

風力発電でChromebookを充電できるのか

班名601 名前 東花 岸 蒼葉

風力発電から着想を得て、身近な装置で電気を生み出し、Chromebookの充電に利用できないかを調べた。学校の室外機から出る風と、自作の発電装置でまずは電気を作ることに成功した。その後装置を改良し、豆電球を取り付けて電気の流れを可視化した。続く本実験では回路に流れている電力を測定し、それを充電に使える形へと変換する方法を模索した。結果として実際に充電することは叶わなかったが、風力発電を身近な装置に落とし込み、実用を試みる事ができた。

序論

(1)目的

自作の風力発電でChromebookを充電する

(2)仮説

- ・プロペラを利用した風力発電で電気を生み出すことができる
- ・Chromebookが充電するのに必要な電力を集めることができる
- 電力を変換し、ケーブルを通して実際に充電することができる

実験方法

事前準備

- ・実際に装置を設置する場所を決める
- ・仮の装置を作成する(右図)

<材料>

500mlペットボトル2本、LED豆電球、モーター

予備実験

風力発電の装置を組み立てる
風力計を使って風を測定しながら装置を使用する
→豆電球の点灯によって電気の発生を確認する

計画

- ・より多くの電力が発生するよう装置を改良する
- ・予備実験と同じ手順で電力を発生させる
- ・発生した電力を数値化し、充電までの見通しを立てる
- ・必要電力と比較する

材料

百均の風車、モーター、導線、電流計
サーキュレーター

本実験1

装置を電流計につなげる
サーキュレーターで風を送り、風速と電流を計測する
得られた電力と、必要電力を比較する

本実験2

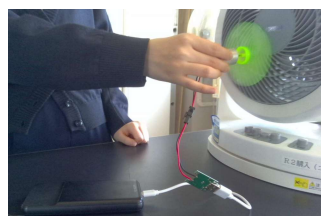
USB変換アダプターを購入し、
回路を作る
実際にモバイルバッテリーと繋ぐ
充電できるかを検証する



実験1



実験1の様子



実験2の様子

実験結果

本実験1

風力 (m/s)	電流 (mA)	電圧 (V)
3.6	45	4.5
4.6	65	5.7
5	75	6.5

実験で得られた電力:0.49W

Chromebookの充電に必要な電力:30W

本実験2

USB変換ケーブルは作動。しかし、必要電力には足りず、モバイルバッテリーは充電することはできなかった

考察

身近な資源を利用して、電気を生み出せることは分かった。しかし、資源の不足や実験の限界から、実際にChromebookを充電するには至らなかった。やはり、室外機の風から充電可能な量の電力を生み出すことは難しいため、駐輪場の足元灯や、駐車場のライトとして利用するなど、実現可能な範囲での電気の利用を検討したい。また、予算の関係で叶わなかったが、モーターを増強したり、更に強力な風の発生が確認された場合、今度こそ充電できるようになるのかといったシミュレーションもしていきたい。

YouTube

<https://www.youtube.com/watch?v=Er8gqBIJjiw>

中部電力ミライズ株式会社

https://www.chuden.co.jp/energy/ene_about/electric/kids_denki/tsukuru/tsu_wind/

生活に根ざした問題を解決する方法

地方議会の女性議員を増やすには

602 桑子珠紀 寺内葵俐

要旨

国語のある評論文をきっかけに、日本で生活に根ざした問題を解決する方法について研究を始めた。研究を進めていくと、生活に根ざした問題には地方議会が対応していることを知った。そのため、地方議会に焦点を当てて調べた結果、様々な課題が見つかった。その中から私たちは地方議会において女性議員の数が少ないという課題について研究をすることにした。現在、女性議員の数が少ない原因は、産休・育休を取ることが難しかったり、出馬する際にかかる費用の負担が大きかったり、他の議員や有権者からハラスメントの被害を受けたりなどが分かった。これらの点を踏まえて、私たちは群馬県議会議員の鈴木あつこさんにインタビューを行った。

序論

(1)研究の目的

国語の評論文集で「THIS IS JAPAN」(プレイディみかこ著)を読んだ、日本では生活に根ざした問題にあまり焦点が当てられていないことを知り、どうしたらそのような問題がより解決されるようになるのが気になったため、研究に至った。生活に根ざした問題に向き合っているのは地方議会であることから、地方議会の場面に原因があり、その中でも特に、地方議会において女性議員の数が少ないことで、子育てや介護などの生活に密着した政策課題が捉えきれないということが先行研究からわかった。そこで、地方議会の女性議員を増やす方法を調べ、考察することが、生活に根ざした問題の解決につながると考えた。

(2)調査・研究方法の概略

地方議会の女性議員が少ない理由について、事実的な情報などについてはwebの新聞記事や選挙に関するホームページなどを参考にし、考察した。また、文献やインターネットではわからない部分について、群馬県議会議員である鈴木あつこさんにインタビューを行った。

調査・研究 ①

現在の日本の女性議員の割合は男性議員の割合と比べて著しく低い理由として考えられるものが次の表から読み取れた。

1	専門性や経験の不足	59%
2	地元で生活するうえで、プライバシーが確保されない	37%
3	性別による差別やセクシャルハラスメントを受けられることがある	35%
3	人脈・ネットワークを使って課題を解決する力量の不足	35%
5	議員活動と家庭生活(家事、育児、介護等)との両立が難しい	34%

※この表は日本財団ジャーナルのwebサイトを参考に作成した。

専門性や経験の不足、プライバシーに関する具体的なことは他の調査や文献から得ることができなかった。以下、調べていくなかでより詳しく情報が得られたものについて述べる。

(1)産休・育休制度について

2021年頃から地方議員の産休制度が「産前6週、産後8週」と明記されるようになり、それまでは9割以上の地方議会で期間が明記されておらず、議決に参加するために出産直後の負担がかかる時期に無理をする議員がいた。また育休制度についてもその後明記され始めたことから、つい最近まで議員の出産や育児は軽視されていたことがわかる。このことから、産休や育休を取るのが難しかったことが女性議員が少ない理由の一つであると考えられる。参考:毎日新聞デジタル、朝日新聞デジタル

(2)費用について

地方選挙に出馬する際にかかる費用は必要な当選票数によっても異なるが、目安は、初挑戦の場合200~300万円といわれている。

参考:スマート選挙ブログ

※この後の鈴木さんへのインタビューから、地域によって差があるが、県議会議員の場合、数百万~数千万円かかることもあるのだということがわかった。高額な費用も大きな原因だと考えられる。

調査・研究 ①

(3)議員に対するハラスメントについて

女性議員でハラスメントを経験した人の割合は98%という調査結果となっている。一般企業(38%)と比べると非常に高い数値である。女性は特に同じ議会に所属する同僚議からハラスメント被害に遭いやすいことがわかった。また、有権者からはモラル・ハラスメント、同僚議員からはセクシャル・ハラスメントやマタニティ・ハラスメントを受けやすいことがわかった。

(4)考察①

近年になってからの産休・育休制度の導入などの制度的な面での遅れや高額な費用、ハラスメントなどはこれからの改善によって、議員になりたいが様々なデメリットのために断念している女性に影響を与えようと考えられる。

調査・研究 ③

(1)子育てとの両立に関して、また、専門性や経験に関して、地方議会議員の仕事の内容や負担に原因があると考え、実際に群馬県議会議員の鈴木あつこさんにインタビューを行い、以下のことがわかった。

当選後の議員としての活動もちろんだが大変だが、それよりも、立候補する前の段階において人脈を広げ、知名度を上げていくために、飲み会をはじめとした夜の時間帯の活動が必要となる点が育児をする女性にとって不利になりやすい。

(2)インタビューを踏まえてさらに調べると、多様な人材が活動できるようにするためには選挙活動中も休みの期間を設ける、議会をオンラインで活動できるようにするなど負担を減らす解決策としてわかったが、議員になるまでの過程の改善については、現時点の調査では現実的な解決策が得られなかった。

結論

地方議員の仕事のあり方の改革をさらに進めていき、また、議員になるための過程を改善することが女性が地方議員になることへのハードルを下げるきっかけとなると言える。

さらなる発展にむけて

地方議員になるための過程の改善策を見つけ、また地方議会において女性議員を増やす方法について、いくつか焦点を絞って考えてきたが、今回考えなかった面から考えることでより良い改善方法が浮かび上がると考えられる。

主な参考文献・調査等

情報労連 働く人たちのための情報労連レポート

<http://ictj-report.joho.or.jp/2303/sp06.html>

日本財団ジャーナル

<https://www.nippon-foundation.or.jp/journal/2023/90358/gender>

身近な物質を用いて高吸水性ポリマーの吸臭力を高める

603班 阿美詩織 高澤奈々

身近な物質を用いて高吸水性ポリマーの吸臭力を高める (吸臭力: 水槽内のアンモニア濃度を低下させる能力)

第一実験: 高吸水性ポリマーの吸臭力を高める身近な物質を調べる。

本実験では、水、食塩、砂糖、クエン酸、炭酸水素ナトリウムをそれぞれ加えた保冷剤の中身を(以下、試料と呼ぶ)、アンモニアを発生させた水槽内に置き、1分ごとにアンモニア濃度を計測した。結果、食塩試料、クエン酸試料、水試料、炭酸水素ナトリウム試料を置いた場合に、添加物なしの試料よりアンモニア濃度が低下した。

第二実験: 水分を含まない高吸水性ポリマーに吸臭力があるかを調べる。

本実験では、水分を蒸発させた添加物なしの試料を用いて、第一実験と同様の実験を行った。結果、アンモニア濃度の低下が見られた。

〈序論〉

(1)目的

災害時などで使うことのできる簡易おむつには消臭効果がないという問題点に気づいた。この問題を解決するために、身近にある安価なもので消臭するという実験を行った。

先行研究より、加えた物質によって高吸水性ポリマーの膨張率が変化すると判明した。第一実験では、様々な物質を加えた試料のアンモニア吸収量を計測した。第二実験では、第一実験でアンモニアの水溶性に注目していないという問題を解決するために、水分を蒸発させた試料を用いて同様の実験を行った。

(2)仮説

第一実験

クエン酸<塩水<水<炭酸水素ナトリウム<砂糖水
上記の順にアンモニア濃度が低下する。
高吸水性ポリマーの細かな凹凸が臭いの原因となる物質をキャッチして吸臭するので、凹凸が広がるほど吸臭力が高まると考えられる。
先行実験より、高吸水性ポリマーに、クエン酸、食塩、炭酸水素ナトリウム、砂糖のそれぞれを加えると、上記の順に高吸水性ポリマーの体積に差が見られた。

第二実験

水分を蒸発させた試料を置いた場合にも、アンモニアの濃度が低下する。

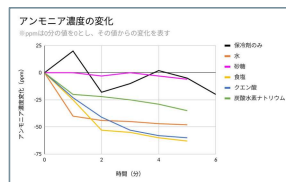
簡易おむつの作り方



〈実験結果〉

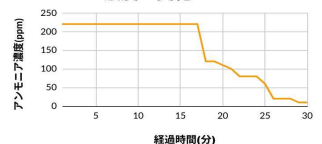
第一実験

食塩試料、クエン酸試料、水試料、炭酸水素ナトリウム試料を置いた場合に、添加物なしの試料よりアンモニア濃度が低下した。試料の様子としては、水試料は粘性のある液体に変化した。クエン酸試料、食塩試料、炭酸水素ナトリウム試料は液体に変化した。砂糖試料は変化しなかった。



	保冷剤のみ	水	砂糖	食塩	クエン酸	炭酸水素ナトリウム
保冷剤のみ		TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE
水			TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
砂糖				TRUE	TRUE	FALSE
食塩					FALSE	FALSE
クエン酸						FALSE
炭酸水素ナトリウム						

アンモニア濃度の変化



第二実験

水分を蒸発させた試料を置いた場合に、アンモニア濃度が低下した。

〈考察〉

第一実験: 仮説は棄却された。

食塩試料、クエン酸試料、炭酸水素ナトリウム試料は、水状態となり、これにアンモニアが溶けたため、濃度が大きく低下したと考えられる。試料が液状に変化したのは、イオンが発生することによって、浸透圧が発生しにくくなり、高吸水性ポリマーの吸水力が下がったためである。砂糖はイオン性物質でないため、若干溶け出してジャリジャリとした状態になったと考えられる。実験結果から、砂糖と炭酸水素ナトリウム以外の物質では、保冷剤に加えることで、保冷剤のみのときと比べてアンモニア濃度が低下したことが読み取れる。一方、液状態においても吸臭効果が見られたこと、保冷剤のみの吸臭力が高くなかったことの2つの結果より、高吸水性ポリマー単体が十分に吸臭していると言いきることはできない。さらに、アンモニア自体が水に非常に溶けやすいことを考慮すると、高吸水性ポリマー自体に吸臭効果があることを示すためには、保冷剤に含まれている水を取り除いて、同様の実験を行う必要がある。問題解決のために、第二実験を行った。

第二実験: 仮説は肯定された。

水分を蒸発させた試料がアンモニアを吸収したことから高吸水性ポリマーそのものに吸臭効果があると考えられる。

〈実験方法〉

第一実験

■実験器具

- ・アンモニア ・保冷剤
- ・水 ・炭酸水素ナトリウム
- ・クエン酸 ・砂糖
- ・食塩 ・水槽
- ・紙コップ ・ビーカー
- ・気体検知管(アンモニア用)

■実験方法

- ①アンモニア水0.5mlを入れたビーカーを逆さまにした水槽に入れて、1分間放置する。
- ②紙コップに保冷剤50gを入れる。
太字の物質を10gずつそれぞれの紙コップに入れてよく混ぜ、水槽へ静かに入れる。
- ③1分ごとに検知管で濃度(ppm)を計測する。
- ④計測を6回行う。

第二実験

水分を蒸発させた添加物なしの試料を用いて、第一実験と同様の実験を行う。

水分を蒸発させた試料▶



〈参考文献〉

- ・国立大学55工学系学部ホームページ
- ・和歌山大学システム工学部の記事
- ・Note「食塩水と砂糖水で吸水ポリマーは膨らむ?」

アドレナリンの放出を促進させるリップを作ろう

2年6組 604班 新井菜子、鈴木綾音、定方優姫乃

問題提起

当初は緊張を和らげるリップを作るというRQを立てていたが、より明確な目的に近づけるため、リップを使ってアドレナリンの放出を促進させるというRQを掲げ、実験を進めることにした。アドレナリンの検出方法を模索し、血圧及び脈拍を測定することで間接的にアドレナリンの効果を測ることにした。

序論

(1)目的

先行研究でチョコやレモン、しょうがなどでリップを作って実験をしたが、時間が経つとチョコ以外の匂いは消えてしまったのでチョコの量を変えて研究を進めることに決めた。

(2)仮説

チョコの量を多く入れた方がアドレナリンの放出を促進することができるかと仮定した。



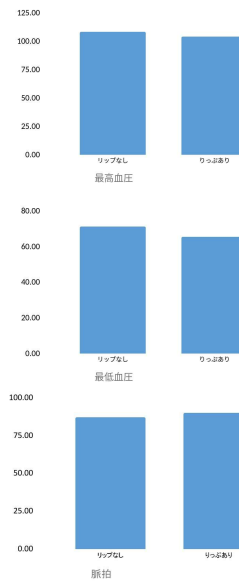
実験方法

リップ作成方法

- ①耐熱容器に植物油と蜜蝋をいれ湯煎で溶かす。
- ②粗熱がとれたら各対象物を加え、竹串などでよく混ぜ合わせる。
- ③リップクリームを容器にいれる。
- ④そのまま固まったら完成。

- ①リップを塗る前に通常時の最高血圧、最低血圧、脈拍をそれぞれ測る。
- ②10分それぞれリップを塗り続ける。
- ③時間間隔をあけて①と同じように同じように計測する。
→リップを塗らなかった場合はどうなるのか

実験結果



結果は左図のようになり、最高血圧、最低血圧、脈拍ともにリップがあることによる有意差は見られなかった。

考察

はじめ、リップに含むチョコの量を変えたら、血圧や体温などに差がみられ、アドレナリン放出を促進させることができると思ったが、有意差は見受けられなかった。今回の実験を経て生物的变化を起こしうる結果を出すことの難しさを改めて感じる事ができた。

参考文献

アドレナリン構造式、存在量

<https://www.jsac.or.jp/bunseki/pdf/bunseki2004/tenbou200406.pdf>

炎上

605班 西山智子 吉野芹香

要旨

SNS上で頻繁に起こる炎上について、当事者を含む様々な立場の人の視点に立ち、炎上もたらす影響について考察した。炎上には、知名度の獲得や炎上商法による経済の活性化のようなプラスの側面もあれば、一方で基本的人権を脅かす誹謗中傷のような負の側面もあることが分かった。私たちがSNSやマスメディアの提供する情報を扱う時には、見えないバイアスがかかっていることを意識して、信頼を置きすぎないことも大切であると分かった。

序論

(1)研究の目的

炎上にはマイナスなイメージがあると考えられているが、どのようなことが原因で悪いイメージがついているのか、炎上によって生じる社会や当事者へのプラスの影響はないのかどうか疑問に思ったため。多数派と少数派の考えを比較しながら、多面的にネットの情報リテラシーを考察する。

(2)調査・研究方法の概略

- ①炎上によって事業が成功した事例、失敗した事例を調べ、その要因から様々な炎上を引き起こすプロセスについて考察する。
- ②炎上商法のメリットとデメリットを考える。計画した炎上商法を具現し、成功を目指すために理解すべきことはなにか。
- ③炎上について研究している方(大学の研究機関)にインタビューをした内容から、炎上商法やネットの匿名性についての意見を聞く。経済的側面を除いた、炎上の効果とはなにか。なぜ炎上は耐えないのか。

調査・研究 ①

炎上商法の成功・失敗例から考察する

事例1 成功例

2010年 ルーマニアチョコレート会社ROM

事案:パッケージのルーマニアの国旗をアメリカ国旗に変更する旨のジョークを公言。ルーマニア国民の愛国心に触れ反感を買い、翌日に企業がルーマニア国旗に戻した後、注目度の高まったROMの売上は急増した。

<成功の理由>

- ・炎上後の対応の速さ ・単純接触効果
- ・国民性の理解と先を見据えた戦略
- ・安価なお菓子を対象としたため購買のハードルが低かった

事例2 失敗例

意図的な炎上商法による失敗例は多数見受けられる。一部のファン獲得を達成するが、持続性に欠ける例が多い。

<失敗の理由>

- ・確証バイアス
 - ・情報発信の対象とする集団を誤る
 - ・love more than hateの原則※が崩れる
- ※一定のアンチ層にそれまでの無関心層が加わると支持者を上回る。ファンビジネスとしては成り立つ一方で、世間の持続的な支持は得られない原因となる

→炎上商法の成功、失敗の分かれ目にはメディアの報道による世論操作も影響しているのではないかと

<炎上の成功と失敗を分ける要素>

- ・最初の意見に影響を受けて、拡散される
 - ・マスメディアの報道、著名人の発言
 - ・企業が炎上発生後にとった対応
- 炎上発生時に今後の動向を予測することはほぼ不可能
→意図的な炎上を狙うことは容易ではない。

調査・研究 ②

炎上商法とは

<利点>

簡単に知名度を上げることができる

→炎上商法は、中小企業や知名度が低い人にとってはある程度効果的・知名度の獲得は狙える・経済的合理性はある

・一部から熱狂的な支援を得られるので、(炎上によって得られたファン)イメージ回復する必要はない

<欠点>

(既に知名度のある大企業は、イメージダウンにも繋がるのでするべきではない)

・社会的責任を考えてはいない

・意図的に反感を買うという行為で成立するため、大多数からの信頼を得るのは難しい

調査・研究 ③

<匿名性がもたらすものとは>インタビューより

・利点

個人特定されない前提なので正直な思いを吐露でき、匿名性がネット利用者のアイデンティティーを守っているという側面がある。「ネット利用者の多くが極端な意見を持つものである」というデータからも、大多数の中庸な意見に紛れやすい声を拾い上げることができるかと考察する。

・懸念

各々が意見を表明することに重点を置いているため、建設的な議論を形成することは難しく、視点によって様相は変わる。テレビ・新聞等マスメディアの報道が、国民に多大な影響を与えている。

多種の媒体を参照にして、もう一度情報を検討し直すことが求められる。

結論

炎上商法で知名度を上げ、ファンを獲得することで経済にプラスの影響を与えることもできるので、「炎上」は必ずしも悪影響を及ぼすものではない。

→意見を主張し合う場としての役割は果たしている

さらなる発展にむけて

企業自身の方針だけでなく、マスメディアの報道による印象操作の影響について研究したい。また、ネットの実名制を導入すべきか否かについても考えたいと思った。(電話番号登録のみ義務づけるなど、一部実名制も含め)

主な参考文献・調査等

炎上とロコミの経済学「山口真一」

いいね！ボタンを押す前に -ジェンダーから見るネット空間とメディア-

廃棄チョークから作成する新たなチョーク

606

橋爪 花怜 引間 理紗 町田 瑞姫

学校中の廃棄チョークを集め、ボンドや水と量を調節しながら新品チョークに等しい発色・強度のものを作れるのかを実験した。廃棄チョーク20g・水5mlに対し、ボンド0~0.4gではそれぞれ書くことができた。一方、強度については、ばねばかりで強度を数値化しよう実験をしたが、差が小さく比較するのが難しい。よって、断言できない。

序論

(1)目的

チョークはほとんどの学校で、毎授業使われている。年間約72kgものチョークが廃棄されるほど需要はあるが、チョークは1度しか使えず、もったいないことに注目した。廃棄チョークを再利用し、地球環境に貢献するため実験を行った。

(2)仮説

書きやすく(色の出方が強く)、強度が強いチョークを作るためのボンドの量を明らかにしたい

Q1ボンドの量とチョークの強度の関係

→ボンド量が多いほど強度が強い

Q2ボンドの量とチョークの書きやすさの関係

→ボンドの量が少ないほどチョークが書きやすい

実験方法

仮実験

用意するもの

電子てんびん、50mlビーカー、廃棄チョーク(20g)、水(5ml)、アルミの器、ボンド 0g、0.1g、0.2g、0.3g、0.4g

各教室から集めた廃棄チョークから電子てんびんで20g取り取りビーカー①に入れる。

①のビーカーに水5mlとボンドのそれぞれの量を電子てんびんで取りながら入れ、混ぜる。

アルミの器で型を作り、型に流し込む。

2日間乾燥させる。

書けるか黒板に試す。

わかったこと

水2.0gボンド1.5g→書ける

水2.0gボンド0g→書ける

水0gボンド5g→書けない

水0.5gボンド1.5g→書けない

★水よりもボンドの割合が大きい場合は書けない

▽仮実験で作成したチョーク



本実験

用意するもの

電子てんびん、50mlビーカー、マーカーペン、廃棄チョーク(20g)、水(5ml)、紙(鑄型・形を固定するため)、ボンド 0g、0.1g、0.2g、0.3g、0.4g

各教室から集めた廃棄チョークを電子てんびんで20g計り取りビーカーに入れ、同じものを5個作る。

廃棄チョークを計りとったビーカーにそれぞれ水5ml入れ、

ボンドを電子てんびんで量を変え計り入れ、混ぜる。

紙で縦5cm、横1.5cm、高さ1.5cmの型を作り、型に流し込む。

2日間乾燥させる。

ヤスリで削る。(新しいチョークと大きさを合わせるため)

書けるか黒板に試す。

→チョークの強度を押しばねばかりではかる

→実際に黒板に書いて色の出方を調べる

▽実験で使用した押しばねばかり



実験結果

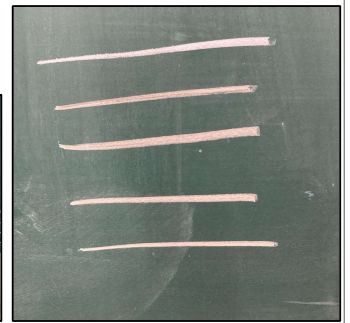
ばねばかりを使って計測した強度

	1N	2N	3N	4N	5N
0.0g	表面に亀裂	小さなヒビ	割れた	—	—
0.1g	変化なし	変化なし	変化なし	小さなヒビ	大きなヒビ
0.2g	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	小さなヒビ
0.3g	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0.4g	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし

黒板に書く時の耐久性

0.0g	0.1g	0.2g	0.3g	0.4g
書き始めに崩れた	書き始めに崩れた	割れない	割れない	割れない

☆書きやすさについて 色の出方は見た目ではどのチョークでも同じような濃さだが定量化ができず、データが取れなかった。



考察

Q1ボンドの量とチョークの強度の関係→0g~0.3gではボンド量が多いほど強度が強い

0.3g以降は量を増やしても強度に変化はなかった。

使用した押しばねばかりでは最大で5Nまでしか測ることができなかったため、変化が見られなかったと考える。

Q2ボンドの量とチョークの書きやすさの関係→わからない書きやすさの定量化ができずアンケートも母数が少なかったため結果を出すことができなかった。よって今回の実験からは量が少ないほど書きやすいかどうかはわからない

今後の展望

より大きな力を加えることができる押しばねばかりを用いて強度を計測する

参考文献

[短いチョークやその粉を再利用できるの](https://www.j-ecoclub.jp/ecoreport/detail.php?id=11454)

[か-https://www.j-ecoclub.jp/ecoreport/detail.php?id=11454](https://www.j-ecoclub.jp/ecoreport/detail.php?id=11454)

紫外線と皮膚

班名607 名前 松本彩愛 山口ころこ 木村瑞生

植物色素のアントシアニンには、紫外線吸収効果があり、これによって、DNAが傷つけられることを防いでいる。これを様々な溶媒を用いて取り出し、バナナの日焼けを利用してその効果に影響があるかを調べた。一度目の実験では、アントシアニンを紫キャベツから水とエタノールの2つの液体を用いてそれぞれ取り出し、紫外線吸収効果を調べたところ、水によって取り出したアントシアニン溶液に浸したバナナの皮のほうが日焼けをしていなかったため、二度目の実験では、溶媒の種類を増やし、溶媒によって紫外線吸収効果に差異があるかどうかについて調べた。

序論

(1)目的

先行研究では植物を育てるときに日照時間が長くなるにつれてその植物から抽出した溶液の紫外線吸収量が多くなり、アントシアニンを多量に含む溶液を日焼け止めに混ぜると紫外線効果が上昇することがわかっている。しかし、アントシアニンの効果が溶媒によって異なるのではないかという疑問は残る。そして異なってしまうという結果が得られたらより紫外線効果のある日焼け止めを作れるということになるだろう。よって渡したしはこのことを明らかにしたい。

(2)仮説

- アントシアニンには紫外線吸収効果があるのか
- ▶アントシアニンが混ざっていれば、溶媒が水であろうとエタノールであろうと紫外線呼ば奥効果がある。
- どの溶媒を用いたら、アントシアニンの紫外線吸収効果がある溶液になるのか
- ▶水を用いた液が最も紫外線吸収効果がある

実験結果

カラーリーダーを使用して数値化を図ろうとしたのだが、色の強さを示す指標が表示されなかった。その後も何回も試したが、数値が表示されることはなかったため、数値化できなかった。別の方法で色の変化を数値化しようとしたが、そのような機械が見つからなかったため、以下の実験結果は、あくまでも直接実験結果を見ていた一部の人の主観にすぎないのでその点はご了承ください。

アントシアニンを水で抽出してつけたバナナは変化が見られなかった。(実験前のバナナの状態と同じである。)また、エタノールで抽出してつけたバナナの周上と中央が線状に黒くなっていた。食酢で抽出してつけたバナナはアルコールほど黒くはならなかったが、実験前に比べたら黒くなっていた。最後に、重曹で抽出してつけたバナナは、見た目上は黒くなっているが、バナナを一律の面積で切る際に黒いペンで印を書いたのだが、その一と同じところが変色したため、ペンが滲んだという可能性も否定できない結果となった。(もっと細かいペンで印をつけるなどして、実験結果に影響を与えないように配慮するべきだった。)

実験方法

予備実験

- ①水、エタノールで紫キャベツに含まれているアントシアニンを取り出す。
- ②バナナの皮をそれぞれの溶液とアントシアニンを抽出していない水に浸し数日間放置
- ③溶媒による紫外線予防効果を調べる



図1 本実験①の様子

本実験

- ①水、エタノール、食酢、重曹のそれぞれでブルーベリーに含まれているアントシアニンを取り出す
→溶媒はすべて60ml、ブルーベリーの質量は5gに統一し、水、食酢、重曹の溶液は10分間温め、エタノールの溶液は10分間放置した
- ②それぞれの溶液とアントシアニンを抽出していない水にバナナの皮を浸し、真っ暗な部屋でブラックライトを1時間照射する
- ③溶媒による紫外線予防効果を調べる

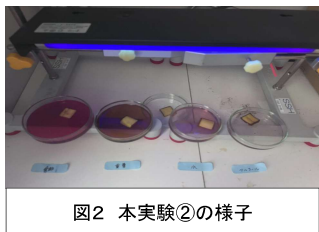


図2 本実験②の様子



図3 本実験③の様子

考察

- ・実験結果より、仮説 (水を用いた液が最も紫外線予防効果がある) はどちらとも言えない
- ・原因としては、ブラックライトを照射する時間が短かったことや、対照実験にうまくならなかったことだと考えられる。
- ・色の変化が観測できるような実験器具がなく、定量化して比べられるような事ができなかった。
- ・実験において使用する溶媒などの調査が正しくできておらず、対照実験ができていたのかどうかの確認ができていなかった。そのため正しい結果が得られなかった。

参考文献

- ・日焼け止めの効果向上～アントシアニンを用いて～
(<https://kozu-osaka.jp/cms/wp-content/uploads/2021/11/858b87c695beb40985c28664e9e77c30.pdf>)
- ・紫外線の正体を暴く
<https://www.kodomonokagaku.com/experience/21901/>

SNS上での感情伝達効果

感情を正確に伝えるための絵文字の効果的な使い方

608 大出妃織 田村果凜

要旨

SNSが発達した現在、相手とのコミュニケーションにおいてお互いの感情を読み取る際、誤解が生じることがある。そのため、SNS上で自分の感情を正確に伝えるための絵文字の使い方について調べることになった。そこでまず初めに、絵文字を用いて感情を伝える際の相手に伝わりやすい感情についての研究を行った。ここでは、調べた論文の著者への方のインタビューも行った。次に感情が伝わりやすい絵文字の特徴についての研究を行った。2つの研究を通して、口とほっぺが感情を読み取る手がかりになり、かつ、「喜び、好き、悲しい」を表す絵文字は感情をより正確に伝える効果があるということがわかった。

序論

(1)研究の目的

近年、コミュニケーションツールとしてLINEやInstagram、Facebook、Xなどが発達し多く使用されるようになった。SNSは気軽に感情を伝えることができる一方で、誤解が生じ、トラブルに発展することもある。また、SNS上で自分の感情を伝えるために絵文字を用いることが多々あるため、正確に自分の感情を伝えるための絵文字の使い方について調べることになった。

(2)調査・研究方法の概略

- ①「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」より、感情の種類ごとの伝わりやすさについて調べる
- ②「絵文字の感情表現の受け取り方の違いに関する研究」より、齟齬が生じにくい絵文字について調べる
- ③研究①②をふまえて、研究①と研究②の調査結果の関連性について調べる。

調査・研究 ①

〈庄司様へのインタビューより〉

行為を表すpeopleは国によって絵文字の捉え方が異なるため、語解が生じやすいが、表情を表すsmileysは多くの人にとってわかりやすく、感情が正しく伝わりやすいということがわかった。

〈論文より〉

書き手と読み手の感情の評定値を比較している散布図

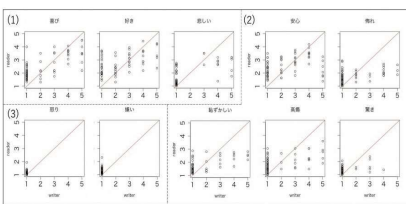


図4 書き手と読み手の感情評定値の比較

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
各グラフは一つの感情語に対応して、横軸は書き手の感情評定値(一つの文章の作成者が評定した値)を、縦軸は読み手の感情評定値(一つの文章に対する多数の読み手の感情評定値の平均値)を表している。

- i 「喜び、好き、悲しい」は回帰係数が0.3以上であり、書き手・読み手に比例関係が見られる
→感情が伝わりやすい。Happinessの高いときは感情が正しく伝達され、低いときは読み手が書き手よりもHappinessを過大に評価する傾向がある。理由として、読み手が書き手のHappinessな感情はそのまま受容するが、書き手のUnhappinessな感情は忌避し、Happinessな感情に近づくよう無意識的に歪めて認識している可能性がある。
- ii 「安心、怖れ、恥ずかしい、高揚、驚き」は回帰係数が0.3未満であり、書き手の評定値より、読み手の評定値が小さくなる傾向が見られる
→読み手の評定値が低く、書き手の感情の程度が強いときでも弱く評価する傾向も見られる(特に「安心」以外では読み手の感情の評価は書き手の感情の強さによらず一定の強さで評価する傾向も見られる)。
⇒「喜び、好き、悲しい」を表す絵文字は相手に感情が伝わりやすく、「安心、怖れ、恥ずかしい、高揚、驚き」を表す絵文字は相手に感情が伝わりやすい

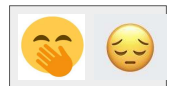
調査・研究 ②



絵文字の使用において、特にほっぺと口に注意を払うことで感情の差異をより正確に伝えることができる。そのため、感情に合った口やほっぺの形状を選んで使用することで、感情がより正確に伝えられる。

調査・研究 ③

- 研究①②から、
1. 口やほっぺが感情を読み取る手がかりになる絵文字は喜び、好き、悲しいを表すものが多く、感情が正確に伝わりやすい
2. 口やほっぺが感情を読み取る手がかりになり、かつ、喜び、好き、悲しいを表す絵文字が最も感情が正確に伝わりやすい
という2つの仮説が挙げられた。
- これらの仮説のうちどちらが正しいと言えるかを明らかにするため、口とほっぺが感情を読み取る手がかりになる絵文字以外で喜び、好き、悲しいを表す絵文字があるかどうかを調べた。
- 次の絵文字は口は直線的でほっぺもないが、それぞれ「喜び」、「悲しい」の感情を表していることから、必ずしも口とほっぺが感情を読み取る手がかりになる絵文字が喜び、好き、悲しいを表すとは限らないことがわかる。
- 以上のことが仮説2が正しいと言える。



結論

相手とインターネット上でコミュニケーションを取る際には、絵文字を適切に用いることで感情表現が豊かになると考えられる。絵文字の中でも、口とほっぺが感情を読み取る手がかりになり、かつ、「喜び、好き、悲しい」を表す絵文字は感情をより正確に伝える効果がある。

さらなる発展に向けて

今回の研究で、「喜び、好き、悲しい」の感情を表す絵文字は相手に感情が伝わりやすいことがわかったが、その他の感情を正確に伝えるためにはどのように絵文字を使用すれば良いかを調べれば、絵文字を通して様々な感情を正確に伝えることができるようになると思われる。

主な参考文献・調査等

- ・日本感性工学会論文誌「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」
- ・絵文字の感情表現の受け取り方の違いに関する研究(滝本研究室)
- ・インタビューのご協力 庄司裕子様

超高齢社会における犬とペットロボットの役割の違いについて

609 板谷柚風 吉田万桜 六本木彩加

要旨

犬やペットロボットが超高齢社会に与える影響を、先行研究を参考にしながら考察した。そこでは犬飼育者は認知症発症リスクが低い傾向があることがわかった。これは運動習慣が確立されていて、社会的孤立状態であることが少ないからであると推測した。さらに、高齢社会における幸福について調べるため、ジェロントロジーについて研究している専門家にインタビューを行った。その結果「人は犬を飼うことで誰かに必要とされていると実感でき、貢献寿命が伸びて幸せに生きられる期間が長くなる」と提言できたため、ペットロボットよりも犬を飼育するほうが超高齢社会にとってメリットが大きいと結論付けた。

序論

(1)研究の目的

コロナ禍でペットを飼う人が増加し、ペットの存在価値がこれまでより高まっているように感じた。一方、近年科学技術の発展によりペットロボットの開発が進み、様々な分野、特に高齢者に対する医療や福祉の現場で活躍している。そこで、両者の間には人に対する役割について大きな違いがあるのか疑問に思い、高齢化社会の日本で犬とペットロボットのどちらがより人にとって重要な役割を果たすのか興味を持ち、研究を進めることにした。

(2)調査・研究方法の概略

書籍やインターネットから、犬やAIについての情報収集を行い、犬とペットロボットの相違点・類似点をまとめた。加齢に伴って生じるさまざまな課題を扱い、生涯をより良く生きるための方法を追究していくことを目的としたジェロントロジーについても調査し、双方を比較した。

調査・研究 ①

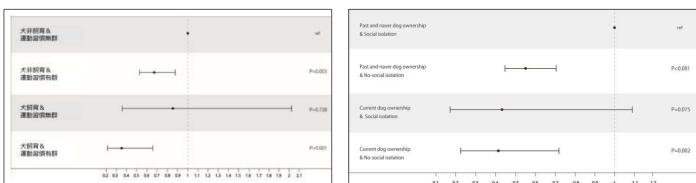
本研究から、**犬の飼育者では、非飼育者に比べて認知症が発症するリスクが40%低いことが示されました。また、犬飼育者のうち、運動習慣を有する人、社会的孤立状態にない人において認知症発症リスクが低下することが明らかになりました。**一方で、猫の飼育者と非飼育者との間には、意味のある認知症発症リスクの差はみられませんでした。日常的に犬を世話することによる飼育者への身体活動や社会参加の維持が、飼育者自身の認知症発症リスクを低下させていることが考えられます。

出典：地方独立行政法人 東京都健康長寿医療センター

<プレスリリース>「ペット飼育と認知症発症リスク」

社会参加とヘルシーエイジング研究チーム 谷口優(協力研究員)、藤原佳典

(2023年)



運動習慣と認知症の関係

社会的つながりと認知症の関係

1番: 犬飼育者 & 運動習慣アリ

1番: 犬飼育 & 孤立状態ナシ

2番: 犬非飼育 & 運動習慣アリ

2番: 犬飼育 & 孤立状態アリ

3番: 犬飼育 & 運動習慣ナシ

3番: 犬非飼育 & 孤立状態ナシ

4番: 犬非飼育 & 運動習慣ナシ

4番: 犬非飼育 & 孤立状態アリ

調査・研究 ②

猫飼育者の場合の調査では、認知症発症リスクが低下したという研究結果は得られなかった。これは、猫は基本的に散歩等で外に出ることがないため、猫飼育者には犬飼育者と同等程度の運動習慣や社会的つながりが少ないことが原因であると考えた。ペットロボットも猫と同様に散歩を必要としないため、ペットロボット保有者には認知症発症リスクの低下は見られないと推測した。

調査・研究 ③

超高齢社会について考えていくうえで、「ジェロントロジー」という概念を知った。これが犬とペットロボットとの違いに関わりがあるかと思い、専門の研究をしている前田展弘さんにインタビューをおこなった。その結果、人は犬を飼うことで「誰かに必要とされている」と感じて、貢献寿命が伸び、認知症予防にもなることから介護される可能性が減るため、幸せに長生きしやすいということを学んだ。

また、日本は世界全体で見ると、特に高齢化が進んでいて、その対策は日本がいち早くしなければいけないという現状も分かった。調査・研究①、②より、ペットロボットより犬を活用することができるのではないかと考えた。

結論

超高齢社会の日本において、ペットロボットよりも犬のほうが人にとってより必要であると考えられる。ただし、日本社会の制度や設備の不十分さや、犬の年齢を考慮していないため、一概には言えない。

さらなる発展にむけて

さらに、高齢の飼い主と高齢の飼い犬が抱える老老問題が社会に与える影響や、この問題の解決策、現在起きている実際の事例等について調査・研究をすれば、今回研究できなかった様々な問題点も考慮した結論になる。

主な参考文献・調査等

出典：地方独立行政法人 東京都健康長寿医療センター

<プレスリリース>「ペット飼育と認知症発症リスク」

社会参加とヘルシーエイジング研究チーム 谷口優(協力研究員)、藤原佳典

物体の持つエネルギーを流動体によって緩和させる

班名610 名前 安藤 優 森田 真央

要旨

流動体は衝撃を吸収するという仮説に基づいて実験を行った。その実験の結果より、流動体は衝撃を吸収することがわかった。次に、第二の実験を行った。粘度による衝撃吸収の度合いを調べた。その結果、粘度を変化させた流動体のほうが跳ね返りの距離が長くなったが、粘度が小さいほど衝撃を吸収すると断言するのはデータ不足のためできないと考察し、本実験を終えた。

序論

(1)目的

先行研究により、同じ質量で同じ運動エネルギーを持つが、重りを固定したクルマと重りが動くクルマが壁にぶつかったときに運動エネルギーの一部が重りを揺らすことに使われ、跳ね返って来る距離が重りが動くクルマのほうが短くなったことがわかってきた。そこで、重りの部分が固体ではなく流動体でも同じ結果が得られるのかを明らかにしたいと思った。跳ね返りが軽減できる構造や装置ができれば玉突き事故の連続を防ぐようなクルマを作ることに応用できると考えられる

(2)仮説

- I : 流動体でも衝撃を吸収する
- II : 粘度を上げると衝撃を吸収しにくくなる

実験方法

実験 I

水200gとおもり200gを同じ容器に入れて力学台車に乗せるその力学台車を壁に衝突させて跳ね返ってきた距離を計測する

▽実験時の様子

◎同一条件

- ・地面から力学台車までの高さは常に一定にする
- ・力学台車+試料の総質量



◎留意点

- ・反発バネの長さは常に一定にする
- ・力学台車の軌道は壁に対して常に垂直にする
- ・力学台車は静かに離す

実験II

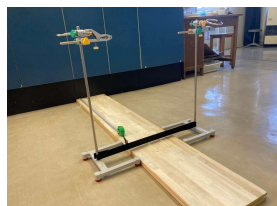
とろみの素を使って粘度を上げて粘度による衝撃吸収の度合いを調べる。水100gと粘度を5%にした溶液を実験Iで用いた容器に入れて力学台車に載せて壁と衝突させる。その時の跳ね返りを計測する。

◎同一条件

- ・引っ張る距離
- ・力学台車+試料の総質量

◎留意点

- ・反発バネの長さは実験Iと同様の長さにする
- ・瞬時に離す
- ・力学台車の軌道は壁に対して常に垂直にする



実験結果

実験 I

力学台車が壁に衝突してから跳ね返ってきたその距離の平均は、

水200g: 37.45cm

重り200g: 61.45cm

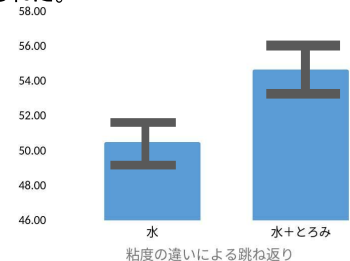
水とおもりでの跳ね返ってきた平均距離の差は24.0cmで、水のほうが短かった。

回数	水200g	重り200g(固定)	
1	38.5	62.5	
2	37.3	61.8	
3	38	61.5	
4	36	60	単位cm

実験 II

水にとろみの素を溶かしたのより水のみの方が跳ね返りの距離が短かった。

t検定で有意性が認められた。



考察

T検定より有意性が認められたので、流動体は衝撃を吸収できると言えるが、高粘度なものほど衝撃吸収の度合いは小さくなるという仮説は、データ不足のため肯定できない。

このことから、衝撃を吸収する要因は、流動性が大きいほど、水が変形する際に消費するエネルギーが大きくなるからだと推測できる。

参考文献

NGKサイエンスサイト「衝撃を吸収するクルマ」

<https://site.ngk.co.jp/lab/no189/>

構造の違いによる衝撃吸収の違い

611 住谷柚衣 茂木優花

衝撃吸収性の高い物体の研究において素材に着目したものは多いが構造に着目したものは少ないため、一般的に強度に優れるとされる構造を用いて、衝撃吸収性の違いについて調べた。その結果、トラス構造と比べてハニカム構造の方がより衝撃を吸収することがわかった。研究の改善点としては、二種類のトラス構造の間でも衝撃吸収性に差が見られたため、敷き詰めた図形の切り取り方や小球の衝突する方向に左右されない程度に多くの図形を直方体に入れる必要があったこと、質量等の条件を揃えるために単位正三角形からなる正六角形と正三角形を敷き詰めた図形しか比較できなかったこと等を挙げる。

序論

(1)目的

事故等の衝撃から身を守るためや、地震の衝撃から建造物を守るため、ただ素材の固さで衝撃を通さないのではなく、構造の違いによって衝撃を吸収し和らげることができないか考えた。

(2)仮説

「強度」の面では三角形が一番強いが、蜂の巣に使われるハニカム構造(六角形)が「分散」の面では優れていると参考文献よりわかった。そのため、六角形が一番「衝撃吸収」をすると考えた。

実験方法

3Dプリンターを使用し樹脂製で内部の構造が異なる直方体(縦62×横56×高さ50mm)の構造物(体積・重さ・密度が一定)を作成

内部の構造

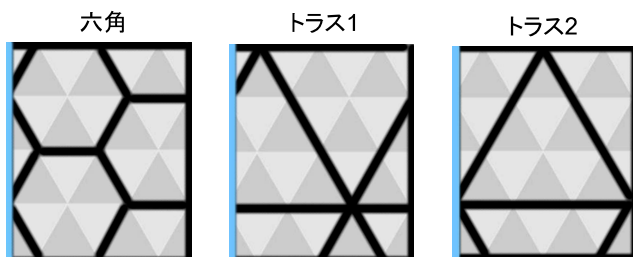
- ・六角
- ・トラス1
- ・トラス2 (下図参照)

以下の手順で衝撃吸収の程度を調べた

- ① 溝引き定規でレールを作成
- ② 高さ5cmの台から小球Aを静かに(初速0m/s)転がす
- ③ 小球Aが構造物に衝突し、衝撃が構造物の逆側に置いてある小球Bに伝わる
- ④ 小球Bが溝引き定規の溝をまっすぐ転がり速度計を通過することで小球の速度を計る

※各直方体の側面のうちの側面に小球を衝突させるかを調べたところ、各側面に有意差がみられたりみられなかったりしたので、すべての直方体について同一側面(下図の青色の線がついた側面)に衝突させて実験を行った。

※同じ設計でも気温等により3Dプリンタから出力される構造物の質量にわずかな差があったが、別々に出力した六角、トラス1、トラス2同士での結果に統計的に有意な差はみられなかったため、同じ構造物として扱った。

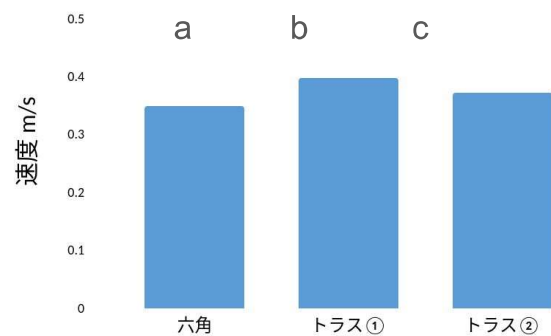


実験結果

小球Bの平均速度 [m/s]は表のようになった。

六角	0.349
トラス1	0.399
トラス2	0,373

統計検定で3つの構造物には有意差がみられたため、小球Bの速さはトラス1>トラス2>六角 となったと言える。



六角n=72,トラス①n=50,トラス②n=30

考察

- ・六角の構造はトラス型よりも衝撃を吸収し小球の速度を遅くする
- ・六角が「一番」衝撃を吸収する構造かどうかはトラス型のみとしか比べることができなかったため明らかではない
- ・構造物の置き方(どの側面に小球を衝突させるか)によって結果に差が出たことや、二種類のトラス型にも有意差が見られたことから、直方体の辺と三角形の辺の交わり方によっても差が現れる可能性がある
- ・質量を揃えるために構造物の辺の長さの和を等しくしたとき、構造物中に敷き詰められる正六角形の数が同じ条件での正三角形の数より多くなるためハニカム構造はより衝撃を吸収したと考えられる

参考文献

ニッセイ基礎研究所

ハニカム構造についてーハチの巣はなぜ六角形なのか？ー
<https://www.nli-research.co.jp/report/detail/id=68292?site=nli>

使用した図面作成ソフト

Tinkercad

人を魅了するゲーム

3学年・4,5組・614班名 名前 矢嶋凜香 高橋佳奈

要旨 ゲームソフトの売上からこれから売れるものを予想し、ゲーム業界の実態を把握する。それによりゲーム業界の発展を支えるには大企業だけでなく中小企業やインディーズゲームの進歩が重要になると思った。そして既存IPに依存していないゲームソフトが生まれることがその第一歩になると考え、そもそも既存のゲームの人気要素を把握する。

序論

(1)研究の目的

ゲームに興味があり、SNSでゲーム業界の盛り上がりを目にする機会が増え、何故そのゲームが人気になったのかの要因を追求する。

この要因を詳しく調べることによって、次に流行するゲームの特徴を予想する等、ゲームに関する人々の賑わいを俯瞰しゲーム業界の発展を支える。

(2)調査・研究方法の概略

発売した年とソフトの売上の相関関係をみる
売上上位のゲームの特徴を分析した
専門家へのインタビュー

調査・研究 ①

まとまったデータがある故
Switchのみに着目

特徴
上位にロングセラーの
タイトルが多くある。

値段はほぼ同じ。

知名度が高い。

Switch 全体の発売数ランキング

売上数	タイトル	発売日
1位	あつもり	2020
2位	マリカー	2017
3位	スマブラ	2018
4位	ポケモン	2022

ゲーム定点観測より

一人だけではなく家族や友達と遊ぶことができる。

コロナ禍で巣ごもり需要が増えたからあつもりの売上が伸びた。

あつもりに関しては芸能人が自分の村を作り、公開していてプレイヤーが芸能人と交流することができた。

有名な女優がcmに出ることで自分もしてみたいくなるようなゲーム。

いろいろなゲーム実況者が実況するようなゲーム。

以上より
ゲーム自体の持っている力だけでなく有名人などの影響力もあり人気になったものもある。

インタビュー

質問① ロングセラーのゲームが人気なのはなぜか。

応答

ゲームを買うのは子供ではなく大人。
大人にとって自身も知っている遊んだことがある=子供が遊んでも安心の構図ができてからロングセラーのゲームほど売れやすい。

前作への満足感が次回作への期待に繋がっている。

質問② 今後ゲーム市場はどのくらい拡大するか。また、VRIによるゲーム業界の発展は今後いかに進むか。

応答

新しいIP(知的財産)を生み出す力がないため、難しい。
VRが発展するならもうゲームとして人気ジャンルになっているはずだが、そうはなっていないということはVRIによるゲーム業界の発展は見込めない。

質問③新タイトルの参入は可能か。

応答

業界が疲弊しているため難しい。スマホゲームのほうがまだ可能性がある。それでも、上位セールスランキングのアプリの変動は少なく、新しい企業が入ることはなかなかできない。

結論

ゲーム業界において既存のストーリーや昔ながらの人気キャラクター、世界観の変化が少ないと感じられる点で、業界自体が疲弊していると思われる。そして、ゲームソフトを購入するのは面白さの保証があることや既に世界観に熱を上げている人だと考えられる。

さらなる発展にむけて

売れないゲームの内容にも焦点を当て、人気のゲームと要素を比べて、売れ上げが伸びない理由を考察してみる。
Switchのゲームだけでなくスマホゲームなどについてもセールスランキングの変動や人気を調べる。

主な参考文献・調査等

ゲーム定点観測 <https://teitengame.com/index.html>

ファミ通 <https://www.famitsu.com/>

任天堂ホームページ <https://www.nintendo.com/jp/index.html>

細川敦「なぜ大人がDSにハマるのか？」ソフトバンク新書

大学教授へのインタビュー

納豆を利用したカビの増殖抑制について

615班 中島琴音 茂木萌香

要旨

納豆菌にカビの増殖抑制能力があるのか調べるために、同じ培地に納豆菌とカビを置き、増殖の様子を観察したところ、カビのほうが増殖した。

序論

(1)目的

納豆菌は繁殖力が非常に強く、衣服や手先に糸が付いているだけでも繁殖するという記事を見つけた。

また、先行研究から、納豆由来のペプチドは様々ながん細胞株を死滅させる活性があることが分かっている。

そのため、人間に無害な納豆菌の繁殖力を用いて、カビの増殖抑制ができるのではないかと考えた。

(2)仮説

同じ培地に納豆菌とカビを置いたとき、納豆菌はカビよりも増殖する。

実験方法

[実験1]

納豆をすりつぶし、純水を1mLほど加え納豆水を作った。マイクロピペットを用いてその納豆水を1mL取り、試験管に入れた。そこに、純水を9mL加え、10倍に薄めた。この操作を繰り返し行い、10倍~10⁶倍に薄めた溶液を作った。

常温で放置した食パンに生えたカビを採取し、純水を1mlほど加え、カビ水を作った。納豆の場合と同様に、10倍ずつ薄めた溶液を作った。

カビと納豆菌の増殖能力を比較するために、作った溶液をそれぞれ培養し、できたコロニーの数を比較した。

※納豆菌はLB寒天培地、カビはサブローデキストロース寒天培地を用いてそれぞれ培養した。

[実験2]

LB寒天培地、サブローデキストロース寒天培地のそれぞれに[実験1]で濃度を調整した納豆水、カビ水を1滴ずつ滴下し、インキュベータを用いて温度を38℃に保ち、5日間毎日、増殖する過程を観察した。

実験結果

[実験1]

10⁶倍に薄めたときにどちらもコロニーの数が4つとなった。

[実験2]

LB寒天培地、サブローデキストロース寒天培地のどちらにおいてもカビのコロニーが納豆のコロニーよりも多くなった。(写真)



上の2つが納豆菌培養に用いたLB寒天培地

下の2つがカビの培養に用いたサブローデキストロース寒天培地

考察

今回の培地と温度では、納豆菌よりもカビのほうが増殖し、仮説が否定された。よって、今回の実験のように、カビの種類を特定せずに同じ培地に納豆水とカビを置いた場合、納豆にはカビの増殖抑制機能はないと考えられる。

しかし、納豆は市販の物を買ってきて使用したため、実験を行うまでの保管状況が悪く、納豆菌が活性を失った可能性も考えられる。

納豆菌に関連した他の研究結果においては、耐熱性を検証しているものもあり、納豆から分離した納豆菌は耐熱性を示すという観察から胞子は耐熱性であるという結果を導いている。

納豆菌の繁殖力が強いと言われるのは、納豆菌が休眠状態となることで、他の菌類より耐熱性があり、その他の過酷な条件下で生存が可能であるという点からであるという見方も考えられるのではないだろうか。

参考文献

「一般生菌数の測定方法」

<https://foodmicrob.com/aerobic-count-method/>

「株式会社エクシール みそ・醤油・酒など食品工場に納豆を食べてはいけないのはなぜ？」

<https://www.exseal.co.jp/blog/taxonomy-07/8944/>

「納豆菌の耐熱性・薬剤耐性」

https://www.istage.ist.go.jp/article/kagakutoseibutsu/48/5/48_5_355/pdf-char/ja

「【第4回】品質保証部長が語る！◆納豆にカビが生えてきた...という話 - 株式会社ヤマダフーズ」

<https://www.yamadafoods.co.jp/blogs/3794/>

納豆由来ペプチドの特異な殺菌効果とその作用機序

<https://jeiis.or.jp/pdf/No20/No20-4-07.pdf>

発酵熱を用いて暖房器具をつくる

617班 元橋 和奏 ・ 小林 万悠莉

要旨

私達は、発酵熱を日常生活で活用する方法として暖房器具の作成を試みた。まず農業の現場で種や苗を冬の寒さから守るために実際に利用されている、「温床」に着目した。「温床」では米ぬかと落ち葉によって発酵熱が発生する。その発酵熱を実際に暖房器具のエネルギー源として利用するために発酵熱の発生条件や継続時間を測定する実験を計画した。しかし、米ぬかと落ち葉のみの実験は、4回の試行錯誤を経ても成功せず、発酵熱の発生条件・継続時間を計測するどころか、発酵熱自体を確認することも困難だった。そこで最後の実験では米ぬかに納豆を混ぜるほかに肥料という方法で実験した。実験は成功し無事に発酵熱を測定することができた。実験結果から私達は「温床ベンチ」という暖房器具を考えた。

序論

(1)目的

私達は実際に農業の現場で利用されている「温床」の技術を利用して、新しく暖房器具を作り出すことを研究の目的とした。化学燃料を使わない暖房を開発することで、地球環境問題の解決に貢献したいと考えた。この研究をきっかけにバイオテクノロジー分野への関心も深めたいと考えた。

(2)仮説

先行研究を参考にすると発酵熱は暖房器具の作成に十分な量の熱を生み出すことができる。温度やデザイン、設置場所やターゲットを工夫することで地球環境のみならず、地域活性化に貢献できるような暖房器具を作れると考えた。

そのためにまずは発酵熱の持続性や温度を計測して、安定した温かさを目指した。

実験方法

実験では米ぬか、落ち葉、温度計、バケツを使用した。バケツに落ち葉、米ぬか、水を加え、混ぜて湿度を30%に保ち、2週間かけて毎日授業の終わりごと(55分)に温度を計測した。

実験1回目

外にバケツをおいて実験したため、降雪によって失敗。

実験2回目

改善点を探して設置場所を外から室内へ変更し、水分量と米ぬかの量を実験1回目のときより増やした。結果温度の上昇は見られたが、それはストーブによるものであると考えられ発酵熱は観測できなかった。(図1)



図1

実験3回目

規模を大きくするためにバケツをダンボールで二重に囲み、上に毛布を被せた。前回の実験から発酵はしているようだったが、温度が上がっていなかったため、断熱性を高めようと考えた。周りの温度が上昇することで微生物にとっての最適温度に近づき、更に発酵が促進されるという好循環を期待した。ところが数日経っても温度の変化は見られなかった。原因としては、攪拌を十分に行わなかったことが挙げられる。しかし、底の方を見ると、発酵が行われていたことを示す菌糸が多く見られた。(図2)



図2

実験4回目

実験3回目からの反省で定期的な温度の記録をより正確に行い、毎度攪拌を行うように意識した。けれどもやはりバケツ内の温度は上がらなかった。

実験結果

実験五回目

(1)改善点

新しい方法を模索し、温床と同じく農業で利用されている発酵熱としてほかに肥料に着目した。

(2)方法

①米ぬかに水でといた納豆をいれる

②水を加えて調節

手で握ったあと、つつくとすぐに壊れるぐらいの塊とした。

③落ち葉を投入

④袋を閉めて熱が逃げないようにする

(3)結果

14日間測定し、3日目～14日目まで30度前半を維持していた。

(外気温は20度前半)

5日目に最高温度38度を記録。(図5)

中は白い菌糸で覆われていた。

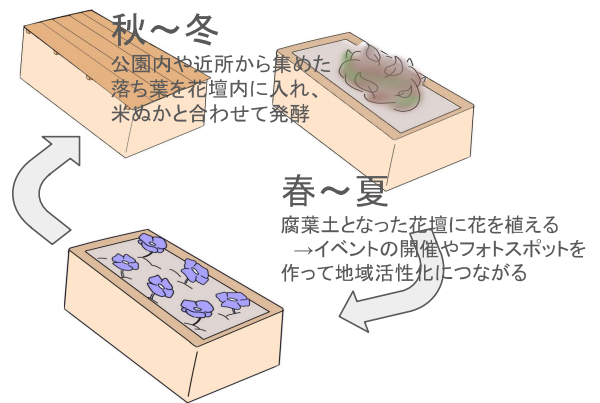


(図5)

(4)暖房器具の提案

私達が考えた暖房器具は「温床ベンチ」だ。

公園内に設置することで、近年の公園離れ対策や連れ添う親同士・子供たちの交流の場となることで、地域活性化・少子高齢化への対策経も期待できる。また、CO₂の排出がないこと、廃棄するはずの米ぬかを使用するため、環境への配慮も実現できる。



考察

結果から、今回の実験では暖房器具を提案することにとどまり、実際に使用することはできなかった。

実験が成功しなかった理由は、例えば、実験器具の大きさが小さかったことや、落ち葉と米ぬかの比率など、多数考えられる。参考にした資料は多くが農家さんの熟年の感覚で作成していたこともあり、調節が難しく成功には至らなかった。また、写真からわかるように落ち葉は分解されずそのまま残っており、発酵したのは米ぬかと納豆菌であることがわかる。しかし暖房器具に納豆を使うのは現実的ではなく、環境への配慮の点からも落ち葉と米ぬかのみを使った温床を使用するのが理想的である。

今後は実際に上記の暖房器具を作り温床を成功させたい。

参考文献

・暖房を考えなおした結果

<https://www.mishimaga.com/books/jibunnochizu/002028.html>

・「踏み込み温床」で夏野菜の育苗！ 落ち葉の発酵熱を利用するエコな方法

https://agri.mynavi.jp/2022_03_23_188094/