

理想的なフロッター射の条件



背景

近年、日本のバスケットボール界のレベルは世界基準に近づいている。しかし、日本人選手は体格・身体能力面において海外選手に引けをとっており、その中でも特に小柄な選手が大きな影響を受けてしまっているのが現状である。例として、得点をする事が難しくなっているなどが挙げられる。

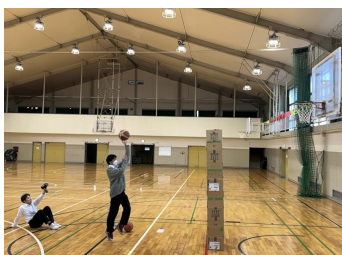
目的

フロッターシュートと呼ばれる通常よりも高い軌道でボールを放つことで、相手を躲すことのできるシュートを小柄な選手が用いることにより、活躍の場を増やすことができると考えたため、理想的な条件を調べるべく、私たちは研究を行った。

方法

- ・ゴールに正対し、3m、4m地点から試投を重ねた。
- ・それらの記録をスプレッドシートにまとめ数式化した。

図1実験の様子



結果 3mのとき

図2入ったときの初速度と投射角の関係 図3外れたときの初速度と投射角の関係

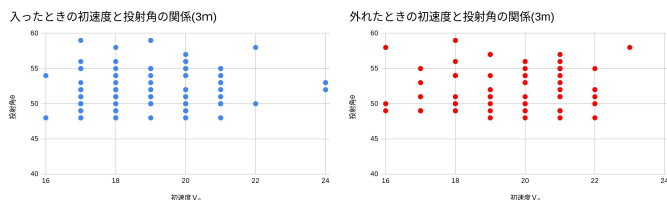
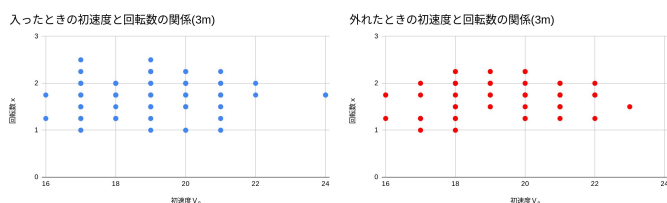


図4入ったときの初速度と回転数の関係 図5外れたときの初速度と回転数の関係



結果 4mのとき

図6入ったときの初速度と投射角の関係 図7外れたときの初速度と投射角の関係

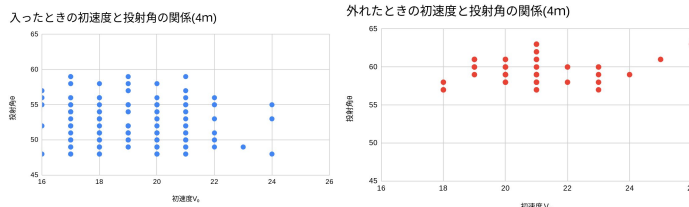
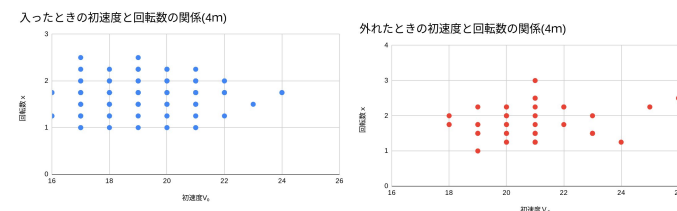


図8入ったときの初速度と回転数の関係 図9外れたときの初速度と回転数の関係



考察

3,4mの結果を考えた際、3mでは初速、4mでは角度で区切ることによって成功率に差が見られると考えたので3mでは $20\text{km/h} \leq V_0$ と $20\text{km/h} > V_0$

$20\text{km/h} \leq V_0$ では71.05%、 $20\text{km/h} > V_0$ では51.11%で20%の差が見られた。

4mでは $\theta \leq 55^\circ$ と $\theta > 55^\circ$ で分けて67.41%と55.55%。12%の差が見られた。

どちらの差もバスケットにおいてはかなり大きな差である。よってそれぞれの状況下でこの条件を守ることによりかなり大きな成功率の向上を見込むことができると考えた。

結論

はっきりとした数式がでなかった理由として被験者及び観測者の手元の振れが影響しているのではないかと考えた。

また回転数に関してはこの実験からは有意差は見られず、この実験で採用した一単位 (1/4回転ずつ) ではシュートの成功に関係ないため、実際にシュートを放つ際に気にする必要はないと言える。

参考文献

神奈川県立厚木高等学校7期2年C組11班
射の公式の導入と飛距離を伸ばす方法

<https://manabitimes.jp/math/1097>

について <https://www.bushnell.jp/speedsterv.html>

斜方投

Vstarに

ポリフェノール同士の抗酸化作用の
相乗効果

背景 目的

77期生の先輩の研究成果である抗菌効果の相乗効果
＋
私たちの研究する抗酸化作用の相乗効果
↓
食品をより長持ちさせる

仮説

抗酸化作用を持つカテキン、アントシアニン、タンニンのつに
相乗効果があれば、それらの抽出液を油脂試料に塗布した場合、
単独で持つ抗酸化作用を単純に加算するよりも大きな抗
酸化作用を引き出すことができ、より過酸化物質を抑えること
ができる

方法

アントシアニン、カテキン、タンニンを用意し、
対照実験を行えるように8種類の油脂試料を作成する
これを20日間放置し、実験に使用する

①油脂試料5gを共栓フラスコに量り採り、イソオクタン・酢酸溶
液 35mLを加えて溶解する。

②窒素で置換したフラスコに飽和ヨウ化カリウム溶液00mLを
加え、直ちに共栓をして、1分間振り混ぜたのち、室温、暗所
の条件下で5分間静置する。

③水75mLを加え、激しく振り混ぜたのち、デンプン溶液mLを
加え、これを指示薬として0.01mol/Lチオ硫酸ナトリウム溶液
により滴定する。デンプンによる青色の消失時を終点とする。

過酸化物質の測定は次式を用いて行う。

過酸化物質 (mEq/Kg) = (a-b) × F × 10 / 油脂試料量 (g)

a: 検体試験区の滴定に要した0.01mol/Lチオ硫酸ナトリウム
の量 (mL)

b: ブランク試験区の滴定に要した0.01mol/Lチオ硫酸ナトリウ
ムの量 (mL)

F: 0.01mol/Lチオ硫酸ナトリウムの力価 (mg/mL)



図1 資料作成の様子



図2 ②にて調製した容液

結果

過酸化物質は純水につけたものよりも
カテキン抽出液につけた油脂のほうが低い値となった。

	チオ硫酸ナトリウムの 滴下量 (mL)	過酸化物質 (mEq/Kg)
ブランク試験時 (※b)	2.0	-
純水	5.2	10.67
カテキン抽出液	3.6	5.52

表1 滴下したチオ硫酸ナトリウム (mL) と過酸化物質 (mEq/Kg)

考察

抗酸化作用を持つ物質は他の物質の代わりに
自身が酸化されることで酸化を抑制する

↓
今回の実験ではカテキンがオレイン酸の代わりに酸化された
ことで、過酸化物質の値が抑制されたのではないかと

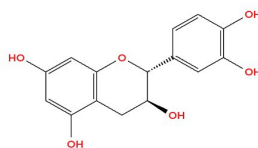


図3 カテキンの構造式

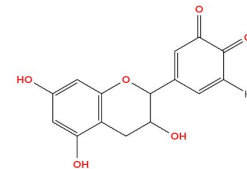


図4 酸化物の構造式

結論 展望

過酸化物質が低い値を示した

ポリフェノールには抗酸化作用が存在する

今回の実験では、試行錯誤の結果最後まで実験を進める
時間がなくなってしまったので、残りの過酸化物質も調べるこ
とにより当初の目的である抗酸化作用の相乗効果を調べたい

参考文献

- 1-松崎 祥子 原田 奈穂 カテキン類の抗酸化作用について
https://www.researchgate.net/publication/351919109_Katechins_and_their_Antioxidant_Activity (2024年5/23閲覧)
- 2-橋本 良平 (2015) 「食品衛生検査指針化学編(2015)」公益社団法人日本食品衛生協会(2024年5/18閲覧)
- 3-古谷 純一郎 (2015) 「衛生試験法-注釈(2015)」金原出版株式会社(2024年5/18閲覧)
- 4-Cha Style お茶の成分 茶のカテキン含有量を徹底比較！含有量の違いとおすすめのお茶 <https://contents.yamabana.com/katechin/> (2024年5/23閲覧)
- 5-安部 遥菜 鈴木 智寿 大島 実夕 木村 美咲 タンニンの抽出
<https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2024/fo/2024/fo00000a> (2024年5/23閲覧)
- 6-橋本 祥子 三島 晶太 高橋 智也 「食品」における果実中の可溶性タンニン含量および抗酸化性
<https://doi.org/10.3182/jstpp.2024.15.15.00000a> (2024/15/24閲覧)

微生物発電における 効率的な発電方法の検討



01 背景・目的

地球温暖化が進行する現代における新たなエネルギー供給源として微生物発電に着目した。^{[1][2]}実用化への課題として発電量が微小であることが挙げられるため、改善に向けて発電量に影響を与える原因を探ることを目的とした。

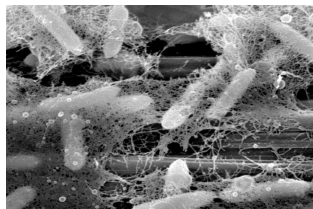


図1 発電菌 (*Shewanella*)^[2]

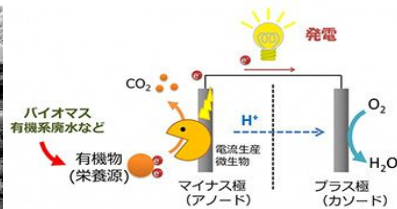


図2 微生物燃料電池^[3]

02 仮説

先行研究より、水酸化鉄コロイドを加えること^[4]、真空状態にすること^[5]が発電量増加の要因とされている。本実験では発電菌が海底火山で発見されたことから温度に着目し、高温環境下では発電量が増えたと仮説を立てた。

03 準備

【基本装置の作成】

下図のように純水、土、カーボンフェルト電極を配置し発電量計測用の基本装置とする。

※カーボンフェルトは実験毎にオートクレーブで滅菌する



図3 基本装置略図

【ブランクテスト】

〈方法〉

- 1) 土を採取し、半分を乾熱滅菌器にかけて滅菌を行う。
- 2) 基本装置(滅菌していない土)と、滅菌土を用いた装置を常温下で放置し発電量を計測する。
- 3) 基本装置内の土をすべて純水に置き換えたものを用意し、常温下で発電量を計測する。

〈結果〉

- ・基本装置では電流をつないですぐ26 μ Aを示したあと、10分ほどで0 μ Aを示した。3日後は16 μ A、5日後に7 μ Aを示した。
- ・滅菌土では-20 μ A以下の値が確認されたのち1分ほどで0 μ Aを指した。3日後以降は計測しても発電が確認されなかった。
- ・手順3の装置では発電が確認されなかった。

〈考察〉

- ・手順2において、両装置が電流計に繋いですぐ振れたあと0に近づいたのは、土中の微生物の活動によってできた電子が残留していたためだと考えられる。
- ・3,5日目の基本装置では再度発電が起きる要因があったといえる
- ・純水は発電に関与しない。

▶発電には微生物が関与すると考えられる。

04 実験

25℃を基準温度として比較実験を行う。

【実験1】5℃環境下との比較

- 1) 基本装置を2つ用意し、共に発電量が正に振れるまで放置する。
- 2) 一方を25℃の恒温器、他方を5℃の冷蔵庫に入れる。
- 3) 発電量の定期計測を行いながら放置する。

【実験2】40℃環境下との比較

実験1の手順2で、基本装置をいれる場所を25℃と40℃の恒温器に変更して、経過観察を行う。

05 結果・考察

【実験1】 表1 実験1 日ごとの発電量 (灰色は温度変更前を意味し検定に用いない)

日数	1	2	3	4	5	6	7	8
5℃ (μ A)	-2	1	11	8	8	7	3	10
25℃ (μ A)	4	0	5	16	12	16	16	23

有意水準 $\alpha=0.05$ のもとwelchのT検定の結果 $\alpha<0.05$ となったため25℃の方が発電量の平均値が有意に大きい

【実験2】 表2 実験2 日ごとの発電量 (灰色は温度変更前を意味し検定に用いない)

日数	1	2	3	4	5	6	7
25℃ (μ A)	0	0	10	44	97	91	600
40℃ (μ A)	0	1.8	20	60.2	500	95	700

有意水準 $\alpha=0.05$ のもとU検定の結果 $\alpha>0.05$ となったため二つの標本の分布に有意な差は見られない

〈考察〉

- ・採取した際の土に含まれる水分量の差から実験1,2の25℃の装置の結果の差が生じたと考えられる。
- ・日が経つにつれ発電量が増加傾向を示したのは電池として機能するうちに有機物や酸素、発電菌の分布が変化し、電極の周りに集まった菌が効率よく電子を受け渡せるようになったためだと考えられる。
- ・経過観察中の土中の発電菌の数と有機物量のバランスの変化により発電量に外れ値やバラつきが生じたと考えられる。

06 結論

温度は発電菌の発電量に影響を与える要因になると考えられる。5℃下では発電量は減少する傾向にある。

07 今後の展望

発電量がより安定する環境や計測方法を探る。可能な限り条件を揃えるために同時に行う施行の数を増やす。再現性、信頼性のあるデータ・結果のために試行回数を増やし、実験する温度を拡張・細分化する。

参考文献

- 1) 微生物によるエネルギー生産のメカニズムと応用. 2024/10/12 閲覧.
- 2) 微生物によるエネルギー生産のメカニズムと応用. 2024/10/12 閲覧.
- 3) 微生物によるエネルギー生産のメカニズムと応用. 2024/10/12 閲覧.
- 4) 微生物によるエネルギー生産のメカニズムと応用. 2024/10/12 閲覧.
- 5) 微生物によるエネルギー生産のメカニズムと応用. 2024/10/12 閲覧.

よく膨らみ、きめの細かい米粉パンを作る方法の検討



01 背景・目的



米粉パンはグルテンを含まないパンとして注目されている一方で

- ①小麦粉の生地より膨らまない
②時間の経過によって膨らみが減少する

という課題がある

よく膨らみ、きめの細かい米粉パンを作る方法の検討

- ✓ 小麦アレルギーの有無に関わらずパンを食べられる
✓ 国内で唯一自給可能な穀物である米の普及に繋がる

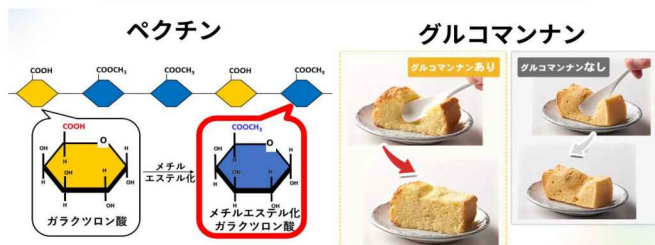
02 仮説



グルテンの代替物質を生地に混ぜ込む方法が有効

代替物質

ペクチン(粘性)+グルコマンナン(弾性)



03 実験方法

○実験の流れ



-1-
パンの焼成



-2-
高さの計測



-3-
試食・考察

- ホームベーカリーを用いてパンを焼成する
- 直後・10分後・20分後の高さを計測する
- クラスメイトに試食してもらう(参考程度)

○材料

・米粉(グルテンなし) 300g
・塩 5.0g
・砂糖 20g
・水 240g
・米油 15g
・ドライイースト 3.0g



・ペクチン
・砂糖
・ポッカレモン
・お湯
・グルコマンナン
・水

* 試料パンは基本材料に加え、ペクチン・グルコマンナンそれぞれをゲル化させるために必要な材料も加える。

04 結果

比率	ペクチン(g)	グルコマンナン(g)	直後(cm)	10分後	20分後
-	1.5	0.0	9.1	8.3	8.3
4:1	2.4	0.6	8.2	8.1	7.9
2:1	2.0	1.0	7.9	7.4	7.4
1:1	1.5	1.5	7.2	7.1	6.9
1:2	1.0	2.0	5.8	5.8	5.6
1:4	0.6	2.4	5.7	5.7	5.7
-	0.0	1.5	6.6	6.5	6.3
コントロール	0.0	0.0	6.1	5.3	5.1

図1.ペクチンとグルコマンナンの比率と高さの変化



図2.高さの計測の様子

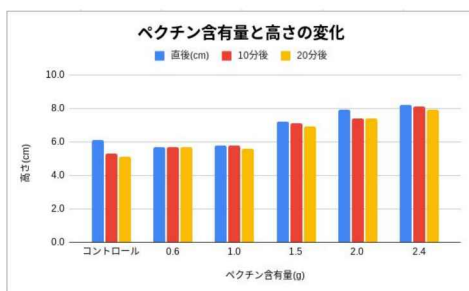


図3.ペクチン含有量と高さの変化

ペクチンの含有量が多い
⇒焼成直後の膨らみの高さが増加

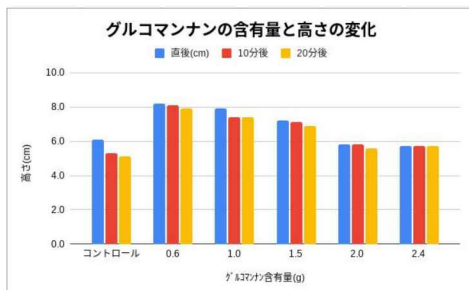


図4.グルコマンナン含有量と高さの変化

グルコマンナンの含有量が多い
⇒膨らみの高さを維持できる

05 考察

ペクチン：膨らみの高さを増大させる
グルコマンナン：膨らみを維持する

というそれぞれの効果は得られた

しかしその一方で

コントロールより1cm以上膨らみ、20分間高さを維持できた試料パンがない

ペクチンとグルコマンナンの効果は、同時には得られなかったと考えられる

06 今後の展望

- 基本材料やゲル化に用いる材料を見直す
- 同様の比率に対する実験回数を増加させる

グルテン代替物質を身近な食材で再現する方法の検討

参 1.株式会社工藤 2023年8月8日 米粉と小麦粉の違い <https://koki-company.blog/detail.html?1691370032>
 2.食品調理学研究室 2020年7月25日 米粉パンの研究開発 <https://www.nara-wu.ac.jp/mvusi/weboc/pdf/3-1-6-8.pdf>
 3.有限会社アートフーズ 2001年 安心の天然食材が生み出す保存力。グルコマンナン <https://www.artfoods2001.com/sp/glucomannan.html>
 4.nippon 小麦粉からグルテンをとりだしてみよう！ https://drive.google.com/file/d/1fN5A553ll_R5_9Ab_UWYyZ8-MDnHdD/view
 5.共立食品株式会社 ペクチンを学ぶ <https://www.kyoritsu-foods.co.jp/feature/08pectin/>
 6.食品開発ラボ 2018年8月10日 ペクチンとは？構造や種類・ゲル化の仕組みなどを徹底解説 <https://shokulab.unitecfoods.co.jp/article/detail13>



《従来の石鹼の作り方》

石鹼とは、油脂とアルカリを攪拌し反応(鹼化)させて出来た脂肪酸ナトリウム・脂肪酸カリウムのこと。

今回はアルカリをカリウムで石鹼を作る方法を元にする。
(図1)

カリウムで作られた石鹼は液体なので、**塩析反応**（図2）を用いて固形化する

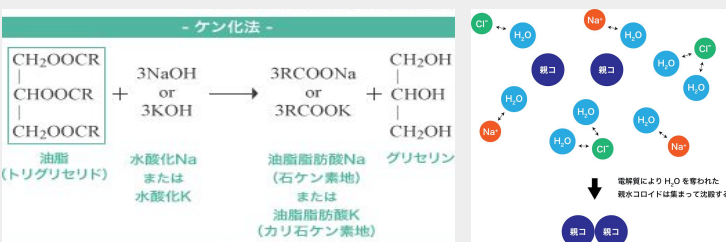


图 1

图2

《背景》

アフリカをはじめとする世界の課題の一つの衛生面を整えることに着目。

石鹼には**苛性ソーダ**(NaOH)や**苛性カリ**(KOH)という劇物が使われている。

設備が整っていない場所では扱えない場合もある。

そこで、廃棄物であるバナナの皮に着目した。

またバナナの皮には多くの **カリウム** が含まれている

《假說》

バナナの灰には**カリウム**が含まれている

カリウムは石鹼を作る主成分

⇒バナナの灰・水・油脂を混ぜ合わせればこれらは鹼化

する。また塩析反応をすることで固形の石鹼製作できる。

《実験方法》

1. バナナの皮を燃やして灰にする

＜灰の定義＞

有機物が空気中の物質と結びついて後に残った物質

バナナの皮を煙が出なくなるまで燃やす

2. 灰と水を混ぜ、pH12~13になるように水と灰の量の比率を調べる

通常石鹼作りに用いられる苛性カリの pH が 12~13 なのでこの数値を用いる

3. 灰汁をろ過して上澄み液を取る
灰のゴミを取り除き鹼化をやすくする

4. 灰汁と油の比率を変えて混ぜ、鹸化させる

鹼化は灰汁と油を混ぜたとき泡が立ち混ぜ続け、粘り
 気が出たときと考える。

《結果》

石鹼は作れなかった

水の量(g)	25	50	100	150
pH	12.428	12.159	11.916	11.714

表 1

- ・水を少なくするほどpHは上昇する
- ・水20gからpHが上昇しなくなった
- ・鹼化途中で白い泡ができた
- ・塩析反応はでなかった
⇒**鹼化していなかった**
- ・動物性の油脂での実験は油脂が固まってしまった

《考察》

1.灰汁の pHが13を超えなかった

灰に対する水の量を減らしていくとしたいに pHは下がるが途中で止まってしまった。

⇒バナナの皮にはカリウム以外の物質が含まれていて、それらの物質が溶けだしたことによって飽和してしまったと考えられる

2. る過が不十分だった

灰汁をろ過する工程を一回しかやっていないので不必要な物質が含まれていたことで pH に影響を与えてしまったと考えられる

《参考文献》

1. はなえハウスクリーニング 固形石鹸と液体石鹸の違い
<https://hanasehc.com/staff-blog/11078/> 2024/6/14閲覧
2. NPO法人コンフォートワールド プラークソープを作りました
https://confortworld.org/arch-04_ 2024/5/14閲覧
3. livedoor ムネオガンドの重 ナナナの皮の供を作る
<http://blog.livedoor.jp/munroenlindo/archives/19462426.html> 2024/5/19閲覧
4. 敵設計キータケラニンジng 石鹸を使った石鹸の作り方
<https://www.designcamp.co.jp/sekikon/sekikon-actioil/1/index0> 2024/5/23閲覧
5. Youtube SchoolPressSeDoc 食塩水で固まる石鹸
<https://www.youtube.com/watch?v=dekt0on-i5C9TtIvAac&list=ML3S831W933M3E36ZCM3E38J1A1F1M3E38QCM3E38A1A1A2B3E38P3G3ON3E38X38D38K.M3E38H7B3EA3E38R1A1A6K3E38J1W3E38Z38B38E38I3A1A5E38B1K38P38E38O38E2> 2024/5/27閲覧
6. おさら 手作り石鹸融化石
<https://11.plala.or.jp/1syender/home/soap/soapanekakaka.htm> 2024/5/27閲覧
7. ドマツの灰を活用した石鹸製作
<https://www.rinya.maff.go.jp/hokkaido/sidou/haruyono/download/pdf/220215-25.pdf> 2024/9/14閲覧
8. 灰の成分の違い
<https://knan-hs.tokushima-c.ac.jp/www/rwys/file/download/16/5699> 2024/9/12閲覧
9. SSブログ融化石反応の速さ(1)
<https://kusamagus-ssoap.blog.ss-blog.jp/2008-08-31> 2024/12/20閲覧



背景・目的

近年、スマートフォンなどの影響で対面でのコミュニケーションが減少する可能性があると言われている。そこで、私達は対面コミュニケーションのきっかけを作ることを目的として、記憶に残る自己紹介の分析をすることにした。

仮説

人間には情報や出来事の記憶の残りやすさが、ポジティブなものよりもネガティブなものの方が大きくなる、というネガティブティ・バイアスというものが存在する。このことから、自己紹介の内容にネガティブな情報を追加することで記憶に残りやすくなるという仮説を立てた。

方法

1.自己紹介トピックの決定

実験に使用する自己紹介のトピックを決める。

1-1 トピック決めアンケート

クラス内で普段の自己紹介で言うトピックについてアンケートを取った。

1-2 アンケート集計

1-1で取ったアンケートのうち上位4トピック(①部活②趣味③好きな食べ物④出身)を実験に使用した。

2.定着度調査アンケートの実施

2-1 自己紹介文の制作

1で決めた4トピックに、①ポジティブ②ネガティブ③フラット④追加なしの属性を追加したパターンを作成した。

(例)私はバスケ部に入っています。

①ポジティブ: 前回の大会で勝って、嬉しかったです。

②ネガティブ: 今年から後輩ができるので、不安です。

③フラット: 背番号は5番です。

④追加なし

2-2 AI 画像作成

Adobe Fireflyで女子高校生の画像を4枚作成した(図1)。



1人目



2人目



3人目



4人目

図1 使用したAI画像

2-3 音声作成

班員で2-1で作成した自己紹介を読み上げた音声を録音した。

2-4 定着度調査アンケート

被験者が自己紹介動画を視聴し、翌日にアンケートに回答してもらった。自己紹介パターンを作る際は、表のように縦列・横列に同じ属性が入らないようにした。厚木高校の一年生、二年生540人を対象にアンケートを取った。

表 自己紹介パターンの一例

トピック \ 順番	1人目	2人目	3人目	4人目
部活	ポジティブ	追加なし	フラット	ネガティブ
趣味	ネガティブ	ポジティブ	追加なし	フラット
好きな食べ物	フラット	ネガティブ	ポジティブ	追加なし
出身	追加なし	フラット	ネガティブ	ポジティブ

結果・考察

Wilcoxon-Mann-Whitney検定を利用した。

〈属性〉

ネガティブやポジティブの正答率が比較的高いが、検定をかけてもどの属性間にも有意差はみられなかった。実験で扱った自己紹介の文章は属性の与える影響が小さく、それが有意差がでなかった要因の1つだと考えた。

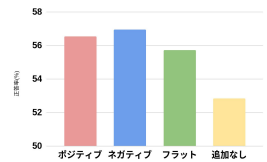


図2 属性ごとの正答率

〈トピック〉

部活と趣味の間、部活と好きな食べ物間で有意差がみられた。また、出身と好きな食べ物の間でも有意差がみられた。自己紹介の際に部活や出身について話すと正答率が高いことが分かった。学校生活において身近に感じるトピックであることが関係している考えた。

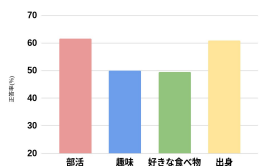


図3 トピックごとの正答率

〈順番〉

1人目と2,3,4人目の間ではそれぞれ有意差がみられた。また、3人目と4人目の間でも有意差が出た。4人の中では1人目が1番正答率が高いことが分かった。動画の中で最初に出てくるため、最初は集中して聞くのではないかと考えた。

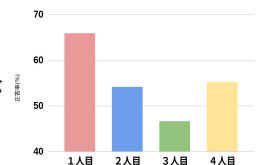


図4 順番ごとの正答率

結論

- ・ネガティブだけでなく、どんな属性の情報の追加も記憶の残りやすさへ影響を与えない
- ・1人目に自己紹介をすると記憶に残りやすい
- ・部活や出身について話すと記憶に残りやすい

展望

- ・1人の自己紹介すべてを1つの属性で統一するなど、属性の与える影響を大きくする。
- ・趣味が他のトピックに比べ抽象的だったため、具体的な内容にして実験する。
- ・自己紹介でトピックを話す順番による記憶の残り方への影響を研究する。
- ・最初に実験と無関係な情報を入れるなどして、順番による記憶の残りやすさへの影響を少なくする。

参考文献

- 菅原大地, 武藤世良, 杉江征 ポジティブ感情概念の構造1,2
https://www.istage.ist.go.jp/article/jipsy/advpub/0/advpub_89_17049/_pdf 最終閲覧 2025/01/08
- 立命館大学 学習コミュニティにおける「ネガティブ感情」の意味
https://www.ritsumeai.ac.jp/kyoshoku/kankobutu/file/kiyo_special/10.pdf 最終閲覧 2025/01/08
- Adobe Firefly - クリエイティブのための生成AI
<https://www.adobe.com/jp/products/firefly/features/ai-art-generator.html> 最終閲覧 2025/01/08

災害時に使える簡易冷蔵庫の開発



| 背景・目的 |

●背景

災害時になくは困るものとして冷蔵庫、明かり、防寒、トイレなどが挙げられるが化学と関係が深い冷蔵庫を選んだ

●目的

災害が発生し冷蔵庫が使えない中で限られた物資から簡易的に冷蔵庫の代替となる物を開発し避難所での食のレパートリーを増やす。

| 方法 |

●実験1

プラスチック製の外容器+ガラスの内容器

- 1.プラスチック製の外容器を水で満たす
- 2.そこにガラス容器を入れ、水にヒヤロンを入れる
- 3.ガラス内の温度を1分おきに測定

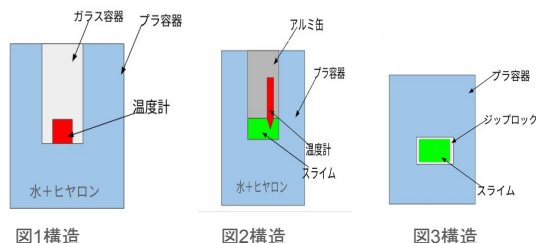
●実験2

プラスチック製の外容器+アルミ缶

- 1.プラスチック製の外容器を水で満たす
- 2.そこにアルミ缶を入れ、スライムをいれる
- 3.水にヒヤロンをいれる
- 4.5分おきに30分間温度を測定し、後に65分間3回おきに温度を測定

プラスチック製の外容器+ジップロック

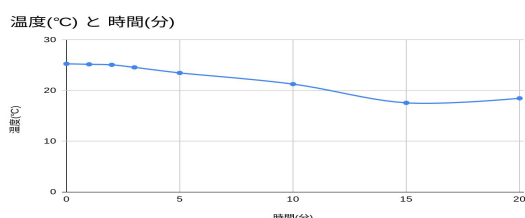
上の実験のアルミ缶をジップロックに置き換えて行う



| 結果 |

●結果1

図4



●結果2

温度(°C) と 時間(分)

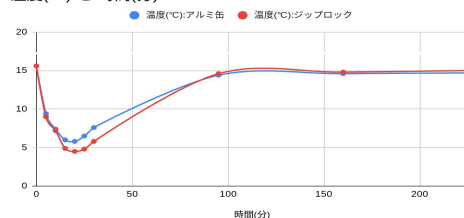


図5

| 考察 |

実験の結果から以下の課題が立てられる

- ・実験1より吸熱反応で空気を冷やして物体の温度を下げることは難しい
- ⇒実験2で直接冷やすことで改善を試みた
- ・実験2よりプラ容器が外気と直接触れて、内部の冷気が温められてしまう
- ⇒緩衝材のようなものがあると良いのではないかと考えた

| 結論 |

現状では冷蔵庫の代用として使うことは難しいが、さらなる構造の工夫によって使用可能になることが期待される。(展望の例参照)

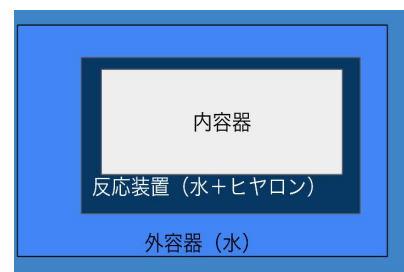
| 展望 |

●実験から以下の改善点が挙げられる。

- ・反応液が庫内に入らないようにする
- ・保冷時間を延ばす
- ・もっと温度を下げる
- ・保存容量を増やす

例として、保存時間を延ばすために断熱効果のある水の層を作り、保温効果を高めるなどの解決策を考えている。

図6構造案



| 参考文献 |

1.瞬間冷却パック-サイキョウ・ファーマ

<https://saikyo-pharma.co.jp/products/%e7%9e%ac%e9%96%93%e5%86%b7%e5%8d%b4%e3%83%91%e3%83%83%e3%82%af/>

2.比熱の一覧

<https://tec-note.com/1923>

BZ反応における溶液の
厚さと濃度による同心円の変化

背景

周期的な振動反応を繰り返す BZ 反応は、シャーレ等の容器では同心円を観察できるが、あまり研究が進んでいない。

目的

シャーレでの BZ 反応において、溶液の厚さや材料ごとの濃度を変えて拡大速度の変化を調べる。

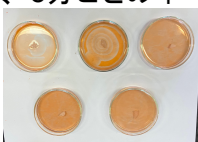
仮説

厚さが大きいほど対流が起こりやすく、対流の起こりやすいほど同心円は速く広がる。

実験1&2

①厚さ

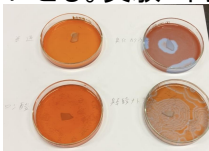
シャーレに、溶液の厚さを 2mm～10mm の 2mm ずつで変化させてとり、一番外側の円について、5分ごとの平均の拡大速度を求める。



②濃度

図1 実験1の様子

実験1と同じものと、対象の薬品(マロン酸、臭化カリウム、臭素酸ナトリウム)のみを2倍に調整した4種類の溶液を用意し、それぞれ 4mm の厚さでシャーレにとる。実験1同様、拡大速度を求める。



実験の流れ

図2 実験2の様子

- ①純水 100ml に、マロン酸 1.3g (又は 2.6g)、臭素酸ナトリウム 6.3g (又は 12.6g)、硫酸 17ml を攪拌しながら溶かす。また、その際溶けにくい場合は溶液を温める。
- ②臭化カリウム 1.3g (又は 2.6g) を加え、臭素による黄色が消えるまで攪拌を続ける。
- ③純水 100ml に硫酸鉄 0.4g、フェナントロリン 0.2g を溶かし、フェロイン溶液を作る。
- ④②の溶液をシャーレに適量とり、フェロイン溶液をそれぞれに約 2ml 程度加えて静置し、同心円の発生やその様子を観察する。

結果及び考察

厚さ	2mm	4mm	6mm	8mm	10mm
同心円	○	○	△	×	×
拡大速度 (5分毎)	13mm	40mm			

表1 実験1の結果

<考察>

厚さによる拡大速度の違いが見られたが、対流の起こりやすさは拡大速度これは温度の違いによる影響であると考えられた。

薬品	マロン酸	臭素酸ナトリウム	臭化カリウム	通常
拡大速度 (5分毎)	37mm	53mm	24mm	44mm
反応の様子	・青色が薄く、 観察しづらい	・同心円の波の 数が多い	・色合いが紫色 ・反応が始まるまで 時間がかかった ・縞模様が不安定 だった	

表2 実験2の結果

<考察>

- ・臭素酸ナトリウム 酸化反応を促進
- ・臭化カリウム 酸化反応を抑制
- ・マロン酸 臭化カリウム生成

結論及び今後の展望

BZ 反応において、酸化反応の起こりやすさが拡大速度に影響を及ぼすが、同心円の発生の際には物理的な要因は関係ないことがわかった。

そして今後は、データの信頼性を高めるために試行回数を増やすことや、シャーレ内の温度を任意に保ち、改めてデータをとることを目指したい。

参考文献

- ※1 長野県伊那北高等学校理数科2年) BZ 反応における同心円の発生について
https://www.nagano-c.ed.jp/ina/B_educationalinfo/2015/ka_daikenkyuuhappyou/BZhannou.pdf
- ※2 公益社団法人日本化学会 時間と空間のリズム反応
https://www.chemistry.or.jp/edu/magicdvd/chemical_05rythm.html
- ※3 国立大学法人千葉大学 BZ 反応
<http://nonlinear.s.chiba-u.jp/~kitahata/bz.html>



01 背景

精油には殺菌及び抗菌効果があることで知られている。しかし、これらの効果の最適な条件については明確に解明されていない。

→温度変化がこの効果に影響を与えるのではないかと考えた。

02 目的

精油の温度変化が抗菌効果に及ぼす影響について白癬菌(*Trichophyton rubrum*)、クロカビ(*Cladosporium*)を対象として明らかにする。

03 仮説

精油の温度が高いほど白癬菌、クロカビに対する抗菌効果が高い。

04 実験方法

【材料】

培養培地 ポテトデキストロース寒天培地 (PDA培地)
サブロー寒天培地
クロカビ 白癬菌
精油(ティートリー)

【手順】

- 用意した培地に菌を塗布
- 精油を1ml含ませたペーパーディスクをおいたシャーレを3つ、純粋を含ませたペーパーディスクをおいたシャーレを3つ用意する
- 20℃30℃40℃の各温度のインキュベーターに精油ありのものとなしのものを一つずつ設置する
- 設置した日を0日目として7日目まで毎日観察する

	20度	30度	40度
精油有			
精油無			

図1 培養の様子

05 結果

20℃、30℃、40℃

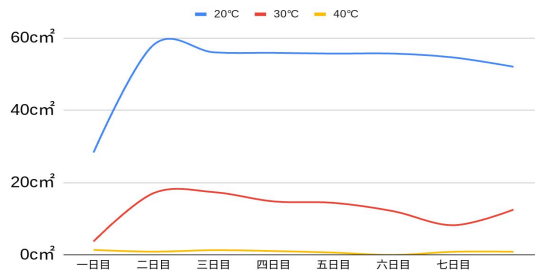


図2 実験結果

白癬菌は培地と色が似ていたため面積を求めることが困難であったため、クロカビのみを検定にかけた。「20あり・30あり」、「20あり・40あり」において有意差がある。

06 考察

「20あり・30あり」「20あり・40あり」において有意差が得られた。→精油の温度が高いほど抗菌効果が高くなることが示唆された。また、「30あり・40あり」では有意差が得られなかった。

→シャーレを菌が埋め尽くしたため、面積に十分な差が生じなかったからであると考えられる。

07 今後の展望

- ・培地の面積、精油の量を増やす
- ・菌の量を減らす

・温度が高くても有意差が見られるようにする

・他の精油、菌を用いて実験する

他の菌や精油においても相関関係が見られるか検証する

08 参考文献

- https://www.aromakankyo.or.jp/basics/literature/new/vol40_cho
石島早苗 2020 レモンガラス精油とシソ精油の揮発性 抗菌力を用いた白癬菌の除菌
2024年 4月25日閲覧
- <https://www.siatweb.jp/method/senaku-houhou>
株式会社データサイエンス研究所 2024 検定の種類と選択方法 2024年5月26日閲覧
- <https://www.cen-kananawa.ed.jp/atsugi-h/tokushoku/documents/2c.pdf>
神奈川県立厚木高等学校 76期 2年C組11班 2024年5月29日閲覧
- https://www.cen-kananawa.ed.jp/atsugi-h/tokushoku/documents/20240502_r_c.pdf
神奈川県立厚木高等学校 77期 2年 C組 4班 2024年6月3日閲覧

音波が植物に与える影響を調べる



～背景～

植物が育つ条件

水・空気・適当な温度・光・温度 etc…

育ちやすい要素

通気性・水はけ・養分 etc…

>> 音波は影響しているのか?

～ 先行研究～

植物は音を聞かせて育てると、音が
ないものよりも茎が長く成長する¹超音波を植物に照射しておくと、
発病を抑制できる²

> 音波が植物に他にも影響すると考える

～ 目的～

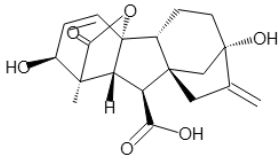
> 音波が植物に与える影響を示すことで生育
方法や補助などの一つの可能性とする

～仮説～

1 音波の振動が細胞を刺激

2 植物ホルモンの分泌量↑

3 植物の成長が促進

図1 ジベレリンA(GA1)
(C₁₉H₂₂O₆)
出典：富士フィルム

～実験方法・準備～

実験準備

吸音材を貼り付けた箱を作成

材料：段ボール、テープ、吸音材

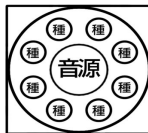


図2 吸音材付き箱 図3 箱内部

実験方法

ネギを発芽させる

箱にネギをセット

伸びた長さ・細胞周期
を計測

一定の音波を与える

～結果～

		根の伸び幅												平均値
5日後	音有り	3.8	1.1	0.9	1.1	1.1	1.6	4.9	4.5	1.2	3.0	2.8	2.9	2.41
	音無し	1.8	3.2	3.5	2.1	1.2	1.0	1.6	0.7	0.5	0.5	0.7	0.0	1.40
7日後	音有り	2.1	2.2	3.0	2.0	2.6	8.0	5.2	4.1	5.3	4.1	3.9	3.4	3.83
	音無し	3.7	3.8	1.7	2.0	5.3	4.3	5.0	3.8	2.7	4.3	4.1	3.2	3.66

図4 ネギの根の伸び幅(cm)

細胞分裂

音有り	1.64	1.63	1.52	1.60
音無し	1.23	1.75	1.66	1.55

図5 細胞分裂のM期の時間(計算値)(h)

～考察～

- ・片側検定の結果、統計的に有意差は認められなかった (P>0.05)
- ・音有り、音無しでデータに差が出ることもあったが出ないこともあった

→ 試行回数が足りない

→ 育てる環境に差があった

⇒ 正しいデータが取れていない可能性

～今後の展望～

- ・試行回数を増やして標本を増やす
- 二項分布から正規分布に近似して検証
- ・いろいろな音域の音波で検証

～参考文献～

- 1 米田英里奈 矢野幸洋 植物の成長と音楽との関係
https://nwuss.nara-wu.ac.jp/media/sites/11/ssh13_16.pdf 2024年5月24日閲覧
- 2 農研機構 植物体への超音波処理による病害防除技術を開発
https://www.naro.go.jp/publicity_report/press/laboratory/brain/050598.html 年5月24日閲覧
- 3 NISSHA 植物ホルモンとは？種類とそれぞれの特徴、用途
<https://connect.nissha.com/gassensor/blog/phytohormones/#-7> 2024年5月28日閲覧
- 4 FUJIFILM ジベレリン A3 Gibberellin A3 - FUJIFILM Wako
<https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/product/detail/W01W0107-0281.html> 2024年5月28日閲覧
- 5 奈良先端科学技術大学院大学
<https://www.naist.jp/> 2024年5月28日閲覧
- 6 第一学習社 <https://www.daiichi-g.co.jp/>
2024年11月16日閲覧

交通シミュレーターSUMOを用いた 渋滞解消方法の検討



背景

厚木市において水引交差点を中心に渋滞が慢性的に発生

⇒諸問題が社会問題として浮上

ex)ガス排出量・移動時間の増加、ストレス等

渋滞による損失を減らすために厚木市役所と連携し、
渋滞解消方法を検討することにした。



図1 水引交差点の渋滞している様子(左)

図2 水引交差点の航空写真(右)

目的

17:00~18:00の時間帯に、
萱山交差点、水引交差点、
中央公園西交差点を含んだ
領域で西から東で発生する
渋滞を緩和する。



図3 シミュレーションの範囲

方法

・SUMOを用いて現況再現

水引交差点周辺の地図を取り込み、
水引交差点とその周辺の交差点の
信号階梯図、方向別の車の台数を
専用ファイルに入力した。

時間	台数
17:00~17:10	118
17:10~17:20	87
17:20~17:30	64
17:30~17:40	92
17:40~17:50	56
17:50~18:00	82

表1 現実で水引交差点東側を
通過した車の台数(台)

合計 499 台

・デジタルツインの作成

厚木市のデータとシミュレーション
の結果を比較して作成した。

時間	台数
1800 2400 e1_0	79
2400 3000 e1_0	73
3000 3600 e1_0	68
3600 4200 e1_0	80
4200 4800 e1_0	56
4800 5400 e1_0	58

表2 現況再現が実現したときの
水引交差点東側の通過台数(台)

合計 414 台

・解決案を実行

信号の階梯図変更案を考え、
デジタルツインで実行。その後、
変更したシミュレーションにおい
て水引交差点の東側を通る車の
台数を比較した。

現状分析

・側道の存在

側道が分離している。
⇒側道の信号も独立した
サイクルで動いており、
全体の信号が複雑化する。

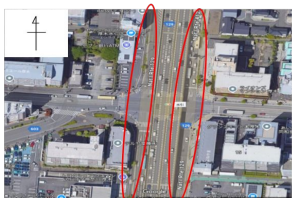


図4 水引交差点の航空写真

・長い赤信号

東西方向の道路が長いので、
赤信号の時間が短いと
交差点を渡りきれず、
衝突事故につながる。

⇒通行車両の飽和

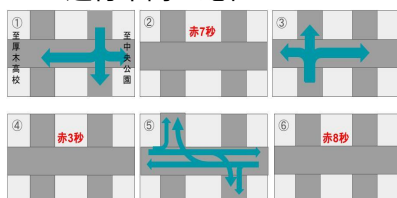
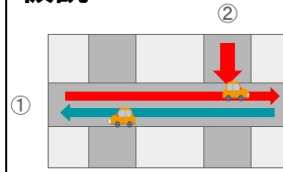
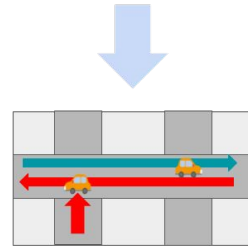


図5 水引交差点の信号と車の動線の簡略図

仮説



赤い矢印は赤信号が短かった際の
衝突の可能性を示す。しかし反対
車線の車の衝突の可能性は低い。



西から東へ進む車線が衝突の
少ない車線にするために図7の
ように順番を入れ替える

西から東へ進む車線の赤信号の
時間が短い時差式信号

図6 現在の水引交差点の車の動線の
簡略図(上)

図7 階梯変更後の水引交差点の車の
動線の簡略図(下)

結果及び考察

時間	台数
1800 2400 e1_0	96
2400 3000 e1_0	82
3000 3600 e1_0	66
3600 4200 e1_0	73
4200 4800 e1_0	70
4800 5400 e1_0	66

表3によると、信号の階梯の
順番を変更して時差式に
変更した後は453台となった。
表2の414台と比べると、
道路に流れる車の数が増加した。

表3 信号の階梯を変更し、
時差式信号を導入した後の車の
通過台数(台)

より効率的に車の処理を行うことが出来たと
考えられる。また、現在の信号が赤である時間は
少し長く、交通需要に合っていないと考えられる。

結論

信号を時差式信号へ変更
階梯の変更

渋滞緩和がみられる

展望

右折・左折専用レーンの設置、また信号サイクルを変更後の
階梯図に合わせて根本的に変更するなどの多面的な視点から
渋滞解消を図っていきたい。
また、渋滞解消による損失を評価し、渋滞が与える影響と
解決の意義を再認識したい。

謝辞

本研究を遂行するにあたってご協力とご指導していただいた
厚木市役所の皆様
東京大学大学院
情報理工学系研究所附属ソーシャルICT研究センター
伊藤昌毅先生
に厚く御礼を申し上げます。

参考文献

※1)厚木市の道路に関するアンケート調査 調査結果 厚木市
<https://www.city.atsugi.kanagawa.jp/material/files/group/53/anke-tokekka.pdf>
※2)交通データ(水引交差点等) 厚木市
<https://PRO212.sc-kanagawa.jp/public/el5AwGTfG0e5p8JdEt2UBkkT6pSGWYuinRYelkfmKkR/u/jrwYx-P6>