

また、ほうれん草では可食部を用いているが、今回の研究で不可食部である枝豆の皮やみかんの皮を用いて着色剤を作成することができ、地球にやさしい着色剤が作成できた。

今後は、枝豆で作成した着色剤を味や風味がないまま着色力をあげることや、みかんで作成した着色剤を十分な染色力のまま味や風味をなくすことを研究出来ればより良い研究になりそうだ。

引用・参考文献

日本料理 会席・懐石案内所 (2022.5.13) 青よせの詳しい作り方と割合 <https://osiriyouri.com/wp-vase-fukuraku> (閲覧日2024/9/17)

カガナギッチン(2023.10.12) 重曹(炭酸水素ナトリウム)の化学式NaHCO₃の意味を丁寧に解説 <https://kagakucook.com> (閲覧日2024/9/17) ¥

「茶殻の有効活用法～茶殻肥料の有効性～」

長野県諏訪清陵高等学校2年 29班
 長野県諏訪清陵高等学校2年 29班
 北原絆成 小林啓太 清水沙羅 進士渚 傳田悠琳 山田咲
 指導教員 水野真帆 為田佳奈子

①研究背景

お茶を飲むと茶殻ができるが、その茶殻の活用法は少なく、捨ててしまう家庭が多数である。そこでその茶殻を有効に活用できるのではないかと、肥料に着目してこのテーマを設定した。

②研究目的

先行研究により、茶殻には多くの栄養分が存在し、化学肥料の主成分の一部である窒素が含まれていることが判明している。そこで茶殻を堆肥化することで化学肥料のように植物の成長を促進できるのではないかと考えた。また茶殻を再利用することで生ごみの排出量を減らすことができるのではないかと思い研究を行った。

③研究方法

茶殻肥料を用いた鉢、化学肥料を用いた鉢、そして肥料を使わない純粋な鉢の三種類をそれぞれ二個づつ準備し、これらの鉢でなすを栽培して比較実験を行った。

- 1.赤玉土と腐葉土を7:3の割合で混ぜたベースの土を作る
 - 2.抽出済みの茶葉（緑茶・麦茶・ルイボスティー）を乾燥させる
 - 3.2を培養土と3:7の割合で混ぜ合わせ七日間発酵させる
 - 4.発酵した3を1と混ぜ合わせ二つの鉢に入れる
 - 5.市販の化学肥料を1と混ぜ合わせ二つの鉢に入れる
 - 6.すべての鉢にナスの苗を植え、支柱を立て50日間育てる
- そうして育てたナスから、葉の大きさとナスの重さのデータをとり考察した。また、なすを育てた土に含まれる栄養素量の測定を企業に依頼した。

④結果・考察

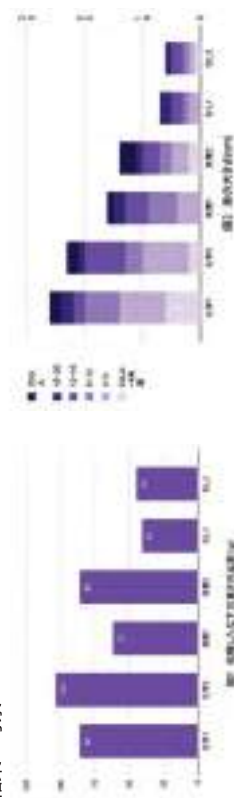
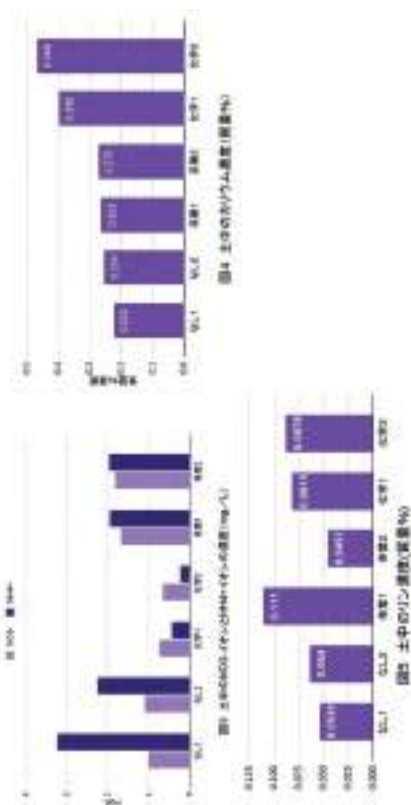


図1を見ると、茶殻肥料はなしより成長はみられるものの化学肥料と同等の効果は得られなかった。このことは図2からも読み取ることができる。



なすの大きさ、葉の大きさをそれぞれ比較した。図1・2から、茶殻肥料を用いた土は肥料を何も用いなかった土よりもなすの成長を促進しているが、化学肥料よりは劣っていることが分かる。

また土壌が含むなすの生育に必要な三大栄養素の割合を比較した。図4より、カリウム濃度はなし、茶葉、化学の順に高くなっていることがわかる。今回はなすを育てた後の土の成分を測ったが、3種類の栄養素の変化量を出すために、なすを育てる前の初めの状態の土の成分も測っておくべきだった。

⑤結論・展望

茶殻を使用した肥料を作成することに成功した。「なし」よりは効果がでていたが「化学肥料」と比較すると劣っていることがわかる。

土壌の成分を学校で計測できると思っていたが、計測装置が学校に置かれていなかったため、企業の方に急遽成分の計測をお願いすることになり研究の期間が短くなってしまったので、前もって学校で計測ができるのか調べておく必要があった。また葉の成長率に関しては、特定の葉を3枚ほど選びその葉の大きさの比較を行うべきだった。

⑥引用・参考文献

- 京はやしや(2023).「茶殻は捨てずに再利用しよう！意外な活用方法をご紹介」<https://kyo-hayashiva.jp/blog/tea-husks/> 2024年5月7日
- 東京農業大学農学部(2009).「茶殻の堆肥化とその堆肥を用いたチンゲンサイの生育」https://www.iistage.iist.go.jp/article/csproc/228/0/228_0_178/pdf/-char/ia
- 農家web編集部(2022).「茶殻を肥料として再利用する方法」<https://www.noukaweb.com/used-tea-leaves-fertilizer/> 2024年5月7日

伝統の進化新味噌への挑戦

諏訪清陵高校 課題研究30班 松原優希 伊東翔汰 小松幸之介 清水遥稀 藤原想太
指導教諭 水野真帆

概要

大豆以外の食材を用いて味噌を作りたいと思
い、味噌になるために必要な条件を調べ味噌
を作成し、またその味は美味しいのかを調べ
る。

研究背景

わたしたちは味噌が大好きである。その味噌
をもっと美味しくできるのではないかと思
い味噌に興味を持った。また、味噌について調
べると、その原料である大豆はほとんど輸入
に頼っており、大豆以外の食材を用いて味噌
を作ること、輸入に頼らず、美味しい味噌
を作ろうと思いい、この研究を始めた。

研究目的

味噌を大豆を用いないで作る方法を研究し、
日本の伝統を守り、さらに従来の味噌よりも
美味しい味噌を作る。

研究方法

- (1) 味噌の作成方法を調べる。
- (2) 費用が足りないで(1)で調べた作成方法の
20分の1の規模で実験を行うため、その規
模でも味噌が作れるか大豆を用いて確かめ
る。
- (3) 新しい食材を用いて(2)の規模で味噌を作
成する。
- (4) 味噌の作成には麹菌の活動が必要不可欠な
ため、完成品に麹菌がいるか調べたいが、

- キットでは種類までは調べられないため完
成品に何らかの菌がいるか調べる。
- (5) 食べて味を確かめるために加熱した後、菌
がいるか調べる。
- (6) 工業試験場で菌の種類詳しく調べる。
- (7) 安全であれば食べてその味を確かめる。

味噌の作り方

- (1) 大豆を水につけてふやかし、圧力鍋で指
でつぶせるくらい弱火で煮た後冷やす。
- (2) 粒が残らないようにペースト状になるま
でつぶす。
- (3) つぶした大豆に米麹と塩と大豆の煮汁を
加えて混ぜる。

- (4) 十分混ぜ終わったら、団子状にまとめて
ジップロックに入れてカビが生えないように
開け口に塩をまぶして密封し三か月熟成させ
る

[分量]

大豆 (代用食品) 50 g

米麹 100 g 塩 29.5 g

煮汁 24cc



用いた食材

参考文献より味噌を作る麹菌の活動には

- ・タンパク質・デンプン・脂質の3つの要素が
必要であることがわかった。このことから

- ①とうもろこし②アボカド③にんにく④さつ
まいも

を選んだ。また対照実験のために⑤大豆と3つ
の要素を含まない⑥のりを同時に作成し実験
した。



結論・展望

費用の関係から長野工業試験場で菌の種類を
調べるができなかった。自分たちで行っ
た加熱実験は素人の実験であつたため、食べ
ても安全であるということを保証できず実際
に食べることができなかった。なんとか安全
性を確かめる方法がないかと班員同士でも話
し合ったが解決できるアイデアはなかった。
私達の研究はこれで終わってしまうが資力
のある方、これを解決できるようなアイデア
を持っている方がいればこの研究を引き継い
でほしい。

引用・参考文献

味噌の作り方池田屋醸造オンラインショップ

<https://www.kedayamiso.com>

深刻な干ばつで大豆とトウモロコシが減産見
通し、外貨収入激減を懸念
[etro.go.jp/biznews/2023/03/8e40ddb496583eed.html](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jbrewsociapan1915751/75_1_11/pdf)

大豆の自給率はなぜ低い? 生産量を増やすた
めに農家ができる3つの工夫
<https://minorasu.basf.co.jp/80507>

みそ中の一般細菌について
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jbrewsociapan1915751/75_1_11/pdf

味噌の作り方

<https://www.ikedayamiso.com/html/page2.html>

結果・考察

- (4) の結果、海苔のみ、菌がいないことがわ
かった。このことから麹菌が死んでしまっ
た、活動できなかつたことがわかる。このこ
とから麹菌の活動には、・タンパク質・デ
ンプン・脂質が必要ながことが確認できた。(5) の
結果、さつまいものみ、菌がいることがわ
かった。このことからさつまいも以外には加熱
すれば食べられると考えられる。また、さつ
まいもに菌がいたのは①水分量が多かつたこ
と②衛生環境が悪かつたこと③加熱が足りな
かつたことの3点が可能性として挙げられる。
ただ、②、③はすべての食材で同じ条件のち
と実験していたことから①④が可能性として
高いと考える。

不快な音の活用法

諏訪清陵高校 課題研究31班 植松智子 白川直太朗 小海偉楓 小松智美 唐澤梨美
指導教諭 高橋健美

概要

私達の班では不快な音の活用法を調べるため清陵生にアンケートを取り、そこで多く挙げた音の大きさと周波数を調査した。その結果、不快な音の大きさ、周波数は一定の範囲内に収まることが分かった。

この研究から、不快とされる音でも対象や場面によって有効的に活用する方法が存在すると考えられる。

研究背景

私たちの生活の中には二度と聞きたくないと感じる音がいたる所に存在している。そこで我々には、それらの音の共通点を調べ、それをもとに活用方法について研究を行った。緊急地震速報は不快な音の活用法として有名である、それと同じように日常の不快な音も何かに活用できるのではないかと考えた。

研究目的

不快に感じる音の共通性や効果的な活用法を見つけることにより、普段の生活をより快適に過ごすことができる。
先行研究より不快な音の周波数は2000～4000Hzにあり、デシベルは70デシベル以上だとうるさいと感じる。
音の大きさと不快さは比例するとして、デシベルの大きい音はより人が不快に感じる。

研究方法

清陵の高校生を対象に不快に感じる音のアンケートを取り、その中で回答数の多かった音の周波数と大きさを測りその平均値を求める。測定にはオシロスコープとデジタル騒音

- * 黒板を引っかく音
平均 2.383 k Hz
平均 62.6dB
- * 食器の擦れる音 (お皿柄あり)
平均 2.935kHz
平均 61.60dB
- * 食器の擦れる音 (お皿柄なし)
平均 4.314kHz
平均 60.05dB
- * 発泡スチロールが擦れる音
平均 3.2552kHz
平均 68.75dB



種類	音の大きさ (db)
お皿 (柄有り)	61.60
お皿 (柄無し)	60.05
黒板	62.60
発泡スチロール	68.75



結論・展望

研究より、基本的に不快に感じる音は2000～4000Hzの範囲内に存在するということが明らかになった。また、音の大きさは先行研究とは異なり、全ての音が先行研究のデータを下回る結果となった。人間が不快に感じる音の条件は必ずしも音量と周波数のどちらかが仮説の値であることはないのではないかと考える。
この結果の要因として、先行研究での測定方法が不明だったため、我々の実験での発生源とデジタル騒音計の距離に相違があったことが考えられる。

我々が調べた不快な音の活用方法として、200～5000Hz内の音を嫌うといわれている野生の鹿避けがあがった。

なぜ不快な音の周波数等が一定の範囲内に収まったのか新たな疑問であり、今後の課題である。

引用・参考文献

MUTE (2024)「騒音レベルでうるさいと感じるデシベルはどのくらい？」https://mute-placYrRcnzKREsnTU2kp4bsGFEPpAmtcQ2vzKD#3.%20%E9%A8%92%nttps://www.rasutoya.com 2024年12月6日

宮澤永喜 柳澤武琉 五味徳月 柳澤恒志 北澤和樹(2024)「不快な音について」長野県諏訪清陵高等学校・附属中学校(編)「課題研究-課題研究基礎集録 令和5(2023)年度」p.20

2024年12月6日

敦賀商工会議所 2018年4月16日
https://www.tsuruga.or.jp/top/shika.pdf



カエルの合唱の法則で朝起きよう！

諏訪清陵高校 課題研究32班 市川巧馬

概要

- ・本研究は、へ長調の調性を基調とし、前期で研究したカエルの合唱の法則を応用した楽曲を作成し、その効果を検証することを目的とする。
- ・対象は起立性調節障害を持つ人々であり、音楽が彼らの覚醒をどのように支援できるかを明らかにする。
- ・本研究の結果は、音楽療法や教育現場での活用可能性を示唆するものである。

研究背景

- ・従来の目覚まし音や一般的な楽曲が逆に心理的負担を与えるケースも多く、音楽を用いた新たな介入方法が求められている。一方で、カエルの合唱の法則のように同期現象を用いた音楽構造は、聴覚的刺激が脳に与える影響を強める可能性がある。

研究目的

- ・起立性調節障害を抱える子どもたちが受け入れやすい楽曲の特徴を特定する。
- ・その特徴を取り入れた曲制作を行う。
- ・実際にその楽曲が起床に役立つかを検証する。

研究方法

- 1.人間にカエルのような同期現象はあるのか。
先行研究により、調査する。
- 2.楽曲の特徴を特定するアンケートを行う。
 - ・目的
起立性調節障害の人が朝聞きたい音は何かを特定する。
 - ・対象
20人程度の通信高校に通っている高校生。
 - ・方法
複数の目覚ましソングを提示し、それぞれの歌詞やメッセージに対する感想を自由記述形式で収集。
- 3.制作した楽曲を実際に検証する。
 - ・目的
制作した楽曲が効果を示すかどうかを検証する。
 - ・対象
通信高校に通う高校生10人に実証実験を行う。
 - ・方法
期間 10日間
 - ・手順

担となる場合がある。一方で、「無理をしない」「あるがままを受け入れる」ような内容の方が共感を得やすいことが示唆された。

3の実験結果

次のような形式でデータを表として10人分まとめた。

例)A君の場合

日数	起床時間 (分)	気分スコア (1-5)	楽曲好感度 (1-5)	活動開始 時間(分)
1	15	3	4	10
2	12	4	5	8
3	14	3	4	9
4	11	4	4	7
...	...	...	...	...

3の考察

- ・起床時間の変化



初日から徐々に起床時間が短縮されていることが分かる。

- ・気分スコアの変化
音楽の影響で気分が良くなった。
- ・活動開始までの時間
音楽の効果で早く動き出す傾向があった。
- ・楽曲好感度の変化
好きになった人は曲が好きではなかった。

結論と考察

3の結果より、今回制作した楽曲が起床時間の短縮や気分スコアの改善に寄与し、イヤーマン現象を通じて自然に口ずさむことが朝の覚醒を促進する効果があることが示された。さらに、家族内で「音楽を使って朝起きる」というテーマで話し合う機会が生まれた

ことは、単なる個人の起床習慣改善だけでなく、家族全体の朝のコミュニケーション向上にもつながることを期待できる。

特に、本研究で得られたデータは以下の点で意義を持つ：

1. 音楽の使用が起床後の気分スコアや活動開始時間の改善に加え、心理的負担の軽減に寄与する可能性を示した。
2. カノン形式の楽曲がイヤーマン現象を引き起こし、音楽の反復性と覚えやすさが起床のモチベーションに繋がることを確認した。
3. 朝の音楽を取り入れることで、家族が「どのような音楽が好きか」「朝をどう過ごしたいか」について話し合う機会を得て、家族の絆やコミュニケーションが深まる副次的効果が見られた。

これらの成果は、朝の起床に課題を抱える人々に対して、音楽を活用した新たな介入法を提供する可能性を示している。特に、個人の生活習慣の改善だけでなく、家庭や学校といったコミュニティレベルでの効果を考慮することで、より多面的なアプローチが可能であると考えられる。

今後の展望

今後の研究では、以下の課題に取り組む必要がある：

1. 音楽のテンポ、音程、調性などの具体的な要素がどの程度効果に影響を与えるかを詳細に検討する。
2. 本研究で得られた結果を他の年齢層や生活環境（例：全日制学校に通う生徒、働く成人）に適用し、普遍的な効果を確認する。
3. 家族内のコミュニケーション向上に寄与する他の要素との相互作用を探索することで、音楽を活用した包括的な生活改善プログラムの開発を目指す。

最終的に、本研究は音楽が持つ心理的・社会的効果を利用した「朝の目覚めを促進する新しい生活習慣」の可能性を提案するものであり、個人と家族の幸福度向上に寄与する実用的なソリューションとして発展させることが期待できる。

参考文献

- 山本浩夫 (2014) . 『528Hzの真実』 . ナチュラリスト
- 合原 一寛,小南 大智,川辺 真,村田 正幸(2019)「カエルの合唱法則の研究と通信システムへの応用」

快適な雰囲気の一部屋とは

諏訪清陵高校2年 33班 中村颯汰 湯本望
指導教員 津金多朗

①研究背景

私たちは「日常生活の中で部屋が快適だと感じる要因は何か。」と疑問に思うことがあった。そこで部屋快適さについて調べたところ生活する人が快適に過せるように壁や床の色調や素材に工夫が施されていることが分かった。そこで部屋の快適感を生む要因のひとつとして、家具配置が関係しているのではないかと考えた。本研究では家具配置によって生まれるデッドスペースに着目し、部屋を最大限使用するための家具配置を知りたいと思い研究を始めた。

②研究目的

それぞれ別の家具配置の部屋を用意し、スペースを比較して最も良い部屋の特徴を導き出す。

③研究方法

8畳の広さの部屋（450×290）を用意する。
下記のような一般的な家具を部屋に追加し、次の方法①、方法②の2つの方法に分けて部屋のスペースについて実験を行う。

・ベッド (120×200×60)	・デスク (120×60×70)	・タンス (100×40×120)	・全身鏡 (30×30×100)
----------------------	---------------------	----------------------	---------------------

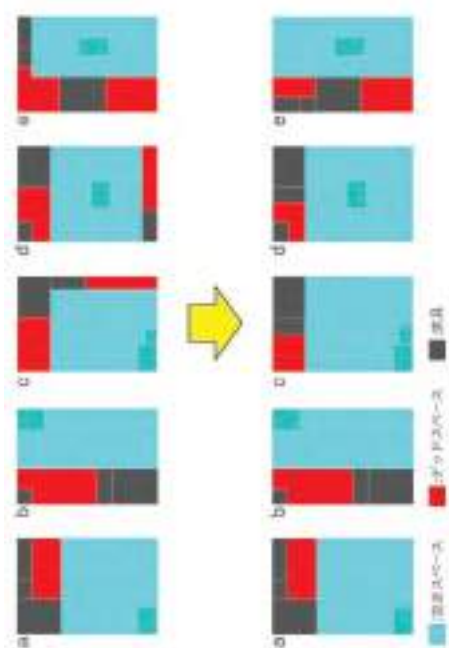
【方法①】

8畳の部屋（450×290）を想定して上記の家具をa～eまで5種類の形に配置してデッドスペースの広さを計測し、比較する。

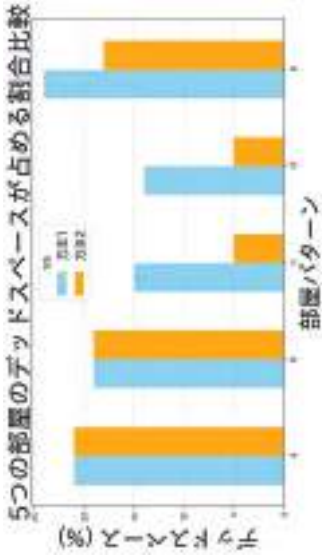
【方法②】

【方法①】の結果より、家具を一箇所にまとめることでデッドスペースが減少することがわかったため、家具を移動させてデッドスペースの広さをもう一度比較する。

【図1】



【図2】



④結果・考察

方法①から方法②にかけて6の部屋がデッドスペースを最も削減できている。deでは低めの机を想定しているため、部屋の中央に配置することができている。「5つの部屋のデッドスペースが占める割合比較」より、方法①での5部屋の部屋全体を占めるデッドスペース割合の平均値は19%、方法②のあとでは14%となり、デッドスペースを減少させることができていると言える。方法①、方法②より、部屋に存在する家具をなるべく一箇所にまとめることがスペースを有効活用することに繋がり、快適な雰囲気の部屋を作り出すことができる。

⑤結論・展望

研究結果より、空間をより有効に活用するには家具を一つ配置してそれによって生まれるデッドスペースを意識して他の家具を配置していくことでデッドスペースを減らし、空きスペースをより多く取ることができると考えられる。今回の研究では床面積の広さに着目して研究を行った。快適な部屋を形成する要因として家具の高さや集光などの視覚の面での影響や、部屋の奥行き感の影響、当事者の身長なども考えることができる。今後は、家具配置が及ぼす視覚的影響について研究していきたい。

⑥参考文献

九州女子大学 インテリア研究会（2021）「家具配置が室内空間の広さ感に与える影響について」（2024年7月20日閲覧）
https://www.interior.or.jp/assets-before/association/contents/subsidy/data/ic_r02_1.pdf
高山英樹、荒川徹朗（1988）「住空間における家具配置：集合住宅を対象として」『デザイン学研究』1988(65), 13~20. (2024年7月20日閲覧)

再生紙の保温性について

諏訪清陵高校2年 課題研究34班 横内雅人 柴田美陽 鎌倉里桜 指導教諭 津金多朗

①概要

再生紙の種類による保温性の違いを調べる。

コピー紙・新聞紙・キッチンタオルの再生紙で作った箱の中のお湯の温度変化を調べる。

②研究背景

紙には保温性、断熱性があると知り興味を持った。

紙の性質を用いて冬に部屋を温めることができるのではないかと考えた。また、再生紙を用いることで資源を再利用することを目的とした。

③研究目的

この研究では身近にある紙（コピー紙、新聞紙、キッチンタオル）で断熱材を作り保温性を調べる。

④研究手法

紙の種類による保温性の違いを調べる実験

・材料

新聞紙、キッチンタオル、コピー用紙、フォトフレーム、ペットボトル(500ml)
アイロン、洗濯ネット、クリップ、お湯、温度計、紙コップ

・再生紙を作成する

- (1)フォトフレームを2枚重ねて洗濯ネットを挟み、クリップで固定して漉き枠を作る。
 - (2)紙を約1cm四方に手でちぎる。
 - (3)ペットボトルに紙と水を入れて3分振る。
 - (4)漉き枠に(3)を流し込む。
 - (5)水が概ね抜けたらクリップを外して紙の乗った洗濯ネットを取り出す。
 - (6)洗濯ネットをタオルで挟み、アイロン掛けをする。
 - (7)洗濯ネットを取り出して乾かす。
- この手順で新聞紙、キッチンタオル、コピー用紙の再生紙をそれぞれ作る。



1 作成した再生紙 左から順に新聞紙、キッチンタオル、コピー用紙

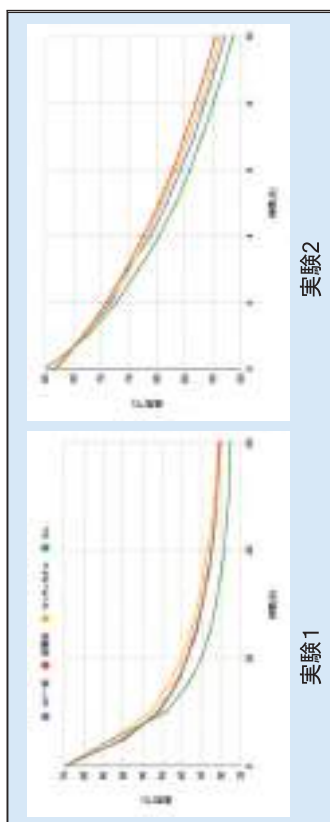
・保温性の実験

(1)部屋に昇立てた箱を再生紙で作成する

※実験2では箱の上部に温度計に合わせた穴を空け、温度計を挿し続けて実験を行った。

- (2)小さい紙コップに実験1では70℃、実験2では83℃の水を35ml注ぎ、箱を被せる。
 - (3)実験1では5分毎に60分、実験2では1分毎に10分毎の温度変化を調べる。
- 最初に行った実験を実験1、二度目に行った実験を実験2としている。実験2では実験1と開始時の水の温度、温度を測る頻度、温度の計測方法を変えて行った。

⑤結果・考察



・実験1

若干ではあるが、キッチンタオル、新聞紙、コピー紙の順に保温性が高い。

・考察

実験1を振り返ってみると適切に計測が行われていなかった可能性が挙げられる。実験1では箱を持ち上げて計測をしていたため箱の中の空気か計測の度に逃げてしまっていたと考えられた。また実験1では計測を始める温度が低く、計測間隔が長かったため温度変化を正しく読み取ることができなかった。実験2ではこれらを改善して行った。

・実験2

新聞紙、キッチンタオル、コピー紙の順に保温性が高い。
紙ありは紙なしに比べて60分後、10分後の温度が高くなっている。

・考察

再生紙を作る際に繊維がよりほぐれやすいものほど、再生紙にしたときの繊維の密度がより高くなり、保温性が高くなるといえる。

⑥結論・今後の展望

実験2の結果から、最も保温性が高いのは新聞紙で最も保温性が低いのはコピー紙であることが分かった。このデータは再生紙の紙のみで計測を行っているため再生紙にする前の紙でも実験を行いたい。また、実験回数を増やし正確なデータを得られるようにしたい。
再生紙の密度の高さは目視であるが、密度の正確なデータも取りたい。

⑦引用・参考文献

公益財団法人 古紙再生促進センター、「コピー紙から手すきはきをつくらう!!!」
(2024年4月30日閲覧)

<https://www.google.com/url?q=http://www.prpc.or.jp/kids/challenge/&sa=U&sqi=2&ved=2ahUKEwUpejR8NqIAxWzslYBHcAGnUQFn0ECBwQAQ&usq=AOvAw1pX7-4XSxAF-sltngvLRbFH>

地球温暖化がナスとシュンギクに及ぼす影響

諏訪清陵高校課題研究35班

小泉駿斗 高野空 五味小梅 土橋菜奈 牛山知明
指導教諭

要旨

本研究では地球温暖化による温度上昇、降水量増加、冬の降雪量減少に伴い、植物にどのような影響が及ぼされるのかを明らかにするため、ナスとシュンギクを用い、温度・水の量を変えて対照実験を行った。その結果、降水量が多くなると、温度が高いもののほうが茎が太く、葉が大きくなる。夏季に栽培する植物は温暖化が進むとよく育ち、冬季に栽培する植物は降雪量が少なくなるに連れて水分量が減少し、育ちにくくなる。と考えられる。今後は、日照時間や風の影響について加味した検討が望まれる。

動機

近年、地球温暖化が進んでおり、今後さらに進んで気温や降水量がさらに上昇してしまうと予想される。地球温暖化が進行した環境で、私達の食料、特に野菜はどうなるのかということについて興味を持ち、この研究を行った。

ある程度過酷な環境下でも枯れにくく育てやすいという理由でナスとシュンギクを実験に用いることにした。

仮説

温度が通常より高くなると枯れてしまい、水量が通常より多くなると枯れてしまうと考ええる。よって、温度が通常より高く水量が通常より多い個体が一番育ちにくいと考ええる。

結果

【ナス】

- ビニールハウスと外で育てたナスを比べた結果、ビニールハウスで育てたナスの方が葉が大きく茎が太く育った。
- 与える水の量が多いナスと少ないナスを比べた結果、水の量が多い方が葉が大きく茎が太く育った。
- 温度・降水量の違いでは温度の違いの方が成長の差が激しかった。

【シュンギク】

- 水を一週間に一回与えたシュンギクの方が芽が出るまでの日数が短かった。
- 二週間に一回の頻度で水を与えたシュンギクは土が乾いている時期では成長が止まっているように見えた。
- 水やりの頻度が多い方が発芽率が高くなり、また葉が大きく茎が太く育った。

考察

第一に、本研究ではナスを温度・水の量を変えて育てた。温度が高く水の量が多いほど茎が太く、葉が大きく育った。気温が上昇し、降水量が多くなると考えられている地球温暖化の環境下でも比較的育ちやすいと考えられる。第二に、シュンギクを水の量を変えて育てた。水の量が多いほうが茎が太く、葉が大きくなり、また、降雪量が減少すると考えられている地球温暖化の環境下では冬野菜は育ちにくくなると考えられる。

参考文献

- 農研機構農業環境変動研究部門 (2009). 「地球温暖化と農林水産省：子ども向けQ&A」. https://www.naro.affrc.go.jp/org/niaes/ccaf/f/contents/q_and_a.html#:~:text=Q%3A%E6%8B%A9%E6%9A%96%E5%8C%96%E3%81%8C%E3%81%99%E3%81%9F%E3%82%80%E3%81%8B%E3%81%9F%E3%81%98%E3%81%AA%E3%81%A3%E3%81%A6%E3%81%97%E3%81%BE%E3%81%84%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80%82. 2024年10月8日.
- 小川真由美, 野上道男 (1997). 「温暖化が冬季の降雪量に与える影響」 『水文・水資源学会誌 = Journal of Japan Society of Hydrology & Water Resources 』, 10(1), 79-86.



ヒシによる発酵生成物をより多く精製する為には

諏訪清陵高校 課題研究36班 今井奏 伊藤夏希 金原沙彩 峯村桂太朗

指導教諭 牛山知明

概要

本研究は諏訪湖の景観を乱し、諏訪湖の悪臭の原因の一つであるヒシをメタン発酵に利用し、資源にすることを目的としたものである。

研究の結果、23.3%という高濃度のメタンガスを得ることができた。

研究背景

私たちは普段から諏訪湖に親しんでいる。しかしながら、ヒシの繁茂が諏訪湖に悪影響を及ぼしている事も実感していた。また、インターネットでヒシについて調べているときヒシの埋め立て場所がなくなっているということも知った。そこで、ヒシを有効活用する方法はないかと考え、発酵の可能性に着目した。諏訪湖からはメタンが発生しているといった情報からメタン発酵ができるのではないかと思い、本研究を開始した。

研究目的

私たちは、諏訪湖の景観の破壊や近隣住民による悪臭被害などの問題を引き起こすヒシを何とか減らすことはできないかと考えた。しかし、諏訪湖から除去してもそのヒシを廃棄する場所がないということを知った。そこで私たちは、ヒシを有効活用できる方法を探せばよいのではないかと考えた。

本研究の目的は、ヒシをメタン発酵させることのできるのかの確認である。

研究方法

・実験1-方法-

ヒシと泥を諏訪湖から採取しそれを試験管におよそ1対1の割合で混ぜる。そして常温かつ日の当たるところに放置し気体が発生するか調べる。

①泥とヒシ、②汚泥とヒシ（真空）

③汚泥とヒシ（真空、2回目）、④汚泥のみ（真空）である。

実験1-結果・考察-

②、③の試験管内に気体が発生していることが確認された。

発生していた気体に火のついた線香を入れた結果わずかに明るくなったことが確認された。

どのような気体なのかの判断はうまくいかなかったが、試験管に藻類らしきものが発生していたことから、藻類が光合成をして発生した酸素ではないかと考える。

諏訪湖の泥ではメタンを発生させることができないのではないかと。

実験1の反省

諏訪湖の泥ではメタンを生成することはできなかった。そこで、クリーンレイク諏訪様にご協力いただき汚泥を分けていただいたので、追実験をした。

実験2-方法-

枝付きフラスコにチューブを取り付け、気体を収集する袋に繋げた実験装置にヒシと汚泥を入れる。

嫌気性発酵をするため窒素を詰める。

インキュベーターの温度をメタン生成菌が活発に活動をする35度に設定する。

インキュベーターに2週間入れて発酵させる。

実験前と後の重さを比べ、その差が発生した気体の重さといえるのではないかと考えて実験をした。

実験2-結果・考察-

実験前の重さは、27.73gだった。しかし、実験後の重さは水の逆流があったため正確に測ることができなかった。

目視にはなってしまうが、気体を収集する袋が膨らんでいたことから気体は発生していたと考えた。

実験3-方法-

装置の仕組みや手順は実験2と同様に行った。

変更した点

ヒシと汚泥の割合を設定して1：2とした。



図1 発酵に使用した実験装置

気体を収集するための袋をデドラバッグというサンプリングバッグに変更し使用した。

実験3-結果・考察-

株式会社コーエエキ様に協力していただき、ガスクロマトグラフ法を用いて検査していただいた結果、23.3%のメタン(空気中のメタンは1~2ppm)が発生していた。

結論・展望

実験1ではメタンの生成が確認できなかったが、光合成による酸素発生が示唆された。実験2以降の条件改善により、23.3%のメタン生成を達成。この結果から、ヒシは有望な発酵資材である可能性が示された。

今後は、ヒシは他の材料と比較してどれほどの効率を持っているのかを調べたい。

実験の条件を変えてどれだけ精製量が変わるか調べ、より多く精製するための条件を見つけた。

参考・謝辞

<https://www.pref.nagano.lg.jp/suwakoryuik/jiyogyo/gesui/toyodasyumatusyorivo.html> "クリーンレイク諏訪"最終閲覧日2024/10/1

<http://www.e-koeki.co.jp> "株式会社コーエキ"最終閲覧日2024/12/24

諏訪湖の悪臭の原因とは

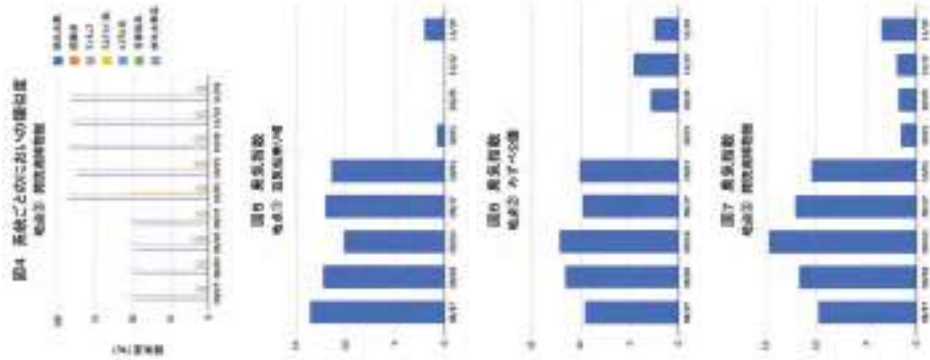
諏訪清陵高等学校 課題研究37班 池田南美 小澤聡 中村夏希 山寺祐季 指導教員 牛山知明

- 1. 概要
諏訪湖のにおいがヒシの腐敗によるものなのかを明らかにすることを目的とし、2つの実験を行った。実験の結果、諏訪湖の悪臭の原因は、ヒシの腐敗によるものと分かった。

- 2. 研究背景と目的
諏訪湖では、以前よりも改善されはしたが、現在も悪臭が問題になっている。毎年10月下旬に行われる湖周マラソンの際や、普段湖畔を歩いているときに諏訪湖の悪臭を感じ、その悪臭の原因を突き止め改善したいと考えた。また、10年の中で、夏の終わりから秋ごろに特に悪臭を感じるため、時期ごとにも悪臭の匂いの強さや種類が変わるのが気になり、調べようと思った。

- (1)実験道具
諏訪湖の水、ペットボトル、ヒシ
におい識別装置「FF-2A」(島津製作所)
- (2)実験手法
実験①
諏訪湖の水200gを入れたペットボトルと水道水200gを入れたペットボトルを用意する。そのペットボトルの中に諏訪湖で採取したヒシの葉と茎を約16g入れ、16日間放置し腐らせる。このサンプルは、諏訪湖の環境に近づけるために日の当たる生物室の窓際に置いた。その後、におい識別装置でそれぞれのにおいの成分の違いを調べた。

- 実験②
1〜2週間に1回、3か所でペットボトルで諏訪湖の水を採取する。諏訪湖の水は、①遊覧船のりば、②みずべ公園、③諏訪湖博物館、の3か所の近くの湖岸で採取した。採取したサンプルは冷蔵庫で保存した。後日、大学の装置でにおいの系統と強さを調べた。



諏訪湖の水を採取した3か所の類似度のデータを比べると8月27日から9月17日まで地点による大きな差は見られない。
臭気指数相対値の推移について、10月1日まで値が高く、それ以降は低下している。このことは例年私たちが感じていた夏頃から諏訪湖のにおいが強くなり始め、秋ごろになると低下することと一致している。しかし10月15日の水辺公園のデータだけ値が大きかったため、このデータは外れ値として考える。

- 4. 考察
実験①の結果から、硫化水素が発生する原因は硫酸塩還元菌などの細菌だと考えられ、アンモニアが発生する原因はアンモニア化細菌などの細菌だと考えられる。
つまり、諏訪湖のほうが疑似諏訪湖よりそのような細菌が多かったことが考えられる。
硫化水素とアンモニア以外の値は大きく変わらないことから、諏訪湖のにおいはヒシが関係している可能性が高いと考えられる。

- 実験②の結果から、理由として、10月15日にヒシが見られなくなったことから、においを生み出していた枯れかけのヒシがなくなり、一気にお臭い指数相対値が低下したと考えられる。このことから、少なくとも8月の下旬からヒシが枯れ始めたことが分かった。
諏訪湖の水を採取した地点によってにおいの強さが違ったが、原因はわからなかった。水の流れや風等の影響でそのようなデータになった可能性があると考える。

- 5. 反省・今後の展望
諏訪湖の水を採取した地点によってかなりにおいが異なっていたので、諏訪湖をよく知っている地元漁師さんなどに諏訪湖の水の流れや、風向きを聞き、なぜ地点によってにおいが異なっているのかを考える必要がある。
夏の初めから諏訪湖の水を採取していればさらに詳しくにおいの傾向がわかったと考えられる。

- 7. 参考文献
「諏訪湖創生ビジョン」(2023).
<https://www.pref.nagano.lg.jp/suwachi/suwachi-kikaku/vision/documents/vision-kaitai-all.pdf>. 2024/04/30
「諏訪湖について」長野県」(2023).
<https://www.pref.nagano.lg.jp/koho/kensei/koho/hotone/202310/hot2310-4.html>. 2024/09/24.
林 正男、宗 清生、宇都宮 彬「水質特性と硫化水素の発生ポテンシャル」(2009).
<https://www.jesc.or.jp/Portals/0/center/library/shoho/H20shohoh4.pdf>. 2024/12/24.
三井化学クロップ＆ライフソリューション株式会社「土壌微生物と植物に対する影響」.
<https://www.mc-crop-lifesolutions.com/products/recommend/usefulinfo/chloropicrin-guide/impact/>. 2024/12/24
Sunbiotic.「微生物談義第6回「パルス菌の特殊能力」」
<https://sunbiotic.com/blog/8653.html>. 2024/12/24.

植物乳液の防虫効果

諏訪清陵高校 課題研究38班

上原好茜 林千尋 平林美羽

担当教諭 横沢喜文

1.概要

植物の中には防御として乳液を持っているものがある。その植物乳液の防虫効果に着目し、防虫効果をさらに高めるために複数種の乳液を混合すれば良いのではないかと考え、アブラムシ及びアリを実験対象に、混合溶液の防虫効果の差を調べた。

2.研究背景

植物の茎や葉の維管束には乳管という乳液が分泌される管がある。そこから採取できる植物乳液について興味を持ち、乳液に含まれるテルペン類には防虫効果があることを知った。そこで、化学薬品を使わず、植物乳液を利用した植物由来の成分を防虫剤などに役立てることができるとではないかと考え、本研究を始めた。

3.本実験

○実験方法

ガカイモ(ガカイモ科)、オオニシキンソウ(トウダイグサ科)、ノゲシ(キク科)の3種類の植物乳液を用意。(以下、ガカイモをG、ニシキンソウをO、ノゲシをNとする)

1.それぞれ植物乳液を20mLの純水に溶解。2種類の溶液を1：1の割合で混合。G-Oを、O-Nを②、N-Gを③とする。

2.純水、①、②、③、の4種をそれぞれペーパータオルに染み込ませる。トレイの上に染み込ませたペーパータオル・乾いたペーパータオルを半分ずつ並べ、アブラムシをトレイ上に満遍なく散らし、1時間後の位置を記録する。

3.アブラムシの全体数のうち、何もしていないエリアの個体数の割合を回避率とする。

○結果

表1 純水、4種類の植物乳液をそれぞれ20mLに溶解し、1:1の割合で混合した溶液を用いた場合の回避率									
処理	純水	①	②	③	純水	①	②	③	回避率
回避率	36	37	50	37	47	48	37	48	50%

・純水以外の条件で回避率が純水より高い。
・回避率の高い順にO-O、O-N、N-G、水となる。
→ガカイモはより多くの防虫成分が含まれている可能性はある。または乳液溶液の濃度に差が出てしまっ

5.考察

本実験でガカイモの含まれた条件の回避率が高かったのは、ガカイモの乳液の濃度が高くなったことが原因と

追実験の回避率が本実験より低いのは、実験全体を通して、アリよりアブラムシのほうが乳液を嫌う、またアリが水分を求めていた可能性があると考えられる。

本実験の結果ではAを用いた溶液の虫の回避率が高かったが、追実験を行ってみて結果が変わったことから植物の違いによる防虫効果の差はないのではないかと。

6.結論

植物の違いによる防虫効果の強さは関係がなく、複数の植物乳液を混合しても効果に差は無かった。また、乳液の濃度が濃いほど防虫効果が高い。

7.今後の展望

それぞれの植物乳液に含まれるテルペン類の量の比較と、乳液中の成分で防虫効果に影響を与える成分がテルペン類以外にあるのか調べる。また、防虫効果をさらに高める方法はあるのか調べる。

8.引用・参考文献

- (1)鳥根県浜田高校 20xx.「植物乳液の防虫効果と効果的な利用方法について」
- (2)独立行政法人 農業生物資源研究所、独立行政法人食品総合研究所 2022「クワは乳液で昆虫から身を守る-植物の乳液に農業・医薬の宝庫としての可能性」
- (3)浩太郎(2019年)「MLX56様タンパク質-グロムリン由来の害虫から植物を守る新しいタイプのタンパク質」、『植物の生長調節』54,156-162.

研究テーマ 諏訪湖のヒシでより高強度の紙を作るためには

諏訪清陵高校 課題研究39班 瀧川奏 今井尚人 内藤連一郎 指導教諭 横沢喜文

概要

諏訪湖のヒシから紙を作りその強度を高める実験を行った。先行研究に加え茹でる、たたく、重ねる、草木灰を加えるといった工程を加えた結果、従来のものより強度を高めることに成功した。

研究背景

私達は生活と日々関わりのある諏訪湖に着目し、その中でも問題となっているヒシの大量発生について解決策を見出そうと考えた。

ヒシの削減(除草剤などを用いた方法)は、環境への影響から難しいと考え、刈り取ったヒシを活用する方向性に切り替えた。文献から活用方法を調べたところ紙としての活用方法があることを知り、過去の研究を参考にしながら実験を行った。過去の実験では、紙を作る方法は記載されていたものの、強度に関する言及が無かったため、いくつかの条件で紙の強度を高める実験を行った。条件として、耐久性に優れる和紙の製作過程を参考にした。(図1)

研究目的

先行研究から、紙が作れるということは分かっていたので、紙の強度を上げ、より実用的な紙にする。

研究方法

- ・紙の強度を高めるために従来のものからいくつかの要素を追加した。
- ・採集したヒシは6月～10月のもの

研究手順

- ①採取したヒシを乾燥させる。
- ②乾燥させたものを茹でる、その際に草木灰を加えた。(乾燥量の60%)
- ③真水に晒し煮汁を抜く。
- ④食器用洗剤を用い洗浄、真水ですすぐ。
- ⑤漂白剤(次亜塩素酸ナトリウム)で漂白。
- ⑥・1市販の野菜カッターを用い繊維を粉々にする。(1回目のみ)
- ⑥・2漂白した繊維を袋に入れ、繊維が柔らかくなるまで叩く。
- ⑦水に繊維を入れ簀笥で1枚ずつ漉く。2回目の実験ではデンプン糊を加えた。
- ⑧漉いた紙をある程度脱水後、新聞紙に挟み重しを乗せ脱水。2回目は漉いた紙を重ね作成した。
- ⑨乾燥させて完成。

結果・考察

一回目の実験では、1本1本の繊維が大きく紙にしても隙間が出来てしまっていた。この実験から、繊維を切るだけでなく、叩くことも必要ということが分かった。量が少なく、紙の厚みが出ずに紙としての形状にならなかった。(図2)

二回目の実験では、一回目の反省を生かし繊維を叩くことで繊維を更に小さくすることができ、隙間が無くなった。ヒシ繊維を3枚重ねることにより厚みを出すことが出来た。(図3)

和紙の制作過程を模倣することで、繊維が小さくなり隙間がなくなったり、重ねることで紙が崩れることがなくなり、前年度に比べて強度が上がったといえる。(図4：前年度制作の紙)

重ねる枚数が多いほど強度が高くなるが、3枚重ねた紙は2枚重ねた紙に比べて、市販の紙のようなしなやかさが無くなった。(図5,6)

結論・展望

様々な工程を加えることで強度を高めることには成功したと言える。しかし、各要素を分けて実験を行えなかったため、明確にどの工程が強度上昇に繋がったのかは不明瞭になってしまった。

今後の展望として、より細かく実験の比較対象を分け、強度上昇の要因の発見。工程の追加。漉いた紙を重ねる枚数を変化させた際のしなやかさの変化等、最適な紙の作成に努めていきたい。(図7：筆記用具別比較)

引用・参考文献

西城市 (2015) 「水の歴史館 手漉き和紙のできるまで」
<https://www.city.saijo.ehime.jp/site/mizunorekishikan/lineup6-2-5-1.html> 2024年5月



図1



図2



図3



図4



図5



図7



図6

日焼け止めによる、植物の成長への影響

諏訪清陵高校 課題研究40班 高木心路 宮坂明弥 山田怜亜 矢崎はな 指導教諭 横沢喜文

○研究背景

私達が日常的に使用している日焼け止めにはどのような効果の違いがあるのか調べたいと思う、植物にはどのような影響があるのか3種類の日焼け止めを用いて実験した。実験①から植物の成長には適度な紫外線が必要であること、実験②からエッセンス、ジェルに比べスプレーの効果が小さいこと、実験③から日焼け止めによる影響は少ないことがわかった。

○仮説

紫外線はヒトに害を与えているため、植物にも害を与えていると考えた。紫外線を防ぐために日焼け止めを使用するので、日焼け止めを塗った方が紫外線を防ぐことができ、植物の成長を促進するのではないかとこの仮説を立てた。

○研究目的

日焼け止めを使用することで植物に届く紫外線の量を減らし、植物の成長を促進させることができるか調べる。

○研究方法

使用した日焼け止め:SUNCUT

A:UVジェルSPF50+PA++++

B:UVスプレーSPF50+PA++++

C:UVエッセンスSPF50+PA++++

日焼け止めの塗った量:

ジェル1.2g,エッセンス1.1g,スプレー0.7g
使用した植物:ラディシシユ(芽が出てから約3日後から実験を開始した。)



図1 A B C 図2

図1:日焼け止め(左からA,B,C)

図2:実験器具(左が蛍光灯、右がブラックライト)

実験①

蛍光灯とブラックライト有りの箱、蛍光灯とブラックライト無しの箱に、子葉に直接日焼け止めを塗った植物を入れ、成長するかどうかが調べた。一番長い葉の根元から付け根までをピンと伸ばして定規で測り、それぞれ4つの株から平均値をとった。

(日焼け止め:SUNCUTのUVエッセンス)

実験②

蛍光灯とブラックライト有りの箱でA:UVジェル、B:UVスプレー、C:UVエッセンス、D:日焼け止め無しの4つの場合に分けて育てた。植物の上に敷いたラップに、それぞれ1.0cm分の日焼け止めを塗った。一番長い芽の根元から葉の付け根までをピンと伸ばして定規で測り、それぞれ4つの株の平均値をとった。



図3

図3:実験②の日焼け止めの塗り方

図4:実験③の日焼け止めの塗り方

実験③

実験②と同様の装置を使った。ブラックライトにラップをテープで貼り付け、その上に3種類の日焼け止めを塗ったもの、何も塗っていないものを用意した。一番長い葉にマジックで印をつけ、その芽の根本から葉の付け根までをピンと伸ばして定規で長さを測った。日焼け止め無しと日焼け止め有りの3種類を4つの場合に分けて育て、それぞれ4つの株の平均値をとった。

○結果・考察

実験①

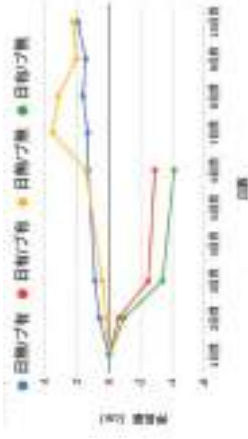


図5:子葉に直接日焼け止めを塗ったときの伸長量(実験期間:7月17日~7月26日)

※日焼け止め無しブラックライト有りは、7月22日(月)に虫に食べられたため、3つの株から平均値をとった。日焼け止め有りブラックライト有り、日焼け止め有りブラックライト有りは、7月22日(月)以降は枯れたため、記録無し。

日焼け止めを子葉に直接塗ると、葉の表面の気孔が塞がれてしまったため、呼吸ができなくなり枯れたと考えられる。

ブラックライトを当てた植物と当てない植物の成長を比較すると伸びの変化に差はないが、当てた植物の方がピンと伸びていたことから、植物の成長に適度な紫外線が必要であると考えられる。

実験②



図6:日焼け止めを塗ったラップで植物を覆ったときの伸長量(実験期間:9月2日~9月12日)

グラフのように、植物は順調に伸びなかったことから、日によって違う葉の長さを測った可能性がある。葉が真っ直ぐに伸びなかったことから、日焼け止めを避けて蛍光灯に向かって伸びようとしたと考えられる。

実験③

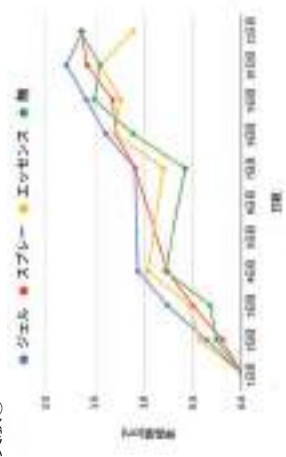


図7:ブラックライトに日焼け止めを塗った時の伸長量(実験期間:10月21日~11月1日)

伸びる過程でスプレーは順調に伸びていた。グラフの概形を見たとときジェルが一番上にあり、日焼け止め無しが一番下にある。スプレーが適度に紫外線が当たるので順調に伸びたと考える。だが、最終的な伸びはどれもほぼ同じであることから、成長にあまり差はなく日焼け止めによる影響は少ないと考えられる。

○結論・今後の展望

実験①から植物の成長には適度な紫外線が必要であること、実験②からエッセンス、ジェルに比べスプレーの効果がいまいこと、実験③から日焼け止めによる影響は少ないことがわかった。

ブラックライトをさらに強く当てた場合、植物の成長がどう変化するのか今後調べていきたい。

ラディシシユ以外の植物でも同様に実験をしていきたい。

○参考文献

朝比奈咲希,小松志緒,菅田佐弓,中村悠那,名取真菜,幡下輝,藤森優太(2022)。「日焼け止めで植物の成長はどう変わるのか」・長野県諏訪清陵高等学校・附属中学校(編)・『課題研究・課題研究基礎集録 令和4(2022)年度』6ページ

諏訪地域の社と小宮祭

長野県諏訪清陵高等学校2年 課題研究41班 横山 慧

概要

本研究は、諏訪地域に独特な祭祀形態である小宮祭に関する民俗学的研究である。その実態を詳らかにすること、また次世代への継承と存続にかかわる課題を明らかにすることを目的とする。具体的手法として、第一に地域の祠、神社、道祖神等の社についてフィールドワークを実施した。その上で、小宮祭は諏訪においては至極一般に行き渡った民俗的現象であることを確認した。第二に、実施母体と目される区への聞き取り調査を行った。これはフィールドワークにおいて確認された社の小宮祭実施母体が真に所属する区であるかを調べるものである。また同時にその形態を事例として示すこと及びその実施主体が考慮する存続に必要な行為を調査することを目的とする。これら結果として、小宮祭に対するより深い洞察と、今後への課題を得ることができた。

研究背景

諏訪地域には様々な神を祀る神社や祠、道祖神などの社が個人宅の敷地内含めて数多く存在し、その多くでは小宮祭が行われている。諏訪大社（大宮）の御柱祭の後に行われる小宮祭は、これら地域の社に御柱を建てることを主な内容とする。明治時代には既に実施が確認されていたこの祭礼だが、その数の多さ、そして実施母体の多様さが全体像を把握する民俗調査を困難なものにしていた。

研究段階

主に3段階に分けて研究を行った。

①文献調査

目的 小宮祭の基本情報を調査するため

方法 学校図書館等を利用

②フィールドワーク

目的 祠、神社、石碑の分布を調査するとともに、それらの管理実態を直接確認するため
方法 小和田、元町、岡村、末広、湯の脇2、諏訪1、諏訪2、茶臼山、桜が丘の9地区を分担して調査し、祠の位置、御柱の有無、管理状況、祭られている祭神を記録

③聞き取り調査

目的 小宮祭の活動実態について、実際に小宮祭を行ってきた方々に尋ねるため

方法 フィールドワーク結果をもとに、調査地区の区長様に小宮祭の概要を、アンケート形式で回答していただく

結果・考察

1) フィールドワーク

i) データ

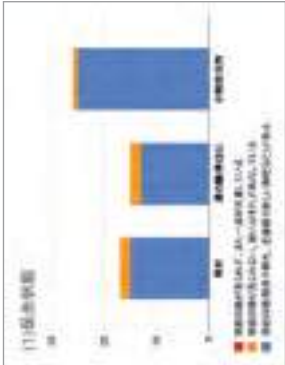
2024/8/10～8/19を中心に行ったフィールドワークの結果を図1,2,3に示す。

ii) 評価

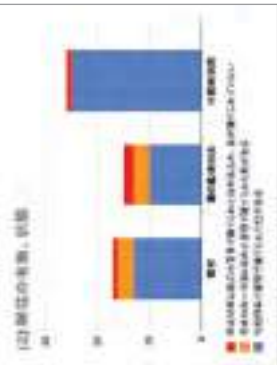
第一に、諏訪大社にゆかりのある社のみならず、御嶽社や稲荷社などを含む殆どの社に御柱が建てられていることが判明した。諏訪大社の御柱祭を起源とすると言われる小宮祭が、それとは全くの関係を持たない社においても行われるというの

図表

諏訪清陵高等学校付近の社の分布 (図1)



諏訪清陵高等学校付近の社の分布 (図2)



諏訪清陵高等学校付近の社の分布 (図3)



・緑：茶臼山・湯の脇地区
・赤：御嶽地区
・青：小和田・元町地区
・地図：国土地理院

北沢区聞き取り調査 (表1)

北沢区	諏①	諏②	諏③	諏④	諏⑤	諏⑥
名称	稲荷社	?	道祖神	道祖神	いぼ石	稲佐利神社
認知しているか	○	×	○	×	○	×
区での管理の有無	×	×	○	×	○	×
区での小宮祭の有無	×	×	○	×	○	×
区以外の管理組織	区民会	?	×	個人宅	×	×
小宮祭開始時期	?	?	昭和初期?	?	明治	?
祭神	?	?	道祖神	?	?	?
御柱確保場所	?	?	唐沢山山林	?	唐沢山山林	?

湯の脇二区聞き取り調査 (表2)

湯の脇二区	諏①	諏②	諏③	諏④
名称	児玉右神社	湯の脇天神社	湯神社	三峰社
認知しているか	○	○	○	○
区での管理の有無	○	○	×	×
区での小宮祭の有無	○	○	○	×
区以外の管理組織	×	×	平瀬祭組合	三峰講
小宮祭開始時期	?	?	?	?
祭神	児玉彦命 五重命	菅原通員	児玉彦命	?
御柱確保場所	個人の山林	個人の山林	個人の山林	個人の山林

金山区・湯小路区聞き取り調査 (表3)

金山区	湯小路区			
諏①	諏②	諏③	諏④	諏⑤
名称	道祖神	名称	伊豆山神社	?
認知しているか	○	認知しているか	○	○
区での管理の有無	○	区での管理の有無	×	×
区での小宮祭の有無	○	区での小宮祭の有無	?	×
区以外の管理組織	×	区以外の管理組織	○	個人
小宮祭開始時期	?	小宮祭開始時期	?	?
祭神	道祖神	祭神	温泉	?
御柱確保場所	?	御柱確保場所	八郎神社	×

諏訪湖のヒシの有効活用について

諏訪清陵高校 課題研究42班 桜井大希 網野隼也 牛山悠埜 落合正義
指導教員 百瀬幸代

概要

・近年、諏訪湖ではヒシの大量発生による富栄養化や水中の酸素の減少とそれに伴う景観の悪化や悪臭が問題視されており、定期的に刈り取りが行われている。そして刈り取られた藁は年間3トンに及ぶ。それらは堆肥として利用されているが堆肥化は本来に最適な方法なのかに疑問を持ったため4種類の鉢を用いた対照実験で研究した。
結論ヒシは毎年大量に刈り取られていて水中の窒素、リン、カリウムを吸収しているため堆肥として利用することはとても有用であり、適している。

研究背景

ヒシの大量繁殖によって水面が覆われると、水中に日光が届きにくくなり、生態系に悪影響を及ぼすことが知られているため、ヒシは廃棄物として処分されることが多い。しかし、ヒシは植物に必要な栄養素を多く含んでいるため、これを有効活用する方法を模索した。
今回の研究では、ヒシを肥料として再利用できるかどうかについて研究する。

研究目的

・ヒシに含まれる栄養素を活かして有効な活用方法を見つける。
今回の研究のリサーチクエスションは「ヒシをどのように有効活用すれば環境負荷を軽減し仮説として、ヒシを肥料として用いることで植物の成長を促進できる可能性があるとした。

研究方法

4つの鉢を用意しそれぞれ土のみ、市販の化学肥料、ヒシ・堆肥、乾燥させたヒシを混ぜた土の4種類を用いてそれぞれの成長の違いを比べる。
水は朝晩2回同じバケツを使って同量与える・60日後に収穫しそれぞれの重さをはかるできたカブの重さを量る

結果 考察

土のみ 58.1g
化学肥料 112.8g
諏訪っこヒシパワー 116.0g
乾燥ヒシ 91.6g

	土のみ	乾燥ヒシ	化学肥料	諏訪っこヒシパワー
最小	51.5	78.0	32.5	38.0
最大	64.5	114.5	234.0	226.5
平均	58.1	91.6	112.8	116.0

(それぞれのカブの最大、最小、平均値)

これらの結果からヒシには植物の成長を促進する効果があることが確認された。ただし、化学肥料と比較すると即効性に欠けるため長期的な効果や混合使用による最適化が必要であるとかんがえられる。

結論 展望

ヒシは湖中の栄養素を吸収しているため化学肥料にかわる持続可能な資源として活用できる可能性がある。この研究ではヒシの粉末を用いて実験を行ったが効果を最大化するにはほかの方法もあると考えられる。

引用 参考文献

- 広報わかさ2010年10号 『ヒシのキモチ』
https://www.town.fukui-wakasa.lg.jp/material/files/group/3/4_06111469.
<https://onumaseminar.com/assets/GraduationPapers/10th/tsuji>.
花里孝幸 (2012) 『ミジンコ先生の諏訪湖学』 株式会社地人書館
他

取材・協力

信州大学理学部附属湖沼高地教育研究センター諏訪臨湖研究所

研究テーマ 切り花の寿命は茎の切り方によって変わるのか

諏訪清陵高校 課題研究43班

岡澤健太郎 牛山優奈 山崎駿 宮坂育吏 上間直輝 小澤菜々子 指導教員 百瀬幸代

概要

本研究は、化学薬品を使用せずに切り花の寿命を延ばすため、茎の切り方に焦点を当ててその影響を調査することを目的とする。茎の切り方や切断時の条件が花の水分吸収と花の状態に与える影響を実験的に検証し、最適な茎の切り方について研究した。

研究背景・目的

まず切り花の寿命を延ばす方法として考えたのが化学薬品を使用した方法だった。実際、化学薬品を利用した延命剤は存在する。しかし、それらの入手にはお金がかかり、金属製の花器の場合腐食してしまう。また、延命剤を処分する際、そのまま水道に流してしまうと環境に負荷がかかるという問題点が挙げられる。そこで、化学薬品を使わないで、環境に配慮した方法を調べようと思い、茎の切り方という観点に着目して研究しようと考えた。

〈実験①〉

研究方法①

1. ガーベラと試験管を6本ずつ用意する。
2. 下記の切り方でガーベラの茎を切る。
ABD：空中で切る
FGI：水中で切る
AF：水平に切る
BG：斜めに切る
DI：切り口を十字に切る
3. 毎日水の減った量を記録する。(8日間)

結果・考察①

- ・AB
実験期間を通して吸水量が多く、吸水量の減少が少なかった。
実験最終日まで開花していた。
- ・D

実験開始後3日目から4日目にかけて、吸水量が大幅に減少した。
4日目から7日目にかけて花が萎んだ。

・FGI

8日間の吸水量の変化は少なかった。
実験最終日まで開花していた。
ABDに比べ吸水量が少ない。

花をより長持ちさせるには茎を水中で切ったほうがいい。
吸水量の変化をより小さくすることが、花を長持ちさせることにつながるのではないか。

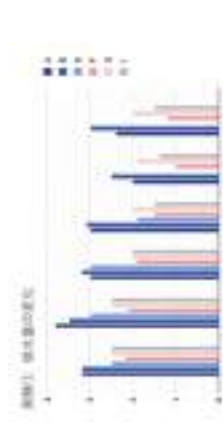


図1 実験①における吸水量の変化



図2 実験①における花の状態

〈実験②〉

研究方法②

1. ガーベラと試験管を6本ずつ用意する。
2. 下記の切り方でガーベラの茎を切る。
ABC：空中で切る
DEF：水中で切る

3. 実験開始日の茎の細胞の様子を顕微鏡で観察する。
4. 毎日水の減った量を記録する。(ガーベラが1本以上枯れるまで記録を続ける。)
5. 実験最終日の茎の細胞の様子を顕微鏡で観察する。

※ただし、細胞の観察結果は、茎の状態が悪く、切り取る際に変形してしまい本来の茎の状態を観察出来なかったため、観察した様子についてそれぞれに違いはあるのかの判断が難しかった。このような曖昧な観察結果を基に考察をするべきでは無いと判断したため、考察には用いなかった。

結果・考察②

すべて3日目で吸水量が減少した。

花の状態に大きな差はみられなかった。

結論

・2つの実験の結果から、茎を空中で切ったほうがいいか、水中で切ったほうがいいかについて、結論は得られなかった。

・実験①で得られた「吸水量の変化をより少なくすることが、長持ちさせることに繋がるのではないか」という考察について、実験②において、吸水量の変化と花の状態に関係性はみられなかったことから、吸水量が変化しなければ花は長持ちするとは言えないことがわかった。

・茎の切り方による花の状態や吸水量の規則性のある変化も見られなかったことから、茎の切り方は切り花の寿命に関係していないと考えられる。化学薬品を使わずに、切り花の寿命を延ばす方法について、本研究では十分な結論を得られなかった。

展望

本研究では気温などの条件を揃えて実験を行えなかったため結果にばらつきがでたと考えられる。人工気象器を効果的に用いて条件を揃えることが必要があった。また、実験中に茎の水に浸かっている部分が腐ってしまった、細胞の観察が困難になってしまった。そのため実験の際茎が水に浸かる深さを調節

し、実験中に茎が腐ることを防ぐことが必要であると考えられた。

今回の考察が他の種類の花にも同様のことが言えるのかについて実験を行う必要がある。

引用・参考文献

「切り花の水環境の違いは花の寿命と関係するのか」.(2019).『大阪教育大学附属天王寺中学校自由研究』,第44集, 61-66.
https://f.osaka-kyoiku.ac.jp/tennoji-j/wp-content/uploads/sites/4/2020/09/44-11.pdf, 2025年1月7日

清陵生に安全な水を届けられているのか

諏訪清陵高校 課題研究44班 市川愛依 小田島奏空 加藤美嶺 河口莉笑 指導教員 市原一模

1 研究背景

諏訪清陵高校はおよそ築40年であり、清陵高校で使用されている鉄製の水道管の寿命も約40年である。そのため、水道管が劣化し、私たちが使用する水道水が安全であるかどうかを確認するため研究を行った。

2 研究目的

清陵高校の水道水を水道法で基準値を持つ Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Na^{+} 、 K^{+} 、 Fe^{3+} 、残留塩素の濃度について実験・考察し、清陵高校の水道水の安全性を確かめる。

3 陽イオンの濃度測定

3-1 仮説

水源から含まれる Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Na^{+} 、 K^{+} 、水道管のさびによる Fe^{3+} により、各階で濃度の変化が見られる。

3-2 実験方法

水道水採取する箇所は、グラウンド、高校棟南校舎2・4階、北校舎2、4階、中学校の6箇所であり、水道水は2分間出した後に採取する。

Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Na^{+} 、 K^{+} の濃度は、イオンクロマトグラフ法を用いて調べる。また、 Fe^{3+} はバックテスト三価鉄(低濃度)を用いて調べ

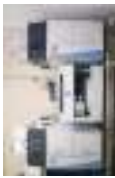


図1 イオンクロマトグラフ

3-3 結果

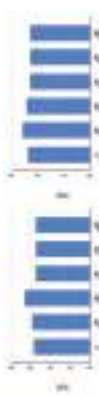


図2 ナトリウムイオン(n=3) 図3 カルシウムイオン(n=3)



図4 カリウムイオン(n=3) 図5 マグネシウムイオン(n=3)

全箇所の水道水にバックテストは反応しなかった。



図6 バックテスト (Fe^{3+}) (n=1)

3-4 考察

水道法の基準値(Na^{+} :200mg/L以下、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^{+} を含む素発残留物:500mg/L以下)を満たしているため、安全である。また、バックテストの測定範囲は0.05mg/L以上であり、今回の水道水の Fe^{3+} の濃度はそれ以下である。そのため水道法の基準値(0.3mg/L以下)を満たし、安全であると言える。

4 残留塩素の濃度測定①

上水場で添加される塩素の残留濃度が低い場合、水道水が十分に消毒されていない可能性がある。また、残留塩素濃度は時間の経過などによって変化が生じやすい。

研究を始めた段階で、事務室に詳細な図面がなかったため、清陵の水道管の配管が図7のようになっていると考えた。

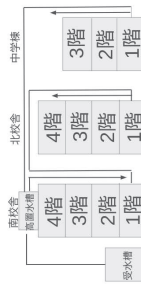


図7 清陵高校・中学校上水道配管図

4-1 仮説

塩素は素発するため、南校舎4階の残留塩素濃度が最も高く、受水槽から離れるにつれて低下し、中学校が最も低い。

4-2 実験方法

水道水採取する箇所は、実験3と同じ場所の6箇所であり、水道水を2分間出した後に採取する。

採取した水道水に、試薬を入れてHI761超低濃度全塩素測定用残留塩素計を用いて調べる。

4-3 結果

北校舎4階の塩素濃度が最も低かった。また、中学校の塩素濃度は北校舎4階よりも高い。



図8 残留塩素濃度の測定結果① (n=3)

4-4 考察

最も離れていると考えた中学校の残留塩素濃度が低下していなかったことから、最初に調査した清陵の水道管の配管図が間違っていないとわかった。そのため、中学校を建設した会社と協力してもらい、図9のようになっていることがわかった。中学校の水道水は受水槽から直接きているため、北校舎4階より残留塩素濃度が高い結果になったと考えられる。したがって、残留塩素濃度は受水槽から離れるにつれて低下することがわかった。

全ての階で水道法の基準値 (0.1mg/L) を超えていることから安全だと言える。



図9 清陵高校・中学校上水道配管図 (改定)

5 残留塩素の濃度測定②

5-1 仮説

残留塩素は時間が経つにつれて濃度が下がる。そのため長期休暇明けなどは残留塩素濃度が0.1mg/Lを下回ると考える。0.1mg/Lを下回った場合、水道法の残留塩素濃度の基準値を満たさず、消毒不十分により、安全ではない。また、水道水を循環させる時間を長くするにつれて、基準値に近づく。

5-2 実験方法

実験4において最も残留塩素濃度が低い北校舎4階で基準値を満たせば、他の階でも基準値を満たすと考え、北校舎4階で水道水を採取した。休み明けを想定し、2日間水道を止めた水道水を0時から20ごとに採取し、HI761超低濃度全塩素測定用残留塩素計を用いて濃度を調べる。また、基準値を3回超えるまで測定する。

5-3 結果

60秒で0.1mg/Lを超えた。

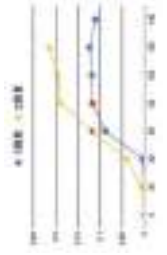


図10 残留塩素濃度の測定結果② (n=2)

5-4 考察

液体に対する気体の溶解度は水温の下降とともに増加するため、水温が低いほど塩素が溶けやすい。よって、水温が下がると残留塩素濃度の基準値を超えるのに必要な時間が短くなる。

水温にもよるが、60秒以上水道水を循環させれば、基準値を満たした安全な水道水になる。

6 結論

清陵で使用される水道水は Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Na^{+} 、 K^{+} 、 Fe^{3+} 、残留塩素濃度の基準値を満たしているため、安全である。

休み明け直後の水道水は残留塩素濃度が基準値(0.1mg/L)を満たしていないため、基準値を満たす安全な水道水を利用するには、60秒以上水道水を出す必要がある。

水温と気体の溶解度の関係から、気温が高い日はより水道水を循環させる必要がある。

7 展望

各階でのイオン濃度の違いの原因、各イオンの濃度と水道水を出す時間の関係、気温の変化と各イオンや残留塩素の濃度の関係についてを今後の課題として研究を進めていきたい。

8 研究協力者・参考文献

信州大学 理学部 湖沼高地教育研究センター
諏訪臨湖研究所 宮原裕一教授
諏訪市役所 水道局 施設課 岡角さん 藤森大地さん
杉村設備株式会社 取締役会長 杉村さん

曾根寿明 日本分析科学会北海道支部編著 (1971)「新版 水の分析」化学同人
塚田雄一(2014)「イオンクロマトグラフの原理と応用」

<https://www.jaima.or.jp/jp/analytical/basic/chromatograph/ion-chromatography/> 2024年12月23日

諏訪市(2021)「諏訪市ホームページ」
<https://www.city.suwa.lg.jp/> 2024年12月23日

1. 概要

本研究では、整髪料がシャンプーの泡立ちに与える影響を、泡の体積を泡立ちの良し悪しを測る指標として、シャンプー、水、整髪料の混合液を容器中で攪拌して発生した泡の高さを計測することで調査した。
実験の結果より、整髪料を加えるとシャンプーの泡立ちには悪くなり、整髪料の種類ごとで泡立ちへの影響は異なっていたが、整髪料の量やシャンプーの種類による変化は認められなかった。また、泡の高さと整髪料中の成分の数に関係があると考えられることが分かった。

2. 研究背景

テーマ設定の際、シャンプーがすぐ終わってもちたないという意見が班員の中から出た。その主な原因が整髪料の使用によるシャンプーの泡立ちの悪さとそれに伴う使いすぎにあると考えたことから、本テーマを設定した。

3. 研究目的

先行研究では、「泡質を構成する主な要因には、実際の質感のほかに『起泡性（速度/量）』『泡の弾力』『泡の持ち（時間）』『泡のキメ』があげられます1）」としている。私たちは泡立ちが泡質の中でも起泡性に関わるものだと考え調査すると、他の研究では起泡性の測定法である攪拌法について、「試験液を入れたミキサー装置を一定速度で回転させ、生じる泡の体積を測定する。強いせん断力を伴う測定法で、実際の使用条件に近いため実使用テストで感覚による評価とも一致しやすい。また、石けんなど試験液が均一でない場合の測定に向いている。2）」と紹介している。

予備実験やこれらの事例に基づき、本研究において私たちはシャンプー、整髪料、水の混合液（以下、実験溶液と呼称する）を攪拌法により測定し、整髪料の影響を調査することとした。
日常生活から推測し、攪拌後の泡の体積は整髪料を加えたときに加えていない時より小さくなり、ヘアスプレーやワックスの使用時や、整髪料の量が多いときに、より泡の体積は小さくなると予想した。

4. 研究方法

先行事例をもちに、以下の方法で実験を実施した。

シャンプー液の作成
予備実験の結果に基づき、泡の高さが容器に対して適切になるように実験溶液のシャンプーの濃度を調整する必要がある。そこで、本実験ではシャンプーと水を質量比1.5で混合した水溶液を用い、以下では「シャンプー液」と呼ぶ。

実験溶液の作成
溶液の総質量が、実験1と3では38g、実験2では37.5gで一定となるように下記の比率で、シャンプー、整髪料、水、泡立たないように混ぜ合わせる(図1)。本実験では計13種類の実験溶液を作成した。
[実験2]では、実験溶液の作成に使用する整髪料の質量を[実験1]の半分に変更した。[実験3]では、実験溶液の作成に使用するシャンプーを[実験1]より変更した。



図1 攪拌の様子

指導教諭 市原一模

表1 全実験溶液

実験溶液	水 (g)	シャンプー (g)	整髪料 (g)
1	30	8.0	なし
2	29	8.0	オイル 1.0
3	29	8.0	ワックス① 1.0
4	29	8.0	ワックス② 1.0
5	29	8.0	ヘアスプレー 1.0
a	29	8.0	オイル 0.5
b	29	8.0	ワックス① 0.5
c	29	8.0	ワックス② 0.5
i	30	8.0	なし
ii	29	8.0	オイル 1.0
iii	29	8.0	ワックス① 1.0
iv	29	8.0	ワックス② 1.0
v	29	8.0	ヘアスプレー 1.0

使用した製品

オイル→ellips スムース&シャイニー
ワックス①→リップス、フリースタイラー、ワックス
ワックス②→マトメージュ まとめ髪スティック、スーパード
ホルド
ヘアスプレー→ケーブ ナチュラル&キープ 無香料
シャンプー(実験1,2)→いち髪 なめらかスムースケア
シャンプー(実験3)→オクト兼用シャンプー

泡の測定

本実験では泡の高さを体積の指標として計測した。実験溶液を容器に入れて電動泡立て器で20秒間攪拌し、生成した泡を十分に均す。光線が水平になるようにしたレーザーポインターを斜直に持ち上げて、光線が容器を初めて貫通したところの容器底面と光線の距離を泡の高さとして測定する(図2)。測定値の誤差を減らすため、泡の高さは3回計測したものの平均値を結果として用いている。

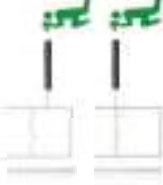


図2 測定メカニズム

また、実験で用いた整髪料の成分は下記の通りである。

オイル(ellips スムース&シャイニー) 3、計：12種類
シクロペンタシロキサン、シクロデシロキサン、ジメチコノール、香料、アルキニアスビノサ核油、酢酸トコフェロール、ダイズ油、パルミチン酸アスコルビル、パルミチン酸レチノール、アロエベラ葉、ポリシリコーン-16、パントニルエチル

ワックス①(リップス、フリースタイラー、ワックス) 4、

計：20種類

水、シクロペンタシロキサン、カオリン、コハク酸ジエチルヘキシル、セデス-10、キャンデリラワロウ、ヒドロキシアテリン酸、セデス-6、BG、マイクログリスタリンワックス、スクワラン、ヘンニレアルコール、PEG-10M、ポリオクタニウム-11、(アクリレチン)アクリル酸アルキル(C10-30))クロスポリマー、水酸化Na、メチルパラベン、プロピルパラベン、フェニキシエタノール、香料

ワックス②(マトメージュ、まとめ髪スティック、スーパード、ホルド) 5、計：22種類
コハク酸ジエチルヘキシル、シロウ、合成モクロウ、PEG-300系添ヒマシ油、キャンデリラワロウ、水添ヒマシ油、ステアロミドNMEA、セレンジン、変性コウンスターチ、イソステアロイル加水分解シルク、(ヒコ)ジメチルコンメンチコンシルセスキオキサンソノブクリマー、グリセリン、イソステアリン酸、トリエチルヘキサノイン、シリカ、メタクリル酸メチルクロスポリマー、ステアリン酸、パラフィン、水、トコフェロール、酢酸トコフェロール、BHT

ヘアスプレー(ケーブ ナチュラル&キープ 無香料) 6、計：8種類
IPG、エタノール、(アクリル)アミドアクリル酸DMA/メタクリル酸メトキシPEG/コポリマー、グリセリン、ポリシリコーン-9、スクワラン、アセタミドNMEA、乳酸

5. 結果

実験結果は下図の通りである。



図3 【実験1】結果

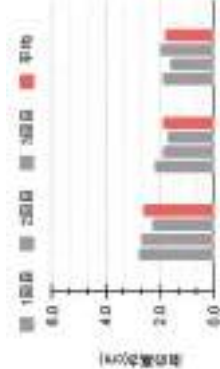


図4 【実験2】結果

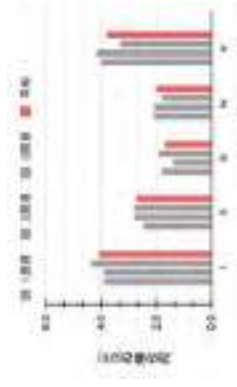


図5 【実験3】結果

調査結果・実験結果から、以下の点が分かった。
①整髪料を加えた実験溶液の泡の高さは加えなかったものと比べて低い。
②実験1-3を通してワックス①、②を用いた実験溶液の間で泡の高さに大きな違いは見られない。また、使用した整髪料の種類に着目すると、泡の高さが高い順に実験溶液5、v > 実験溶液3,4,b,c,ii,iv > 実験溶液2,a,ii となる。
③実験1と実験2の間で泡の高さに有意な差は見られない。
④ワックス①とワックス②は成分の数には大きな違いはないが、オイルやヘアスプレーと比べ成分の数が2倍近くある。成分の数が多い順にワックス② > ワックス① >> オイル > ヘアスプレーである。
⑤実験1,3の間で泡の高さに有意な差は見られない。

6. 考察

①整髪料はシャンプーの泡の体積を本来より小さくする、つまり泡立ちを悪くする作用があると言える。
②整髪料中の成分が、整髪料の状態(固体、液体)が影響していると考える。
③ある量のシャンプーの泡立ちに影響を及ぼす整髪料の量には上限があり、それを超えれば泡立ちは変わらないと考える。
④整髪料に含まれる成分の数が多いほど泡立ちにくくなるのではないかと考える。
⑤本実験での泡の高さの変化はシャンプーの種類によらず、整髪料の影響によるものと確認できる。

7. 結論・展望

シャンプー液に整髪料を加えたものの泡の高さは加えていないものに比べて低く、泡の高さの変化はシャンプーの種類によるものではないことから、整髪料がシャンプーの泡立ちを悪くするといえる。また、本実験の調査結果や実験結果から成分の数が多い整髪料は泡立ちにくいのではないかと考える。
今後の展望としては、入手困難なため実施できなかった整髪料中の個々の物質のシャンプーの泡立ちへの影響や、一定量のシャンプーの泡立ちに影響する整髪料の量に上限はあるのかということについて調べたい。また、今回の実験で用いたシャンプーや整髪料はとも限り定的であり一般の製品に対して今回の考察が適用するかは不明であるため、他の製品を用いた実験も行いたい。

8. 引用・参考文献

- 1) ADJUVANT COSME JAPAN(2022), 「泡質を様々な角度で検証してみたら分かったこと」
<https://lab.adjuvant.co.jp/946> 2024年9月17日
- 2) 日本化粧品技術者会(2024), 「化粧品用語集_気泡力」,
https://www.sccj-fscc.com/library/glossary_detail/409_2024年12月6日
- 3) アイリスリンク(2024), 「MOROCCAN OIL」,
<https://ellips-japan.co.jp/collections/hair-oil> 2024年12月22日
- 4) リップス(2024), 「LIPPS Online」,
<https://lipps-product.com/> 2024年12月22日
- 5) ウデナ(2024), 「商品情報」,
<https://www.utena.co.jp/products/> 2024年12月22日
- 6) 花王(2024), 「My Kao Mail」,
<https://www.kao-kirei.com/ja/?tw=khg> 2024年12月22日

最も保温力のある物質は？

諏訪清陵高校 課題研究46班 塚原理人 長尾充貴 濱至恩 指導教諭 市原一模

概要

諏訪地域の温泉宿に含まれる物質の中で何が最も保温力があるのか調べた。研究結果から硫酸ナトリウムが最も高い体温を長時間維持した事がわかった。それに加え、保温力は心拍数に影響を与えないことが分かった。

研究背景

諏訪地域は温泉が魅力的である。そこで温泉の効能に興味を持ち、様々な効果がある中「保温力」(実験前の体温より高い状態)に着目した。お湯、硫酸ナトリウム、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウムの4パターンに分けて実験を行った。

研究目的

先行研究では硫酸イオンが最も保温力に影響を与えると書かれていたが、本当に硫酸イオンなのか、再度実験をするため。また、先行研究では、外気にさらされて足湯をしており、気象の影響も懸念されるため。その上、入浴剤や諏訪地域の足湯での実験は、硫酸イオン以外の物質も含まれているため。

研究方法

- ①お湯(41~42℃)を衣装ケースに入れる
- ②I.お湯のみ
お湯 + II. III. IV.(以下の通り)
II 炭酸水素ナトリウム(25g)とクエン酸(25g)
III 硫酸ナトリウム(25g)とクエン酸(25g)
IV 炭酸ナトリウム(25g)とクエン酸(25g)
計3回3人分の実験を行う
- ③実験前に心拍数と体温を計測する
- ④足を衣装ケースに入れ、15分間浸ける
- ⑤1分毎に心拍数と体温を計測する
- ⑥15分後、衣装ケースから足を出す
- ⑦⑥の後、15分間、1分毎の心拍数と体温を計測する

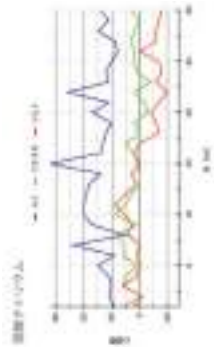


図4 硫酸ナトリウムの心拍数の変化

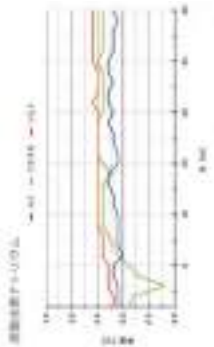


図5 炭酸水素ナトリウムの体温変化

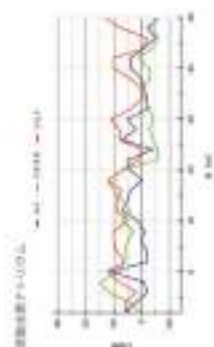


図6 炭酸水素ナトリウムの心拍数の変化

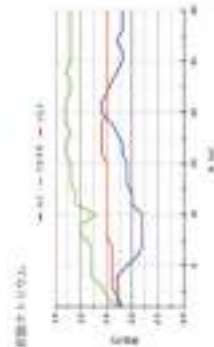


図7 炭酸ナトリウムの体温変化

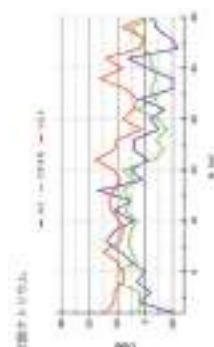


図8 炭酸ナトリウムの心拍数の変化

図3から、硫酸ナトリウムの使用時体温が一次的に増加しており、一番保温力があると言える

⇒皮膚のタンパク質と結合して膜を形成し、身体の熱の放散を防いだ
心拍数ではお湯から足を出したのち、減少傾向が見られることから保温力は心拍数に影響を与えないことが分かった

図5、図7は、体温が一定であった
⇒有機酸であるクエン酸と反応し、炭酸ガスを発生させ血管を拡張することで血流量の増加を促した(保温力なし)

よって、硫酸ナトリウムが最も保温力のある物質で、保温力は心拍数の増減に影響を与えない

展望

試験体の母数を増やすことや実験回数を増やすと

引用・参考文献

- ・令和5年度課題研究基礎集録 長野県諏訪清陵高等学校・附属中学校
- ・ぬのはんより
https://www.nunohan.co.jp/onsen.htm#onsen_spring
- ・入浴剤の効果とメカニズム 日本浴剤工業会より <https://www.jbia.org/knowledge3.html>



図9 実験の様子



図10 温度計

澱粉を用いて魚焼きグリルの後処理をしやすくするには

諏訪清陵高校 課題研究47班 有賀楓 北澤雄真 丹沢優香 茅野結 矢崎優人

指導教員 阿部秀幸

概要

澱粉は古くから知られている高分子で、私たちの生活にかけがえのない様々な部分に利用されている。私たちは糊化した澱粉が老化する際に固まる性質に着目し、これを利用することで魚焼きグリルの後処理をしやすくできるのではないかと仮説を立てて研究を行った。

実際に検証してみた結果、澱粉溶液を水の代わりにプレートに引くことで、プレートに残る油をほぼ無くすことに成功した。

研究背景

現在インターネットやテレビなどで「魚焼きグリルのトレーに水溶性片栗粉をいれれば後処理が楽になる」というアイデアが紹介され、多くの人が参考にしている。

しかし、紹介されている水と片栗粉の割合などは情報源によって個々別々であり、どのくらいの分量を魚焼きグリルのトレーに入れたらいいのかや、どのくらいの時間をおいたら固まりやすく、剥がれやすいかわからない。そこで私たちは、このような状況下でどのような分量にすれば後処理をより簡単にできるのか定量化するため研究を行った。

仮説

うまく固まらない原因として、①魚焼きグリルが上火である為に加熱不良を引き起こしている可能性②糊化→老化して固まるために必要な濃度になっていない、あるいはそれに十分な濃度であっても沈殿してしまうことが糊化するのに悪影響を及ぼしている可能性の2つを考えた。

研究方法

① 魚焼きグリル内でキサンタンガムを添加した澱粉水溶液を使い捨てカップに入れ、

加熱し、濃度ごとに固まり方の違いなどを観察する。実際に調理をすることを想定して観察を行う。

なお、キサンタンガムを添加した場合であっても糊化に適切な変化は見られなことが先行研究にて報告されているため、その影響は考えない。

② 実際に魚焼きグリルのトレーに澱粉水溶液を流し込み、一定の時間加熱し、充分冷ました後の固まり方、剥がれ方、実験終了後のトレーの洗いやすさを確認する。水の量を変え、一番固まりやすく、剥がしやすく、洗いやすい水の量を実験を通して考察する。また、油を途中で加え、油を加えなかった場合との違いを観察する。

油はシーチキンの油を用い、魚を焼いた時の油の様子を再現した。

結果・考察 1



2min



4min



6min



8min

図1,2,3,4 実験①の結果
左から濃度20%、30%、40%



図5.6 実験②の結果



上の二次元コードを読み取ることで、実際に剥がす様子を動画でご覧いただけます。

(左から水350ml, 400ml)

水の割合を増やした時、油漏れが生じにくくなった原因として、糊化した際、水が全体に広がったためだと考えられる。水の量が少ない時に端がこびりついてしまった原因として、水が多い時よりも全体に早く火が通ること、さらに温度が高くなったトレーのふちに当たってしまうことが原因だと考えられる。

結果・考察 2

① 今回の実験の下限と定めた20%で固まった。

② 質量パーセント濃度20%、水400mlのとき、端も含めすべて剥がすことができた。洗う際は水洗いのみで全ての汚れを落とすことができた。しかし、油が残っている固まりについた上層の油が垂れてしまうことで手についたりトレーに流れてしまったりする事もあった。洗剤は使わなかった。

濃度20%、350mlの時も同様に剥がすことができた。400mlに比べ、固まりきっていない油

の垂れ具合が少なかった。洗剤は使わなかった。

濃度を変えずに水の量を少なくした時、中央に剥がし残しや油漏れはなかったが端がこびりついてしまい、洗う手間がむしろ増えてしまった。しかし、水が400mlの時のように上の固まりきっていない層が垂れてしまうことは無かった。洗剤は使わなかった。

結論・展望

実験①、②から、トレーにひく澱粉水溶液の質量パーセント濃度20%以上であれば魚を焼いたときにグリル内で十分に固まると言える。

この方法を用いることで天然由来の澱粉を用いてトレーに油汚れを残さず後処理が出来るため、洗剤をほとんど使わず環境にやさしい方法で掃除が出来るようになった。

また、この方法であれば魚焼きグリルを使用した後放置するだけで固まり、簡単に処理できる。これにより、魚焼きグリルの掃除をしなければならないことが心理的な障壁の原因の一つとなりおこっていた魚離れを防ぐのに役立つことも期待できる。

今後の研究として、先行研究で脂質がアミノースの糊化を抑制することが報告されているので、魚の油分がどのように、どの程度関与するのかを明らかにしていきたい。

引用・参考文献

竹田千重乃 (1996). 「澱粉の糊化・老化性と分子構造に関する研究」 鹿児島大学博士論文. 関根正治(1996). 「キサンタンガム水溶液中における糊化挙動の動的粘弾性測定」. 『日本食品科学工学会会誌』, 43(6) 683-688. 渡辺幸雄、金光晴代、太田富貴雄、綾野雄幸 (1980). 「デンプンの物性ならびに消化性に関する油脂の影響について」. 『千葉大学農学部学術報告』, 27, 1-7. 不破英次、小巻利章、檜作進、貝沼圭二 (2010). 「澱粉の基礎科学」 檜作進編. 『澱粉科学の事典』, 普及版. 朝倉書店.

アントシアニンを布に定着させよう！

諏訪清陵高校 課題研究48班

鈴木 葵 五味 桜咲 松本 桜哉

指導教諭 阿部秀幸

杉田 小晴

1.概要

アントシアニンという色素は、光や熱に弱くすぐに退色してしまう性質がある。この性質に着目し、アントシアニンがどのような状況下で布に定着しやすいのかを調べた。しかし、彩度は不規則に変動し思ったような結果は得られなかった。現状、完全な定着は実現できていない。

2.研究背景

今研究では、アントシアニン色素をガーゼに付着させ、その定着・安定化を目指している。この研究テーマに至った経緯は、デイズ二社の「オーロラ姫」のドレスの色が魔法で変わるのに関心を持ち、自分たちでもこの彩度が高く綺麗なドレスを再現することができないかと考え、pHの値によって色が変化するアントシアニンに目をつけた。調べていくと、アントシアニンは光や熱の影響で退色しやすいと判断。そこでこの性質に着目し、ガーゼにアントシアニンを付着させて定着・安定化を図るという今研究のテーマに帰着した。

3.研究目的

アントシアニン色素を定着させるために、この色素を付着させたガーゼの彩度の変化を定期的に観察、計測し、ガーゼへの定着率を見た。そこでの結果を踏まえ、どのような媒染液がよいのかを見つけ、アントシアニン色素を布に定着させることを目的とした。

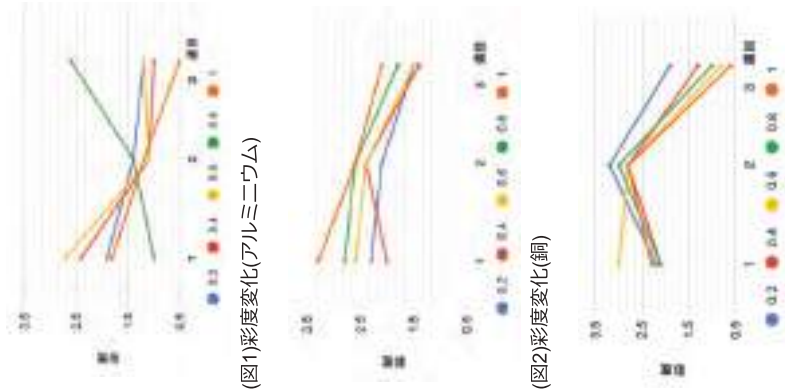
4.研究方法

1回目の実験では、よりガーゼに定着する媒染液（布や紙などの繊維に染料を結びつける役割を果たす金属イオンが溶けた溶液）を調べた。pHの安定したアントシアニン溶液を作った。初めに、クエン酸溶液とクエン酸ナトリウム溶液を混ぜてpH3の緩衝液（外から少量の酸や塩基を加えても、希釈して濃度を変えても、pHをほぼ一定に保つのはたらきをもつ水

溶液）を作り、次にその液体に赤ジソを入れ押しつぶす。そして、三種の媒染剤、塩化アルミニウム(AlCl3) 塩化銅(CuCl2) 塩化スズ(SnCl2) のそれぞれを10mLの蒸留水、濃度が0.2mol/L、0.4mol/L、0.6mol/L、0.8mol/L、1.0mol/Lの5段階の濃度になるように溶かして媒染液を作った。ガーゼを10分アントシアニン溶液に浸け、作った媒染液に1分浸けた。次に蒸留水にくぐらせ、どのガーゼがどの濃度であるかわかるようにフアイルの中に保存した。日が当たる場所に置き、1週間ごと彩度の変化を測定した。彩度を測るにあたってアプリの「色しらべ」を使い、その中のマントル表色系の彩度の値を利用した。2回目の実験では、1回目の結果から、銅媒染液を使う事とした。前回と同様、アントシアニン溶液を準備し、そこにガーゼを10分浸け、1.0mol/Lの濃度の銅媒染液に1分漬ける。1.0mol/Lに固定し、6枚同じものを用意し彩度を測定、6枚の平均を求めた。前回と違う点は、観察を始める前に、光の当たらない暗い部屋で1週間乾かした事。その後前回と同様の観察方法を行い、値の平均を求めた。

5.結果

最初の実験では、「色しらべ」よりアルミニウム媒染液(図1)は、濃度が0.8mol/Lのとき1～3週間を通して大幅に彩度が上がった。対して、0.6mol/Lと0.8mol/Lのとき以外は、1～3週間の間で純粋に彩度が下がった。銅媒染液(図2)は、0.4mol/Lのとき以外で、1～3週間を通して純粋に彩度が下がった。スズ媒染液(図3)は0.6mol/Lのときのみ1～3週間を通して純粋に彩度が下がった。この結果から、3種類の媒染液の中で1番色が定着したのは銅媒染液であると判断した。

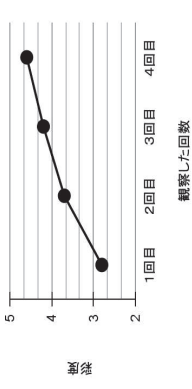


(図1)彩度変化(アルミニウム)

(図2)彩度変化(銅)

(図3)彩度変化(スズ)

次の実験では、研究手法の通り実験を行い、出た数値の変動をみた。彩度は、全てのガーゼで徐々に上がっていった。また、求めた平均の差は実験を繰り返すごとに小さくなっていった。



(図4) 6つガーゼの彩度変化

6.考察

アントシアニンの性質を前提とすると、最初の実験においての、スズの2週目の彩度、アルミニウムの0.8mol/Lのときの彩度は不正確である。そこで、例外である値が出た結果を除外し、1週目と3週目の差に焦点を当てた。

例外とみなした0.8mol/Lの数値を除外し、それぞれの媒染液の0.2mol/L、0.4mol/L、0.6mol/L、1.0mol/Lの、1週目と3週目の彩度の差の数値を使い、その平均を求めた。その結果、アルミニウム媒染液が1.125、銅媒染液が0.925、スズ媒染液が1.25となった。これにより、彩度の差がいちばん少ない銅媒染液が、いちばん退色しにくいものと考えられる。また、今回の実験では目の粗いガーゼを使用したが、他の素材の布を使用するなどすることで定着率が変わってくるかもしれない。2回目の実験の結果を受けて、ガーゼの保管場所が密閉された場所でないことから、時間経過に伴うアントシアニンの酸化によるpHの変化が、彩度変化の原因であると考えられる。しかし、正確な原因は明らかになっていない。

7.結論・展望

最初の実験の結果で、2週目に彩度が上がったことを観測の失敗とし例外とみなすと、銅媒染液が最もガーゼにアントシアニン溶液が定着しているといえる。しかし、この結果を例外とみなすには実験回数が少なく判断材料が不十分であった。よって2回目の実験を行ったが、2回目の実験では彩度が上がった。このことから、アントシアニンは時間の経過とともに彩度が低下するとは必ずしも言えず、不安定な色素であるといえる。今後はアントシアニンの彩度が上がった原因を見出すとともに、最も布に定着しやすい媒染剤の発見、また布の素材を変えての実験など追求を深めていきたい。

8.引用・参考文献

「生理活性植物因子アントシアニンの色と構造」・『Journal of the Japan Society of Colour Material』, 79(3), 113-119.

小室松裕馬・大場朋大・本多潤哉 草木染めを用いた金属イオン濃度の測定に挑戦！福岡県立鞍手高等学校 (2016)

柑橘類の抗菌作用について

諏訪清陵高校 課題研究49班 小平陽南子 稲毛麻紘 林鈴花 櫻木豊 指導教諭 阿部秀幸

1.概要

本研究では柑橘類の抗菌作用の有無やpH試験紙を用いた酸度での比較、また先行研究でグレープフルーツ種子エキスを柑橘類の種子には抗菌作用があることが判明しているため、果皮、果肉の抗菌作用の違いについて調査することを目的として実験を行った。今回研究では、培養が容易であり他の細菌より比較的安全な納豆菌を対象として用いた。実験の結果から、抽出液を1:1で希釈した場合、抗菌作用がみられることがわかった。また酸性が強いほどより抗菌作用があることもわかった。果物の部位によっての差について、果皮よりも果肉の方が抗菌作用が強いことがわかった。今回、抗菌とは菌の発生・育成・増殖を抑制することと定義する。

2.研究背景・目的

消毒について調べるとグレープフルーツ種子エキスには抗菌作用があり多くの分野で活用されていることがわかった。そこで同じ柑橘類の抗菌作用の有無や強弱、また部位による違いについて調べることを目的とした。

3.仮説

グレープフルーツ種子エキスに限らず柑橘類には抗菌作用があり、その強弱はpHによって決まると考えた。

4.研究方法

本実験では、柑橘（今回はグレープフルーツ、ピンクグレープフルーツ、レモン、オレングジ、ライムを使用した）の果肉、及び果皮の抗菌作用について調べた。

5.実験手法

ピーカーに、寒天7.0g、コンソメ6.0g、グランニュー糖6.0g、蒸留水400gを入れ、ガラス棒でかき混ぜながらガスバーナーで熱したものを、シャーレに入れ、寒天培地を作った。(ピーカーやガラス棒などの器具については、オートクレーブで滅菌済み)。作った培地に、納豆1パックを100mLの蒸留水に浸したものを上澄み液を、菌液として塗布した。菌液を塗布した寒天培地にストローで穴を開け、果肉、果皮の抽出液を垂らした。なお、抽出液については、果肉を絞ったもの、果皮をすりおろしたものそれぞれ1gに対して、1mLの蒸留水を加えたものとし、それぞれpHを計測した。抽出液を垂らした培地をインキュベータに入れ、約40℃で2日間納豆菌を培養し、阻止円の有無、大きさについて調べた。(阻止円とは菌が繁殖していない範囲のことを指し、円状になる。阻止円が大きいほど、抗菌作用が強い。)

6.結果(数値は阻止円の直径[単位:mm])

表1:グレープフルーツ(黄)

	①	②	③	④	⑤	平均
果皮	14.5	10.9	10.7	9.6	8.7	10.88
果肉	23.6	20.5	22.3	20.3	24	22.14

表2:グレープフルーツ(ピンク)(果皮:ph3.4,果肉:ph2.4)

	①	②	③	④	⑤	平均
果皮	—	—	—	—	—	—
果肉	18.5	15.0	18.0	11.3	17.2	16.0

表3:レモン(果皮:ph4.5,果肉:ph2)

	①	②	③	④	⑤	平均
果皮	—	—	—	9.2	—	1.84
果肉	29.8	32.4	27.3	22.3	17.5	25.86

表4:オレングジ(果皮:ph5,果肉:ph3)

	①	②	③	④	⑤	平均
果皮	—	—	—	—	—	0.00
果肉	9.00	11.5	11.8	9.00	—	8.26

表5:ライム(果皮:ph3,果肉:ph2)

	①	②	③	④	⑤	平均
果皮	14.2	11.0	12.6	12.0	14.1	12.78
果肉	27.0	27.0	30.0	26.0	21.0	26.20

(pHを計測する実験は、後期のみ行ったので、前期に実験を行ったグレープフルーツ(黄)については、pHの計測ができていない。)

7.考察

グレープフルーツ（ピンク）とオレングジは果皮に阻止円が見られなかった（表2,4）。抽出液に使う組織は十分だったため、その原因は果皮の防腐剤を考慮しなかったためだと考える。すべての実験の結果を踏まえて考えるとオレングジは実験を行った5種類の中で最も酸性が弱いため、酸性が強いほど抗菌作用が強いと考えた。また、果皮と果肉のpHと阻止円の関係からも同じことが言える。レモン、ライムはともにpHが強い酸性を示していると同じ時に阻止円は最大であった（表3,5）。よって実験を行った5種類の中で最も抗菌力があると言える。

8.結論・展望

柑橘類には抗菌作用があると必ずしも言えないことがわかった。しかし、酸性が強い品種ほど抗菌作用が高いと言えることがわかった。今回後期の実験でしかpHを測ることが出来なかったので前期で実験したグレープフルーツなども測ってより正確なデータにしていきたい。また、本来比較するべきである種子は品種改良などで採取が難しくかった。防腐剤の効

果も配慮し、オーガニックなどの農薬不使用の柑橘類でも実験してみたい。

9.引用・参考文献

- 1)長谷柚可子・山口愛歩（2015）.「ユズの抗菌作用」.徳島県立城南高等学校.
https://jonan-hs.tokushima-ec.ed.jp/wysiwyg/file/download/16/583/（2024年5月28日閲覧）
- 2)和歌山大学システム工学部(2021).「抗菌作用を見てみよう！」
https://www.mirai-kougaku.jp/laboratory/pages/210305.php/（2024年9月17日閲覧）

アロマが集中力に与える影響

諏訪清陵高校 課題研究50班 武井 彩葉 野明 芽衣 葛城 凜子 若御子 沙菜 指導教員 峯村和光

①概要

本研究では、勉強中の集中力を高めるアロマとその成分との関係を調べることが目的とした。

まず代表的なアロマ6種類を用いて、百ます計算の回答数、正答率によって集中力の変化を調べた。結果、用いた代表的なアロマ全てに集中力を高める効果があることが分かり、特にリモネンという成分は集中力を高める効果が高い可能性があることが分かった。

リモネンに着目して追実験を行い、リモネンの集中力を高める効果について調べた。結果、リモネンには集中力を高める効果があると言えることがわかった。

②研究背景

日々の学習で集中力を高めるため、比較的に簡単に手に入れる事ができるアロマに着目した。

③ 研究目的

文献で使われたペパーミント、オレンジスイート油の香りは児童の気分上好影響を与え、ケアレスミスの軽減に有効である可能性が示唆されていた。そこで他の種類のアロマについて、成分についても調べることにした。

④研究方法

実験① 【仮説】アロマは集中力を高める目的:代表的な6種類のアロマの成分と集中力を高める効果について調べる。

約20人のグループを6つ作り、六種類それぞれでアロマを嗅いだときと嗅がないときの百ます計算の回答数と正答率の平均を比較する。

六種類のアロマを用意し、封ができる袋にアロマを一滴とムエットを入れる (A) ①Aを匂いを感じる位置で30秒間嗅ぐ。

- ②Aの封を閉め、机の上に置く。
- ③5分間でできるだけ多く解くように指示し、百ます計算を解いてもらう。
 - ・アロマを嗅ぐ場合 ①②③を行う。
 - ・アロマを嗅がない場合 ③のみ行う。

これを全部で2回行う。

表1 使用アロマの成分

アロマの種類	主成分	副成分	効果	使用回数	正答率	回答数
リモネン	リモネン	リモネン	集中力を高める	10回	95.5%	100
ペパーミント	ペパーミント	ペパーミント	集中力を高める	10回	95.5%	100
オレンジスイート	オレンジスイート	オレンジスイート	集中力を高める	10回	95.5%	100
ラベンダー	ラベンダー	ラベンダー	集中力を高める	10回	95.5%	100
ローズゼラニウム	ローズゼラニウム	ローズゼラニウム	集中力を高める	10回	95.5%	100

実験② 【仮説】リモネンが効果を高めている目的 実験①で集中力を高める効果が高かったアロマに含まれていたリモネンという成分の効果を調べる。

- ・液体のリモネンを用意し、実験①と同じ手順で実験を4回行い、アロマを嗅いだときと嗅いでいないときの百ます計算の正答率と解答数の平均を比較する。

⑤結果 考察 実験①

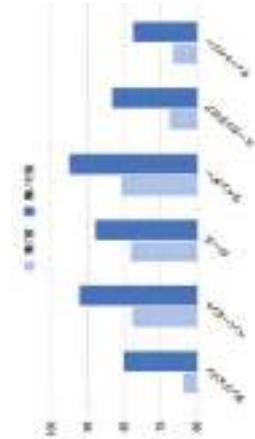


図1 アロマによる回答数の変化

表2 アロマによる正答率の変化

	嗅いでいない時	嗅いだ時
タンジェリン	97.3%	97.3%
ティートウリー	95.5%	96.6%
ペパーミント	95.1%	96.5%
真正ラベンダー	92.1%	94.6%
ローズゼラニウム	94.7%	97.2%
ユーカリグロブ	91.9%	96.3%

- ・回答数ではすべてのアロマにおいて増加したが、特にタンジェリン、ユーカリグロブで大きく増加した。
- ・正答率においてもほとんどのアロマで増加したが特にユーカリグロブで4.4%と大きく増加した。

- ・効果が大きかったタンジェリン、ユーカリグロブスには共通してリモネンという成分が含まれていた。

- ・リモネンには集中力を高める効果がある可能性がある

考察 実験②

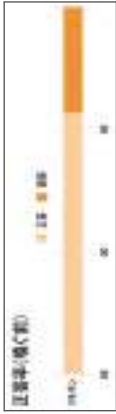


図2 リモネンを嗅ぐ前の正答率



図3 リモネンを嗅いだ後の正答率

正答率は、平均で嗅ぐ前は95.7%だったのに対し、嗅いだ後は96.5%で0.8%増加した。

どちらも増加していることから、リモネンには集中力を高める効果があるといえる。

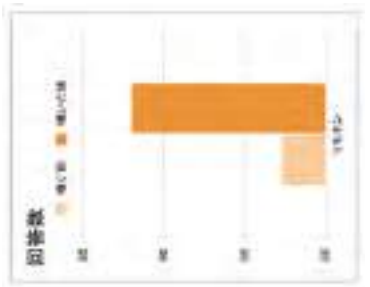


図4 リモネンによる回答数の変化

回答数は、平均で嗅ぐ前は82.7問だったのに対し、嗅いだ後は92.0問で9.3問増加した。

⑥結論・展望

- ・実験①では全てのアロマに集中力を高める効果があることがわかった。

- ・実験①で効果が強かったアロマには共通してリモネンが含まれていた。また、実験②ではリモネン単体にも効果が認められたことから、仮説は正しかったと言える。

- ・今後の展望として、リモネン以外の成分との相乗効果を研究し、より高い効果を発揮する組み合わせを見つきたい。また、リモネンが効果を発揮する最適な条件（濃度や使用環境）を研究することで、実用的にアロマを利用できるようにしたい。

⑦引用・参考文献

- ・熊谷千津、永山香織(2015)「小学生の計算力と気分と与える精油の影響」
https://www.jstage.jst.go.jp/article/aeaj/16/1/16__71_pdf

あらら！腐って光ってピッカピカ！！ ～みかんに含まれる蛍光物質と腐敗の関係～

長野県諏訪清陵高等学校 課題研究 51 班 上松稜大・宮坂椎加・井上遼・仁科英太・藝圭汰
指導教諭 峯村和光

概要

みかんの腐敗果が発光を示すという情報から、みかんの腐敗と蛍光物質の生成の関係に着目し研究を進めた。その結果、みかんの腐敗により顕著な蛍光を示す物質が生成され、推定分子量より蛍光物質の組成が示唆された。

1. 背景・目的

ネットニュースを閲覧していたところ、「腐ったみかんが光る」という旨の記事を見つければ、実際に腐敗したみかんに紫外線を照射したところ、腐敗果が発光を示した。腐敗前のみかんは発光を示さなかったことから、腐敗による蛍光物質の生成が示唆された。みかんに含まれる蛍光物質についての研究は多く存在しているが、蛍光物質の具体的な構造は明らかになっていない。そこで、本研究では、みかんに含まれる蛍光物質の構造の特定を目的として研究を進めた。

2. 予備実験

以下の手順で実験を行った。

- ①腐敗したみかんの果皮を乳鉢と乳棒ですりつぶす
- ②酢酸エチル・ジクロロメタンで抽出
- ③酢酸エチル・ジクロロメタン・水で分液し有機層を抽出
- ④ロータリーエバポレーターで溶媒を減圧留去

- ⑤薄層クロマトグラフィーにて溶質を確認
(展開溶媒: ジクロロメタン/酢酸エチル = 1/1)
実験より、腐敗果の蛍光および蛍光物質の抽出を確認した。

3. 本実験

予備実験の結果を受け、本実験では以下の手順を用いて蛍光物質の抽出・分析を行った。

- ①みかんと果皮を 2 グループに分け、一方を冷蔵庫で保存し、もう一方は常温で放置し腐敗を進行させる
- ②腐敗した果皮、腐敗していない果皮のそれぞれについて成分を抽出
- ③カラムクロマトグラフィーで成分を単離
(展開溶媒: ジクロロメタン/酢酸エチル = 1/2)
- ④ロータリーエバポレーターで溶媒を減圧留去
- ⑤TofMS 測定・NMR 測定により、成分を同定
- ⑥腐敗前後で果皮の成分を比較

抽出液の TLC より、腐敗による蛍光物質の生成が示された。



図 1) 抽出液の TLC (左: 腐敗後, 右: 腐敗前)

TofMS・NMR 測定の結果を以下に示す。



図 2) TofMS

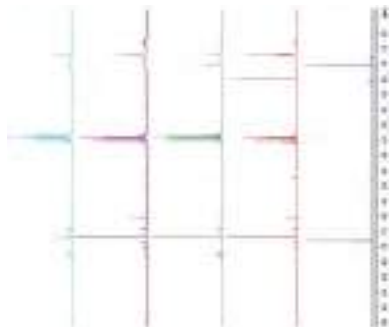


図 3) NMR

TofMS 測定より、蛍光物質の推定分子量は 431.1302 と示された。推定分子量より、蛍光物質の組成は $[C_{18}H_{10}N_6O_7]$ が示唆された。

NMR 測定については、不純物が多数混在しているため構造の同定は行えなかった。

4. 結論・今後の展望

腐敗後に新たな物質の生成が確認され、顕著な蛍光を示したことから、腐敗による蛍光物質の生成が示唆された。

腐敗により生成した蛍光物質について、分子量より、組成 $[C_{18}H_{10}N_6O_7]$ が示唆された。今後は抽出物の完全な単離を試み、蛍光物質の構造を同定したい。

また、腐敗と蛍光物質の生成の関係について考察を深めていきたい。

5. 謝辞

本研究を進めるにあたりお世話になった以下の方々に感謝申し上げます。

セイコーエプソン株式会社様

伊藤冬樹教授(信州大学)

藤本悠史様(信州大学)

森松和也助教授(愛媛大学)

愛媛県農林水産研究所果樹研究センター様

峯村和光先生(長野県諏訪清陵高等学校)

市原一模先生(長野県諏訪清陵高等学校)

6. 参考文献

- [1] みかんが光る！？ - 伊藤農園のみかん図鑑
- [2] 蛍光画像を用いた柑橘系果実の腐敗果検出
(小川雄一, Momin Md. ABDUL, 倉本誠, 河野靖, 椎木友朗, 山本一哉, 近藤直)
- [3] 温州ミカン果皮に含まれる蛍光物質の特定と蛍光画像を利用した腐敗果検出システム
(山本一哉, 近藤直, 谷脇滋示, 倉本誠, 栗田充隆, 二宮和則)
- [4] 天然有機化合物の分離法 I
(米原弘, 高橋信孝, 大岳望)
- [5] 天然有機化合物の分離法 IV
(大岳望, 室伏旭, 鈴木昭恵, 米原弘)

衣服と化学の関係について

諏訪清陵高校2年 課題研究52班 小泉 心詩

境澤 凜 福原 沙紀 高木 七海 原 奏斗
指導教諭 峯村 和光

概要

服に油性ペンをつけてしまった時、どの成分の洗剤が落ちやすいか調べたいと思い、綿とポリエステル布の布を用いて汚れの落ち方を見た。しかし、最初の実験では油性ペンは完全に落ちきらなかった。そこで、大学の方からアルカリ性を使うとポリエステルは溶けるということを聞いたため、ポリエステルとアルカリ性の関係に焦点をおき追実験を行った。結果としては、ポリエステルの布は糸がほつれ、油性ペンの色もほとんど落ちた。

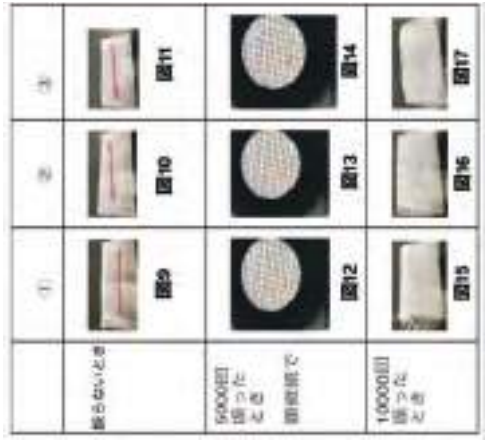
研究背景

研究にあたって、衣服という観点からどのような環境に対してい影響を与えられるかという点について考えた。そのため逆に何がどのように環境に影響を与えるのかが気になる洗濯に着目した。制服のない本校では毎日たくさん生徒が私服を着て登校しており、衣服について気になった。そして、洗濯が環境にどう影響を与えるのかという疑問を持ち、この研究をすることに至った。特に洗剤の性質による衣服についた汚れの落ち方の違いについて、また繊維の痛みについて調べた。実験には衣服の主な素材であるポリエステルに与える影響について考えることにした。また、洗剤そのものにも問題があるので、自然のものから作る環境にやさしい洗剤についても調べようとした。

研究目的

- ・環境にいい洗剤を作ろうとした。
- ・洗濯する上で環境に対して悪影響を及ぼしているかを知った（ポリエステル繊維がアルカリ性で溶けること）のでそれに対して、どこまでが臨界点なのか知れたかった。
- ・5000回以上振れば溶けるのではないかと考えた。

・2回目の実験の結果



3000～4000回振ったあたりでかなり落ち、赤油性ペンは黄色っぽく色に変化した。5000回顕微鏡で観察すると繊維に付着していた。赤油性ペンはかなり落ちた。最終的には赤油性ペンがほぼ見えなくなり初期の実験より落ちた。

このことから3000～4000回辺りでアルカリ性洗剤と布の溶ける反応（洗剤を含む水中に濁り）が目に見え始め、最終的にはアルカリ性の洗剤が布の汚れをほぼ溶かしてくれたと考える。この結果から、前回の沢山の洗剤の酸性アルカリ性の落ちやすさを比べた実験と比べて考えると振る回数が十分ではない（1000～2000回程度）と汚れが落ちないということも分かった。また、10000回振った後には、どの布も糸がほつれていた。

結論・展望

今回の研究では、まず最初に酸性・中性・アルカリ性の3種類の洗剤を使ってそれぞれ成分によって汚れの落ちやすさが異なるのかについて実験を行った。結果としてポリエステルのほうが綿より落ちやすいことがわかったが、どちらの布も完全には色が落ちきらず、振る回数も少なく、信憑性がなかった。そのため、追実験ではアルカリ性洗剤でポリエステル布が溶けるのかということも調べるために回数を1万回に増やし、布をポリエステルだけにして、アルカリ性洗剤で洗った。結果として、糸がほつれて、汚れも最初の実験より落ちた。しかし、綿との比較をしていないためポリエステルがアルカリ性に弱いとはいえないと考える。今後の展望として、綿との比較を行いたい。また、回数を増やしたり、洗剤の量を増やしたりして実験を行いたい。

引用・参考文献

- ・2023年度課題研究25洗剤と繊維の適応性 p29
- ・ moropop_akiko(2017) どう違う？油性ペン・マジック・マーカーの種類とおすすめ用途 <https://moropop.blogspot.com/2017/01/marker-pen.html?m=1> 2024年07月09日
- ・ 玉川学園汚れ落としに適した洗剤 <https://search.app/gx33QodCoR6UfZ2x6> 2024年07月09日
- ・ 中村祐一（2018）洗濯王子がおすすめる、洗濯洗剤の正しい選び方・使い方 <https://kakakumag.com/houseware/?id=3716> 2024年07月09日

回転数と車重の関係

諏訪清陵高校 課題研究53班

加納拓 丸山快成 木内綾人 長田皆歩

指導教員 伴野優希

概要

車のタイヤの回転数と車両重量には密接な関係があります。この関係性を考える上で、自動車業界の技術革新は非常に興味深いものです。従来のガソリン車に加え、電気自動車（EV）や燃料電池車（FCV）など新しい車種が市場に投入され、それぞれの動力源や技術構造によって環境負荷の低減やエネルギー効率向上が図られています。

特に注目したのはEVで、大容量のバッテリーを搭載するため総重量がガソリン車よりも増加する場合があります。この重量増加がモーター回転数や性能にどのような影響を及ぼすかについて十分な検証が必要です。車両重量の違いが走行性能やエネルギー効率に与える影響を正確に把握することは、EVの設計や改良において重要です。そこで53班の研究では、モーターの回転数と車両重量の関係性について詳しく調査することにしました。

研究背景、目的

・要旨にある通りEVにはガソリン車に比べて車重が重い というデメリットがあります。



・車重が重くなればなるほどトルク(物を回す力)を大きくすることが必要です。

※トルクとは物を回す力のことです。トルクを発達させる時に必要な力のことです。

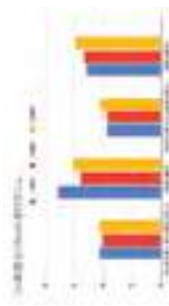
・今回の実験を通じ、概要にあるような電気自動車の車重による速さへの影響を数値として可視化したい、また前述したように車重の増加により必要はトルクも大きくなるので、

る傾向が見られました。回転数が多い場合は回転数が減少し、加えて、車重が増えることが分かりました。ウルトラダッシュモーターを使用した場合、キットモーターよりも全体的な回転数が多く、速度が速くなることが分かりました。しかし、結果に一部誤差が見られ、特に同じモーターを使っても関わらずタイムが変動した点について、データの精度をさらに向上させる必要があると考えられます。

① 2m区間の走行タイム



② 5m区間の走行タイム



考察・回転数が多いモーターは、トルクが低いのでおもりを付けた時タイムが回転数の少ないモーターより増加するのではないかと考えた。

・実験①より発達から2mのタイムは平均しても回転数が多いモーターのほうが早いことが分かった。
おもりを付けたところで2つのモーターのタイムの関係に変わりはないことが分かった。

・実験②より走行距離が長くなっても加速タイムは回転数の多いモーターのほうが早かった。

実験①と同様におもりを付けたところで2つのモーターでの実験タイムの関係に変わりはなかった。

キットのモーターを使っておもりの時、タイムが顕著に増加することが分かった

結論・展望

・実験結果より回転数が多いトルクが低いモーターであるウルトラダッシュモーターを用いるほうがおもりの時とおもりの110gをつけた時で平均して走行タイムが早いことが分かった。

・トルクが低いと車重が増した時タイムが遅くなる性質があるので、実験のように回転数

が低いモーター(キットのモーター)のタイムが回転数が高いモーター(ウルトラダッシュ)より早くなると思っていたが予想とは異なる結果となった。

・その原因としてタイムが逆転するおもりの質量がこの実験で使ったおもりの質量より重い可能性がある。
・さらに、電池の消耗や接触の問題で正確な値を出せず実験結果が左右されてしまったので改善したかった。
・記録されたデータにばらつきがあり、測定精度を向上させるための改良が必要。
・車両の消費エネルギーの問題について、より正確な測定方法を取り入れたい。

以下引用文献となります

引用・参考文献

<http://hori.way-nifty.com/synthesisist/2022/01/post-e09e41.html>

<https://www.uchidas.net/shop/g/g86152572/>

ご清聴ありがとうございました。

「トルクが大きいかいほど速く走行できる、トルクでは車重が増えるが遅くなるのではないか」という仮説を立て、それを検証することを目的としました。

研究方法

ミニカーに、2つの異なるモーターをつけてそれぞれ実験しました。

また、おもりの有無についても同様にモーターを付け替え実験しました。

おもりの重さは110gとし、

2m区間と5m区間を走らせました。

2つの異なるモーターである

・キット付属のモーター

・別で買ったウルトラダッシュモーターというモーターを用いて実験しました。

実験①はミニカーが発達から2メートルの間を進むタイムを計測する実験です。

実験②は一定の速さにして実験するために、2mほど助走をつけた状態のミニカーの走る様子を撮影し、動画内の秒数から走るのにかかる時間を求めました。

30fpsの動画を用いたので有効数字は小数第一位までとし前輪と後輪に2箇所計り平均値出しました。

*1: <https://www.uchidas.net/shop/g/g86152572/>



結果・考察

実験結果では、車重が軽い場合の方がタイヤの回転数が多くなり、走行タイムが短縮され

竹とんぼの滞空時間を伸ばす条件

諏訪清陵高校 課題研究5.4班 今関夢乃 小口晴子 山本孝文理 指導教諭 伴野優希先生

1、概要

本研究では飛行玩具である竹とんぼの羽根の大きさ、迎角の大きさを換え、どのような条件のとき竹とんぼの滞空時間が長いのか検証した。実験結果より、羽根の長さ7.0cm、幅2.5cm、迎角の角度15°の竹とんぼの滞空時間が分かった。条件を統一するため、本研究では牛乳パックで作った竹とんぼを用いた。

2、研究動機

市販の竹とんぼを調べているとき、商品によって形や大きさが異なり、飛び方や飛行時間が違うことに気づいた。そこで、どんな竹とんぼが滞空時間が長く、より遊べる竹とんぼであるのか気がなったから。

3、研究手法

条件を変えた竹とんぼを製作し、飛ばして滞空時間を比較する。今回は羽根の長さ、羽根の幅、迎角の大きさを調べて実験する。

無風の場所で竹とんぼを飛ばし、飛ばしてから地面につくまでの時間を滞空時間として計測した。公平性を保つために竹とんぼを飛ばすのは同じ人間に限る。また、滞空時間も同じ竹とんぼを15回飛ばし、外れ値を除いた平均をとるものとする。

4、基礎知識

竹とんぼとは『竹をプロペラ状に削って、その羽根の重心部に軸をつけた玩具。竹軸を両手のひらでぐるぐる様回し、その反動で羽根を回転させ、飛ばして遊ぶ(日本大百科全書(ニッポニカ)より引用)』ものである。

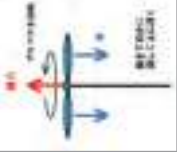


図1

軸を垂直にしたとき水平方向に対しての羽根の角度を**迎角**、竹とんぼが上昇する力を**揚力**とよぶ。

5、竹とんぼの製作方法

- 〈材料〉牛乳パック※・竹ひご・両面テープ・(輪ゴム)
- 〈道具〉はさみ・カッター〈製作方法〉1. 牛乳パックを長方形に切る(羽根づくり)。2. 羽根を端から1.5cmの部分で直角に折り、角の下に小さく切った牛乳パックを貼り付けて固定する。
- 3. 竹ひごを11cmの長さに切り、上から1.5cmの部分に棒を一周するようにして両面テープを貼り付ける。
- 4. 1.5cmに折った部分にも両面テープを貼り付け、定めた迎角に沿って竹ひごにつける。
- 5. 必要に応じて羽根の端を輪ゴムで固定する。輪ゴムの有無による飛行の差はほほないことを検証済み



左:図2 右:図3

6、結果

①羽根の長さを変える実験

基本条件:羽根の幅2.0cm、迎角20度、輪ゴム有
変える条件:羽根の長さ0.5cmごと

基準条件:羽根の幅2.0cm、羽根の長さ7.0cm、

迎角20度

表1	
長さ(cm)	滞空時間(s)
6.0	0.99
6.5	1.55
7.0	2.36
7.5	1.12
8.0	1.34

- ・最も滞空時間が長かったのは長さ7.0cmのとき。
- ・長さが6.0cmのときあまり上昇せず、すぐに落ちた。
- ・長さが7.5cm、8.0cmのとき上昇中に回転速度が落ちていき落下した。

②羽根の幅を変える実験

基本条件:羽根の長さ7.0cm、迎角20度、輪ゴム有

変える条件:羽根の幅0.5cmごと

基準条件:羽根の幅2.0cm、羽根の長さ7.0cm、

迎角20度

表2

長さ(cm)	滞空時間(s)
1.5	×
2.0	2.36
2.5	2.68
3.0	2.15
3.5	1.38

- ・最も滞空時間が長かったのは幅2.5cmのとき。
- ・幅が1.5cmのときは飛ばず、計測できなかった。
- ・幅が3.0cm、3.5cmのとき上昇中に回転が急に止まり羽根が下向きになり落下した。

③迎角の角度を変える実験

基本条件:羽根の長さ7.0cm、幅2.5cm※、輪ゴム無

変える条件:迎角5度ごと

基準条件:羽根の幅2.5cm、羽根の長さ7.0cm、

迎角20度

※この実験は①②の結果を踏まえている。

表3

迎角(°)	滞空時間(s)
10	2.04
15	2.75
20	1.66
25	1.64
30	1.54

- ・最も滞空時間が長かったものは迎角15度。
- ・角度が20度25度30度のときは、上昇中に急に落下した。
- ・角度が10度のときは、上昇せず水平方向に飛んだ。

えられる。

・迎角が20度25度30度のとき、上昇中に急に落下した。これは角度が急であったために、強い揚力が一瞬でうまれた後、すぐに空気抵抗により上向きの力が減少していったからだと考えられる。

・迎角が10度のとき竹とんぼはほぼ水平に飛んでいた。これは角度がなかったため強い揚力がうまれず、また空気抵抗もあまりからなかったから上向きの力を失わなかったのであると考えられる。

8、まとめ

実験結果より竹とんぼの滞空時間は羽根のサイズや迎角によって変わること、この研究の製作方法に則って作る竹とんぼの最も滞空時間が長くなる条件は「長さ7.0cm、幅2.5cm、迎角15度」で、この条件のとき、竹とんぼは平均秒飛ぶことが分かった。

9、展望

本研究では竹とんぼの羽根は長方形のものをみを使用した。楕円や台形などほかの形の羽根で竹とんぼを作ってみよう。

10、参考・引用文献

楽しい流れの実験教室「たけとんぼ」一般社団法人日本機械学会 (2018.02.01更新)

https://www.jsme-fed-org/experiment/2018_2/001/html

WAIWAIカフェ「牛乳パックとんぼ」高槻市子育て情報 (2022.03.22更新)

<https://www.city.takatsukiosaka.jp/site/waiwai/3684.html>

自作・DIY『最強竹とんぼ』の作り方を伝授！奥の深い知育玩具を親子で楽しもうJBE-PAL (2024.04.10更新)

<https://www.bepal.net/archives/410593>

コトバンク 日本大百科全書「竹とんぼとは」

<https://kotobank.jp/word/%E7%AB%B9%E3%81%A8%E3%82%93%E3%81%BC-118279>

植物の生育と酸性雨の関係について

長野県諏訪清陵高校2年55班 鈴木薫平 高砂寿々 中谷琉唯 前澤星亜 吉原和哉
指導担当 伴野優希

①研究背景

近年、環境問題が深刻化している。私達は、その環境問題の中で酸性雨に注目した。現在の全国の雨の平均pHは4.6と酸性である。そこで酸性雨が植物の発芽・成長に与える影響について研究することにした。

②研究目的

酸性雨中における酸性成分は、主に硝酸イオンと硫酸イオンである。本研究では、そのどちらが植物の生育により大きな影響を及ぼすかを調べる。

③研究方法

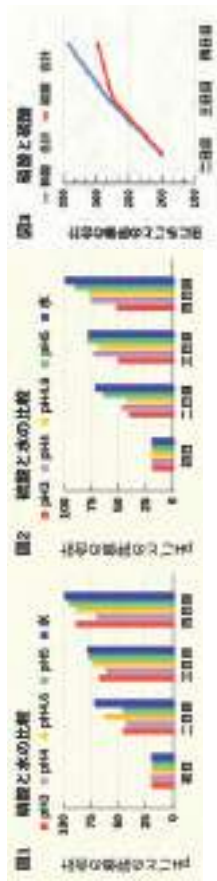
実験①：pH 3.0、4.0、4.6、5.0の硝酸と硫酸、純水の9種類を、脱脂綿を敷いたシャーレにそれぞれ30mLずつ入れ、20粒ずつはつか大根の種子をまき、生育速度を観察する。成長度合いは、目視で全てのはつか大根を成長に応じて1～5までの5段階に分類し ※1、シャーレ内20粒ごとの合計値で評価する。

実験②： 1.0×10^{-2} mol/L、 1.0×10^{-3} mol/L、 1.0×10^{-4} mol/L、 1.0×10^{-5} mol/Lの硝酸と硫酸、純水の9種類を脱脂綿を敷いたシャーレにそれぞれ30mLずつに入れ、あらかじめ発芽させた同程度の成長度合いのはつか大根20株を入れ、成長度合いを観察する。成長度合いは、シャーレに入れてから6日後に子葉を除く茎から根の合計の長さを図り、記録した。

④結果・考察

実験①では、硝酸と硫酸のpHの違いによる種子からの成長速度を観察した。

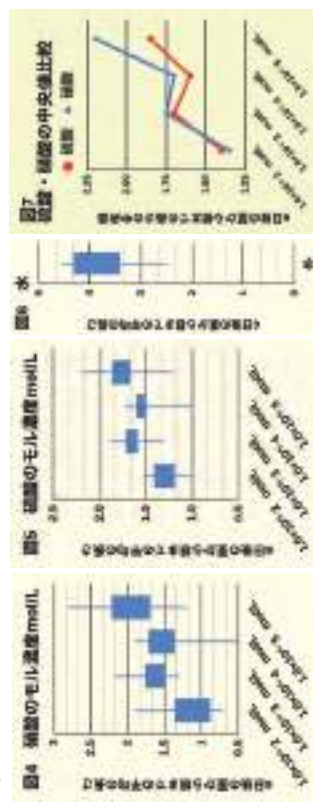
結果では、9種類すべてが16粒以上発芽した。今回実験で使用したはつか大根の種子の発芽率は80%であったため、硝酸と硫酸が発芽に及ぼす影響はpH3まででは確認できなかった。図1と図2から水が一番成長していて、pH値が低くなるにつれ成長していないことがわかる。また、図3から硝酸と硫酸で比べると硝酸のほうが硫酸よりも成長していることがわかる。



※1・・・1・未発芽 2・発芽、種子から根が見える 3・子葉が見える 4・子葉が開く 5・子葉、茎が成長

実験②では、硝酸イオンと硫酸イオンが発芽後のはつか大根の生育に与える影響に焦点を当てて実験を行った。

結果から硝酸、硫酸と水と比べると大きな差を見ることができ。また、図7より 1.0×10^{-2} mol/L、 1.0×10^{-3} mol/L、 1.0×10^{-4} mol/Lまでの硝酸イオンと硫酸イオンでは生育に大きな差異はないといえる。大きな差が見られたのは 1.0×10^{-5} mol/Lで、硝酸イオンの方が硫酸イオンに比較してより大きく成長していることが見て取れる。この結果より、硫酸イオンのほうが植物が育っていくうえで硝酸イオンより影響があるといえる。また、硝酸イオンと硫酸イオンのどちらでも 1.0×10^{-3} mol/Lの方が 1.0×10^{-4} mol/Lより大きく成長していることがわかる。しかし、実験②では硝酸と硫酸をモル濃度で合わせているため、実際のpHはモル濃度が同じ硝酸と硫酸であっても異なる。よって硝酸イオンと硫酸イオンのどちらでも 1.0×10^{-3} mol/Lの方が 1.0×10^{-4} mol/Lより大きく成長していた事象にpHの差が関係していないとは言えない。



⑤結論・今後の展望

実験①より硝酸と硫酸のpHの違いでは硫酸イオンのほうが植物の成長に影響することが考えられる。また、実験②から硝酸と硫酸のモル濃度の違いでも硫酸イオンのほうが植物の成長の妨げになることが考えられる。2つの実験から酸性雨中における硫酸イオンは硝酸イオンよりも植物の成長に影響があると考えられる。純水とpH4.6の植物の発芽速度の違いや、硝酸イオンと硫酸イオンが植物の成長に与える影響から、現在のpH4.6の雨は植物にとってある程度影響があると考えられる。

今後は、今回の実験では行えなかった、「硝酸はNH₄中のNが植物の成長に必要な栄養素となっているのではないか」という中間発表の際に頂いた助言の検証と、実験②の結果で硝酸と硫酸ともに 1.0×10^{-3} mol/Lの方が 1.0×10^{-4} mol/Lよりも成長の度合いが大きかった理由についての探求を行いたい。

⑥引用・参考文献

武井陸 成瀬健 森川駿也 「植物とpH～酸性雨の影響～」 (2024年12月24日閲覧)
<https://school.gifu-u-net.ed.jp/ena-hs/sssh/H29sssh/sc2/21745.pdf>
やまがたアグリネット 「二十日だいこん」 (2024年12月24日閲覧)
https://agrin.jp/documents/1127/file1_file0118082819554611763.pdf

無回転ボールの変化研究とその活用

諏訪清陵高校 課題研究56班

小泉太陽 熊木花 神田駿平 中畑皇祐 松倉成輝 指導教諭 和田貢

①概要

ボールの回転によってボールの軌道がどのようにに変化するのか、またその変化の要因を調べる。

②研究背景と目的

ボールを使用するスポーツでは現在ボールの速さや回転による軌道の変化を調べてチームの戦略に使用することが増えてきている。そこで、バレーボールのフローターサーブ（ボールを無回転で打ち出すサーブ）の軌道がなぜ変化するのか研究し、変化の大きさをコントロールできるようにすればゲームにおいて有利に通ふことができると考え研究を開始した。部活動（バレーボール）のプレーの上達、技術向上することを目的とした。

ボールと空気との抵抗を研究することでボールの軌道を操ることができないのではない

③研究方法

ボールが無回転で打ち出されるときボールの軌道を求めるために以下の方法で実験した。

1.バレーボール(ミカサ V300W・モルテン V5B5000)とサッカーボール(モルテン F5L4600)の前面積、空気圧、ボールが無回転で進むときの空気抵抗を計算する。

2.実際にバレーボールは無回転のフローターサーブ、サッカーは無回転の蹴り出しでボールを打ち出してその軌道を撮影する。

3.2において撮影した動画をもとに軌道を図に描き、おおよその軌道をまとめる。

図2 バレーボール（モルテンV5B5000）の軌道

縦 横



A 0.0380m²

Cd 0.3

v 25m/s(平均なボールの速度)

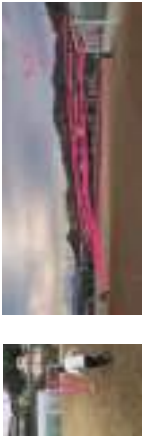
p 0.594m²(気温20℃)

Fd 1/2*0.3*0.594*0.0380*25²=2.116125

≒2.116[N]

図3 サッカーボール(モルテンF5L4600)の軌道

縦 横



バレーボールの空気抵抗はボールのサイズが同じであるため等しかったが、打ち出しの軌道が一定ではなかった。

サッカーボールでも軌道は一定にはならなかった。(サッカーボールでの無回転シュートは我々では困難であったためサッカー経験者である人に実験の協力をしてもらった)

この実験は人が行うため必ず打ち出しの力加減が同一にはならないが実験はなるべく打点や力加減を一定にすることを意識して行なった。

⑤結論・展望

今回の実験では無回転のボールの打ち出しについて研究したところ、バレーボールに関

概要

この研究では靴底の模様による滑りやすさに着目した。また、どのような模様が滑りにくいのか、靴底の裏に見立てた様々な形に加工した同じ面積でのゴムシートの摩擦係数を図り検証した。その結果から滑りにくさの条件を見つけた。

研究背景

私達は、登下校時などに足を滑らせ怪我をしてしまうことを減らすために、雇っている靴に注目し、滑りにくい靴を調べたいと考え、そのために、道と接している靴底の模様を変え、滑りにくい模様を発見しようと考えた。

研究目的

滑りにくい靴底を見つけたときに、靴底をどのような模様にしたときに滑りにくくなるかを調べる。

研究方法

図2のようにゴムシートを6パターンの形に切り取り、それを貼り付けた段ボールの上におもりを乗せ、すべて同じ重さ(1kg)、面積(60cm)にした状態で物理室の机と氷の上(図1)で実験を行う。

・実験

ばねばかりを使い、1kgのおもりを乗せたゴムシートを引っ張り、ばねばかりの値を測る。これを数回同じ平均値を出す。出た値を比較してどの模様が滑りにくいかを求める。

図1

物理室の机の上



氷の上

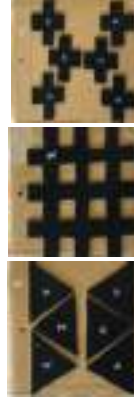


図2 ゴムシートのパターン (上方向へ引っ張る)

① ② ③

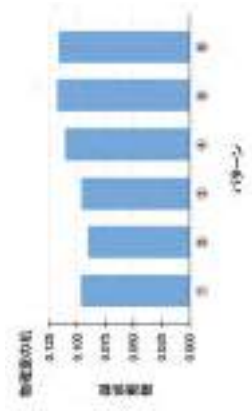


④ ⑤ ⑥



結果・考察

図3 ゴムシートのパターンと摩擦係数



⑤のパターンが一番滑りにくく、②のパターンが一番滑りやすかった。

引っ張る際、進行方向に対しての垂直な辺が短く、その箇所が多い模様の方が値が大きくなっていることから、ゴムシートの進行方向に対して垂直な辺の長さとその箇所の数が滑りにくさと関係していると考えられる。

結論・展望

- 進行方向に対して引っかかるような辺があるとより滑りにくくなる。
- 引っ張る方向に対しての垂直な辺があるとより滑らなくなる。また、垂直な辺が短いほど滑りにくくなると考えられる。
- 氷の上での実験は値に差が出ず、どの模様が滑りにくいのか判断できなかった。

引用・参考文献

- ・山口健 (2012) 粗面と平滑面の複合化による高摩擦ゴム表面パターンの開発と応用。

ビーカー-Bの白い粉末についても、Aと同様のリン酸亜鉛であると思われる。Aと違い、結晶が生成されていなかった事については、ゲル中のリン酸濃度が低かったことが原因だと思われる。

今後の展望

今回はフォスフォファイライトらしき結晶の合成に成功したが、詳しい検査を行い、本当にフォスフォファイライトと特定できたわけでは無かったため、今後は検査方法を探していきたい。また、ビーカー-Bでは結晶の合成がされていなかった事から、結晶の合成が可能な条件についても調べたいと考えている。

引用・参考文献

- ・velvetteen-rabbit (2017).「フォスフォファイライトを作ってみる(結晶成長編・その2)」. <https://kon2.hatenablog.com/entry/2017/12/11/155318>
- ・Top Stone (2023).「蒐集家垂涎の的！繊細なレアストーン、フォスフォファイライトについて解説」
[https://www.topstone.jp/topstonery/phosphophyllite?srlslid=AfmBOoqjlUB23K\(NhZABXmhqYCakOgd934ChMGNLM_Xcd96dTW43LBnko](https://www.topstone.jp/topstonery/phosphophyllite?srlslid=AfmBOoqjlUB23K(NhZABXmhqYCakOgd934ChMGNLM_Xcd96dTW43LBnko)

フォスフォファイライトの生成

諏訪清陵高校 課題研究58班 大郷元輝 鈴木春人 指導教諭 丸山結衣

酒井はな



図1 2週間経過後の各ビーカーの様子 (左がビーカー-A、右がビーカー-B)

今回、どちらのビーカーにもゲルとビーカーの間に保存方法の不備によるものと思われる割れ目が入ってしまっている。

ビーカー-A

- ・上層の液体部分の表面に黒い膜が張っていた。
- ・ゲルの上面に白い石のようなものがある。とても脆く、ピンセットで掴もうとするとすぐに崩れてしまう。
- ・ビーカーとゲルの間に1mm～5mmほどの大きさの結晶が複数生成されていた。こちらはある程度硬く、ピンセットで掴むことができる。

ビーカー-B

- ・上層の液体部分の表面に、ごく薄い無色の膜のようなものが張っていた。
- ・白い粉末状のものが、ゲルの上面に生成されていた。

考察

今回行った実験でビーカー-Aのゲル上に生成された白い固体はリン酸亜鉛、液体部分の表面にできていた黒い膜のようなのはリン酸鉄であると考えられる。

また、同じくビーカー-Aのビーカーとゲルの間に生成されていた硬い結晶は、薄く色がついているように見えた。それに加え、結晶の断面に劈開が見られたことからフォスフォファイライトである可能性が高い。

研究背景

フォスフォファイライトとは主にポリビアにて産出された鉱物であり、工業の分野で表面の塗装にも用いられ、この際人工的に合成されている。しかしこのときにできるのは粉末状のものであり、宝石として鑑賞される程の大きさのものの合成例はごく僅かだった。

そこで、私たちの班は工業用ではなく、宝石として鑑賞できるような大きさのフォスフォファイライトを合成することを目指した。

研究目的

「Single Diffusion Gel Growth」という手法を用いる。この「Single Diffusion Gel Growth」とは、2つの溶液の混合による化学反応を進める際に一方の溶液をゲル状に固め、反応が起る場所を限定することで反応速度を遅くする手法であり、過去、フォスフォファイライトに似た構造を持つホババイトがこの方法で合成され、結晶の生成に成功している。

フォスフォファイライト-Zn₂Fe(PO₄)₂ ホババイト :Zn₃(PO₄)₂

目標としては、一目見て鉱石と分かるくらい大きさ(色や表面の角張りが分かる、透けている、など)を目指す。

研究方法

水ガラス(Na₂O・SiO₂・H₂Oの混合物で、粘度が高く、強いアルカリ性。)を2つのビーカーにそれぞれ質量パーセント濃度15%,10%で純水に溶かす。このとき前者をビーカー-A、後者をビーカー-Bとし、それぞれ合計の質量が100gになるようにする。

これらをリン酸H₃PO₄水溶液を同量用いて中和し、液性を酸性寄りにする。数日置くと溶液がゼリー状に固まったゲルが得られる。

ZnとFeの存在比がフォスフォファイライトと同じ(2:1)になるように硝酸亜鉛Zn(NO₃)₂と硫酸鉄FeSO₄を純水に溶かし、ゲルの上に新たな層となるように注ぎ入れる。

御神渡りは再現可能なのか

諏訪清陵高校 課題研究58班 赤沼良樹 浅川悠月 佐久間 溪 半塚唯騎 安江逢希 指導教諭 丸山結衣 百瀬幸代

概要

今回の研究において、私達は御神渡りを人の手で再現することが可能なかを調べた。その結果、水全体が凍るのではなく水と氷の層にする必要があること、凍った状態で温度変化をつけることで氷が割れることがわかった。しかし、現時点では氷のせり上がりが見られず、御神渡りを再現することはできていない。

①研究背景

御神渡りとは、諏訪湖ならではのものであり、冬の自然現象である。しかし、2018年を最後に、御神渡りは発生していない。主な原因として地球温暖化の影響により、冬の気温が下がらないことが挙げられている。私達は、そんな自然の美である御神渡りを再現することはできないのだろうかという疑問を持ちこの研究を行った。御神渡りの再現に関する先行研究はなかった。そこで、御神渡り発生時の状況と似せることが必要だと考え、水の層と氷の層の二層に分けるところから実験を開始した。この研究では御神渡りを再現することを最終的目標とし、その過程で必要な条件を探り発生条件を明らかにすることで、近年御神渡りが発生していない原因として冬の最低気温の上昇を考えた。そこで気温を自由に操れる冷凍庫内では再現が可能であると考えた。

②実験目的

人工的に御神渡りを再現し近年発生していない本件を後世に伝えていくため。

③実験方法

御神渡りを再現するにあたり、どのような条件が必要になるのかを確かめるために、以下の実験を行った。

＜実験1＞：ゼリーと氷の2層に分ける

実験道具：MORINAGAクックゼラチン5g、綿半オール シーズンワインドウィッシャー液300mL、水50mL、温度計、プラスチック（丸型、460mL）

実験方法

- ①不凍液をゼラチンの粉を使ってゼリー状にする。（ゼリー状にした理由は、不凍液のみであると水と混ぜてしまい、2層にうまく分けられないと考えたからである。）
- ②固まった後、ゼリーの上面に水を張り、冷凍庫に入れて水が凍るまで待つ。

結果・考察

水の層は全て凍り、ゼリーの層は凍らなかつた。ここ

でゼリーの層が御神渡りの発生に影響しないと判断し、ゼリーを用いない実験を次に行った。

＜実験2＞：氷と水の二層に分ける

実験道具：プラスチック製コップ、EPS製の箱、冷凍庫

ゼリーおよび不凍液を使うことは実際の諏訪湖と環境が大きく変わってしまうと考え、ゼリーは使わずに、コップ内の水を氷と水の二層にすることでより実際の環境に近づけた。

実験方法

- ①水の表面のみが凍るようにするため、中に断熱材を貼ったEPS製の箱にコップが入る程の穴を開け、コップを入れる。
- ②-12.5℃の冷凍庫に入れ、凍ったところで1時間おきに氷に亀裂を入れた。



図2 穴を開けたEPS製の箱

結果・考察

冷凍庫に入れてから3時間20分で表面は凍り、中の氷は凍らなかつた。氷の厚さは7mm、そこから時間後変化なし、2時間後8mmとなり、3時間後全ての氷が凍った為実験を終了した。氷にヒビを入れ凍らせたが、せり上がりなかつた。ここで、更に実際の環境に似せる為に温度変化に着目した。

＜実験3＞：温度変化をつける

実験道具：実験2と同様

実験方法

実験2の条件に加えて温度変化をつけ、参考文献より御神渡りができやすい環境に近づけた。冷凍庫を2つ準備することによって温度変化を与えられるようにした。各設定温度を-12.5℃と0℃に設定した。

結果・考察

氷の表面に亀裂が入った。亀裂は新たな条件である温度変化によるものだと考えられる。氷の表面が凍ってから1時間の氷の厚さは8mm、2時間後は変化がなく、せり上がることはなかつた。

＜実験4＞：水槽を用いる

実験道具：水槽(940mm×630mm×895mm)、冷凍庫
容器の形状を、より諏訪湖に近い四角形の水槽を使うことにした。

実験方法

- ①容器をコップから水槽に変更。側面全てに断熱材を貼り冷凍庫に入れる。
- ②表面が凍ったら1時間毎に冷凍庫の設定温度を、0℃から-16℃、-16℃から0℃へと温度変化をつける。

結果・考察

亀裂ができた箇所が見られたがせり上がりはなかつた。諏訪湖の御神渡りは例年同じ場所から起きていることから、実験で考慮していない自然環境のうち、対流に着目して実験5を行った。



図4、5 実験4の結果

＜実験5＞：実験4にスターラーを追加

諏訪湖は水の流入と流出による対流がある。実際に水槽で流入流出を再現することは難しいと考え、ここでは対流を制御機(マグネチックスターラー)で起こすことで対流を再現した。

実験道具：水槽(4と同じ)、冷凍庫、マグネチックスターラー、EPS製の箱

①実験4の条件にスターラーを追加し、対流を作った。スターラーは、水槽の中央に設置し、1秒に1回転の速度で回した。

結果・考察

水槽の角の部分がこれまでの実験と比較して盛り上がり、全体的に亀裂が生じた箇所が増加した。よって対流も御神渡り発生条件の1つと言える。

＜実験6＞：温度変化の間隔の変更

実験5の条件に加えて温度変化の間隔を2時間に変更した。

実験道具：実験5と同様

結果・考察

1時間の時と比べて氷の変化具合などの影響は変わらなかつた。よって温度変化の間隔は大きく変化に関わっていないと考えられる。

＜実験7＞：一部の氷の厚さを変化させる

湖の氷の厚さは一概ではない。文献から、御神渡りは河口付近の氷が比較的薄い部分から発生することがわかっている。そこで市販の塩化カルシウムを使って一部の氷を薄くして亀裂が入りやすいようにした。

実験道具：実験5と同様、塩化カルシウム

①実験5の条件に少量の塩化カルシウムを氷の上ののせ、変化を見る。

結果・考察

氷の厚さを一部変化させたことで、実験5などより氷の盛り上がりが大きくなった。実験は時間の都合でこれ以上進めることができなかったが、長時間実験を行うことで氷のせり上がりができる可能性もあると考えられる。図6において、線で囲まれている部分は氷の膨張が顕著に見られた部分である。



図6、7 実験7の結果

⑤結論・展望

実験1は、実際の諏訪湖とは環境が大きく異なること、水を全て氷にしてしまうことは変化が起きないなどの理由でデータを集めることができなかった。実験2,3より御神渡りを作るには温度変化が必要である。実験4,5では対流を作ることに対流が起きない場合と比べ、氷に亀裂の数が増加し、加えて氷の盛り上がりで実験4と比べ顕著に現れた。よって対流は御神渡り発生条件の一つとして考えられる。実験6の温度変化の時間間隔は実験5と大きく変化がみられなかったため、時間間隔は条件に大きく関与していないと考えられる。実験7で一部の氷の厚さを変化させたことによって実験5以上に氷の盛り上がりが大きくなった。これにより、氷の厚さの不均衡も御神渡り発生条件と考えられる。以上より、御神渡りの発生要因の中に温度変化、氷と水の二層構造、対流、氷の厚さに差をつけることが必要である。しかしこの4つの条件を設定したとしても御神渡りを再現することができなかった。したがって実際の御神渡りにはこれ以上の条件が必要と考えられる。その中に風や土壌などが関与していると考えられるが、今回の実験では風を実験のものに似せて行う実験を行うには良い方法が見つけることができなかった。加えて、冷凍庫が外気温の影響を受け、11月や12月に行った実験では思うように温度が上がらなかつたのも実験の弊害となっていました。このことから次に実験を行う場合、冷凍庫の温度変化に影響がない気温で行い、加えて風を要素に加えることができたなら御神渡りを発生させることができると考えられる。

⑥引用・参考文献

伊藤 文夫 (2023) 「なぜ「御神渡り」は本州では諏訪湖にだけできるのか…… ～諏訪湖モデルへの探求～」.『年報長野県地理』, 42, 6-22.

諏訪湖の「御渡り」はなぜ近年見られなくなつたのか

https://www.greenpeace.org/japan/news/story_65456/

ゼリーを用いたゼリー-免震の再現

諏訪清陵高校 課題研究60班 岩崎葵 上田千宙 中瀬仁和 永田ひなの 藤森美玲
指導教諭 丸山結衣

1. 概要

株式会社大林組が提唱した「ゼリー-免震」について、その免震性能に関する検証が行われていない。本研究では、寒天によるモデルを用いて免震構造と地盤上の建物に伝わる振動の大きさの関係を調べた。瞬間的な振動に対しては従来の免震装置が最も伝わる揺れを抑えることができるという結果となった。長期的な振動に対しては地盤の振動よりも地盤上の建物モデルが表面を滑ったため建物の揺れは大きくくなった。一方で、スリットを入れた今回のゼリー-免震の再現においては、免震機能を果たす地盤部分があまり振動せず、瞬間的な振動と長期的な振動の両方に対して免震効果は見られなかった。

2. 研究背景

今日、日本の自然災害への脅威は高まっており、特に地震は大きな被害をもたらしてきた。地震に対する備えの1つに「免震」があり、地震の揺れを建物に直接伝えにくくする仕組みを指す。免震装置について調査を行う中で、株式会社大林組が提唱した「ゼリー-免震」と呼ばれる構想を知った。従来の免震装置とは異なり、地盤を周囲から切り離すことでエリア全体を免震する斬新な仕組みに興味を持ち、免震装置の効果について検証を行いたいと思い、本テーマを設定した。

3. 研究目的

3-1. 前提知識

免震構造とは、免震装置によって建物と地盤を切り離し、建物が地盤から受ける力を抑制する構造である。既存の免震構造は、個々の建物ごとに免震装置を設置する。既存の免震装置は、建物を支え、地震時に建物をゆっくり移動させるアイソレータと、揺れを抑えるダンパーで構成される。

ゼリー-免震とは、地盤にスリットを入れることで特定のエリアを周囲の地盤から切り離し、「スリットが周辺の地盤からの地震波の伝播をくい止め、エリア内の地盤が変形することで固有周期を伸ばし」(大林組)してエリア全体が受ける力を抑制する免震手法である。株式会社大林組によって提唱された。

3-1. 先行研究

ゼリー-免震の免震効果に関する先行研究は確認できなかった。また、構想段階であるため実際の設置例も存在しない。そこで、本研究ではモデルを用いてゼリー-免震構造の免震性能を従来の免震構造と比較し、その効果を検証する。

3-2. 仮説

ゼリー-免震は従来の免震装置に比べて効果が高い。切り離された地盤全体が振動することで振動が長周期化し、建物ごとの免震装置に比べて伝わる振動の大きさが減衰する。

4. 研究方法

4-1. 実験装置

図1に実験装置の概略図を示す。3個のプラスチック容器(11cm×16cm×9cm)内に寒天粉末2%、砂糖30%(質量パーセント濃度)の寒天ゼリー1Lを作る。容器を力学台車に乗せて固定し、寒天の表面に上面中央と側面上部に円形のシールを貼った直方体の豆腐(2cm×2cm×4cm)を置く。2個のスマートフォンを寒天の上面と側面と平行になるように力学台車に固定する。寒天は、(i)スリット(幅0.5cm、深さ5cm)を作り水で満たしたもの(ii)寒天表面と豆腐の接触面に食用油を塗ったもの(iii)加工を施さないものの3種を用いる。それぞれ、(i)がゼリー-免震構造、(ii)が従来の免震構造、(iii)が免震装置なしを模したモデルとする。

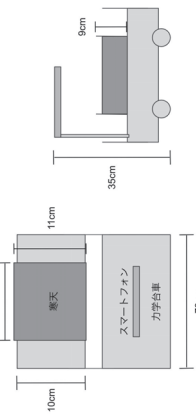


図1 実験装置

4-2. 手法

以下の2種類の方法で寒天に振動を与える。
(A)瞬間的な振動：力学台車を固定し、力学台車のばねを自然長からの縮みが最大になるまで押し、その後手を離す。
(B)長期的な振動：台車を両手で持ち、往復10回あたり1秒をかけて左右に5cmずつ往復5回滑らせる。それぞれの条件につき3回実験を行う。スマートフォンで動画を描影し、豆腐の水平方向の変位が最大となる瞬間の画像を切り取る。透過率50%に加工した画像を重ね、揺れ幅を測定する。3回の揺れ幅の平均値を結果とする。
※揺れ幅は、水平方向の最大変位/シールの直径とする。

5. 結果・考察

図2、図3に振動の与え方と寒天の構造の違いと揺れ幅を示す。

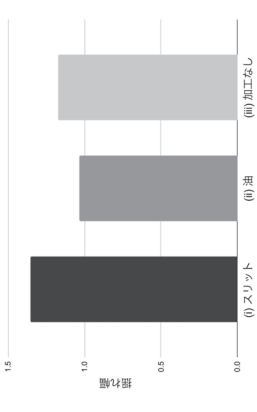


図2 揺らし方(A)における揺れ幅

(i)スリットの有無による揺れやすさへの影響

図2より、揺らし方(A)における揺れ幅は(i)が1.35と最も大きく、(ii)が1.03と最も小さくなった。(ii)では衝撃が加わる瞬間に寒天と豆腐の接触部分が与えられた振動と逆方向にわずかに滑る様子が観測できた。油によって豆腐は寒天とともに動かず、免震に近い機能が働いたと考えられる。一方で、(i)では衝撃を与えた後に免震ゾーンが細かく振動し、豆腐もほぼ同じ周期で振動していた。ゼリー-免震は免震ゾーンが変形することで建物への振動の伝播を防ぎ、免震を図るものである。今回の実験では、免震ゾーンの振動がわずかであったことが実験時の動画で確認された。免震ゾーンが細かく振動し、振動が直接豆腐に伝わったために免震装置としての働きが成らなかったと考えられる。また、図3に示すように、揺らし方(B)における揺れ幅は(ii)が1.22と最も大きく、(iii)が1.07と最も小さくなった。(ii)では台車の振動以上に豆腐自体が寒天を上を滑り、変位が大きくなったと考えられる。(i)と(iii)には揺れ幅に有意な差は見られなかった。揺らし方(A)と同様に、免震ゾーンが大きく振動せず、免震機能を果たさなかった可能性が考えられる。

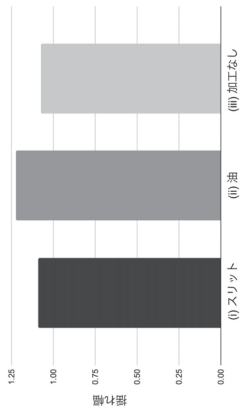


図3 揺らし方(B)における揺れ幅

(2) 振動の与え方による揺れやすさの違い
揺らし方(A)では揺れ幅は(i)>(ii)>(iii)であったのに対し、(B)では(ii)>(i)>(iii)であった。

た。揺らし方(A)のような瞬間的な衝撃に対しては従来の免震装置を模した油は効果があった。(B)のような一定の継続的な振動に対してはスリットありの方が揺れ幅が抑えられた。一方で、スリットのある(i)と免震機能のない(iii)に大きな揺れ幅の差が見られなかったことから、免震機能は働いていないと考えられる。

6. 結論

結果より、ゼリー-免震構造の免震性能は振動の与え方によって異なることが分かった。ゼリー-免震構造は、瞬間的な振動に対しては従来の免震装置に比べて免震の効果が低い。また、継続的な振動に対しては従来の免震装置よりも建物の振動を抑えることができたが、揺れ幅は免震装置なしの地盤と同程度であった。今回の実験から、ゼリー-免震構造には免震効果がないと結論づけた。

7. 展望

揺らし方(B)において、(i)と(iii)の揺れ幅に大きな差が見られないことから、今回の地盤モデルではスリットによって区切られた寒天部分が免震装置としての働きを十分にしていない可能性が考えられる。要因として、用いた寒天の硬さが適切でなかったことが挙げられる。免震装置として機能するためには免震ゾーンが長周期で振動する必要があるが、今回の実験では免震ゾーンの振動がわずかであった。十分に柔らかい寒天を用いることで、構造による揺れ幅の差がより明確に見られるのではないかと考えられる。

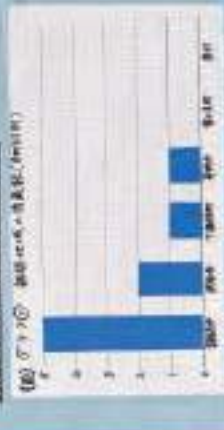
また、実験では地盤の上の建物のモデルとして豆腐を用いたが、実際の地盤と建物の硬さの違いを反映した材質を使用することでより現実に近い結果が得られるのではないかと考えられる。さらに、用いたモデルの大きさに対する揺らし方が、実際の地震時と大きく異なっていた可能性も考えられる。以上を踏まえた上で、今後はスリットの深さや大きさが免震性能に与える影響についても検討を行いたい。

8. 引用・参考文献

- ・大林組「『ゼリー-免震』都市構想」
https://www.obayashi.co.jp/kitan_obayashi/up10ad/img/052_IDEA.pdf 2024.12.24
- ・白藟多恵子、江崎君子(1961)「食品の調理方法の研究(第1報)：調理による硬さの変化について」．『食物学会誌』，9，1-4．
- ・松元文子、風間文子(1965)．「甘味固形食物の硬さと甘さの関係」．『家政学雑誌』，16(6)，338-341

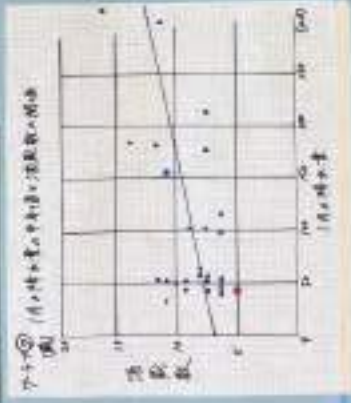
酒蔵都市の特徴は何か ～酒造りに必要な要素を探る～

諏訪市の酒蔵数は多い！



諏訪地域の酒蔵の分布は山梨県に偏在している。

冬の降水量と酒蔵数の関係



① 冬の降水量について

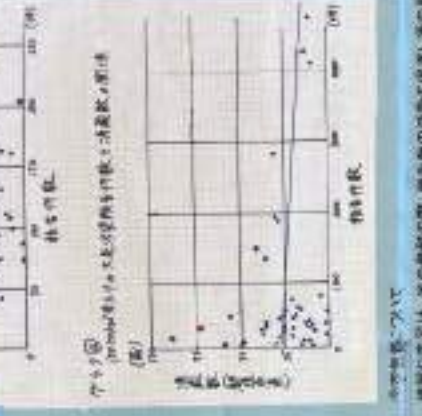
日本酒の醸造工程の一つに「水出し」があり、そこで使う水は、酒の味わいに大きな影響を及ぼすことが分かっている。そこで、冬の降水量と酒蔵数の関係について、山梨県の酒蔵数が多い地域を調査した。その結果、冬の降水量が多い地域には、酒蔵数が多い傾向があることが分かった。

番外編：中高生 諏訪市の酒蔵知名度調査



諏訪市に住む中学生・高校生を対象に、酒蔵の知名度を調査した。

大気質と酒蔵数の関係



考察・感想

今回の調査では、冬の降水量の多い地域には、酒蔵数の多い傾向があることが分かった。また、大気質が良い地域には、酒蔵数の多い傾向があることが分かった。これは、日本酒の醸造工程に「水出し」があるため、冬の降水量が多い地域には、酒蔵数が多い傾向があることが分かった。また、大気質が良い地域には、酒蔵数の多い傾向があることが分かった。これは、日本酒の醸造工程に「水出し」があるため、冬の降水量が多い地域には、酒蔵数が多い傾向があることが分かった。

また、大気質が良い地域には、酒蔵数の多い傾向があることが分かった。これは、日本酒の醸造工程に「水出し」があるため、冬の降水量が多い地域には、酒蔵数が多い傾向があることが分かった。

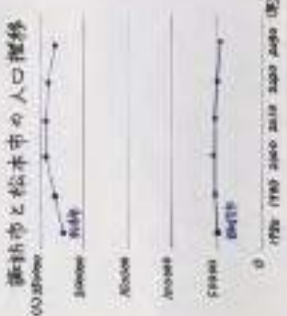
にぎやかな諏訪を 取り戻せ

諏訪市復興作戦

酒蔵都市、清水和彦、松下のどろ、三輪康太郎

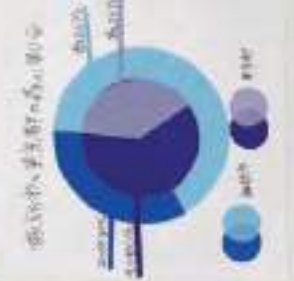


諏訪市に求める要素

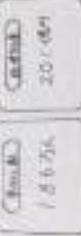


考察

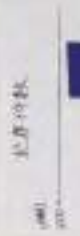
今回の調査では、冬の降水量の多い地域には、酒蔵数の多い傾向があることが分かった。また、大気質が良い地域には、酒蔵数の多い傾向があることが分かった。これは、日本酒の醸造工程に「水出し」があるため、冬の降水量が多い地域には、酒蔵数が多い傾向があることが分かった。



諏訪市に求める要素



諏訪市に求める要素



諏訪市に求める要素



諏訪市に求める要素

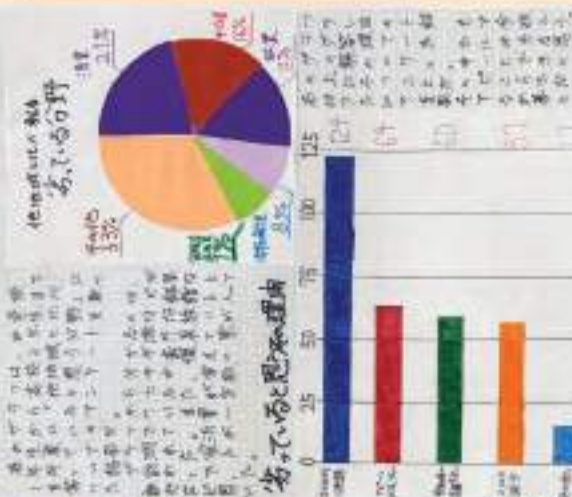


諏訪市に求める要素

もっとアピールしてよ！
霞ヶ浦地域の産業

諏訪清陵高等学校 1 年 1 部 4 班

人口推移グラフ



7. 8

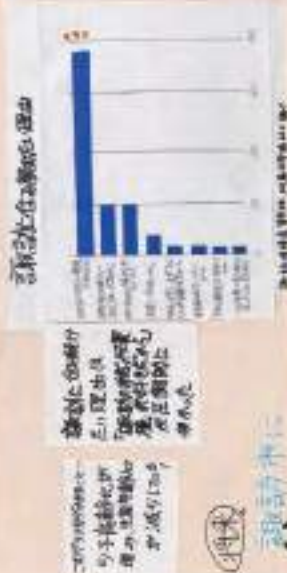
郡計の地域で繁栄する産業は製造業と畜産で、人口の60%以上が農業で、同じく人口の60%以上が畜産だ。その原因として、人口の不足があげられる。私たち中学生にとって、各産業の人口は、今後の進路を決定していく上で大切なものである。人口はちと行方不明で考える。また、この問題は大人にだけなく、学生も原因が通ると考えたため、人口に差があることとして、経済的支援は人口に差があることを調べる。その産業に携わっている人、積極的に話を聞くなど、所々あると思う。

引用



電方市を住み続けられる街へ

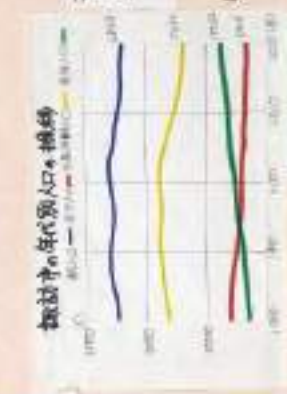
人口減少を食い止める ―
長野県飯田市清陵高等学校 1部 3班



住みたいが



そう思う

[illegible]

1993



の傾は？

Age Group	Percent
18-24	6.5
25-34	4.5
35-44	4.2
45-54	3.5
55-64	1.0

Stop the decrease of workers ～工業人口の減少を防ぐには?～

現状

長野県諏訪清陵高校



増加させるには

観点1 将来の減量を思いつかす



観点2 外国人労働者の推移



減少を防ぐには

観点3 退職した理由



観点4 事業別分析を 観る 事業別人口の推移



統計から知る 空き家の現状と可能性

諏訪清陵高校

1年1組

8班

可能性



提言

空き家の現状と可能性を踏まえ、今後の空き家の活用について提言する。

ポイ捨ては活しな方がよくない?

諏訪清陵高等学校
1年1部 9班
指導教員 北原 司

Q1. ポイ捨てをしたこと、ある/ない? (ある/ない)



Q2. ポイ捨てをした理由は何? (理由)



Q3. どのようにしてポイ捨てを減らす? (方法)



諏訪市の人口増減とその背景

諏訪清陵高等学校 1年1組10班

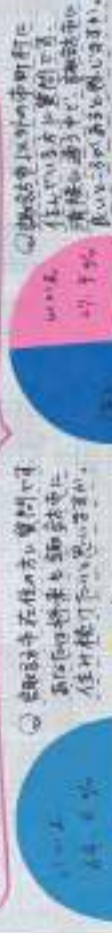
諏訪市人口の現状
・人口減少傾向にあり、2015年を境に人口減少傾向にある。
・2000年以降、人口減少傾向にある。
・人口減少傾向にある理由として、少子高齢化が進んでいることが挙げられる。

諏訪市の人口減少傾向の要因を調査し、その改善方法を考える。
諏訪市の現状を調べ、その要因を調査し、改善方法を考える。



Q1. 諏訪市の人口減少傾向の要因を調査し、その改善方法を考える。
諏訪市の現状を調べ、その要因を調査し、改善方法を考える。

Q2. 諏訪市の人口減少傾向の要因を調査し、その改善方法を考える。
諏訪市の現状を調べ、その要因を調査し、改善方法を考える。



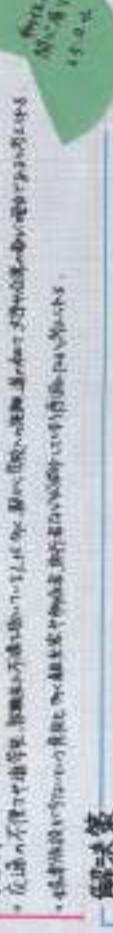
Q3. 諏訪市の人口減少傾向の要因を調査し、その改善方法を考える。
諏訪市の現状を調べ、その要因を調査し、改善方法を考える。



Q4. 諏訪市の人口減少傾向の要因を調査し、その改善方法を考える。
諏訪市の現状を調べ、その要因を調査し、改善方法を考える。



Q5. 諏訪市の人口減少傾向の要因を調査し、その改善方法を考える。
諏訪市の現状を調べ、その要因を調査し、改善方法を考える。



Q6. 諏訪市の人口減少傾向の要因を調査し、その改善方法を考える。
諏訪市の現状を調べ、その要因を調査し、改善方法を考える。



Q7. 諏訪市の人口減少傾向の要因を調査し、その改善方法を考える。
諏訪市の現状を調べ、その要因を調査し、改善方法を考える。

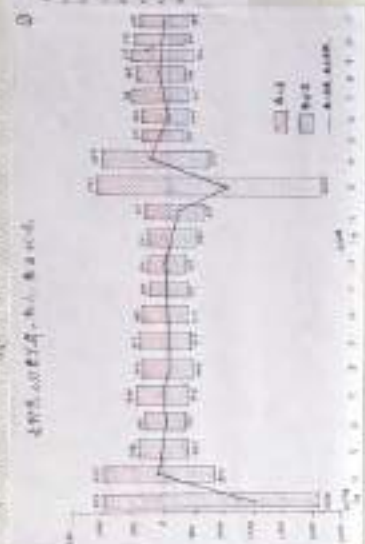


淑訪清陵高校2班

11 <http://www.oxfordjournals.org/doi/abs/10.1093/oxfordjournals.oxfam.a011111>



五洲社の輸入者は和紙の面にはびくびくしている。
時江戸は和紙の市場と云ふことはあり、
輸入者が大に儲けに上っている。
2000年以降は輸入者が輸出するに上るこ
とがある。2000年には4000万。



長野県 A 市新人所 2019年～2019年 町内会 町内会

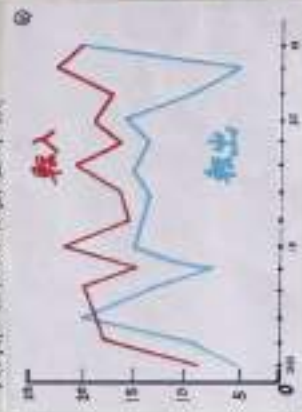
... ..

[illegible]

東京、山梨、長野、岐阜、愛知、三重、滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山、徳島、高松、香川、愛媛、高知、福岡、佐賀、大分、熊本、鹿儿岛、沖縄。



長野県への輸入・輸出企業数



あ
と
き

細生は「ライオン」は1生だ」と、ガラフを見ると人の数入がなくなり、輸出が9月。

陈氏兄弟

諏訪清陵高等学校 1年2部 7班

経団連が全額、調音方市丘位であり、調音方中の自十番であると調音は日をもっともおもしろい場所とくつくと思っている。

何について
疑問、ありますか？



謝新湖がそれ
思いますか？

水質
ワーストランキング

1位 佐鳴湖
2位 印旛沼
25位

諏訪湖



東京大学
経済学
経済学
経済学

100% Satisfaction Guarantee

1. The first step is to identify the problem or question that needs to be answered. This involves understanding the context and the specific requirements of the task.

水質検査制度

THE

100% Satisfaction Guarantee

100% Satisfaction Guarantee

[illegible]

CP 21

[illegible]

848-855, 858-860, 862-863, 865-866, 868-869, 871-872, 874-875, 877-878, 880-881, 883-884, 886-887, 889-890, 892-893, 895-896, 898-899, 901-902, 904-905, 907-908, 910-911, 913-914, 916-917, 919-920, 922-923, 925-926, 928-929, 931-932, 934-935, 937-938, 940-941, 943-944, 946-947, 949-950, 952-953, 955-956, 958-959, 961-962, 964-965, 967-968, 970-971, 973-974, 976-977, 979-980, 982-983, 985-986, 988-989, 991-992, 994-995, 997-998, 1000-1001, 1003-1004, 1006-1007, 1009-1010, 1012-1013, 1015-1016, 1018-1019, 1021-1022, 1024-1025, 1027-1028, 1030-1031, 1033-1034, 1036-1037, 1039-1040, 1042-1043, 1045-1046, 1048-1049, 1051-1052, 1054-1055, 1057-1058, 1060-1061, 1063-1064, 1066-1067, 1069-1070, 1072-1073, 1075-1076, 1078-1079, 1081-1082, 1084-1085, 1087-1088, 1090-1091, 1093-1094, 1096-1097, 1099-1100, 1102-1103, 1105-1106, 1108-1109, 1111-1112, 1114-1115, 1117-1118, 1120-1121, 1123-1124, 1126-1127, 1129-1130, 1132-1133, 1135-1136, 1138-1139, 1141-1142, 1144-1145, 1147-1148, 1150-1151, 1153-1154, 1156-1157, 1159-1160, 1162-1163, 1165-1166, 1168-1169, 1171-1172, 1174-1175, 1177-1178, 1180-1181, 1183-1184, 1186-1187, 1189-1190, 1192-1193, 1195-1196, 1198-1199, 1201-1202, 1204-1205, 1207-1208, 1210-1211, 1213-1214, 1216-1217, 1219-1220, 1222-1223, 1225-1226, 1228-1229, 1231-1232, 1234-1235, 1237-1238, 1240-1241, 1243-1244, 1246-1247, 1249-1250, 1252-1253, 1255-1256, 1258-1259, 1261-1262, 1264-1265, 1267-1268, 1270-1271, 1273-1274, 1276-1277, 1279-1280, 1282-1283, 1285-1286, 1288-1289, 1291-1292, 1294-1295, 1297-1298, 1299-1300, 1302-1303, 1305-1306, 1308-1309, 1311-1312, 1314-1315, 1317-1318, 1320-1321, 1323-1324, 1326-1327, 1329-1330, 1332-1333, 1335-1336, 1338-1339, 1341-1342, 1344-1345, 1347-1348, 1350-1351, 1353-1354, 1356-1357, 1359-1360, 1362-1363, 1365-1366, 1368-1369, 1371-1372, 1374-1375, 1377-1378, 1380-1381, 1383-1384, 1386-1387, 1389-1390, 1392-1393, 1395-1396, 1398-1399, 1401-1402, 1404-1405, 1407-1408, 1410-1411, 1413-1414, 1416-1417, 1419-1420, 1422-1423, 1425-1426, 1428-1429, 1431-1432, 1434-1435, 1437-1438, 1440-1441, 1443-1444, 1446-1447, 1449-1450, 1452-1453, 1455-1456, 1458-1459, 1461-1462, 1464-1465, 1467-1468, 1470-1471, 1473-1474, 1476-1477, 1479-1480, 1482-1483, 1485-1486, 1488-1489, 1491-1492, 1494-1495, 1497-1498, 1499-1500, 1502-1503, 1505-1506, 1508-1509, 1511-1512, 1514-1515, 1517-1518, 1520-1521, 1523-1524, 1526-1527, 1529-1530, 1532-1533, 1535-1536, 1538-1539, 1541-1542, 1544-1545, 1547-1548, 1550-1551, 1553-1554, 1556-1557, 1559-1560, 1562-1563, 1565-1566, 1568-1569, 1571-1572, 1574-1575, 1577-1578, 1580-1581, 1583-1584, 1586-1587, 1589-1590, 1592-1593, 1595-1596, 1598-1599, 1601-1602, 1604-1605, 1607-1608, 1610-1611, 1613-1614, 1616-1617, 1619-1620, 1622-1623, 1625-1626, 1628-1629, 1631-1632, 1634-1635, 1637-1638, 1640-1641, 1643-1644, 1646-1647, 1649-1650, 1652-1653, 1655-1656, 1658-1659, 1661-1662, 1664-1665, 1667-1668, 1670-1671, 1673-1674, 1676-1677, 1679-1680, 1682-1683, 1685-1686, 1688-1689, 1691-1692, 1694-1695, 1697-1698, 1699-1700, 1702-1703, 1705-1706, 1708-1709, 1711-1712, 1714-1715, 1717-1718, 1720-1721, 1723-1724, 1726-1727, 1729-1730, 1732-1733, 1735-1736, 1738-1739, 1741-1742, 1744-1745, 1747-1748, 1750-1751, 1753-1754, 1756-1757, 1759-1760, 1762-1763, 1765-1766, 1768-1769, 1771-1772, 1774-1775, 1777-1778, 1780-1781, 1783-1784, 1786-1787, 1789-1790, 1792-1793, 1795-1796, 1798-1799, 1801-1802, 1804-1805, 1807-1808, 1810-1811, 1813-1814, 1816-1817, 1819-1820, 1822-1823, 1825-1826, 1828-1829, 1831-1832, 1834-1835, 1837-1838, 1840-1841, 1843-1844, 1846-1847, 1849-1850, 1852-1853, 1855-1856, 1858-1859, 1861-1862, 1864-1865, 1867-1868, 1870-1871, 1873-1874, 1876-1877, 1879-1880, 1882-1883, 1885-1886, 1888-1889, 1891-1892, 1894-1895, 1897-1898, 1899-1900, 1902-1903, 1905-1906, 1908-1909, 1911-1912, 1914-1915, 1917-1918, 1920-1921, 1923-1924, 1926-1927, 1929-1930, 1932-1933, 1935-1936, 1938-1939, 1941-1942, 1944-1945, 1947-1948, 1950-1951, 1953-1954, 1956-1957, 1959-1960, 1962-1963, 1965-1966, 1968-1969, 1971-1972, 1974-1975, 1977-1978, 1980-1981, 1983-1984, 1986-1987, 1989-1990, 1992-1993,

14. *Journal of the American Medical Association*, 277:1233-1234 (1996).

諏訪湖の水質
(CODの値)

[illegible]

2

1000

五、

卷一百一十五

長野県に住みたいですか？

諏訪清陵高校3班 1年2部

生徒が将来どこに行きたいのか、どんな理由があるのかを知り
長野県の問題点を見つけようと思いたから。

高校を卒業した後、
長野県を出たいですか？



なぜ長野県を
出たいですか？



長野で就職
したいですか？



なぜ長野で
就職したいですか？

将来長野県外で就職したい
人が全体の多いことば
分かんない県外で就職理由として
就職、職量、場所がよいことが挙げられた。しかし、
長野の県外で就職する人も多くいるため、その旨
でレポートしていくことで人口減少を抑制されるかもしれない。

空き家に命をふきこみます!!!

長野県諏訪清陵高等学校 1年2部4班



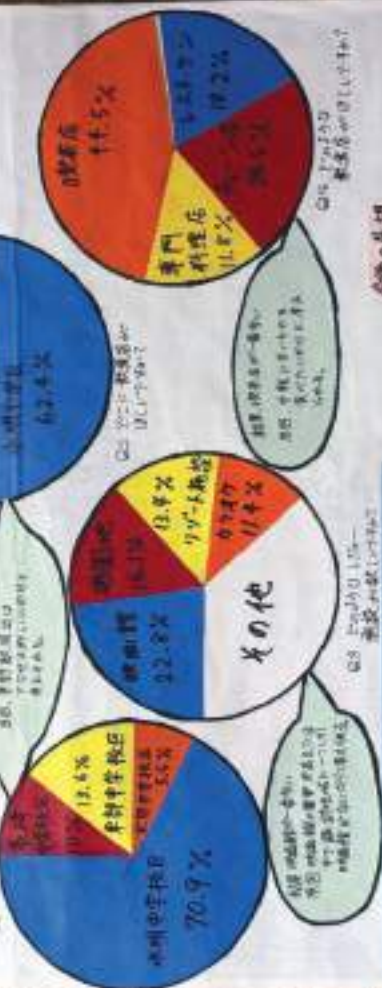
長野県は、人口減少、高齢化が進んでいる。空き家は、社会問題の一つとして認識されている。空き家は、地域の景観を損ない、防災上の危険を伴う。また、空き家は、犯罪の温床となる可能性がある。そのため、空き家の対策が求められている。

研究方法

・アンケート調査
・インタビュー
・文献調査
・現地調査

研究結果

Q1: 空き家の現状について
Q2: 空き家の問題点について
Q3: 空き家の対策について



提言

「空き家問題の空まきまき活用、映画館と
呉茶店が積極的に関与し、地域を活性化させる」

引用文献

https://www.city.chita.jp/sushiki/kuhazakushiki/
chushikushiki/2022.html
https://chita-city.jp/kuhazakushiki/2022.html

長野県産業革命!

長野県は産業において他県より優れていいると考えていて、さらなる成長を見込めたわけにはいかないから、行動が必要なのかいと抱いたから。

高齡化と男女比

総生産と成長率

後継者と開業率

賃金

参考文獻

長野県産業革命! 1年2部 53頁

長野県は産業において他県より優れていいると考えていて、さらなる成長を見込めたわけにはいかないから、行動が必要なのかいと抱いたから。

高齡化と男女比

総生産と成長率

後継者と開業率

賃金

参考文獻

長野県産業革命! 1年2部 53頁

長野県は産業において他県より優れていいると考えていて、さらなる成長を見込めたわけにはいかないから、行動が必要なのかいと抱いたから。

高齡化と男女比

総生産と成長率

後継者と開業率

賃金

参考文獻

長野県産業革命! 1年2部 53頁

長野県は産業において他県より優れていいると考えていて、さらなる成長を見込めたわけにはいかないから、行動が必要なのかいと抱いたから。

なぜ長野県は長寿なの?

香川 達彦

長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか?

石川 元

長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか?



長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか?

長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか?

長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか?

長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか?

長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか?

長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか?

長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか?

長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか?

長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか?

長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか?

長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか?

長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか?

長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか?

長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか?

長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか? 長野県は日本の平均より10歳ほど長生きするといわれている。これはなぜか?

カード決済で Welcome Visitors!!

諏訪清陵高等学校 1年2部7班



観光市には年間、多くの外国人観光客が訪れている。

クレジットカード決済を多く利用している外国人観光客が多い!



訪日外国人はクレジットカード決済に慣れており、また、クレジットカード決済は消費額の増減に依存する。しかし、観光市ではクレジットカード決済の普及率に課題があり、その課題を克服するためにクレジットカード決済の普及率を高める必要がある。

行政は手数料を負担すべき!!

岡谷市の産業の観光利用について

諏訪清陵高等学校 1年2部8班

アンケートの集計結果一覧

アンケート「岡谷の産業と観光の結びつき」の結果 (全回答者)



アンケート「岡谷市の産業は観光に利用できると感じるか」の結果 (全回答者)



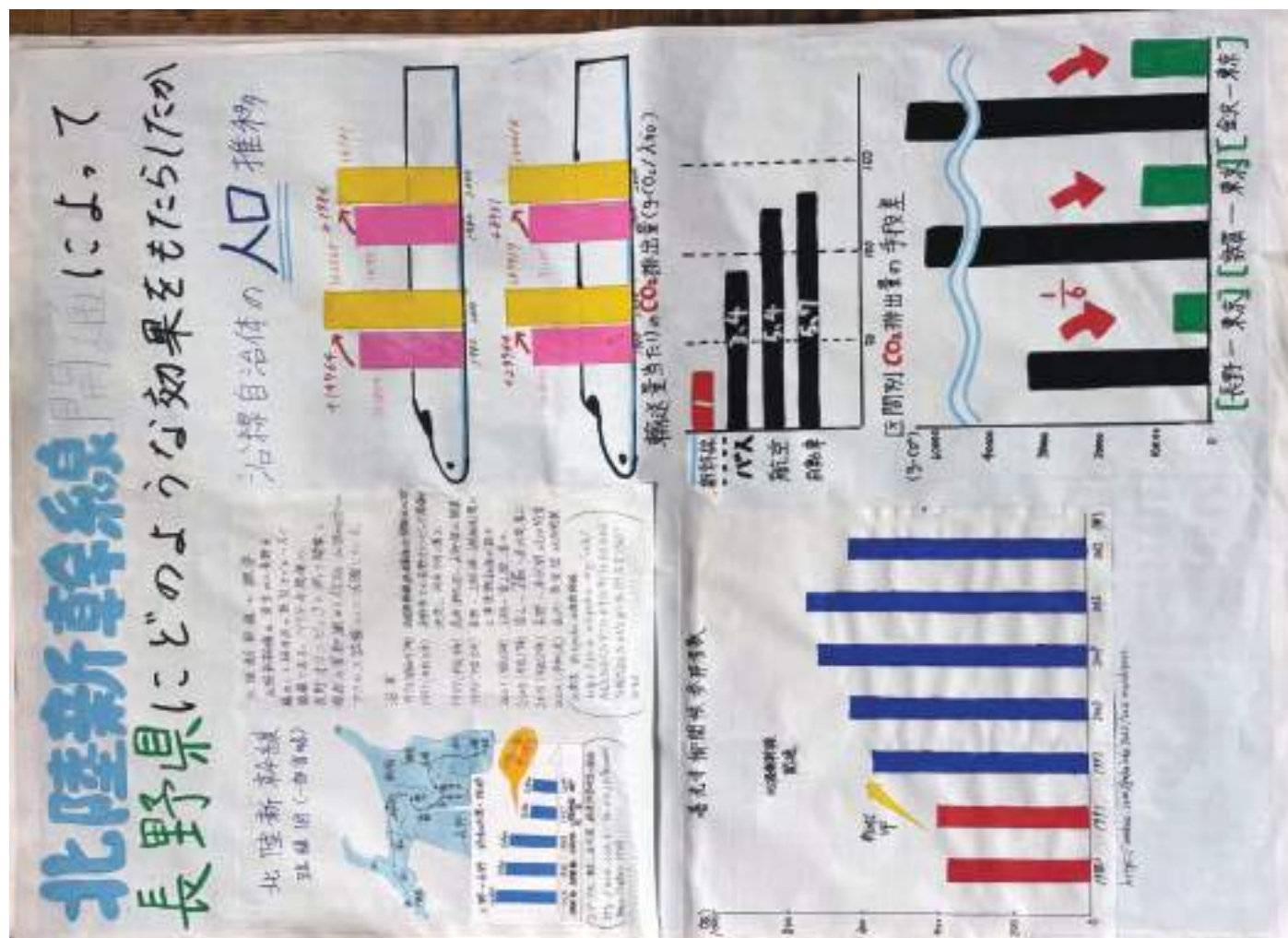
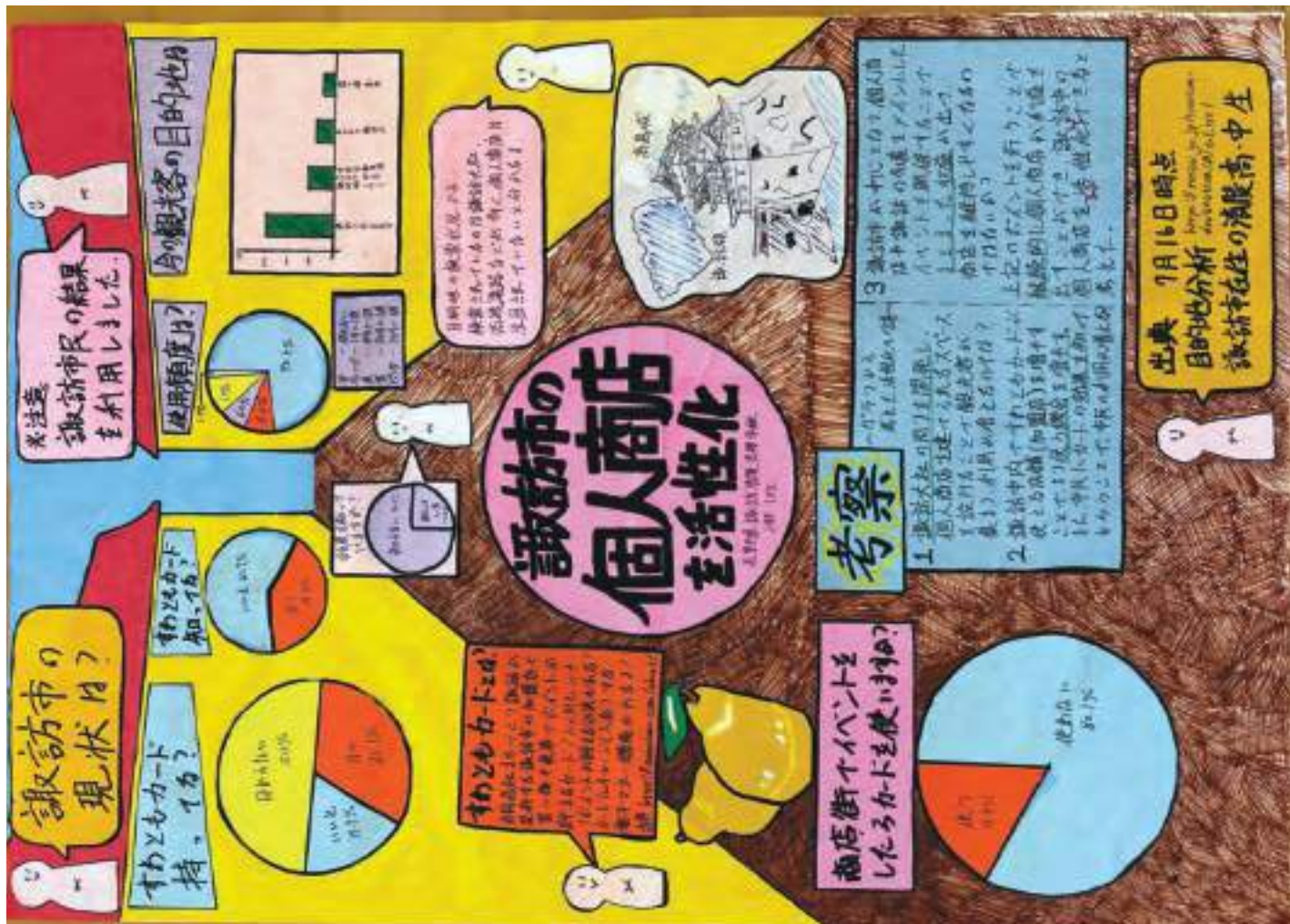
アンケート「岡谷市の自然は観光に利用できると感じるか」の結果 (全回答者)



図1より、岡谷市の産業は観光に利用できると感じる割合が最も高い。これは、岡谷市の産業が観光資源として活用されていることを示している。また、岡谷市の自然は観光に利用できると感じる割合が最も低い。これは、岡谷市の自然が観光資源として活用されていないことを示している。

図2より、岡谷市の産業は観光に利用できると感じる割合が最も高い。これは、岡谷市の産業が観光資源として活用されていることを示している。また、岡谷市の自然は観光に利用できると感じる割合が最も低い。これは、岡谷市の自然が観光資源として活用されていないことを示している。

図3より、岡谷市の産業は観光に利用できると感じる割合が最も高い。これは、岡谷市の産業が観光資源として活用されていることを示している。また、岡谷市の自然は観光に利用できると感じる割合が最も低い。これは、岡谷市の自然が観光資源として活用されていないことを示している。



觀光地へ

① 市在人口。日別振興
市野市 休日
http://www.city.nishino.nagano.jp/



③ 朱野市人口推移表(2022)



③ 宿泊日野別



⑤居住縣道府卓別。及び宿泊縣數(町人)



27. 100

[illegible]

④ 觀光客、目的地 (自動車)



⑥ 觀光客、目的地 (自動車)

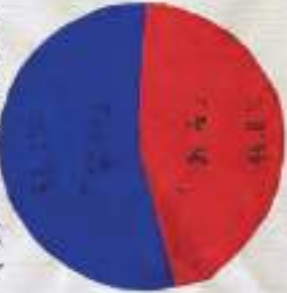


<https://search.proquest.com/docview/268907636?pq-origsite=scholarlink>

激訪清陵高教 1年3部5班

学校内アンケート(高1生171人回答)

27 茅野市に魅力があるか



Q2 茅野市の魅力は何が



Q3 茅野市に遊ぶいくばくは...？



茅野市に属す

外國人觀光客數



交相見，意興分

[illegible]

讀者又報

2016年9月13日 信濃毎日新聞・記事

<http://www.oxfordjournals.org/>

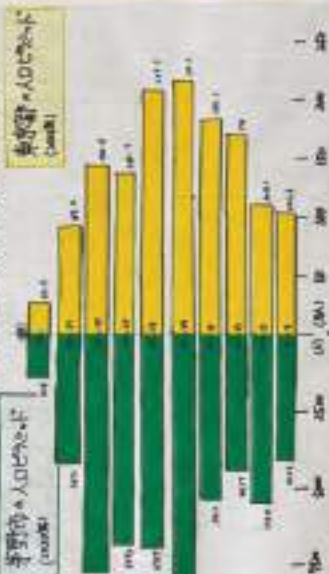
觀光庁 観光振興局 消費動向調査より引用（統計学）

Live CHINO for ever

○茅野市の公共施設が満足していますか？



茅野市の人口ピラミッド (2005年)



○茅野市どこに満足していますか？ (15名回答)



○茅野市どこに満足していますか？ (18名回答)



考察

今回の研究により、アンケートを取った中高生の満足度の公共施設が茅野市には少ないことが分かった。特に、娯楽施設に満足している人は多く、東京都よりも若い世代は少ない傾向があることから、若い世代を増やして茅野市に公共施設を増やすには、娯楽施設などの公共施設を充実させていく必要があると考えられる。

引用

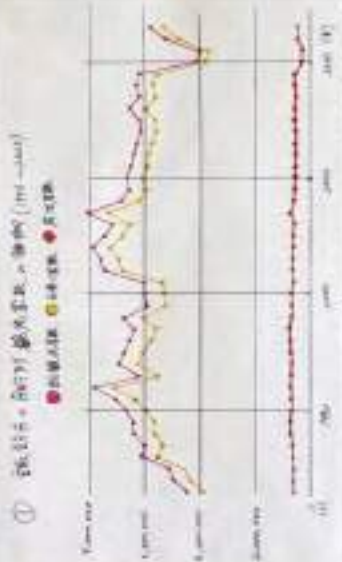
茅野市人口ピラミッド (2005年) 茅野市人口ピラミッド (2005年) 茅野市人口ピラミッド (2005年)

がんばれ!

諏訪方の観光

諏訪清陵高校 1年3部7班

○諏訪市の観光の現状



→ ほとんどの観光客が日帰り客、1泊2日以上の観光客は少ない



→ 観光客数が増え、消費額も増える

○アンケート結果

→ 観光地の現状の問題点



→ 約35%の観光客が1泊2日以上滞在しているが、観光客の滞在時間が短い



→ 観光客の観光客数は多い



→ 観光客の観光客数は多い



→ 観光客の観光客数は多い

○まとめ

→ 観光客の観光客数は多い、観光客の観光客数は多い、観光客の観光客数は多い

→ 観光客の観光客数は多い、観光客の観光客数は多い、観光客の観光客数は多い

○参考文献

→ 観光客の観光客数は多い、観光客の観光客数は多い、観光客の観光客数は多い

岡谷市

といふことは、
 人の心は、
 神の心と
 通じてゐる。



何れにせよ、我々の生活は、この生活である。

といふことは、この人々の生活の中心に、
 人口の増加と人口の減少の両方がある。
 人口の増加は、人口の減少の反対の
 現象である。人口の増加は、人口の
 減少の反対の現象である。人口の増
 加は、人口の減少の反対の現象であ
 る。人口の増加は、人口の減少の反
 対の現象である。人口の増加は、人
 口の減少の反対の現象である。人口
 の増加は、人口の減少の反対の現象
 である。人口の増加は、人口の減少
 の反対の現象である。人口の増加は
 、人口の減少の反対の現象である。

[illegible]

E. coli O157:H7

地元を受世! 日本人!

諏訪清見高校 1年4組 33組

将来的に地元に住み続けたいか？

という質問に「住み続けたい」と答えた人はわずか5.1%。
このままでは、それぞれの地元はいずれ消滅してしまうだろう。
この「地元愛」の衰退の理由、その対策を考察した。



地元が好き、女子が多い理由

地元が好きな理由
秋田県立大・19・302
好きなアパレルは



地元が女子が多い理由
政治的問題了 いわゆる
運動可



「地元愛」の衰退には
都市部との地域格差（財政力・インフラ・経済圏）
があげられる。

しかし那水山、地元水郷を中心する人口は多いが、住環境、交通手段、生活娯楽、商業施設、保健衛生など中宿、佐和瀬に取って思ふ人も増加傾向が著しである。

塩尻の観光を

盛り上げよう!!

こんなにも美しい市、塩尻の知名度が
ないのはなぜだろうか?

塩尻や近くの松本の認知度を
アンケートで聞いてみた!! (361人)



近くにいても
知らない人が多いの?!



国宝
松本城の
認知度は
きょうの9割

塩尻の明日はどちらだ?
魅力度の推移!!



塩尻にはたくさん観光客が来ると言われているけど...
全国で300位程度!
松本は主君御前さまの
お城で8割は
塩尻は魅力が低いのか? そのために...

塩尻全体で盛り上げよう!

下諏訪のいいちゃん・おばあちゃんを ハッピーにするには

日本全国で高齢化が進んでいる中、私たちの下諏訪市も高齢化が進んでいます。高齢者の生活の質を向上させるためには、高齢者の生活の質を向上させることが重要です。



高齢者の生活の質を向上させるためには、高齢者の生活の質を向上させることが重要です。



高齢者の生活の質を向上させるためには、高齢者の生活の質を向上させることが重要です。



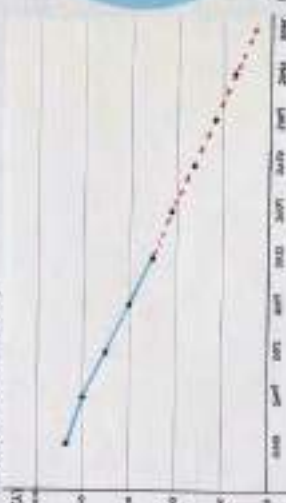
高齢者の生活の質を向上させるためには、高齢者の生活の質を向上させることが重要です。

下諏訪市は、ハッピーにするためには、高齢者の生活の質を向上させることが重要です。高齢者の生活の質を向上させるためには、高齢者の生活の質を向上させることが重要です。

いつかこの地が 人口減少を食い止める 下諏訪村に!!

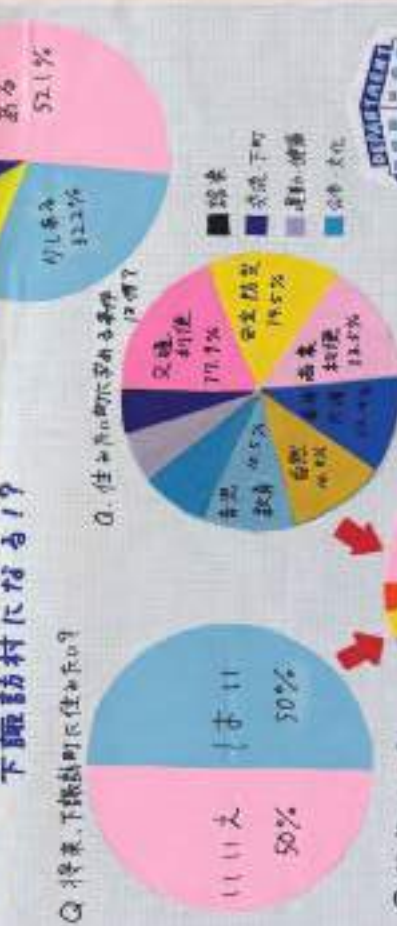
下諏訪町 人口推測
1年4月6日

下諏訪町の人口推移



Q 過去、下諏訪町に住む人
は、どのような理由で下諏訪町に
移住したのか? (約15年経過後)

下諏訪町の人口推移
1年4月6日



Q 将来、下諏訪町に住む人は、
どのような理由で下諏訪町に
移住したいのか?



Q 下諏訪町に人口を増やしたい
理由は何?



下諏訪町の人口推移
1年4月6日

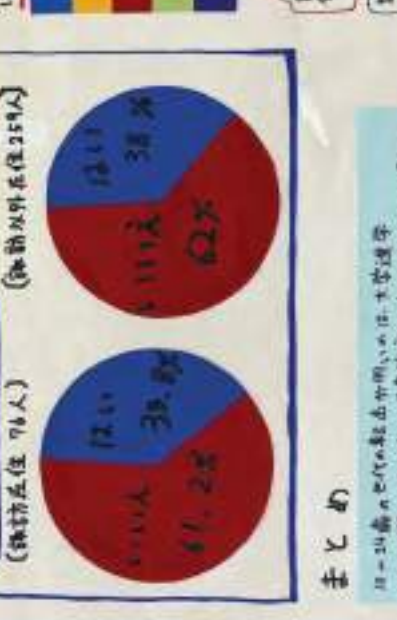
未来を育む町づくり

下諏訪町 人口推測
1年4月6日

下諏訪町の人口推移
1年4月6日



下諏訪町の人口推移
1年4月6日



Q 下諏訪町に人口を増やしたい
理由は何?



下諏訪町の人口推移
1年4月6日

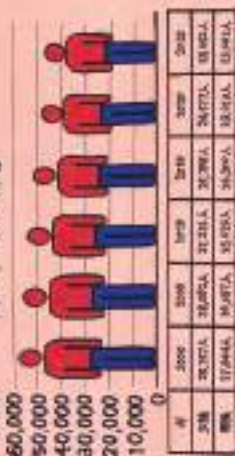
岡谷にずっと

暮らしてほしい!

目的

岡谷市に住んでみて感じた不便な点が改善できる点を見つけ、岡谷市に住みたいと思える人を増やして、岡谷市の魅力を高めたい。そこで、岡谷市に暮らすアンケートのデータやグラフを使って、どのようにすれば岡谷市に暮らす人々の気持ちや考えがわかるのかについて考える。

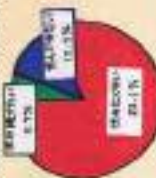
岡谷市の人口推移



岡谷市を暮らすことが出来るか



岡谷市を暮らすことが出来るか



岡谷市に暮らすことが出来るか



まとめ

岡谷市を暮らすことが出来るかというアンケートの結果、81.5%の人が暮らすことが出来るという結果が出ました。これは、岡谷市が住みやすい環境であることがわかります。また、18.5%の人が暮らすことが出来ないという結果が出ました。これは、岡谷市が住みやすい環境でないことがわかります。この結果から、岡谷市が住みやすい環境であることがわかります。

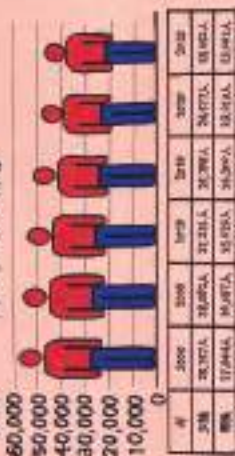


暮らしてほしい!

目的

岡谷市に住んでみて感じた不便な点が改善できる点を見つけ、岡谷市に住みたいと思える人を増やして、岡谷市の魅力を高めたい。そこで、岡谷市に暮らすアンケートのデータやグラフを使って、どのようにすれば岡谷市に暮らす人々の気持ちや考えがわかるのかについて考える。

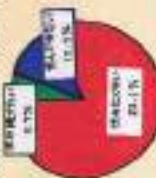
岡谷市の人口推移



岡谷市を暮らすことが出来るか



岡谷市を暮らすことが出来るか



岡谷市に暮らすことが出来るか



まとめ

岡谷市を暮らすことが出来るかというアンケートの結果、81.5%の人が暮らすことが出来るという結果が出ました。これは、岡谷市が住みやすい環境であることがわかります。また、18.5%の人が暮らすことが出来ないという結果が出ました。これは、岡谷市が住みやすい環境でないことがわかります。この結果から、岡谷市が住みやすい環境であることがわかります。

大調査!

県民のお土産事情

市川市立市川高等学校 1年5組 2組

Q 県内の旅行でお土産を買うか



Q 誰に向けて買うか



Q お土産を買う時、何を重視するか



Q どのように買うかが多いか



家族 自分 友達

何を重視するか

どのように買うかが多いか

お土産を買う時、何を重視するか

どのように買うかが多いか

どのように買うかが多いか

お土産を買う時、何を重視するか

どのように買うかが多いか

どのように買うかが多いか

お土産を買う時、何を重視するか

どのように買うかが多いか

どのように買うかが多いか

お土産を買う時、何を重視するか

どのように買うかが多いか

どのように買うかが多いか

お土産を買う時、何を重視するか

どのように買うかが多いか

どのように買うかが多いか

お土産を買う時、何を重視するか

どのように買うかが多いか

どのように買うかが多いか

お土産を買う時、何を重視するか

どのように買うかが多いか

どのように買うかが多いか

お土産を買う時、何を重視するか

どのように買うかが多いか

どのように買うかが多いか

健康と人への

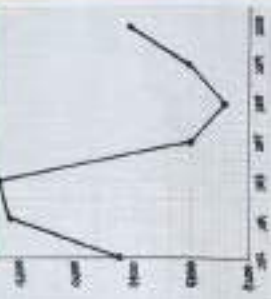
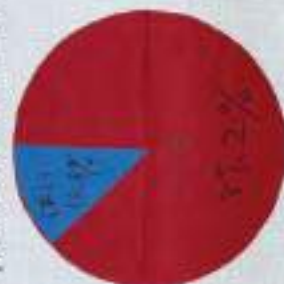


長野県福祉の福社

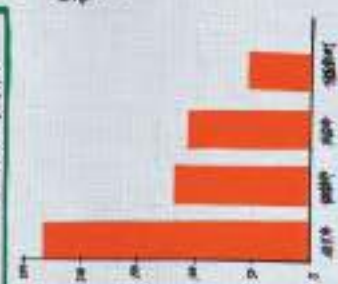
● あなたの祖母は
介護施設に入っていますか？



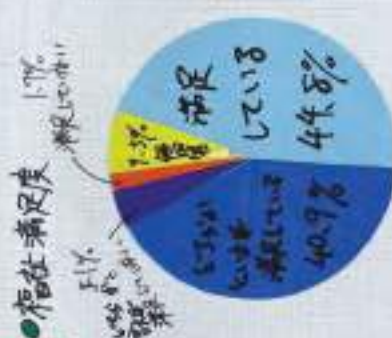
あなたのご父母は
介護施設に入っていますか？



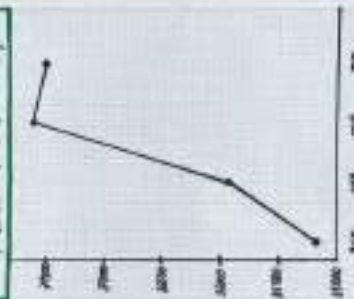
讀諸地域周辺の
今讀施設



●福祉満足度



長野県の
介護職員数の推移



● 附 錄

[illegible]

働き続けられる諏訪地域

石研室 童力 李曉

地元で就職する新社会人が少なくなっており、建設地域の実業が今までのように変化していったのが原因になっている。

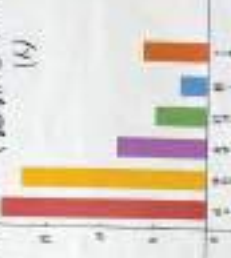
研究方法

のいふ「ア-ネット」で調べると、
中高校生に「ア-ネット」を取る。



調査員は地蔵「佛も土に
歸るが、このアートを、遺跡
高校、村長、学校の生徒の方
に、この調査
「佛も土に」宮土土が受領
の平紙の上であることが
わかった。

(諸請地域で働きた理由)

[illegible]

〈諏訪地域で働いたくない理由〉

[illegible] $\langle W \rangle$

土地の地味の劣悪な性質は全国に比べると格段に劣悪なものであるといふことが、
 土地の地味の劣悪な性質は全国に比べると格段に劣悪なものであるといふことが、

諏訪の御柱祭

未来へ残すには？

中学1年生へ 諏訪市御柱祭の現状についてアンケートをとり、そこから御柱祭の未来へ残していく方法について考えた。

Q 御柱祭に思い入れがある人は？



Q 御柱祭の現状についてどう思う？



御柱祭の推移



Q 御柱祭の現状についてどう思う？

御柱祭の現状についてアンケートをとり、そこから御柱祭の未来へ残していく方法について考えた。御柱祭の現状についてアンケートをとり、そこから御柱祭の未来へ残していく方法について考えた。

諏訪地域人口推移 (増減率)



参考文献

・http://www.suwa-shi.jp/suwa/attach/2009.pdf
・http://www.suwa-shi.jp/suwa/attach/2009.pdf

諏訪の空き家

長野県諏訪清陵高等学校 1年6部3班

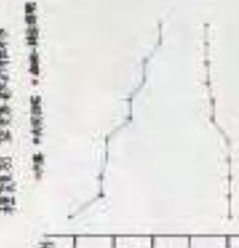
Q1 おおむね、空き家の数は増えていますか？



Q2 空き家の原因は何だと思いますか？



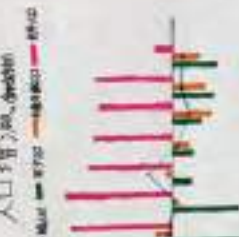
Q3 空き家の対策は何だと思いますか？



Q4 空き家の対策は何だと思いますか？



Q5 空き家の対策は何だと思いますか？



Q6 空き家の対策は何だと思いますか？



Q7 空き家の対策は何だと思いますか？



参考文献

・http://www.city.suwa.jp/suwa/attach/2009.pdf
・http://www.city.suwa.jp/suwa/attach/2009.pdf

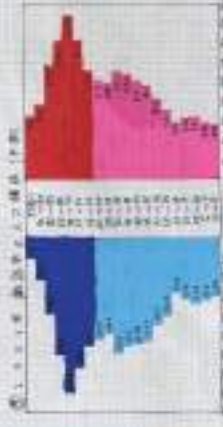
人口から見る

諏訪市の現状とその比較

・諏訪市は、現在人口減少が著しく、高齢化が進んでいる。また、人口減少に伴って、市営施設の利用者も減少している。このため、市営施設の維持が難しくなっている。



・また、2020年国勢調査によると、諏訪市の人口は60,000人であり、これは1950年の人口の約60%に相当する。このように、人口減少が著しく、高齢化が進んでいる。



・① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿ ㏀ ㏁ ㏂ ㏃ ㏄ ㏅ ㏆ ㏇ ㏈ ㏉ ㏊ ㏋ ㏌ ㏍ ㏎ ㏏ ㏐ ㏑ ㏒ ㏓ ㏔ ㏕ ㏖ ㏗ ㏘ ㏙ ㏚ ㏛ ㏜ ㏝ ㏞ ㏟ ㏠ ㏡ ㏢ ㏣ ㏤ ㏥ ㏦ ㏧ ㏨ ㏩ ㏪ ㏫ ㏬ ㏭ ㏮ ㏯ ㏰ ㏱ ㏲ ㏳ ㏴ ㏵ ㏶ ㏷ ㏸ ㏹ ㏺ ㏻ ㏼ ㏽ ㏾ ㏿ 㐀 㐁 㐂 㐃 㐄 㐅 㐆 㐇 㐈 㐉 㐊 㐋 㐌 㐍 㐎 㐏 㐐 㐑 㐒 㐓 㐔 㐕 㐖 㐗 㐘 㐙 㐚 㐛 㐜 㐝 㐞 㐟 㐠 㐡 㐢 㐣 㐤 㐥 㐦 㐧 㐨 㐩 㐪 㐫 㐬 㐭 㐮 㐯 㐰 㐱 㐲 㐳 㐴 㐵 㐶 㐷 㐸 㐹 㐺 㐻 㐼 㐽 㐾 㐿 㑀 㑁 㑂 㑃 㑄 㑅 㑆 㑇 㑈 㑉 㑊 㑋 㑌 㑍 㑎 㑏 㑐 㑑 㑒 㑓 㑔 㑕 㑖 㑗 㑘 㑙 㑚 㑛 㑜 㑝 㑞 㑟 㑠 㑡 㑢 㑣 㑤 㑥 㑦 㑧 㑨 㑩 㑪 㑫 㑬 㑭 㑮 㑯 㑰 㑱 㑲 㑳 㑴 㑵 㑶 㑷 㑸 㑹 㑺 㑻 㑼 㑽 㑾 㑿 㒀 㒁 㒂 㒃 㒄 㒅 㒆 㒇 㒈 㒉 㒊 㒋 㒌 㒍 㒎 㒏 㒐 㒑 㒒 㒓 㒔 㒕 㒖 㒗 㒘 㒙 㒚 㒛 㒜 㒝 㒞 㒟 㒠 㒡 㒢 㒣 㒤 㒥 㒦 㒧 㒨 㒩 㒪 㒫 㒬 㒭 㒮 㒯 㒰 㒱 㒲 㒳 㒴 㒵 㒶 㒷 㒸 㒹 㒺 㒻 㒼 㒽 㒾 㒿 㓀 㓁 㓂 㓃 㓄 㓅 㓆 㓇 㓈 㓉 㓊 㓋 㓌 㓍 㓎 㓏 㓐 㓑 㓒 㓓 㓔 㓕 㓖 㓗 㓘 㓙 㓚 㓛 㓜 㓝 㓞 㓟 㓠 㓡 㓢 㓣 㓤 㓥 㓦 㓧 㓨 㓩 㓪 㓫 㓬 㓭 㓮 㓯 㓰 㓱 㓲 㓳 㓴 㓵 㓶 㓷 㓸 㓹 㓺 㓻 㓼 㓽 㓾 㓿 㔀 㔁 㔂 㔃 㔄 㔅 㔆 㔇 㔈 㔉 㔊 㔋 㔌 㔍 㔎 㔏 㔐 㔑 㔒 㔓 㔔 㔕 㔖 㔗 㔘 㔙 㔚 㔛 㔜 㔝 㔞 㔟 㔠 㔡 㔢 㔣 㔤 㔥 㔦 㔧 㔨 㔩 㔪 㔫 㔬 㔭 㔮 㔯 㔰 㔱 㔲 㔳 㔴 㔵 㔶 㔷 㔸 㔹 㔺 㔻 㔼 㔽 㔾 㔿 㕀 㕁 㕂 㕃 㕄 㕅 㕆 㕇 㕈 㕉 㕊 㕋 㕌 㕍 㕎 㕏 㕐 㕑 㕒 㕓 㕔 㕕 㕖 㕗 㕘 㕙 㕚 㕛 㕜 㕝 㕞 㕟 㕠 㕡 㕢 㕣 㕤 㕥 㕦 㕧 㕨 㕩 㕪 㕫 㕬 㕭 㕮 㕯 㕰 㕱 㕲 㕳 㕴 㕵 㕶 㕷 㕸 㕹 㕺 㕻 㕼 㕽 㕾 㕿 㖀 㖁 㖂 㖃 㖄 㖅 㖆 㖇 㖈 㖉 㖊 㖋 㖌 㖍 㖎 㖏 㖐 㖑 㖒 㖓 㖔 㖕 㖖 㖗 㖘 㖙 㖚 㖛 㖜 㖝 㖞 㖟 㖠 㖡 㖢 㖣 㖤 㖥 㖦 㖧 㖨 㖩 㖪 㖫 㖬 㖭 㖮 㖯 㖰 㖱 㖲 㖳 㖴 㖵 㖶 㖷 㖸 㖹 㖺 㖻 㖼 㖽 㖾 㖿 㗀 㗁 㗂 㗃 㗄 㗅 㗆 㗇 㗈 㗉 㗊 㗋 㗌 㗍 㗎 㗏 㗐 㗑 㗒 㗓 㗔 㗕 㗖 㗗 㗘 㗙 㗚 㗛 㗜 㗝 㗞 㗟 㗠 㗡 㗢 㗣 㗤 㗥 㗦 㗧 㗨 㗩 㗪 㗫 㗬 㗭 㗮 㗯 㗰 㗱 㗲 㗳 㗴 㗵 㗶 㗷 㗸 㗹 㗺 㗻 㗼 㗽 㗾 㗿 㘀 㘁 㘂 㘃 㘄 㘅 㘆 㘇 㘈 㘉 㘊 㘋 㘌 㘍 㘎 㘏 㘐 㘑 㘒 㘓 㘔 㘕 㘖 㘗 㘘 㘙 㘚 㘛 㘜 㘝 㘞 㘟 㘠 㘡 㘢 㘣 㘤 㘥 㘦 㘧 㘨 㘩 㘪 㘫 㘬 㘭 㘮 㘯 㘰 㘱 㘲 㘳 㘴 㘵 㘶 㘷 㘸 㘹 㘺 㘻 㘼 㘽 㘾 㘿 㙀 㙁 㙂 㙃 㙄 㙅 㙆 㙇 㙈 㙉 㙊 㙋 㙌 㙍 㙎 㙏 㙐 㙑 㙒 㙓 㙔 㙕 㙖 㙗 㙘 㙙 㙚 㙛 㙜 㙝 㙞 㙟 㙠 㙡 㙢 㙣 㙤 㙥 㙦 㙧 㙨 㙩 㙪 㙫 㙬 㙭 㙮 㙯 㙰 㙱 㙲 㙳 㙴 㙵 㙶 㙷 㙸 㙹 㙺 㙻 㙼 㙽 㙾 㙿 㚀 㚁 㚂 㚃 㚄 㚅 㚆 㚇 㚈 㚉 㚊 㚋 㚌 㚍 㚎 㚏 㚐 㚑 㚒 㚓 㚔 㚕 㚖 㚗 㚘 㚙 㚚 㚛 㚜 㚝 㚞 㚟 㚠 㚡 㚢 㚣 㚤 㚥 㚦 㚧 㚨 㚩 㚪 㚫 㚬 㚭 㚮 㚯 㚰 㚱 㚲 㚳 㚴 㚵 㚶 㚷 㚸 㚹 㚺 㚻 㚼 㚽 㚾 㚿 㜀 㜁 㜂 㜃 㜄 㜅 㜆 㜇 㜈 㜉 㜊 㜋 㜌 㜍 㜎 㜏 㜐 㜑 㜒 㜓 㜔 㜕 㜖 㜗 㜘 㜙 㜚 㜛 㜜 㜝 㜞 㜟 㜠 㜡 㜢 㜣 㜤 㜥 㜦 㜧 㜨 㜩 㜪 㜫 㜬 㜭 㜮 㜯 㜰 㜱 㜲 㜳 㜴 㜵 㜶 㜷 㜸 㜹 㜺 㜻 㜼 㜽 㜾 㜿 㝀 㝁 㝂 㝃 㝄 㝅 㝆 㝇 㝈 㝉 㝊 㝋 㝌 㝍 㝎 㝏 㝐 㝑 㝒 㝓 㝔 㝕 㝖 㝗 㝘 㝙 㝚 㝛 㝜 㝝 㝞 㝟 㝠 㝡 㝢 㝣 㝤 㝥 㝦 㝧 㝨 㝩 㝪 㝫 㝬 㝭 㝮 㝯 㝰 㝱 㝲 㝳 㝴 㝵 㝶 㝷 㝸 㝹 㝺 㝻 㝼 㝽 㝾 㝿 㞀 㞁 㞂 㞃 㞄 㞅 㞆 㞇 㞈 㞉 㞊 㞋 㞌 㞍 㞎 㞏 㞐 㞑 㞒 㞓 㞔 㞕 㞖 㞗 㞘 㞙 㞚 㞛 㞜 㞝 㞞 㞟 㞠 㞡 㞢 㞣 㞤 㞥 㞦 㞧 㞨 㞩 㞪 㞫 㞬 㞭 㞮 㞯 㞰 㞱 㞲 㞳 㞴 㞵 㞶 㞷 㞸 㞹 㞺 㞻 㞼 㞽 㞾 㞿 㟀 㟁 㟂 㟃 㟄 㟅 㟆 㟇 㟈 㟉 㟊 㟋 㟌 㟍 㟎 㟏 㟐 㟑 㟒 㟓 㟔 㟕 㟖 㟗 㟘 㟙 㟚 㟛 㟜 㟝 㟞 㟟 㟠 㟡 㟢 㟣 㟤 㟥 㟦 㟧 㟨 㟩 㟪 㟫 㟬 㟭 㟮 㟯 㟰 㟱 㟲 㟳 㟴 㟵 㟶 㟷 㟸 㟹 㟺 㟻 㟼 㟽 㟾 㟿 㠀 㠁 㠂 㠃 㠄 㠅 㠆 㠇 㠈 㠉 㠊 㠋 㠌 㠍 㠎 㠏 㠐 㠑 㠒 㠓 㠔 㠕 㠖 㠗 㠘 㠙 㠚 㠛 㠜 㠝 㠞 㠟 㠠 㠡 㠢 㠣 㠤 㠥 㠦 㠧 㠨 㠩 㠪 㠫 㠬 㠭 㠮 㠯 㠰 㠱 㠲 㠳 㠴 㠵 㠶 㠷 㠸 㠹 㠺 㠻 㠼 㠽 㠾 㠿 㡀 㡁 㡂 㡃 㡄 㡅 㡆 㡇 㡈 㡉 㡊 㡋 㡌 㡍 㡎 㡏 㡐 㡑 㡒 㡓 㡔 㡕 㡖 㡗 㡘 㡙 㡚 㡛 㡜 㡝 㡞 㡟 㡠 㡡 㡢 㡣 㡤 㡥 㡦 㡧 㡨 㡩 㡪 㡫 㡬 㡭 㡮 㡯 㡰 㡱 㡲 㡳 㡴 㡵 㡶 㡷 㡸 㡹 㡺 㡻 㡼 㡽 㡾 㡿 㢀 㢁 㢂 㢃 㢄 㢅 㢆 㢇 㢈 㢉 㢊 㢋 㢌 㢍 㢎 㢏 㢐 㢑 㢒 㢓 㢔 㢕 㢖 㢗 㢘 㢙 㢚 㢛 㢜 㢝 㢞 㢟 㢠 㢡 㢢 㢣 㢤 㢥 㢦 㢧 㢨 㢩 㢪 㢫 㢬 㢭 㢮 㢯 㢰 㢱 㢲 㢳 㢴 㢵 㢶 㢷 㢸 㢹 㢺 㢻 㢼 㢽 㢾 㢿 㣀 㣁 㣂 㣃 㣄 㣅 㣆 㣇 㣈 㣉 㣊 㣋 㣌 㣍 㣎 㣏 㣐 㣑 㣒 㣓 㣔 㣕 㣖 㣗 㣘 㣙 㣚 㣛 㣜 㣝 㣞 㣟 㣠 㣡 㣢 㣣 㣤 㣥 㣦 㣧 㣨 㣩 㣪 㣫 㣬 㣭 㣮 㣯 㣰 㣱 㣲 㣳 㣴 㣵 㣶 㣷 㣸 㣹 㣺 㣻 㣼 㣽 㣾 㣿 㤀 㤁 㤂 㤃 㤄 㤅 㤆 㤇 㤈 㤉 㤊 㤋 㤌 㤍 㤎 㤏 㤐 㤑 㤒 㤓 㤔 㤕 㤖 㤗 㤘 㤙 㤚 㤛 㤜 㤝 㤞 㤟 㤠 㤡 㤢 㤣 㤤 㤥 㤦 㤧 㤨 㤩 㤪 㤫 㤬 㤭 㤮 㤯 㤰 㤱 㤲 㤳 㤴 㤵 㤶 㤷 㤸 㤹 㤺 㤻 㤼 㤽 㤾 㤿 㥀 㥁 㥂 㥃 㥄 㥅 㥆 㥇 㥈 㥉 㥊 㥋 㥌 㥍 㥎 㥏 㥐 㥑 㥒 㥓 㥔 㥕 㥖 㥗 㥘 㥙 㥚 㥛 㥜 㥝 㥞 㥟 㥠 㥡 㥢 㥣 㥤 㥥 㥦 㥧 㥨 㥩 㥪 㥫 㥬 㥭 㥮 㥯 㥰 㥱 㥲 㥳 㥴 㥵 㥶 㥷 㥸 㥹 㥺 㥻 㥼 㥽 㥾 㥿 㦀 㦁 㦂 㦃 㦄 㦅 㦆 㦇 㦈 㦉 㦊 㦋 㦌 㦍 㦎 㦏 㦐 㦑 㦒 㦓 㦔 㦕 㦖 㦗 㦘 㦙 㦚 㦛 㦜 㦝 㦞 㦟 㦠 㦡 㦢 㦣 㦤 㦥 㦦 㦧 㦨 㦩 㦪 㦫 㦬 㦭 㦮 㦯 㦰 㦱 㦲 㦳 㦴 㦵 㦶 㦷 㦸 㦹 㦺 㦻 㦼 㦽 㦾 㦿 㧀 㧁 㧂 㧃 㧄 㧅 㧆 㧇 㧈 㧉 㧊 㧋 㧌 㧍 㧎 㧏 㧐 㧑 㧒 㧓 㧔 㧕 㧖 㧗 㧘 㧙 㧚 㧛 㧜 㧝 㧞 㧟 㧠 㧡 㧢 㧣 㧤 㧥 㧦 㧧 㧨 㧩 㧪 㧫 㧬 㧭 㧮 㧯 㧰 㧱 㧲 㧳 㧴 㧵 㧶 㧷 㧸 㧹 㧺 㧻 㧼 㧽 㧾 㧿 㨀 㨁 㨂 㨃 㨄 㨅 㨆 㨇 㨈 㨉 㨊 㨋 㨌 㨍 㨎 㨏 㨐 㨑 㨒 㨓 㨔 㨕 㨖 㨗 㨘 㨙 㨚 㨛 㨜 㨝 㨞 㨟 㨠 㨡 㨢 㨣 㨤 㨥 㨦 㨧 㨨 㨩 㨪 㨫 㨬 㨭 㨮 㨯 㨰 㨱 㨲 㨳 㨴 㨵 㨶 㨷 㨸 㨹 㨺 㨻 㨼 㨽 㨾 㨿 㩀 㩁 㩂 㩃 㩄 㩅 㩆 㩇 㩈 㩉 㩊 㩋 㩌 㩍 㩎 㩏 㩐 㩑 㩒 㩓 㩔 㩕 㩖 㩗 㩘 㩙 㩚 㩛 㩜 㩝 㩞 㩟 㩠 㩡 㩢 㩣 㩤 㩥 㩦 㩧 㩨 㩩 㩪 㩫 㩬 㩭 㩮 㩯 㩰 㩱 㩲 㩳 㩴 㩵 㩶 㩷 㩸 㩹 㩺 㩻 㩼 㩽 㩾 㩿 㪀 㪁 㪂 㪃 㪄 㪅 㪆 㪇 㪈 㪉 㪊 㪋 㪌 㪍 㪎 㪏 㪐 㪑 㪒 㪓 㪔 㪕 㪖 㪗 㪘 㪙 㪚 㪛 㪜 㪝 㪞 㪟 㪠 㪡 㪢 㪣 㪤 㪥 㪦 㪧 㪨 㪩 㪪 㪫 㪬 㪭 㪮 㪯 㪰 㪱 㪲 㪳 㪴 㪵 㪶 㪷 㪸 㪹 㪺 㪻 㪼 㪽 㪾 㪿 㫀 㫁 㫂 㫃 㫄 㫅 㫆 㫇 㫈 㫉 㫊 㫋 㫌 㫍 㫎 㫏 㫐 㫑 㫒 㫓 㫔 㫕 㫖 㫗 㫘 㫙 㫚 㫛 㫜 㫝 㫞 㫟 㫠 㫡 㫢 㫣 㫤 㫥 㫦 㫧 㫨 㫩 㫪 㫫 㫬 㫭 㫮 㫯 㫰 㫱 㫲 㫳 㫴 㫵 㫶 㫷 㫸 㫹 㫺 㫻 㫼 㫽 㫾 㫿 㬀 㬁 㬂 㬃 㬄 㬅 㬆 㬇 㬈 㬉 㬊 㬋 㬌 㬍 㬎 㬏 㬐 㬑 㬒 㬓 㬔 㬕 㬖 㬗 㬘 㬙 㬚 㬛 㬜 㬝 㬞 㬟 㬠 㬡 㬢 㬣 㬤 㬥 㬦 㬧 㬨 㬩 㬪 㬫 㬬 㬭 㬮 㬯 㬰 㬱 㬲 㬳 㬴 㬵 㬶 㬷 㬸 㬹 㬺 㬻 㬼 㬽 㬾 㬿 㭀 㭁 㭂 㭃 㭄 㭅 㭆 㭇 㭈 㭉 㭊 㭋 㭌 㭍 㭎 㭏 㭐 㭑 㭒 㭓 㭔 㭕 㭖 㭗 㭘 㭙 㭚 㭛 㭜 㭝 㭞 㭟 㭠 㭡 㭢 㭣 㭤 㭥 㭦 㭧 㭨 㭩 㭪 㭫 㭬 㭭 㭮 㭯 㭰 㭱 㭲 㭳 㭴 㭵 㭶 㭷 㭸 㭹 㭺 㭻 㭼 㭽 㭾 㭿 㮀 㮁 㮂 㮃 㮄 㮅 㮆 㮇 㮈 㮉 㮊 㮋 㮌 㮍 㮎 㮏 㮐 㮑 㮒 㮓 㮔 㮕 㮖 㮗 㮘 㮙 㮚 㮛 㮜 㮝 㮞 㮟 㮠 㮡 㮢 㮣 㮤 㮥 㮦 㮧 㮨 㮩 㮪 㮫 㮬 㮭 㮮 㮯 㮰 㮱 㮲 㮳 㮴 㮵 㮶 㮷 㮸 㮹 㮺 㮻 㮼 㮽 㮾 㮿 㯀 㯁 㯂 㯃 㯄 㯅 㯆 㯇 㯈 㯉 㯊 㯋 㯌 㯍 㯎 㯏 㯐 㯑 㯒 㯓 㯔 㯕 㯖 㯗 㯘 㯙 㯚 㯛 㯜 㯝 㯞 㯟 㯠 㯡 㯢 㯣 㯤 㯥 㯦 㯧 㯨 㯩 㯪 㯫 㯬 㯭 㯮 㯯 㯰 㯱 㯲 㯳 㯴 㯵 㯶 㯷 㯸 㯹 㯺 㯻 㯼 㯽 㯾 㯿 㰀 㰁 㰂 㰃 㰄 㰅 㰆 㰇 㰈 㰉 㰊 㰋 㰌 㰍 㰎 㰏 㰐 㰑 㰒 㰓 㰔 㰕 㰖 㰗 㰘 㰙 㰚 㰛 㰜 㰝 㰞 㰟 㰠 㰡 㰢 㰣 㰤 㰥 㰦 㰧 㰨 㰩 㰪 㰫 㰬 㰭 㰮 㰯 㰰 㰱 㰲 㰳 㰴 㰵 㰶 㰷 㰸 㰹 㰺 㰻 㰼 㰽 㰾 㰿 㱀 㱁 㱂 㱃 㱄 㱅 㱆 㱇 㱈 㱉 㱊 㱋 㱌 㱍 㱎 㱏 㱐 㱑 㱒 㱓 㱔 㱕 㱖 㱗 㱘 㱙 㱚 㱛 㱜 㱝 㱞 㱟 㱠 㱡 㱢 㱣 㱤 㱥 㱦 㱧 㱨 㱩 㱪 㱫 㱬 㱭 㱮 㱯 㱰 㱱 㱲 㱳 㱴 㱵 㱶 㱷 㱸 㱹 㱺 㱻 㱼 㱽 㱾 㱿 㲀 㲁 㲂 㲃 㲄 㲅 㲆 㲇 㲈 㲉 㲊 㲋 㲌 㲍 㲎 㲏 㲐 㲑 㲒 㲓 㲔 㲕 㲖 㲗 㲘 㲙 㲚 㲛 㲜 㲝 㲞 㲟 㲠 㲡 㲢 㲣 㲤 㲥 㲦 㲧 㲨 㲩 㲪 㲫 㲬 㲭 㲮 㲯 㲰 㲱 㲲 㲳 㲴 㲵 㲶 㲷 㲸 㲹 㲺 㲻 㲼 㲽 㲾 㲿 㳀 㳁 㳂 㳃 㳄 㳅 㳆 㳇 㳈 㳉 㳊 㳋 㳌 㳍 㳎 㳏 㳐 㳑 㳒 㳓 㳔 㳕 㳖 㳗 㳘 㳙 㳚 㳛 㳜 㳝 㳞 㳟 㳠 㳡 㳢 㳣 㳤 㳥 㳦 㳧 㳨 㳩 㳪 㳫 㳬 㳭 㳮 㳯 㳰 㳱 㳲 㳳 㳴 㳵 㳶 㳷 㳸 㳹 㳺 㳻 㳼 㳽 㳾 㳿 㴀 㴁 㴂 㴃 㴄 㴅 㴆 㴇 㴈 㴉 㴊 㴋 㴌 㴍 㴎 㴏 㴐 㴑 㴒 㴓 㴔 㴕 㴖 㴗 㴘 㴙 㴚 㴛 㴜 㴝 㴞 㴟 㴠 㴡 㴢 㴣 㴤 㴥 㴦 㴧 㴨 㴩 㴪 㴫 㴬 㴭 㴮 㴯 㴰 㴱 㴲 㴳 㴴 㴵 㴶 㴷 㴸 㴹 㴺 㴻 㴼 㴽 㴾 㴿 㵀 㵁 㵂 㵃 㵄 㵅 㵆 㵇 㵈 㵉 㵊 㵋 㵌 㵍 㵎 㵏 㵐 㵑 㵒 㵓 㵔 㵕 㵖 㵗 㵘 㵙 㵚 㵛 㵜 㵝 㵞 㵟 㵠 㵡 㵢 㵣 㵤 㵥 㵦 㵧 㵨 㵩 㵪 㵫 㵬 㵭 㵮 㵯 㵰 㵱 㵲 㵳 㵴 㵵 㵶 㵷 㵸 㵹 㵺 㵻 㵼 㵽 㵾 㵿 㶀 㶁 㶂 㶃 㶄 㶅 㶆 㶇 㶈 㶉 㶊 㶋 㶌 㶍 㶎 㶏 㶐 㶑 㶒 㶓 㶔 㶕 㶖 㶗 㶘 㶙 㶚 㶛 㶜 㶝 㶞 㶟 㶠 㶡 㶢 㶣 㶤 㶥 㶦 㶧 㶨 㶩 㶪 㶫 㶬 㶭 㶮 㶯 㶰 㶱 㶲 㶳 㶴 㶵 㶶 㶷 㶸 㶹 㶺 㶻 㶼 㶽 㶾 㶿 㷀 㷁 㷂 㷃 㷄 㷅 㷆 㷇 㷈 㷉 㷊 㷋 㷌 㷍 㷎 㷏 㷐 㷑 㷒 㷓 㷔 㷕 㷖 㷗 㷘 㷙 㷚 㷛 㷜 㷝 㷞 㷟 㷠 㷡 㷢 㷣 㷤 㷥 㷦 㷧 㷨 㷩 㷪 㷫 㷬 㷭 㷮 㷯 㷰 㷱 㷲 㷳 㷴 㷵 㷶 㷷 㷸 㷹 㷺 㷻 㷼 㷽 㷾 㷿 㸀 㸁 㸂 㸃 㸄 㸅 㸆 㸇 㸈 㸉 㸊 㸋 㸌 㸍 㸎 㸏 㸐 㸑 㸒 㸓 㸔 㸕 㸖 㸗 㸘 㸙 㸚 㸛 㸜 㸝 㸞 㸟 㸠 㸡 㸢 㸣 㸤 㸥 㸦 㸧 㸨 㸩 㸪 㸫 㸬 㸭 㸮 㸯 㸰 㸱 㸲 㸳 㸴 㸵 㸶 㸷 㸸 㸹 㸺 㸻 㸼 㸽 㸾 㸿 㹀 㹁 㹂 㹃 㹄 㹅 㹆 㹇 㹈 㹉 㹊 㹋 㹌 㹍 㹎 㹏 㹐 㹑 㹒 㹓 㹔 㹕 㹖 㹗 㹘 㹙 㹚 㹛 㹜 㹝 㹞 㹟 㹠 㹡 㹢 㹣 㹤 㹥 㹦 㹧 㹨 㹩 㹪 㹫 㹬 㹭 㹮 㹯 㹰 㹱 㹲 㹳 㹴 㹵 㹶 㹷 㹸 㹹 㹺 㹻 㹼 㹽 㹿 㺀 㺁 㺂 㺃 㺄 㺅 㺆 㺇 㺈 㺉 㺊 㺋 㺌 㺍 㺎 㺏 㺐 㺑 㺒 㺓 㺔 㺕 㺖 㺗 㺘 㺙 㺚 㺛 㺜 㺝 㺞 㺟 㺠 㺡 㺢 㺣 㺤 㺥 㺦 㺧 㺨 㺩 㺪 㺫 㺬 㺭 㺮 㺯 㺰 㺱 㺲 㺳 㺴 㺵 㺶 㺷 㺸 㺹 㺺 㺻 㺼 㺽 㺾 㺿 㻀 㻁 㻂 㻃 㻄 㻅 㻆 㻇 㻈 㻉 㻊 㻋 㻌 㻍 㻎 㻏 㻐 㻑 㻒 㻓 㻔 㻕 㻖 㻗 㻘 㻙 㻚 㻛 㻜 㻝 㻞 㻟 㻠 㻡 㻢 㻣 㻤 㻥 㻦 㻧 㻨 㻩 㻪 㻫 㻬 㻭 㻮 㻯 㻰 㻱 㻲 㻳 㻴 㻵 㻶 㻷 㻸 㻹 㻺

