

目 次

<1年次生徒の課題研究のまとめとポスター>

液体と色による光の屈折率の変化	1
筆跡で嘘は見分けられるのか	3
りんごの皮の量によるバナナの糖度の違い	5
温度変化によるうどんの伸び方の違い	7
どの布が最も色が定着しやすいか	9
テンポと心拍数の関係	11
頑丈な橋の構造について	13
マークシートの答えの数字に規則性はあるのか	15
静電気発生の抑制	17
声量と運動の関係	19
ピーマンの種子の数と重さの関係	21
光が植物に与える影響	23
ペットボトルロケットは中の液体の種類によって飛距離は変化するのか	25
ダンゴムシの行動についての探究	27
一番信頼できるフォントは何か？	29
炭酸水の炭酸が抜ける時間について	31
身近にある材料で撥水効果を変化させることができるのか	33
バレーボールの試合でどこを狙えば点が入るか	35
豆苗がより長く伸びる音楽について	37
環境にやさしい絵の具の作り方	39
髪を早く乾かす方法	41
身近なものを使って、保温機能最強のペットボトルを作ろう	43
学生にとって最もコスパの良い日焼け止めについて	45
紙飛行機の折り方と紙の種類による飛行時間の変化	47
濡れた紙の乾かし方	49
冷凍スポーツドリンクの糖度を均一に保つ溶解方法	51
卵焼きをふわふわにするには	53
墨が一番落ちやすい素材	55
たくさんの単語を覚えたい	57
色が温度と照度に与える関係	59
ババ抜きにおいて一番負けやすいのは誰か	61
転がらない消しゴム	63
程よい膨らみ具合のケーキを食べたい！	65
パスタブリッジで考える橋の構造	67
水の冷たさが最も持続する水の塩分濃度	69

色による反応速度の違いについて	71
日焼け止めの持続時間について	73
姫路東のホームページを活性化させよう	75
プレッシャーとパフォーマンスの関係性	77
眠気を覚ます方法	79
イラストは未習得単語の暗記効率にどれほど関わるのか.....	81
周波数による植物の成長の違い	83
災害時でも使える糸電話をつくる！	85
紫外線を一番反射する物質は何か	87
暗記が効率よくできる文字の色について	89
伸びない麺を調味料で作り出す	91
シチュエーション別のじゃんけんの傾向と対策	93
英単語を効率的に覚える方法	95
音楽がスポーツのパフォーマンスに与える影響について.....	97
パンケーキふくらませるには何を入れればいいのか！.....	99

液体と色による光の屈折率の変化

1年1組1班

9番 尾嶋泰知 1番 荒川由翔 2番 石井奏凧 10番 小田翔太郎 20番 澤田麻央 32番 藤原仁

動機・目的：私たちは、水を通して物体を見たとき見え方が変わることに関心を持った。そこで、条件を変えることで、屈折率に影響を与えるのか明らかにするために2つの実験を行った。1つ目は光を通す液体の種類(実験1)、2つ目は光の色の種類(実験2)によって屈折率が変化するかという実験だ。

仮説：液体の密度が高くなれば、また光の波長が長くなれば屈折率が大きくなると考えた。

実験方法：実験1では、水、濃度30%の食塩水、油、エタノールの4種類を使い、実験2では、水、油の2種類を使った。まず実験用のビーカーに点(点pとする)をつける。そのビーカーに実験の対象となる液体を注ぐ。そこに緑色の光を点pに向けて当て、そこから屈折率を求めた。また、光の色を赤、緑、青に変えて同様の実験を行い、全ての実験は3回ずつ実験を行った。

結果：表1 液体ごとの屈折率

液体	密度	屈折率
食塩水(30%)	1.03	1.51
水	0.998	1.41
油	0.913	1.50
エタノール	0.789	1.57

表2 光の色ごとの屈折率

色	波長[nm]	屈折率(水)	屈折率(油)
赤	700	1.42	1.47
緑	550	1.41	1.50
青	470	1.43	1.52

考察：実験1で実験を行った液体はエタノール、油、水、食塩水の順に密度が大きくなっていった。この結果から、液体の密度が高くなれば屈折率が大きいという仮説は確認できなかった。光の屈折率の変化には水温や気温、湿度などの他の要因が関係していることが考えられる。実験2では、赤、緑、青の順で屈折率が大きくなる傾向があることが分かった。つまり、波長が短くなる程、屈折率が大きくなるということが考えられる。

今後の課題：実験1では屈折率と密度の関係性が見られず、実験2では光の色の波長の違いによる屈折率に相関関係が見られたのが水だけだったため、水温や気温、湿度などの条件を踏まえつつ、また、ほかの要因も考慮して実験を行いたい。

参考文献：各種物質の性質：液体の性質 <https://www.hakko.co.jp/library/qa/qakit/html/h01030.htm>

エタノール密度(濃度60%~100%,温度別) https://www.alcohol.jp/expert/list/01mitsudo60_100.html

レンズの厚みと限界の仕組み② <https://priority-opt.jp/archives/7767/>

醤油や油(サラダ油)の比重や密度はいくら?みりんやお酢は? <https://toushitsu-off8.com/shouyu-density/> - google_vignette

液体と色による屈折率の変化

1年1組1班

9番 尾嶋泰知 1番 荒川由翔 2番 石井奏凧
10番 小田翔太郎 20番 澤田麻央 32番 藤原仁

【実験の動機と目的】

動機：水を通して物体を見たとき、見え方が変わることに関心を持ったから
目的：条件を変えることで、屈折率に影響を与えるのか明らかにする

【仮説】

- ①密度が高い液体ほど屈折率が高い
- ②赤のレーザーポインターが屈折率が高い

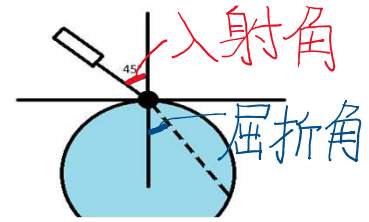
【屈折率について】

入射角 = r 、屈折角 = n
 $\sin r / \sin n = \text{屈折率}$

【実験方法】

〈実験①〉

- (1)点(点P)をつけたビーカーに水、食塩水(濃度30%)、油、アルコールをビーカーに入れる
- (2)緑色の光を点Pに当て屈折角を求める (計3回行う)



〈実験②〉

光の色を変えて水と油で実験①と同様に行う 図1：レーザーポインターの当て方

【結果】

〈実験①〉

液体	屈折率	密度(g/cm ²)
食塩水	1.51	1.028
水	1.41	0.9982
油	1.50	1.474
エタノール	1.57	0.7892

表1：液体ごとの屈折率

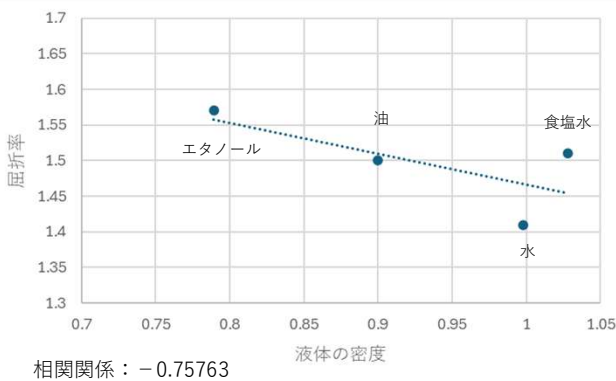


図2：屈折率と密度の関係

〈実験②〉

色	屈折率
水 赤	1.42
水 緑	1.41
水 青	1.43
油 赤	1.47
油 緑	1.50
油 青	1.52

表2：光の色ごとの屈折率

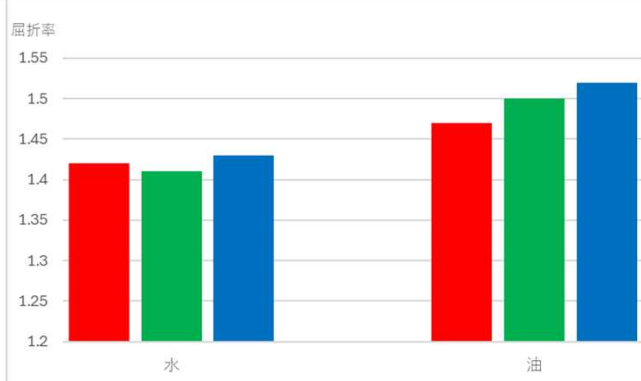


図3：屈折率と光の色の関係 1 1

【考察】

液体の屈折率と密度との間には正の相関関係がみられなかった。赤、緑、青と波長が短くなるにつれて屈折率が大きくなる傾向がみられた。よって、前者は他の要因が関係している可能性がある。

【今後の課題】

他の要因が関係している可能性があるため、水温や気温、湿度などの条件を考慮して対照実験を行う。

【参考文献】

■ 各種物質の性質：液体の性質 エタノール密度(濃度60~100%、温度別)
<https://toushitsu-off8.com/shouyu-density/#toc2> レンズの厚みと限界の仕組み② - The Priority Opticians.

筆跡で嘘は見分けられるのか

1年1組2班

26番 寺内もも 3番 石田結莉 12番 柿本涼那 14番 岸口遥佳 15番 栗本時正 16番 栗山璃久

動機・目的：

先輩の研究「嘘をつくときの仕草」を読んで、嘘をついているときと平常時で筆跡に変化が現れるか気になったからだ。

仮説：

嘘をついたときの筆跡に何かしらの変化が見られる。

方法：

無作為に30人を選出し、静かな場所で一人ずつ順番に実験を行った。まずタッチペンの操作に慣れるために、クラス・番号・名前を書いてもらう。その後、実験の目的は伏せて、方法を説明する。(説明内容)「画像を見せ、その画像が何の画像であっても「りんご」と書くこと。それを五回繰り返すこと。」りんごとバナナの画像をそれぞれ二回または三回ずつ見せ、最後に緊張の度合いを聞く。Excelで各試行の画像から始点(「り」の始まりの点の座標)と終点(「こ」の終わりの点の座標)を抽出する。そして、座標を調べ分析した。

結果：

嘘をついているかどうか、緊張度と筆跡に相関は見られなかった。

考察：

うそをついたときに文字が小さくなる人は右下に寄りづらくなり、うそをついたときに文字が大きくなる人は左下に寄りづらいう傾向があった。文字が大きくなるか小さくなるかは個人差がある。緊張している人が少なかったため、正確な結果が出なかった。

今後の課題：

実験の中で被験者からあまりうそをついている感覚がないという意見があった。そのため実験の方法には改善が必要だと考える。また今回の実験では、文字の始点と終点のデータしかとることができず、今後は文字の傾きや太さ、筆圧などほかの要素も調べたい。被験者の属性や利き手なども調べるべきだった。

参考文献：

- 1) 個人特性が嘘をつくときに表われる非言語行動に及ぼす影響 朴喜静・大坊郁夫 https://j-aap.jp/JJAP/JJAP_393_215-224.pdf 2025/12/18
- 2) 筆跡分析における心理学的検討 *波平 乃衣, *土居 正人 https://www.jstage.jst.go.jp/article/opa/70/0/70_5/_article/-char/ja/ 2025/12/18

うその見分け方

1年1組2班

1組26番 寺内もも 1組3番 石田結莉 1組14番 岸口遥佳
1組12番 柿本涼那 1組15番 栗本時正 1組16番 栗山璃久

キーワード

筆跡、緊張度、座標、三平方の定理

先行研究

- ・ネガティブな感情は嘘をついているときに増加する¹⁾
- ・筆跡の特徴と性格の違いは相関がない²⁾

研究の目的

先輩の探究「嘘をつくときの仕草」を読み、嘘をついているときと平常時で筆跡に変化はあるのかというのが気になったから。

実験方法

無作為に30人を選出し、静かな場所に用意した椅子に一人ずつ順番に座らせる。
まずタッチペンの操作に慣れるために、クラス・番号・名前を書いてもらう。
その後、実験の目的は伏せて、方法を説明する。
(説明内容)画像を見せ、その画像が何の画像であっても「りんご」と書くこと。それを五回繰り返すこと。
りんごとバナナの画像をそれぞれ二回または三回ずつ見せ、最後に緊張の度合いを聞く。
Excelで各試行の画像(図1)から始点(「り」の始まりの点の座標)と終点(「こ」の終わりの点の座標)を抽出する。そして、座標を調べ分析した。(図2)



図1
試行を行い色で区別した画像



図2
Excelで分析している画像

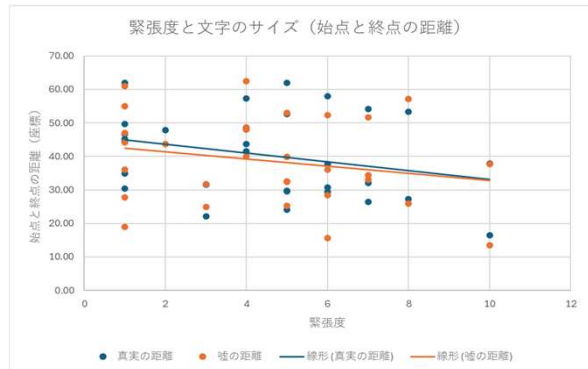


図4) 緊張度と文字のサイズのグラフ

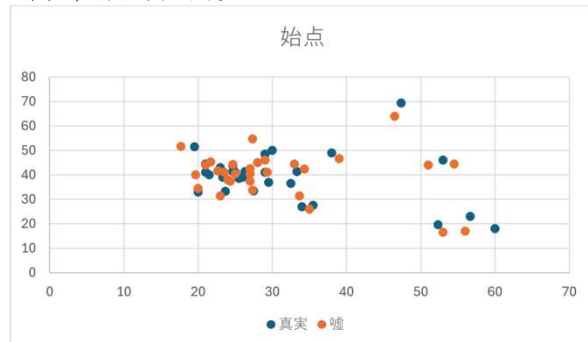


図5) 始点と嘘か真実かのグラフ

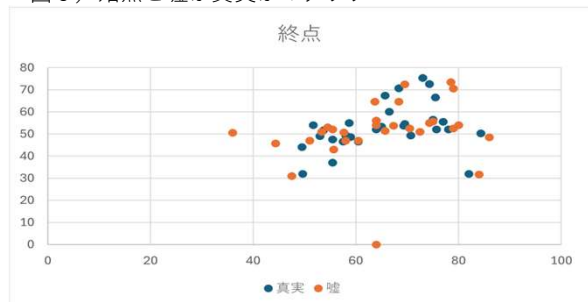


図6) 終点と嘘か真実かのグラフ

考察

- ・通常時の文字がうそをついたときより大きい人はうそをついたとき字が右下に寄りづらい
- ・通常時の文字がうそをついたときより小さい人はうそをついたとき字が左下に寄りづらい
- ・文字が大きくなるか小さくなるかは個人差がある
- ・緊張している人が少なかったため、正確な結果が出なかった

今後の課題

被験者に実験の感想を聞いたところ、あまり嘘をついているという感触がないようだった。そのため、実験方法には改善が必要だと考える。
また、結果の分析で、始点と終点のデータしか取れなかったため、今後は傾きや太さ、筆圧などのほかの要素も調べていきたい。被験者の属性も調べるべきであった。

参考文献

- 1) 個人特性が嘘をつくときに表われる非言語行動に及ぼす影響 朴喜静・大坊郁夫 https://j-aap.jp/JJAP/JJAP_393_215-224.pdf 2025/12/18
- 2) 筆跡分析における心理学的検討 *波平乃衣,*土居正人 ⁴ https://www.jstage.jst.go.jp/article/opa/70/0/70_5/article-char/ja/ 2025/12/18

緊張度と人数のグラフ

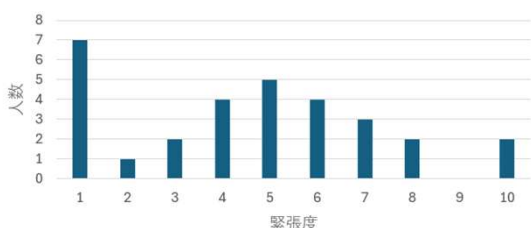


図3
緊張度と人数のグラフ

りんごの皮の量によるバナナの糖度の違い

1年1組3班

37番 宮本和奏 6番 大石真桜里 8番 沖汐佳奈

21番 清水瞳 22番 末永日鞠 40番 八代醍朋佳

動機・目的：

りんごの皮から発生するエチレンガスが他の果物の成熟を早めると知った。この性質に興味をもち、りんごの皮の量によってエチレンガスの発生量に違いが出るのか調べることにした。

仮説：

りんごの皮の量が多ければ多いほど、エチレンガスの発生量が増え、バナナの糖度が上がる。

方法：

まず始めにりんごの皮を、むく人によって厚さが変わらないよう、同じピーラーでむき、10g、15g、30g、35g、40gに分けて量った。そして、エチレンガスの影響を受けやすい果物であるバナナ1本とそれぞれのりんごの皮を、エチレンガスを逃がさないジップロックに入れ、冷蔵庫の野菜室で1週間放置する。1週間後、お茶パックを用いてバナナを潰し、果汁を絞り出すことで、糖度計でバナナの糖度を測定し、バナナの平均糖度とデータを比較した。

結果：表1

りんごの皮 糖度	皮なし	10g	15g	30g	35g	40g
1回目	—	21.5	21.9	20.9	19.6	19.7
2回目	—	19.5	20.3	19.4	20.7	20.8
平均	20.0	20.5	21.1	20.2	20.2	20.3

ただし、糖度計の性能の都合により、皮なしのバナナの糖度は今回使用したキャベンディッシュバナナの平均糖度とする。

考察：

実験前、私たちはりんごの皮を多く使うほどバナナの糖度が高くなると予想していた。しかし表1をみてわかるように、バナナの糖度が最も高かったのはりんごの皮が40gのときではなく、15gのときだった。また、15g以上で糖度が一定になったのは、バナナが受けるエチレンガス量が、りんごの皮15gが放出するエチレンガス量と同程度であるためだと考える。

今後の課題：

より具体的な数値を解明するために、今回得られた15gという数値付近でより細かにりんごの皮の量を変えていきたい。また、バナナがどこでエチレンガスを受け取っているのかも調べたい。今回の実験では糖度計の性能により、バナナが酸化してしまったため実験前と実験後のバナナの糖度比較ができなかった。今後は、実験対象や実験道具を変えることを検討したい。

リンゴの皮の量によるバナナの糖度の違い

1年1組3班



37番 宮本和奏 6番 大石真桜里 8番 沖汐佳奈
21番 清水瞳 22番 末永日鞠 40番 八代醒朋佳



キーワード エチレンガス

研究動機

リンゴの皮から発生するエチレンガスが¹⁾が他の果物の成熟を早めると知り、皮の量によってその発生量が変わるのか気になったから。

仮説

リンゴの皮の量が多いほど、エチレンガスの発生量が多くなる

実験方法

- ① バナナ1本とリンゴの皮 (10g、15g、30g、35g、40g) をジップロックに入れる
- ② ①を冷蔵庫の野菜室に一週間置く
- ③ 糖度計でバナナの糖度を測る



結果

表1 リンゴの皮の量とバナナの糖度

(単位：度)

リンゴの皮の糖度	皮なし	10g	15g	30g	35g	40g
1回目	—	21.5	21.9	20.9	19.6	19.7
2回目	—	19.5	20.3	19.4	20.7	20.8
平均	20.0 ²⁾	20.5	21.1	21.1	20.2	20.3



考察

- リンゴの皮15gのときに1番糖度が高い
 - ➔バナナのエチレンガス許容量がリンゴの皮15g相当であるから³⁾
- リンゴの皮15g以上は糖度が上がらなかった
 - ➔エチレンガスが飽和し、酸味が糖度を抑えたから

今後の課題

- データの数が少なかった
- 最初にバナナの糖度を測って、一週間後の糖度と比較したかった。(切ってしまうと酸化が進んでしまうためできなかった)
- 実験前のバナナと実験後のバナナの比較写真を撮ればよかった

・参考文献

- 1) 3) https://www.kobe-c.ed.jp/_view/rki-hs/attach/get/2229/1878/33/0
「エチレンガスが出る理由、エチレンガスの飽和量」
- 2) <https://www.dole.co.jp/lp/jp/kiseki/>
「バナナの平均糖度」

温度変化によるうどんの伸び方の違い

1年1組4班

33番 藤原蒼真 5番 今城葵 23番 高濱知生 25番 田中智陽 36番 水田奏音

動機・目的：今までに、食べる前にうどんが伸びてしまったことが多くあった。どうすればうどんが伸びる前においしく食べられるようになるかを研究したいと考えた。

仮説：先行研究より、麺を浸す温度が60℃以上になるとでんぷんの糊化が起こって麺が水を吸いやすくなる¹⁾ことが分かった。そのことから、糊化に関係のない低い温度の間でも、温度が低いほど水分子の移動が穏やかになり、うどんの構造の中に水分子が行き届きにくくなるのではないかと考えた。そのため、茹でた後に麺を浸す水温が低いほど、麺は伸びにくいと仮説を立てた。なお、麺は水分を吸収すると質量が増えるため、質量の増加量を「麺の伸び」の指標とした。

方法：まず、乾麺うどんを7分間茹でる。次に、茹で終わったものをそれぞれ10本ずつ、氷水、常温水、お湯に入った器に浸す。それらを、3分ごとに引き上げ、それぞれの温度の麺の重さを測る。この工程を、15分間行う。うどんを浸す水の温度は、食べる時を想定しているため一定にしていない。

結果：表 時間経過による温度別 質量の変化量

時間(分)	質量(g)	水温(℃)	質量(g)	水温(℃)	質量(g)	水温(℃)
0	23.37	2	23.39	18	24.97	66
3	26.84	3	26.71	18	27.97	51
6	27.10	3	27.74	18	29.66	47
9	27.48	3	28.00	18	30.82	42
12	27.42	4	28.45	18	31.37	39
15	28.02	4	28.46	17	31.93	37

氷水

常温水

お湯

考察：お湯の方が水の吸収量が多いのは、先行研究から、約60℃以上の水にでんぷんを浸すと起こるでんぷんの「糊化」により、でんぷんが水を吸収しやすくなるためである。また、吸収量が次第に緩やかになっているのは、温度が下がったことにより麺の吸収量が減っていったからであると考えた。

今後の課題：今回の実験は、麺の質量を測る際行った水切りによって誤差が出てしまったため、キッチンペーパーで水を拭き取ると、より誤差を少なくできると考えた。また、今回の実験だけでは、氷水、常温水でのうどんの水の吸収量が変わるとは言い切れないため、より多くの温度で実験して、研究を深めたい。

参考文献：

1) 株式会社 島津製作所. (2020). 「T157 DSC によるデンプンの糊化・老化測定」

https://www.an.shimadzu.co.jp/sites/an.shimadzu.co.jp/files/pim/pim_document_file/an_jp/applications/application_note/18904/an_t157.pdf

温度変化によるうどんの伸び方の違い

1年1組4班

33番 藤原蒼真 5番 今城葵 23番 高濱知生

25番 田中智陽 36番 水田奏音

研究の動機・目的

今までに、食べる前にうどんが伸びてしまったことが多くあった。どうすればうどんが伸びる前においしく食べられるようになるかを研究したいと思ったため。

仮説

麺は水分を吸収すると質量が増えるため、質量の増加量を麺の“伸び”の指標とする。また今までの経験から、温かいうどんを食べている時の方が麺を伸ばしてしまったことが多いと思ったため、茹でた後にうどんを浸す水温が低いほど、麺は伸びにくいと仮説を立てた。

実験方法

- ①: 乾麺を7分間茹でる。
- ②: ①を10本ずつ、氷水(2°C)、常温の水(18°C)、お湯(66°C)に浸す。
- ③: ②を3分ごとに引き上げて、それぞれの麺の重さを測る。
- ④: 15分になるまで5回測る。

実験結果

浸す水の温度が低いほど麺は伸びづらく、温度が高いほど伸びやすいという事が分かった。具体的な数値やグラフは以下の通りである。

表1 浸漬後の質量変化 (氷水) 表2 浸漬後の質量変化 (常温) 表3 浸漬後の質量変化 (お湯)

時間[分]	質量[g]	水温[°C]	時間[分]	質量[g]	水温[°C]	時間[分]	質量[g]	水温[°C]
0	23.37	2	0	23.39	18	0	24.97	66
3	26.84	3	3	26.71	18	3	27.97	51
6	27.1	3	6	27.24	18	6	29.66	47
9	27.48	3	9	28	18	9	30.82	42
12	27.42	4	12	28.45	18	12	31.37	39
15	28.02	4	15	28.46	17	15	31.97	37

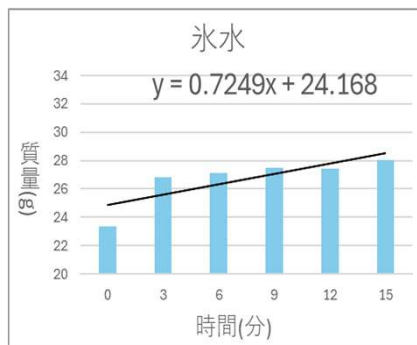


図1 氷水

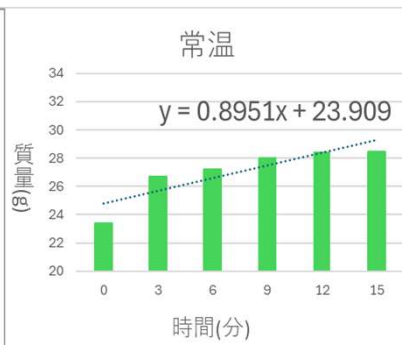


図2 常温の水

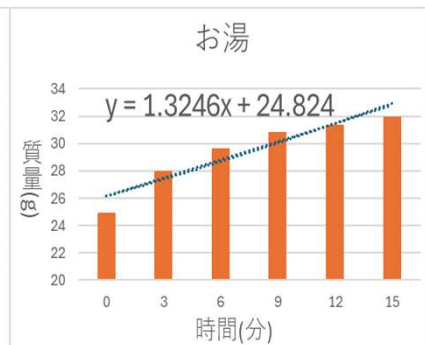


図3 お湯

考察

お湯の方が水の吸収量が多いのは、先行研究から、でんぷんの糊化により、吸水しやすくなるためであると分かった。

吸収量の変化が緩やかになったのは、うどんが吸いきれる許容量に届いたため、水を吸う量が減ったからであると考えられる。

今後の課題

氷水と常温で麺の伸び具合が本当に変わるとは言い切れない結果になってしまったため、水分量だけでなく硬さも測り、実験回数もさらに増やしたい。また、乾麺だけでなく生麺や冷凍麺でも同様の実験を行いたい。

参考文献

株式会社 島津製作所. (2020). 「T157 DSC によるデンプンの糊化・老化測定」

https://www.an.shimadzu.co.jp/sites/an.shimadzu.co.jp/files/pim/pim_document_file/an_jp/applications/application_note/18904/an_t157.pdf

どの布が最も色が定着しやすいか

1年1組5班

35番 丸井理人 4番 板家有良 11番 小野田琉生 24番 田中綾美 31番 藤岡咲陽

動機・目的：姫路の伝統工芸品の「しらさぎ染め」には綿などの天然繊維が使われている¹⁾。そこで身近な染色液（今回はプリンターインク）を使用した場合、どのような染まり方をするのか検証した。

仮説：姫路の伝統工芸品「しらさぎ染め」では、天然繊維を使用していることから、私たちは、化学繊維が染料に染まりにくいから使われていないと考えた。よって、化学繊維より天然繊維のほうが染まりやすいと仮説を立てた。

研究方法：1. 布をプリンターインク（マゼンタ）を溶かした水に15分間つける
2. 一度水洗いした後、定着液に20分間つける²⁾
3. 取り出して、もう一度水洗いし、乾燥させる
4. 色の変化を調べる³⁾

結果：実験を行った素材のうち、天然繊維（綿の割合が多い素材）は染まりやすく、逆に化学繊維（ポリエステル割合が多い素材）は染まりにくかった。

考察：布が水を吸収する際には、毛細管現象という、細い管の中で、液体が自然に上昇する現象がはたしている⁴⁾。繊維の隙間を細い管と仮定すると、毛細管現象によって水が吸い上げられたと考えられる。天然繊維の綿には、セルロースという物質が主成分として含まれていて、ヒドロキシ基(-OH)が多く含まれている。ヒドロキシ基(-OH)には電子を引く力が大きいO(酸素)と電子を引く力が弱いH(水素)があるため、電荷の偏りが生じる。また水分子も酸素と水素からなり、電荷の偏りを持つ構造である。そのため両者は水素結合によって引き合う。一方で化学繊維であるポリエステルは主にC(炭素)とH(水素)を中心とした構造をもち、電子の偏りが小さい。そのため水素結合が起こりにくい。以上のことから綿はインクを混ぜた水を吸収しやすく、ポリエステルは吸収しにくいいため、染まりやすさに差が出たと考えられる。

今後の課題：今回は、天然繊維の中でも綿のみを対象とした実験であったため、「天然繊維は化学繊維より染まりやすい」と断言するのは難しい。今後は、絹など他の天然繊維を用いて実験を行いたい。

参考文献：1 水野染工場 <https://hanten.jp/> 2025/11/20

2) 墨汁、絵の具、プリンターインクで布を染める【100均染色】 | rooms19 2025/12/3

3) カラーコード検索・色抽出ツール <https://negilab.com/tools/color-code-tool.html>
2025/12/18

4) 小学生でもわかる・毛細管現象とは何か？【ざっくり解説】 | コンクリートのひび割れ補修 フロッグ工房 2025/12/18

どの布が最も色が定着しやすいか

1年1組5班

1組35番 丸井理人 1組4番 板家有良 1組11番 小野田琉生
1組24番 田中綾美 1組31番 藤岡咲陽

キーワード 化学繊維 天然繊維 毛細管現象

1. 研究の動機と目的

姫路の伝統工芸品である「しらさぎ染め」には綿などの天然繊維が使われている。そこで身近な染色液（プリンターインク）を使った場合ではどのような染まり方をするのかを研究した。

2. 仮説

姫路の伝統工芸品「しらさぎ染め」では、天然繊維を使用している¹⁾ことから、化学繊維より天然繊維のほうが染まりやすい。

3. 方法

・用意したもの

染色液（プリンターインク3gに対し、水300g）

定着液（ミョウバン1gに対し、水300g）²⁾

染色用の布として、

①ゼッケン（綿70%, ポリエステル30%）

②ゴム（芯：天然ゴム 糸：ポリエステル50%, レーヨン50%）

③制服（ポリエステル65%, レーヨン35%）

④Tシャツ（綿100%）

⑤接着芯地（ポリエステル80%, 綿20%）

・実験手順

1. 布をプリンターインク（マゼンタ）を溶かした水に15分間つける（写真1）

2. 一度水洗いした後、定着液に20分間つける（写真2）

3. 取り出して、もう一度水洗いし、乾燥させる

4. 色の変化を調べる（写真3）



写真1 染色液



写真2 定着液

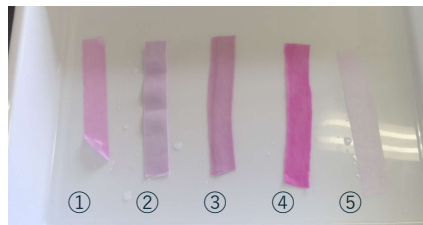


写真3 染色後

4. 結果

実験を行った素材のうち、天然繊維（綿の割合が多い素材）は染まりやすく、逆に化学繊維（ポリエステルの割合が多い素材）は染まりにくかった。（写真3）

5. 考察

結果から、天然繊維のほうが染まりやすいということが分かった。また布が水を吸収する際には、毛細管現象という、細い管の中で、液体が自然に上下する現象がはたっている（図1）。それには、物質中の電子によってはたらく付着力と凝集力が関係している。繊維の隙間を細い管と仮定すると、毛細管現象によって水が吸い上げられたと考えられる。天然繊維の綿には、セルロースという物質が主成分として含まれていて、ヒドロキシ基(-OH)が多く含まれている。ヒドロキシ基(-OH)には電子を引く力が大きいO(酸素)と電子を引く力が弱いH(水素)があるため、電荷の偏りが生じる。また水分子も酸素と水素からなり、電荷の偏りを持つ構造である。そのため両者は水素結合によって引き合う。一方で化学繊維であるポリエステルは主にC(炭素)とH(水素)を中心とした構造をもち、電子の偏りが小さい。そのため水素結合が起りにくい。以上のことから綿はインクを混ぜた水を吸収しやすく、ポリエステルは吸収しにくいから、染まりやすさに差が出たと考えられる。

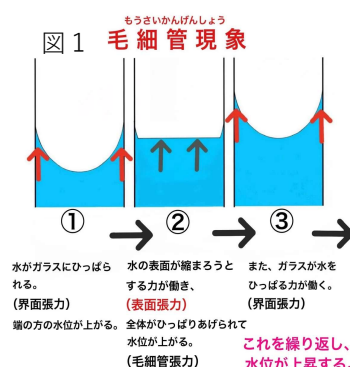


図1 毛細管現象

① 水がガラスにひっぱられる。(界面張力) 端の水位が上がる。

② 水の表面が縮まるようにする力が働き、(表面張力) 全体がひっぱりあげられて水位が上がる。(毛細管張力)

③ また、ガラスが水をひっぱる力が働く。(界面張力) これを繰り返し、水位が上昇する。

6. 課題

天然繊維の中でも綿のみを対象にした実験であったため、「天然繊維は化学繊維より染まりやすい」と断言するのは難しいと感じた。そのため今後は、シルクなど他の天然繊維を用い、同じ条件で実験を行いたいと考える。また、化学繊維が染まりにくかったことから、天然繊維に適した染色方法があるように、化学繊維にも染まりやすい染色方法が存在すると考えた。化学繊維が染まりやすい染色方法はどのようなものがあるのかを、今後の課題として研究したい。

7. 参考文献

1) <https://hanten.jp/> 2025/11/20

2) <https://rooms19.com/74> 2025/12/3

3) <https://negilab.com/tools/color-code-tool.html> 2025/12/18

4) 小学生でもわかる・毛細管現象とは何か?【ざっくり解説】 | コンクリートのひび割れ補修ブログ工房 2025/12/18

テンポと心拍数の関係

1年1組6班

39番 八尾龍之介 7番 太田龍之介 17番 酒井楓奈子

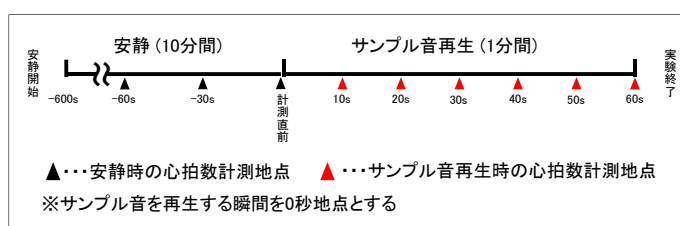
27番 富住清花 28番 中野萌花 30番 平田湊祐

動機・目的・先行研究・仮説：

本研究の目的は、音のテンポが心拍数や気分に与える影響を明らかにすることである。先行研究では騒音が人間に影響を与えること、気分の高揚時には交感神経が優位となり心拍数が上昇することが示されている。よって、私たちはテンポの高い音を聴くと心拍数が上がると仮説を立てた。

実験方法：

実験は騒音による心拍数への影響を減らすためゼミ教室で行い、室温は26℃に設定した。音楽の好みによる影響を除くため、電子音のメトロノームを用いた。パルスオキシメーターで心拍数を測定した。被験者は3名である。実験



手順は、まず10分間の安静後、1分間音を聞くという流れを30 bpmから240 bpmまで30bpmずつ刻んだ8つのテンポで繰り返した。心拍数は図の通り測定した。追加実験では、1分間の安静後にランダムな順番の8つのテンポの電子音を1分間聞き、その後気分の高揚度を10段階でアンケートに答えた。

実験結果：

実験の結果、音のテンポと心拍数の間に正の相関がみられた。データの分析は安静時、音の再生時の心拍数の平均の差で行った。相関係数は0.466、0.767、0.693で、音のテンポが高くなるほど心拍数が上昇する傾向が確認された。また追加実験では、テンポと気分の高揚度の間にも正の相関がみられた。相関係数は0.833、0.871、0.903であり、音のテンポが高くなるほど気分が高揚することがある。

考察・今後の課題：

これらの結果から、テンポが高いと気分が高揚し、交感神経が優位となった結果、心拍数が上昇したと考えられる。一方で、音のテンポによる心拍数の変化は一部を除いて数拍程度であり、運動時のような大きな変化は現れなかった。このことから、テンポが心拍数に与える影響は存在するものの、心拍数への影響は比較的小さいものだと考えられる。課題として、被験者数が3名と少なく、各テンポにつき1度しか実験することができなかつたため、データにばらつきが生じたことがあげられる。今後は被験者数を増やし、同じ条件で複数回測定することで、より精度の高いデータを得る必要がある。

参考文献（主要文献のみ掲載）：

文部科学省（2021）。「高等学校 生物基礎 [707]」。数研出版株式会社

テンポと心拍数の関係

1年1組6班

1組39番 八尾龍之介 1組7番 太田龍之介 1組17番 酒井楓奈子
1組27番 富住清花 1組28番 中野萌花 1組30番 平田湊祐

キーワード テンポ(bpm) パルスオキシメーター メトロノーム(電子音)

先行研究

- ・不規則な騒音は、心理的(集中力など)、生理的(心拍数や血圧など)に人間に様々な影響を与える。¹⁾
- ・音楽(ピアノ曲)のテンポと心拍数は同期現象を起こし、低いテンポでは人間にリラックス効果がある。²⁾
- ・冬季では、室温26°C、湿度50%条件で「快適である」がピークとなる³⁾
- ・活発な状態や、興奮した状態では交感神経が働き心拍数の上昇や血圧の上昇など様々なことが起こる⁴⁾

研究の目的

私たちは音楽を聴いている際、音楽のテンポが上がると心拍数が上がり、反対に、テンポが下がると心拍数が下がっているのではないかと感じ、音楽のテンポと心拍数の間に関係があると考えた。

これらの関係を明らかにすることを目的に実験を行った

実験方法

実験 音のテンポと心拍数の関係

実験場所	ゼミ教室1	使用音	メトロノーム(電子音) ⁵⁾
室温	26°C ³⁾	対象者	被験者A,B,C 合計3人
使用機器	パルスオキシメーター(心拍数測定用)		
音量	パソコン 32/100・ヘッドフォン 100/100		



図1 パルスオキシメーター

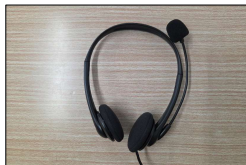


図2 ヘッドフォン

実験手順

- ① 10分間安静状態を保つ
 - ② 1分間サンプル音を再生
- 8つのテンポについて①,②を行う

表1 サンプル音のテンポ ※単位はテンポ(bpm)を表す

30	60	90	120	150	180	210	240
----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----

・サンプル音のテンポを表1のとおり設定した。(表1)

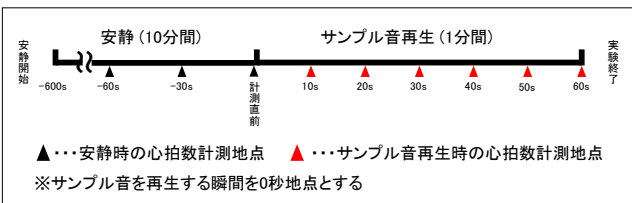


図3 時間経過と計測地点

・心拍数の計測は図3の通りのタイミングで行った。(図3)

追加実験 音のテンポと気分の高揚

- ① 1分間安静を保つ
 - ② ランダムに選択したテンポを1分間再生
 - ③ 被験者に対してアンケートを行う
- 8つのテンポで①,②,③を繰り返す

※初めのテンポのみ10分間安静

※10段階で気分の高揚度を評価 10が最大 1が最小

実験結果

実験 音のテンポを変化させたときの心拍数の変化

- ・全て被験者において、サンプル音のテンポと心拍数の間に正の相関がみられた。(表2)
- ・サンプル音のテンポが上がると心拍数も上がる(図4)

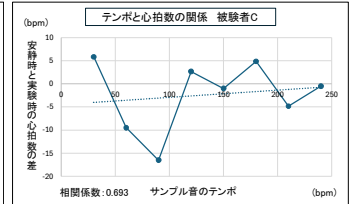
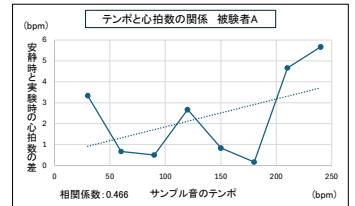
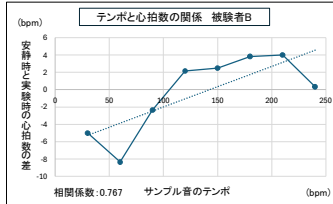
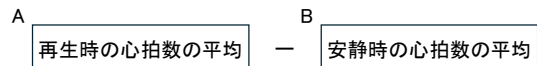


図4 被験者A,B,Cのテンポと心拍数の関係

※被験者によりグラフの最小値、最大値が異なる



実験で、安静時の心拍数にかなりの個人差があることが分かった。そのためAからBを引いたものをグラフにした。

表2 サンプル音のテンポと心拍数との間の相関係数

	被験者A	被験者B	被験者C
相関係数	0.466	0.767	0.693

追加実験 音のテンポと気分の高揚

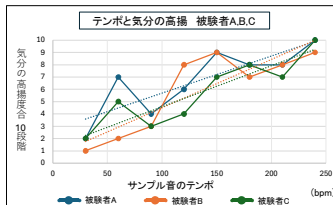


図5 音のテンポと気分の高揚

表3 音のテンポと気分の高揚の相関係数

	被験者A	被験者B	被験者C
相関係数	0.833	0.871	0.903

考察

- 一部を除き、テンポが変化するときの心拍数の変化が数拍程度で、影響は存在するものの大きなものではないと考えられる。
- サンプル音のテンポが上がると心拍数も上がったのは、テンポが上がることによって気分が高揚し、交感神経が優位になった結果だと考えられる。

今後の課題

データにばらつきが現れてしまった。これは被験者が3人しかいなかったことや、各テンポにつき繰り返し計測することが出来なかったことが理由であると考えられる。そのため、より多くのデータを取り、実験の精度をあげたい。

参考文献

- 1) 橋本頼幸, 新居洋子, 成瀬哲生 (1999). 「交通騒音の生理, 作業能率, 心理に及ぼす影響に関する研究」. 日本建築学会計画系論文集, 第515号 25-31.
- 2) 福本誠, 楠芳之, 長島知正 (2004) 「音楽のテンポと心拍の同期現象」. 感性工学研究論文集, Vol.4 No.2, 17-24.
- 3) 兼子朋也 (2003). 「建築空間における温熱感覚・快適性の測定と評価に関する研究」. 名古屋工業大学博士論文.
- 4) 文部科学省 (2021). 「高等学校 生物基礎 [707]」. 数研出版株式会社
- 5) 電子メトロノーム <https://metronome.monady.net/ja/> (2025/11/1)

頑丈な橋の構造について

1年1組7班

13番 勝岡誠志郎 18番 佐々木美香 19番 笹間姫菜

29番 羽石薫 34番 堀雅貴 38番 三輪亮介

動機・目的：

本校の橋に関する多くの先行研究を知り、橋の構造に興味を持ったため。本校に複数の橋の耐久性を調べた先行研究¹⁾があり、そのデータの中で優れた耐久性を示す「Kトラス」より頑丈な構造を明らかにすることを目的とした。

仮説：

先行研究¹⁾の仮説でもある、「橋の側面の構造において、橋を支える軸の数が多ければ橋は頑丈になる。」を仮説とした。つまり本校の先行研究の仮説の再確認になる。橋を支える軸の定義は、橋の側面構造における外枠以外の軸とした。

方法：

Kトラス、パーカー、曲弦ワーレンと呼ばれる3つの橋の構造を、パスタをグルーガンで接着して作った。作成した橋に重りを入れるための袋を吊り下げ、橋が壊れるまで重りを加えた(表1)。先行研究ではKトラスと6つの橋の構造の耐久性を比較しており、Kトラスの数値を基準にして、パーカー・曲弦ワーレンと、この6つの構造の耐久性を比較したグラフを作った(図1)。

結果：

表1 3種の構造の耐久性

	Kトラス	パーカー	曲弦ワーレン
(g)	2828	2525	1988

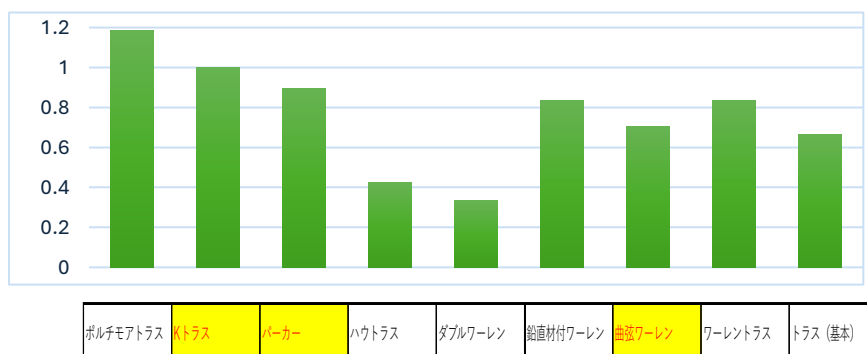


図1 先行研究のデータと組み合わせたグラフ
(Kトラスを1としている)

考察：

実験では、Kトラスの数値をパーカー・曲弦ワーレンは越えなかったが、この3種類の橋の強度は橋の軸の数が多くなる順になった。一方、先行研究¹⁾のデータと比較した場合(図)、軸の数と耐久性に明確な関係はない。よって軸の数が完全に橋の耐久性を決定するものでないと考えられる。

今後の課題：

橋の4か所に糸を結んで重りを吊り下げて実験をしたので、限定的な箇所に力がかかってしまった。なるべく橋全体に力がかかるような方法で実験を行いたい。

参考文献：

1) 兵庫県立姫路東高等学校 . (2023) . 「1_物理 - Google ドライブ」

https://drive.google.com/drive/folders/luyvR-6T_JG6pL10ywwBSqR8HJ9

頑丈な橋の構造について

1年1組7班

1組13番 勝岡誠士郎

1組18番 佐々木美香

1組19番 笹間姫菜

1組29番 羽石薫

1組34番 堀雅貴

1組38番 三輪亮介

キーワード

Kトラス・パーカー・曲弦ワーレン…橋の構造の名称

1. 研究の目的と動機

動機

本校で橋に関する先行研究が多く行われていたことを知り、橋の耐久性や構造に興味を持ったため。

目的

本校の、複数の橋の耐久性を比較したある先行研究¹⁾のデータで、優れた耐久性を示すKトラスという橋の構造より頑丈な構造を明らかにする。

(データの中でポルチモアトラスという構造が最も耐久性が高かったが、構造が複雑で製作が困難ため、2番目に耐久性が高く製作可能な構造のKトラスを選んだ。)

2. 仮説

橋の側面の構造において、橋を支える軸の数が多ければ橋は頑丈になる。

(本校の先行研究¹⁾の仮説の再確認) *橋を支える軸とは、橋の側面における外枠以外の軸とした。

3. 方法

Kトラス、パーカー、曲弦ワーレンと呼ばれる3つの橋の構造を、グルーガンでパスタを接着して作った(図1)。作成した橋に重りを入れるための袋を吊り下げ、橋が壊れるまで重りを加えた(表1)。また、本校の先行研究¹⁾のデータを参考にした。先行研究では、Kトラスと6つの橋の構造の耐久性を比較しており、Kトラスの数値を基準にして、パーカー・曲弦ワーレンとこの5つの構造の耐久性を比較した(図2)。

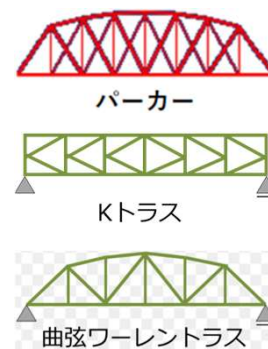


図1 3つの橋の構造

4. 結果

表1 3種の構造の耐久性

	Kトラス	パーカー	曲弦ワーレン
(g)	2828	2525	1988

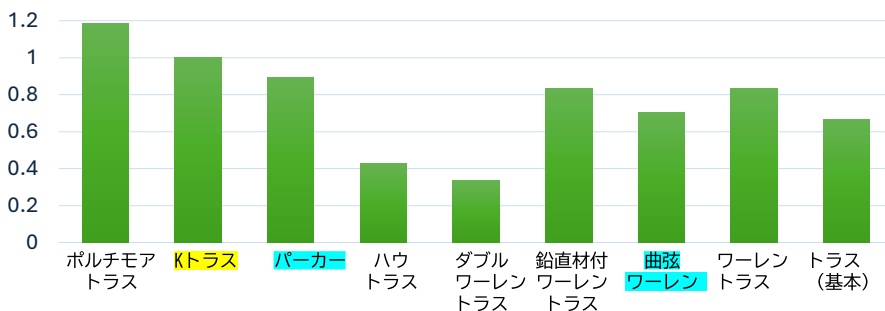


図2 先行研究のデータと組み合わせたグラフ (Kトラスを1としている)

5. 考察

私たちが行った実験では、Kトラスの数値をパーカー・曲弦ワーレンは越えなかったが、この3種類の橋の強度は橋の軸の数が多くなる順になった。一方、先行研究¹⁾のデータと比較し、分析すると(図2)橋の軸の数と耐久性に明確な関係はなかった。私たちが用いた3種類の橋の構造に限れば、軸の数が多くなるほど耐久性は高かったが、先行研究¹⁾と合わせて考えると、必ずしもそうではない。よって、軸の数が完全に橋の耐久性を決定するものではないと考える。

6. 今後の課題

私たちの実験では、橋の4か所に糸を結んで重りを吊り下げたので、限定的な箇所に力がかかってしまった。なるべく橋全体に力がかかるような方法で実験を行いたい。

7. 参考文献

1) 兵庫県立姫路東高等学校. (2023). 「1_物理 - Google ドライブ」

https://drive.google.com/drive/folders/1uyvR-6T_JG6pL10yvwBSqR8HJ9Soc9MR

2025年9月4日

マークシートの答えの数字に規則性はあるのか

1年2組1班

16番 近澤愛由 7番 鍛冶陽真 18番 豊田紘杷悠

28番 原田優菜 34番 前田将吾 35番 宮下湊司

研究の動機と目的：

共通テストは2021年から始まったセンター試験に代わり、大学受験に大きくかわる試験である。共通テストの全教科の問題形式はマークシートであり、数学を除いた多くの科目は選択問題で形成されている。その中でも回答に悩む問題があり、多くの受験生を苦しめている。ゆえに、少しでも正答率の高い選択肢を調べることで、多くの点を取ることができるのではないかと考えたため。

仮説：共通テストの答えは「3」が一番多い。

方法：①タブレットを用いて2021年度から2025年度までの共通テストの問題と解答を4択問題と5択問題に分けて調べる。

② ①で得られた情報を教科ごとに4択問題、5択問題それぞれの確率を出す。

③ ②で出した確率でグラフを作る。

結果：4択問題・5択問題ともに「2」が一番多く、4択問題は「1」、5択問題は「3」が少ない傾向にある。

解答番号	解答数	問題数	確率
解答「1」	14	85	0.164706
解答「2」	23	85	0.270588
解答「3」	24	85	0.282353
解答「4」	24	85	0.282353

表1 国4択問題

解答番号	解答数	問題数	確率
解答「1」	21	96	0.21875
解答「2」	22	96	0.229167
解答「3」	15	96	0.15625
解答「4」	18	96	0.1875
解答「5」	20	96	0.208333

表2 国5択問題

解答番号	解答数	問題数	確率
解答「1」	73	279	0.261649
解答「2」	74	279	0.265233
解答「3」	62	279	0.222222
解答「4」	70	279	0.250896

表3 英4択問題

解答番号	解答数	問題数	確率
解答「1」	1	11	0.090909
解答「2」	2	11	0.181818
解答「3」	2	11	0.181818
解答「4」	3	11	0.272727
解答「5」	3	11	0.272727

表4 英5択問題

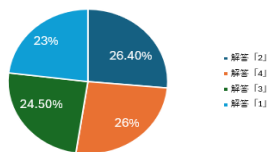


図1 4択問題の確率

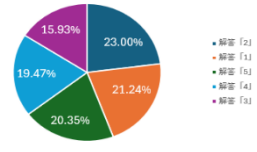


図2 5択問題の確率

考察：共通テストのマーク問題では、分からない問題は選択肢「2」を選択することで、得点の上昇が見込める。また、調べる問題数を増やすごとに確率が一定になっているのではないかと考えた。

今後の課題：データを収集し、まとめることはできたが、この結果になる原因・理由まで調べることができなかった。今後この研究を調べる機会があれば、何故「2」が一番多くなったのか、人間の心理的な動きに関係があるのかというところまでアンケートを取るなどして調べたい。さらに、今回よりも多くの問題数、または選択問題のある別の教科を調べ、さらなる確率の変動が生じるのかも並行して調べたい。

参考文献：ひゅーちゃ (2018) . 【センター試験】「選択肢問題で迷った時は③を選べ」が本当なのか検証してみた - 文武不岐 <https://framtida.hatenablog.com/entry/2018/01/12/082141>. (2025年9月25日)

マークシートの答えの数字に規則性はあるのか

1年2組1班

7番 鍛冶陽真 16番 近澤愛由 18番 豊田紘杷悠 28番 原田優菜
34番 前田将吾 35番 宮下湊司

1. 研究の動機と目的

共通テストは2021年から始まったセンター試験に代わり、大学受験に大きくかわる試験である。共通テストの全教科の問題形式はマークシートであり、数学を除いた多くの科目は選択問題で形成されている。その中でも回答に悩む問題があり、多くの受験生を苦しめている。ゆえに、少しでも正答率の高い選択肢を調べることで、多くの点を取ることができないかと考えたため。

2. 仮説

共通テストの答えは3が一番多い

3. 方法

- ① タブレットを用いて2021年度から2025年度までの共通テストの回答と問題を4択問題と5択問題に分けて調べる。
- ② ①で得られた情報を教科ごとに4択問題、5択問題それぞれの確率を出す。
- ③ ②で出した確率でグラフを作る

4. 結果

表1 国語の4択問題

番号	年度	出現回数	問題数	確率
1	2025	6	35	0.171429
	2024	1	16	0.0625
	2023	2	13	0.153846
	2022	3	11	0.272727
	2021	2	10	0.2
2	2025	10	35	0.285714
	2024	6	16	0.375
	2023	3	13	0.230769
	2022	3	11	0.272727
	2021	1	10	0.1
3	2025	6	35	0.171429
	2024	7	16	0.4375
	2023	5	13	0.384615
	2022	3	11	0.272727
	2021	3	10	0.3
4	2025	13	35	0.371429
	2024	2	16	0.125
	2023	3	13	0.230769
	2022	1	11	0.181818
	2021	4	10	0.4

表2 英語の4択問題

番号	年度	出現回数	問題数	確率
1	2025	15	51	0.294118
	2024	14	53	0.264151
	2023	16	54	0.296296
	2022	16	60	0.266667
	2021	12	61	0.196721
2	2025	9	51	0.176471
	2024	15	53	0.283019
	2023	11	54	0.203704
	2022	17	60	0.283333
	2021	22	61	0.360656
3	2025	11	51	0.215686
	2024	11	53	0.207547
	2023	11	54	0.203704
	2022	16	60	0.266667
	2021	13	61	0.213115
4	2025	16	51	0.313725
	2024	13	53	0.245283
	2023	16	54	0.296296
	2022	11	60	0.183333
	2021	14	61	0.229508

表3 国語の5択問題

番号	年度	解答数	問題数	確率
1	2025	0	1	0
	2024	4	22	0.18182
	2023	6	24	0.25
	2022	3	23	0.13043
	2021	8	26	0.30769
2	2025	1	1	1
	2024	7	23	0.30435
	2023	2	24	0.08333
	2022	6	23	0.26087
	2021	6	26	0.23077
3	2025	0	1	0
	2024	1	22	0.04545
	2023	6	24	0.25
	2022	4	23	0.17391
	2021	4	26	0.15385
4	2025	0	1	0
	2024	6	22	0.27273
	2023	4	24	0.16667
	2022	6	23	0.21739
	2021	6	26	0.11538
5	2025	0	1	0
	2024	4	22	0.18182
	2023	6	24	0.25
	2022	6	23	0.21739
	2021	6	26	0.11538

表4 英語の5択問題

番号	年度	解答数	問題数	確率
1	2025	0	1	0
	2024	1	5	0.2
	2023	0	5	0
	2022	0	5	0
	2021	0	5	0
2	2025	0	1	0
	2024	0	5	0
	2023	1	5	0.2
	2022	1	5	0.2
	2021	0	5	0
3	2025	1	1	1
	2024	0	5	0
	2023	1	5	0.2
	2022	0	5	0
	2021	0	5	0
4	2025	0	1	0
	2024	2	5	0.4
	2023	1	5	0.2
	2022	0	5	0
	2021	0	5	0
5	2025	0	1	0
	2024	2	5	0.4
	2023	0	5	0
	2022	1	2	0.5
	2021	0	5	0

上のグラフでは問題数が少なすぎるので、4択問題と5択問題それぞれをまとめたグラフを作成した。

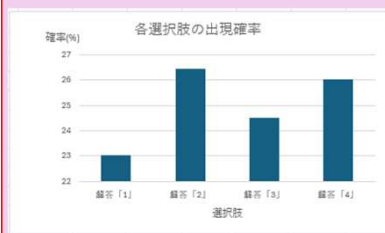


図1 4択問題の確率

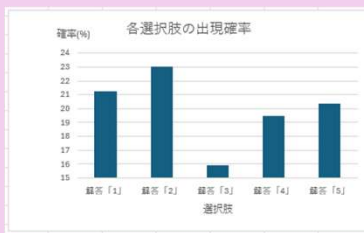


図2 5択問題の確率

5. 考察

- ・ 4択問題の場合、2が一番多く、1が一番少ない。
- ・ 5択問題の場合、2が一番多く、3が一番少ない。

6. 今後の課題

データを収集し、まとめることはできたが、その理由まで調べることができなかった。今後調べるときは何故2が一番多くなったのか、人間の心理的に考えて関係があるのかということまでアンケートを取るなどして調べたい。

静電気発生の抑制

1年2組2班

15番 谷口月咲 3番 市野遥香 6番 内海拓己 9番 桐月佑也 20番 長岡透矢 24番 西川心

動機・目的：

乾燥する冬に発生しやすい静電気に着目し、静電気を抑制する方法について調べたいと考えた。しかし、静電気は身近な現象である一方で仕組みについて詳しく理解する機会は少ない。そこで、まずは静電気の性質について調べる必要があると考え実験を行った。

仮説：

物体をこする回数が多いほど発生する静電気は大きくなる。また、こする回数が一定の回数を超えると、物体に蓄積される静電気の大きさは一定になると考えた。

方法：

一定のリズム(140bpm)で塩化ビニルパイプとセーターを同じ速度でこすり、発生した静電気をライデン瓶⁽¹⁾に帯電させ、テスターで電流を計測する。

結果：300(30×10)回以降は測定時に光が見えた。

こする回数	μA			平均
1×10	2.5	3.1	3.7	3.1
2×10	9.6	12	2.2	7.933333
3×10	17	34	57	36
4×10	62	59	32	51
5×10	129	248	136	171
6×10	117	125	1130	645.5
7×10	570	390	390	667.5
8×10	150	1320	750	740
9×10	960			960
10×10	108			108
20×10	226			226
30×10	790			790
40×10	890			890
50×10	860			860

表1 こする回数を増やした時の電流の変化

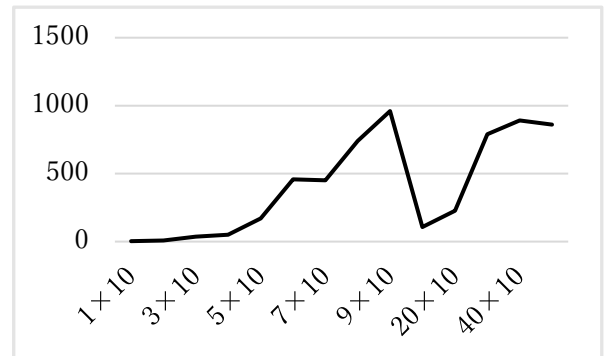


図1 140bpmでこすった時の電流の変化

考察：

6×10回の時などで測定値の振れ幅が大きくなってしまったのは、テスターで計測した際に火花が発生し、電気エネルギーが光などの他のエネルギーに変換され、実際に蓄積された電気エネルギーよりも小さい電流が計測されたためだと考えられる。また、気温、湿度などの周辺環境の条件によって電流の値が左右されたとも考えられる。

今後の課題：

より帯電列⁽²⁾の離れた物質での実験や、加湿器で部屋の湿度を変えた場合の実験などを行ってみたいと思った。また、今回計測するのが難しかった気温による変化も実験したい。

参考文献：

(1) 静電気を体験しよう | 基礎知識 | 株式会社 TRINC 2025年11月6日閲覧

(2) 静電気の基礎 | 技術情報 | MISUMI-VONA【ミスミ】 2025年11月13日閲覧

静電気発生の抑制

1年2組2班

2組15番 谷口月咲 2組3番 市野遥香 2組6番 内海拓己
2組9番 桐月祐也 2組20番 長岡透矢 2組24番 西川心

〈キーワード〉

アーシング・・・地面に電気を帯びた物質を接触させ、放電させること

ライデン瓶・・・静電気をためるための装置。今回はプラスチックのコップとアルミを用いた簡易なものを使用する(1)。

帯電列・・・帯びやすい静電気の種類の違いの大きさを順に並べたもの(図1)(2)。今回は塩ビとウールを使用した。

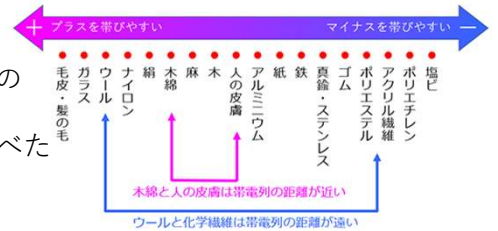


図1 帯電列

1. 研究の動機と目的

私たちは、冬に発生しやすい静電気に着目した。静電気を抑制する方法を知りたいと思ったが、それにはまず静電気の性質を調べる必要があると考え実験を行った。

2. 仮説

- ・こする回数が多いほど電流は大きくなる
- ・一定の回数を超えると蓄積される静電気は一定になる。

3. 方法

塩化ビニルパイプとセーターをこすり、発生した静電気をライデン瓶に帯電させ、テスターで電流を計測する。



写真1 実験の様子

4. 結果

一定のリズム(140bpm)で実験すると表1及び図2の結果となった。

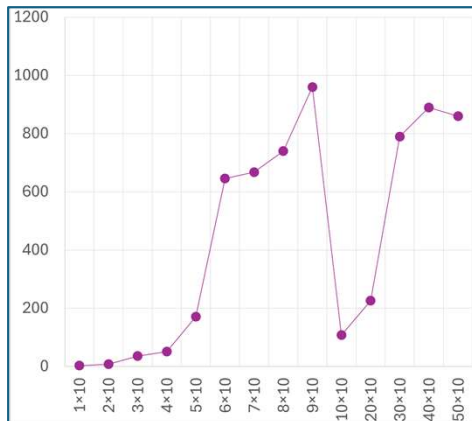


図2 140bpmでこすった時の電流の変化

表1 こする回数を増やした時の電流の変化

こする回数 (回)	電流 (μA)			
	1回目	2回目	3回目	平均
1×10	2.5	3.1	3.7	3.10
2×10	9.6	12	2.2	7.93
3×10	17	34	57	36.0
4×10	62	59	32	51.0
5×10	129	248	136	171
6×10	117	125	1130	645
7×10	570	390	390	667
8×10	150	1320	750	740
9×10	960			960
10×10	108			108
20×10	226			226
30×10	790			790
40×10	890			890
50×10	860			860

※300 (30×10) 回以降は測定時に光が見えた。

5. 考察

- ・一定回数以上こすった際に発生した光は、物体間を電子が移動した際に電気エネルギーが光エネルギーに変換されたものであると考えられるため、検出された電流の値が実際の電流よりも小さくなったと思われる。
- ・外れ値と思われる値が多く出たため、湿度や気温などの様々な要因によって静電気の値は一定になりにくいと考えられる。

6. 今後の課題

より帯電列の離れた物質での実験や、ハンドクリームなどをぬって手の湿度での静電気の変化も詳しく調べたいと思った。また今回計測するのが難しかった気温による変化も実験したい。

7. 参考文献

- (1) 静電気を体験しよう | 基礎知識 | 株式会社TRINC 2025年11月6日閲覧
- (2) 静電気的基础 | 技術情報 | MISUMI-VONA【ミスミ】 2025年11月13日閲覧

声量と運動の関係

1年2組3班

13番 高橋啓佑 5番 上田真太郎 10番 児玉陽香
17番 寺内綾音 19番 仲上瑠々 22番 中野慶太郎

動機・目的：

私たちは生活の中で、力を入れるときに大きな声を出すことがある。大きな声を出しながら握力を測ると、記録は伸びるのか関係があるのではないかと気になり探究を行った。

仮説：

運動の瞬間に大声を出すことで通常以上の筋力を引き出すことができることをシャウト効果という。握力測定においてもシャウト効果は働き、さらに、声量が大きくなると握力も大きくなると考えた。

方法：

この仮説を検証するため男女それぞれ3人で調査を行った。声量の測定方法として、口を開けて声を出さない、口を閉じて奥歯を噛みしめて声を出さない、そして40dBから100dBまで20dBずつの声量を上げて、それぞれ計5回測定し平均した。測定を行うとき周囲の環境をできる限り無音に近づけて行い、まっすぐな姿勢を保ち、声量測定はスマホのサウンドレコーダーを使った。被験者からサウンドレコーダーまでは2.5mの距離を開けて行い、力の測定は握力計を用いた。

結果：

声量が上昇するにつれて、6人の平均握力は上昇した。しかし40dBと100dBの時は声を出すことに集中してうまく力が入らず予想していた値が出なかった。したがって声が大きいほど力が入りやすくなるとは限らないことが分かった。

考察：

声量が40dBと60dBのとき平均握力はほかの音量レベルよりも低かった。これは強い握力を使いながら通常よりも低い音量で叫ぶのは難しく、正確にそのdBを出すために声量の調整に集中したからだと考えられる。また100dBでは握力が強くなる人もいれば弱くなる人もおり、これは大きな声を出すことによるパフォーマンスの向上効果は人によって異なることを示している。大きな声を出すことが常にすべての人の筋力向上に役立つというわけではない。人それぞれに最大限に効果を発揮する適切な声量があると考えられる。この結果から、声の大きさと力の強さの間には何らかの関係があると考えられる。

今後の課題：

シャウト効果は「アッ」といった短い言葉や歯を食いしばる効果で効果が高まるとされているので叫ぶ長さにも注目して探究していきたい。また声の大きさの調整を意識せずに測定する方法を見つけたい。

声の大きさと運動の関係

1年2組3班

2組13番 高橋啓佑 2組5番 上田真太郎 2組10番 児玉陽香
2組17番 寺内綾音 2組19番 仲上瑠々 2組22番 中野慶太郎

1. 導入

私たちは生活の中で、力を入れるときに時々大きな声を出すことがある。例えば握力測定などがあげられる。大きな声を出しながら握力を測ると、記録は伸びるのかまた関係はあるのか気になり探究を行った。

2. 仮説

シャウト効果により声量が大きいほど、力も大きくなる。

※シャウト効果は大声を出すことで脳の中樞神経系のブレーキが一時的に解除され、普段は出せないような瞬間的な筋力（最大筋力）を発揮できると言われている現象である。

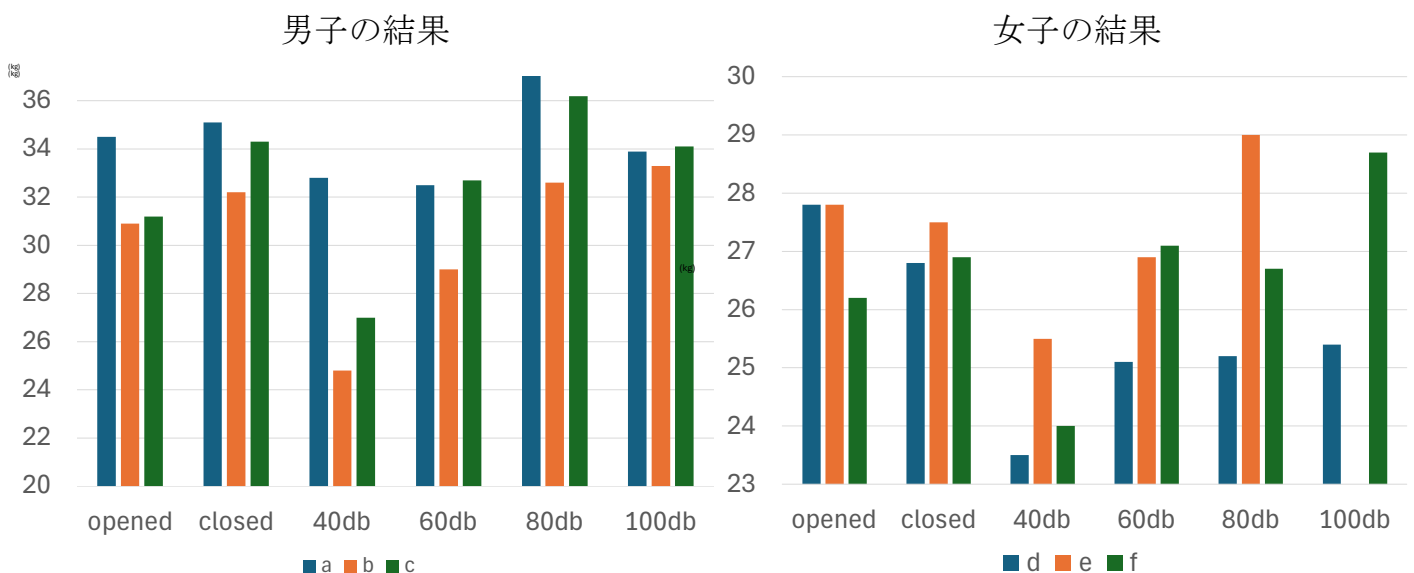
3. 方法

私たちは口を閉じ顎を噛みしめて0dB、口を開けて0dB、40dBから100dBまで20dBずつ合計6個の実験をそれぞれ5回行った。被験者は男女それぞれ3人ずつで、実験を行っているときは姿勢を直立に保ち、周りの環境をできる限り静かにして測定した。測定は音量を計るときサウンドレコーダーのアプリを使い、そこから2.5メートル離れて行った。力を計るのは握力計を使用した。

4. 分析

どちらも声を大きくすると少しだけ記録が伸びている。

しかし40dbの時や100dbの時は声の大きさの調節に集中してしまい、うまく力を入れることができなかった。



5. 考察

実験をして感じたことは声を大きくしていくと力は大きくなっていった。だが40dbや60dbのように普段の声より小さく、また100dbは普段の声より大きいため、声の大きさの調整に意識がいてしまい、力が出にくくなったと思われる。またシャウト効果は力を発揮する瞬間と同時に、「アッ」「ウッ」といった短い言葉や、歯を食いしばることで効果が高まるとされている。そのため、力と声を出すタイミングなどが合わず、シャウト効果が薄かったとも考えられる。

ピーマンの種子の数と重さの関係

1年2組4班

25番 西島大翔 12番 白形晴花 14番 田中綾人 21番 中島結菜 23番 那須萌香

動機・目的：

身近な食べ物でありたくさんの種子を持つピーマンだがその「種子の数」と「質量」に関係があると思いいこの研究を行うことにした。また、「質量」のほかにも、「長さ」や「部屋の数」についても調べ、「種子の数」との関係性についても分析した。

仮説：

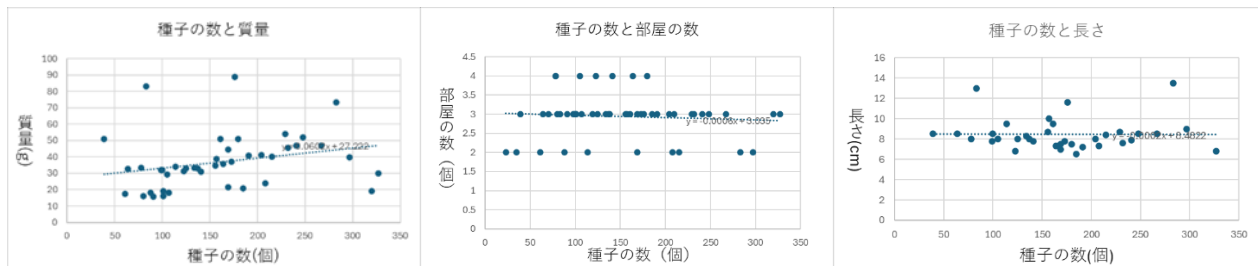
種子の数が多いピーマンでは、植物ホルモンであるオーキシンにより子房の発達が促進され、ピーマン1つ当たりの質量も増加する、という仮説を立てた。

方法：

まず、ピーマンを班員で用意して「長さ」と「質量」をはかり、ヘタの部分とわた(胎座)の部分にわかれるように半分に切った。つぎに、ヘタの部分に多くある種の数調べた。そして、ピーマンの「長さ」「質量」「種子の数」についての関係を50個程度調べた。

結果：

計測し集めたデータを散布図としてまとめ、相関係数を求めた。種子の数と「部屋の数」は相関係数-0.08、種子の数と「質量」は0.36、(83個, 83.12g) (176個, 88.74g) (283個, 73.41g) (39個, 50.92g)の4つのデータを外れ値とすれば0.53、種子の数と「長さ」は0.12となった。これらのデータより、種子の数と「質量」はほかの2つのグラフに比べ相関がみられたが弱い相関であり、ピーマンの種子の数と「部屋の数」「質量」「長さ」の間には相関がないと言える。



考察：

- ① 主に種子から分泌される「オーキシン」のみがピーマンの成長に影響を与えるわけではなく、他の何らかの植物ホルモン(ジベレリンやサイトカイニンなど)や、育つ環境(気温、降水量、光、肥料)等もピーマンの成長に関係するのではないかと。
- ② 種子の数が多くなりすぎると、その分種子から多くのオーキシンが分泌されるため、過剰に分泌されることを防ぐために、それぞれの植物における種子の数には限りがあるのではないかと。

今後の課題：

種類や産地が異なり、同じ条件の下で育っていないピーマンを使用したため、完全に同じ条件で育ったピーマンを使用する。

参考文献：

東京大学出版会. (2021年10月5日). 「ニューステージ生物基礎P」

ピーマンの種の数と重さの関係

1年2組4班

25番 西畠大翔 12番 白形晴花 14番 田中綾人 21番 中島結菜
23番 那須萌香

1. 研究の動機と目的

身近な食べ物でありたくさんの種を持つピーマンだがその種の数と重さに関係があるのかと思いこの研究を行うことにした。

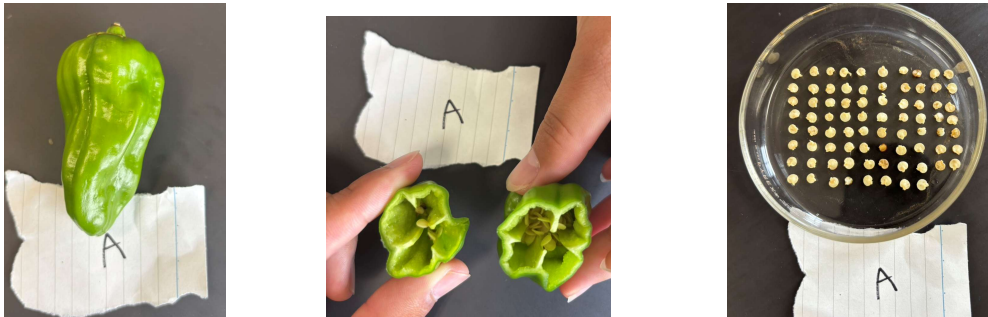
目的は、ピーマンの種の数と「重さ」「長さ」「部屋の数」のいずれかに関係があるのかを明らかにすることである。

2. 仮説

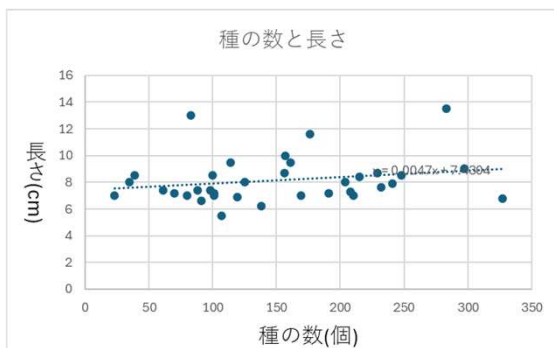
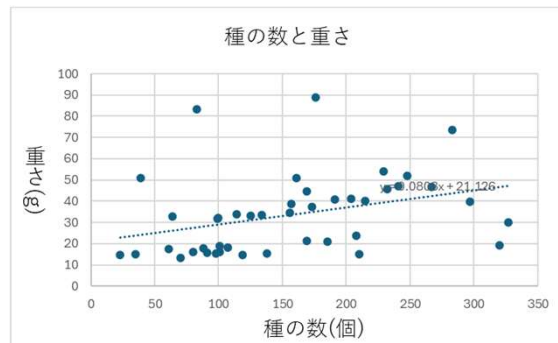
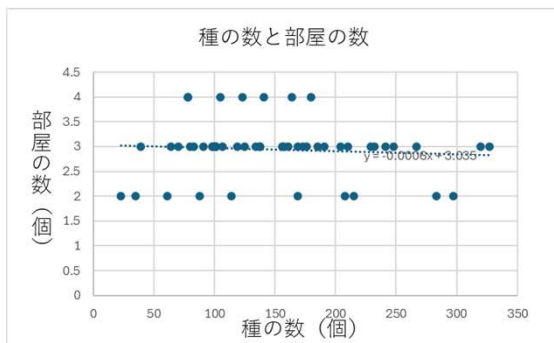
種子の数が多いピーマンは、子房の発育を促進する働きのあるオーキシンが多く分泌されることによって、成長が促進され、ピーマン一つ当たりの質量も大きくなると予想する。

3. 方法

班員が各自持ってきたピーマンの長さ、部屋の数、重さ、種の数について計測する。



4. 結果



5. 考察

ピーマンの「重さ」「長さ」「種の数」「部屋の数」の間には関係が見られなかった。そのため、私たちは、オーキシンのみがピーマンの成長に影響を与えるわけではないと考える。しかし、種類や産地が異なり、同じ条件で育っていないピーマンを使用したため、もし私たちが「同じ種類」で、「同じ期間」、「同じ場所」で育った、同条件のピーマンを使用すれば、ピーマンの「種の数(オーキシン)」と「重さ」との間にある関係を見つけられるかもしれない。

光が植物に与える影響

1年2組5班

40番 吉川幸輝 1番 安部朱莉 2番 石田康之介 26番 西村早百合 31番 福井響 37番 矢垣汰一

キーワード：

カボンバ…水草 クロロフィル a, b…光合成色素

動機・目的：

光合成量の違いが光の色によって異なるのか知りたかったから。

仮説：

カボンバはハゴロモ科の被子植物であり、細胞中にクロロフィル a と b を含んでいる。それらの光合成色素は青色と赤色の光を吸収しやすいため、青色と赤色のペットボトル内のカボンバは、その他と比較して酸素発生量が多くなる。

実験方法：

- ・実験① 無色とペンで色づけたペットボトル（緑、黄、青、赤）計5本にそれぞれカボンバを1本ずつ入れ2週間（10月9日～23日）外に置く。2週間後光合成によって集められた気体の量の増減を比較する。
- ・実験② 無色とペンで色づけたペットボトル（緑、黄、青、赤）計5本にそれぞれカボンバを1本ずつ蒸留水に入れ1週間外に置く。1週間後、光合成によって集められた酸素の量を比較する。ペットボトルのふたを開けると同時に、火のついた線香をペットボトルの口元まで近づけ、燃え方の違いを比較した。（線香の明るさ）。

結果：

- ・実験① どのペットボトルも大きな変化は見られず、比較できなかった。また、各ペットボトルの内側に水滴はついていたものの、カボンバの一部が水に溶け弱っていた。
- ・実験② 明るい順に緑色、赤色、黄色、青色、無色であった。

考察：

- ・実験① 水草は水温が高すぎると枯れたり溶けたりしてしまう。カボンバも同様に、実験期間中最高気温が25度を越えた日が続いたことが弱った原因と考えられる。また、カボンバはアルカリ性に弱く弱酸性に適していて、実験では水道水を用いたためカボンバが弱ってしまったと考える。
- ・実験② それぞれ明るさが異なっていたことから、酸素の量が変化したと考えた。カボンバの光合成色素にはクロロフィル a と b が含まれており、それらは青色系と赤色系の光を吸収しやすいので、ペットボトルの色が赤色と青色以外の色の酸素発生量が多くなると考えた。ただし、一番明るい瞬間を目視で判断したこと、ペットボトルの塗装が甘かったことが問題点である。それらが原因で色が緑色と黄色のペットボトルが、赤色と青色よりも明るくなってしまったと考えられる。

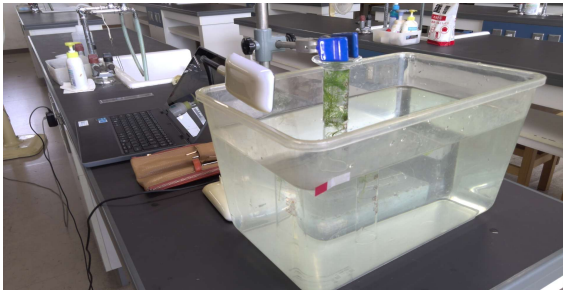
今後の課題：

ペットボトルのマジックの色が塗りなおしを行わなかったことにより剥げてしまっていた。明るさや発生量を具体的に説明するために数字を用いる。

光が植物に与える影響

1-25

40 吉川 幸輝 1 安部 朱莉 2 石田 康之助
26 西村 早百合 31 福井 響 37 矢垣 汰一



実験①：室内&水中&電気スタンド
実験②：水道水
実験③：蒸留水

<補足>

・カボンバ...水草

<準備物>

・カボンバ ・ペットボトル ・電気スタンド ・マジック ・線香 ・マッチ

<仮説>

実験②・実験③：緑色を反射するため、緑色のペットボトルが一番吸収量が多いと考えた。

<動機>

光の色による光合成量の違いが植物によって異なるのか知りたかったから。

実験①・②<太陽光を使った光合成>

※事前にスタンドライトの光を使った実験を行ったが、実験環境の条件の不都合により太陽光に変更した
実験方法

無色とペンで色づけたペットボトル（緑、黄、青、赤）計5本にそれぞれカボンバを一本ずつ入れ
2週間（10月9日～23日）外に置く

2週間後、... 光合成によって集められた酸素の量を比較

結果、... どのペットボトルも大きな変化は見られず、比較できなかった。

また、各ペットボトルの内側に水滴はついていて、カボンバの一部が水に溶け弱っていた

考察、... 水草は水温が高すぎると枯れたり溶けたりしてしまうため

カボンバが溶けてしまった原因として、実験期間中、最高気温が25度を超えた日が続いたことがいえる。

実験開始

1週間後

2週間後



実験②<太陽光、蒸留水を使った光合成>

実験方法

無色とペンで色づけたペットボトル（緑、黄、青、赤）計五本にそれぞれカボンバを一本ずつ、蒸留水を入れて
1週間外に置く

一週間後、... 光合成によって集められた酸素の量を比較

測り方、... ペットボトルのふたを開けると同時に火のついた線香を口元まで近づけ、
燃え方の違いを比較する（燃える線香の明るさ、燃えている時間）

結果

暗い 無色→青色→黄色→赤色→緑色 明るい

考察、... カボンバの光合成色素はクロロフィルaとbで、それらは青色系と赤色系の光を吸収しやすいので、図1
よりペットボトルの色が赤と青以外の色が酸素発生量が多くなると考えた。しかし明るさを目で見て決めてし
まったりペットボトルの色が剥げていたり、思うような結果が出なかった。

<今後の課題>

・ペットボトルのマジックの色が塗りなおしを行わなかったことによって、はげてしまっ
たのでそこまで配慮する。

・明るさや発生量を具体的に説明するために数字を用いる。

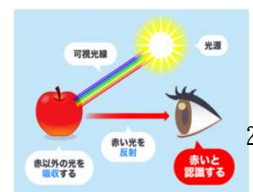


図1

ペットボトルロケットは中の液体の種類によって飛距離は変化するのか

1年2組6班

32番 藤田真優 11番 佐藤みひろ 33番 藤原旺志郎 36番 向江諒 39番 山田侑奈

【動機・目的】 ペットボトルロケットを飛ばす際には、一般的に水を使用する。しかし、水以外の液体、例えば炭酸水や入浴剤を加えた水を用いた場合、発射時の圧力や噴出の様子が変化し、飛距離にも影響を与えるのではないかと考えた。

【仮説①】 最初に立てた仮説は、「炭酸水を用いた場合、水よりも飛距離は大きくなる」というものである。炭酸水には二酸化炭素が溶け込んでおり、発射時に気体が同時に放出されることでより大きな推進力が得られるのではないかと考えた。

【方法①】 市販のペットボトルロケット制作キットを用い、500mlのペットボトルでロケットを作成した。ペットボトル内部には液体を100ml入れ、空気入れて加圧した。発射角度は飛距離が最大になるとされる55度に統一した。液体の種類は水、炭酸水、水+入浴剤、炭酸水+入浴剤の4種類とし、それぞれ3回ずつ発射して飛距離を測定し、平均を出した。

【結果①】 平均飛距離は水が18.1m、炭酸水が17.1m、水+入浴剤が18.3m、炭酸水+入浴剤が19.3mとなった。最も飛距離が大きかったのは炭酸水+入浴剤だったが、最小値との差は約2mにとどまった。また、同じ条件であっても各回の測定値にはばらつきがみられた。

【考察①】 結果より、入浴剤を加えた場合にやや飛距離が大きくなる傾向は見られたが、差が小さいため液体の種類が飛距離を大きく左右するとは言えないと考察した。

【仮説②】 私たちは「初速度が速いほど飛距離は大きくなる」と仮説を立てた。最初の実験では液体の種類によって飛距離に差が出るかを調べたがこの違いは初速度によるものではないかと考えた。

【方法②】 実験①と同じペットボトルロケットを使用した。そして、スピードガンを使ってロケットの初速度を測定した。液体の種類ごとに3回ずつロケットを飛ばし、初速度を記録した。角度や空気の入れ方は実験①と同様に行った。

【結果②】 水を入れた場合よりも水+入浴剤を入れた場合のほうが初速度は速かった。しかし初速度が速かったにもかかわらず、必ずしも飛距離が大きくなるわけではないことが分かった。

【考察②】 ペットボトルロケットの飛距離は初速度だけでなく、飛行中の空気抵抗やロケットの姿勢、内部の水がなくなることによって決まるのではないかと考えた。特に、ロケット内部の水が早くなくなってしまうと、推進力が途中で弱まり、結果として飛距離が伸びなかった可能性があると考えた。よって、ペットボトルロケットでは「速く飛び出すこと」よりも「安定して押し出され続けること」が飛距離に大きく影響していると考えた。

【今後の課題】 今回の実験では、全体を通して実験回数や条件の統一が十分ではなかった点が課題として残った。飛距離や初速度の測定はいずれも3回ずつ行ったが、より正確な平均値を出すためには実験回数をさらに増やす必要があると考えた。また、発射時の角度や空気圧、ペットボトルロケットの状態を完全に同一に保つ工夫も必要だと感じた。今後はこれらの条件を改善しより多くのデータを集めることで液体の種類と飛距離、初速度の関係をより正確に調べていきたいと思った。

【参考文献】 発泡パワーで天までとどけ！「ペットボトル・ロケット」 | 実験

株式会社学研ホールディングス <https://kids.gakken.co.jp/jiyuu/category/try/100yen-027/>

ペットボトルロケットは中の液体の種類によって飛距離は変化するのか

1年2組6班

2組32番 藤田真優 2組11番 佐藤みひろ 2組33番 藤原旺志郎
2組36番 向江諒 2組39番 山田侑奈

- 研究の動機と目的**：ペットボトルロケットを水でない液体で飛ばすとどうなるのか気になったから。
- 仮説**：炭酸水のほうが飛距離が大きい。
- 方法**：①ペットボトルロケット製作用のキットを購入し、500mlのペットボトルを使ってロケットを作った。
②液体(100ml)をペットボトルに入れた後、空気入れで空気を入れ、ロケットを飛ばした。ロケットの角度は55度。液体の種類(水、炭酸水、水+入浴剤、炭酸水+入浴剤)¹ごとに3回ずつ飛ばし、記録を比較した。

4. 結果：

液体	一回目	二回目	三回目	平均
水	15.1m	19.1m	20m	18.1m
炭酸水	22.1m	12.4m	17.2m	17.1m
水+入	22.9m	14.9m	17.1m	18.3m
炭酸+入	18.8m	19.9m	19.3m	19.3m

表1 液体の種類と飛距離
入...入浴剤



グラフ1 液体の種類と飛距離

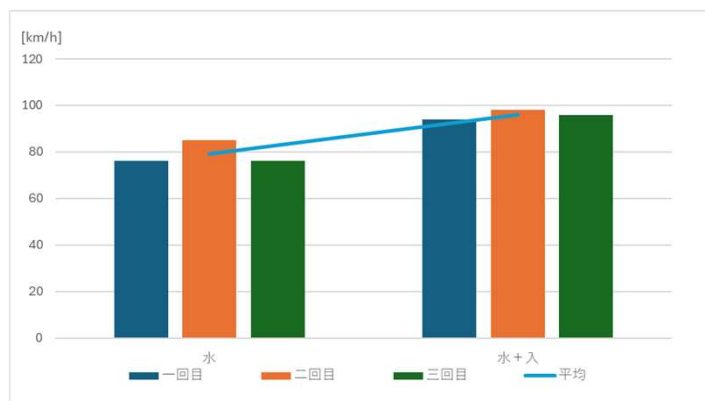
- 考察**：それぞれの平均を見てみると最大でも差が約2mとなった。入浴剤を入れたほうが飛距離は大きいですが差は小さいため、液体の種類によって飛距離が変わるというには不十分な結果となった。よって、今回実験した液体については3回の実験では種類と飛距離の関係は薄いと考えた。

- 仮説**：初速度が速いほど飛距離は大きい。
- 方法**：①最初の実験と同じロケットを使い実験した。
②スピードガンを使い、ロケットの速さを計測した。液体の種類ごとに3回ずつ飛ばし、記録を比較した。

8. 結果：

液体	一回目	二回目	三回目	平均
水	76km/h	85km/h	76km/h	79km/h
水+入	94km/h	98km/h	96km/h	96km/h

表2 液体の種類と初速度



グラフ2 液体の種類と速度のグラフ

- 考察**：初速度と飛距離も関係がないと分かった。これはペットボトル内の水がなくなったからではないかと考えた。結果から、私たちの仮説とは逆となった。
- 今後の課題**：今回の実験は全体を通して時間をうまく使うことができなかった。そのため3回ではなくもっと実験を重ねれば正確な平均値を出せたのではないかと考えた。初速度の実験は二種類の液体しか実験できなかったため今後はより見通しを立て、実験回数を増やせるようにしたい。

- 参考文献**：1)発泡パワーで天までとどけ！「ペットボトル・ロケット」 | 実験株式会社学研ホールディングス

<https://kids.gakken.co.jp/jiyuu/category/try/100yen-027/>

ダンゴムシの行動についての探究

1年2組7班

27番 林知紗希 4番 伊原凧紗 8番 金治航太郎

29番 平郡優佑 30番 福井直人 38番 安田裕紀

動機・目的

私たちはダンゴムシが苦手な光を使い、交替性転向反応と光を避けることの2つでどちらを優先するのかを調べることにした。

交替性転向反応…ダンゴムシが障害物にぶつかったとき、左右交互に行動すること。

仮説

ダンゴムシが光を嫌うという性質を使って交替性転向反応を妨害できると仮説をたてた。

方法

ダンゴムシが通る通路を作り、ダンゴムシを10匹捕まえた。通路(図)を使いダンゴムシが本当に交替性転向反応を行うのかを調べた。ダンゴムシは本当に交替性転向反応をしていることを確認した。そして通路は2回目で次曲がるであろう方向に光を当て、そうでない方向に影を作った。つまり光を当てたほうに曲がれば交替性転向反応をした、影を作ったほうに曲がれば交替性転向反応を妨害したことになる。

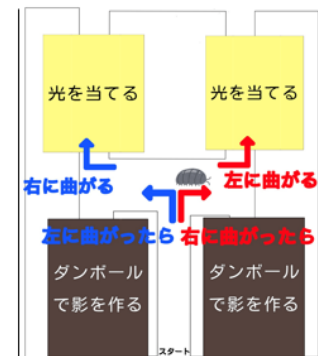


図 実験の様子

結果

仮説通りに動いた個体は太陽光では10匹、スマホの光では7匹となった。数値からはわからないが、太陽光の中に進むのをためらいながら、進んだ個体が多くいた。しかし、スマホの光の実験ではこのような行動は見られなかった。

考察

計4回の実験では太陽を用いた実験の方が私たちの仮説通りに動いた個体が多く、より強い光である正午の太陽を用いた実験を行うとより顕著な結果を得られると考えた。また、表から左から左へ曲がった個体の数よりも右から右へ曲がった個体の数のほうが多かったことや1回目に右に曲がった19匹の個体のほうが1回目に左に曲がった12匹の個体よりも多かったことから、今回の研究の目的とは異なるダンゴムシの新しい習性があるのかもしれないと考えた。

今後の課題

スマホの光と太陽の光では光の強弱のほかに目に見えない光である紫外線や赤外線の影響もあるのでスマホの光の強弱のみを用いた実験や、最も光の強くなる昼間の太陽のみを用いた実験を再度行いたい。今回の実験では湿度に注目できず、光だけを変える対照実験が十分でなかったので、対照実験になるように気を付けたい。

参考文献

- 1) 河合上総 (2021) . 「誰でもできるダンゴムシの飼い方！必要なものや意外と知らない注意点とは」 . <https://magazine.cainz.com/article/76300>. 2025年9月17日
- 2) 渡辺宗孝・岩田清二 (1956) . 「ダンゴムシにおける交替性転向反応」 . 『The Annual of Animal Psychology』, 6, 75

ダンゴムシから学ぶ生存戦略

1年2組7班

27番 林知紗希 4番 伊原凧紗 8番 金治航太郎
29番 平郡優佑 30番 福井直人 38番 安田裕紀

用語説明

交替性転向反応…ダンゴムシが障害物にぶつかったとき、左右交互に行動すること。

研究の動機と目的

交替性転向反応と暗いところを好む習性のどちらを優先するのかを調べる。

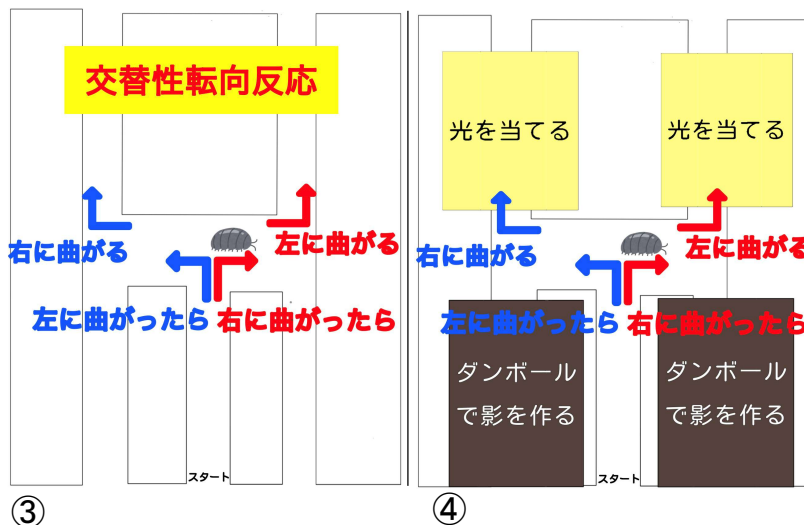
仮説

ダンゴムシが光を嫌うという性質を使って交替性転向反応を妨害できる。

方法

参考文献^{1,2)}の方法をもとに以下の方法で実施した。

- ①ダンゴムシが通る通路を作る
- ②ダンゴムシを10匹捕まえる
- ③ダンゴムシの交替性転向反応を確かめる
- ④次曲がるであろう方向に通路に光（太陽光とスマホの光）を当て、曲がらないであろう方向にダンボールで影をつくる
- ⑤ダンゴムシを歩かせ、観察し、記録をとる



結果

仮説どおりに動いた個体が太陽光では45%、スマホの光では35%を占めた。したがって、スマホの光を用いた実験よりも太陽光を用いた実験のほうが仮説通りに行動した個体が多かった。太陽光の中には進むのをためらいながら進んだ個体があったがスマホの光ではこのような行動は見られなかった。

表1 光の違いによるダンゴムシの行動の違い

	太陽①	太陽②	スマホ①	スマホ②
右→左	3	4	5	2
左→右	1	3	1	5
右→右	4	0	3	1
左→左	1	0	0	1
戻った	2	3	1	1
合計	11	10	10	10

※太陽①で実験した11匹のうち1匹が死亡したため、それ以降の実験では10匹のダンゴムシで実験している。

考察

スマホの光の実験と太陽光の実験からスマホの光よりも太陽光のほうがダンゴムシの行動に変化があった。より強い光を用いれば、交替性転向反応をさらに妨害できると考えられると考えた。

今後の課題

より強い光を使って交替性転向反応を妨害する実験を行いたい。今回の実験では湿度に注目できず、光だけを変える対照実験が十分でなかったため、対照実験のなるように気を付けたい。

参考文献

- 1) 河合上総 (2021) . 「誰でもできるダンゴムシの飼い方！必要なものや意外と知らない注意点とは」 . <https://magazine.cainz.com/article/76300>. 2025年9月17日
- 2) 渡辺宗孝・岩田清二 (1956) . 「ダンゴムシにおける交替性転向反応」 . 『The Annual of Animal Psychology』 , 6, 75

一番信頼できるフォントは何か？

1年3組1班

5番 伊東優祐 9番 瓜生田龍汰 10番 岡野光樹 21番 高尾梨乃 22番 高橋里 25番 田村優奈

動機・目的：日常で用いられているフォントは、文章の内容だけでなく、読みやすさや与える印象にも影響があると考えられる。私たちは、フォントが人の感じ方や読みやすさにどのような影響を与えるのに関心を持ち、フォントの違いにより、生じる印象の変化を明らかにすることを目的とした。

仮説：フォントによって適している場面や対象、また与える効果や印象が変わるという仮説を立てた。明るく楽しい雰囲気を伝えるチラシでは、あたたかいイメージがある丸く太いフォント、情報や危険を正確に伝えることが重要な記事では、細く読みやすいフォントが適していると考えた。

方法：今回、Google フォームを使用してデータを収集した。明朝体、太く丸みのあるフォント、ギザギザしたフォントの3種類を使用した。1つ目の質問では、かき氷のイラストを用いた3枚の画像を作成し、それぞれ異なる書体で「かき氷」と書かれたチラシを作った。回答者には、最も買いたいものから順に選んでもらい、その理由も記入してもらった。2つ目の質問でも同様に調査を進めた。

結果：アンケートに回答した人数は183人だった。まず、1つ目のアンケートの結果は、全体の結果を見ると①の明朝体が一番多く票を集めた。年代別にみると、10代では①の明朝体を選んだ票が多かったのに対し、20代や40代では③のギザギザしたフォントが多く票を集めた。2つ目のアンケートの結果は、全体の結果を見ると①の明朝体が一番多く票を集めた。年代別で見ると、どの年代でも①の明朝体を選んだ票が多かった。



考察：本研究では、質問1・2ともに明朝体が最も多く選ばれた。これは、書籍や新聞など日常的に目にする機会が多く、慣れ親しんだフォントであることが影響した可能性が高い。一方で、質問内容によって回答の偏り方が異なり、想定される場面の違いがフォントの印象や評価基準に影響することが示唆された。また、20代以上の回答者が少なかったため、年齢構成に偏りがあり、結果に影響を与えている可能性がある。以上より、最も信頼されるフォントを断定することはできなかったが、フォントの印象は年齢層や生活環境によって異なることが明らかになった。

今後の課題：もう一度アンケートをとる機会があれば、ゴシック体などの違ったフォントも使いたい。また、チラシではかき氷のイラストによって投票が偏ったため、他のものを使ったチラシも作成したい。また、細かくアンケートをとれず結果を分析する時間が短くなってしまったことや、様々な年代の人からの意見が結果に取り入れられなかったことも課題の1つである。

参考文献：

1) 3 2 1 Web(2025)「フォントが与える印象 心理を考慮したフォントの選び方」

<https://321web.link/fonts-impression/>(10月9日)

2) TypeSquare [タイプスクエア]フォント一覧 | Web フォント

<https://typesquare.com/ja/fontlist/fontlist>(10月9日)

一番信頼できるフォントは何か？

1年3組1班

3組5番 伊東優佑 3組9番 瓜生田龍汰 3組10番 岡野光樹
3組21番 高尾梨乃 3組22番 高橋里 3組25番 田村優奈

- 研究の動機と目的:** 日常生活で様々なフォントを見るが、どんな場面で使い分けられ、どのような印象、効果を与えるかについて興味を持ち、フォントによる信頼度の違いを知ってこれからの生活に役立てるため。
- 仮説:** フォントによって適している場面や対象、与える効果や印象が大きく変わる。
- 方法:** それぞれフォントが異なる3枚のチラシと記事を用意し、全年代を対象にアンケートを実施した。3つを信頼できる順番に並べ、可能な方にはその理由も書いてもらった。

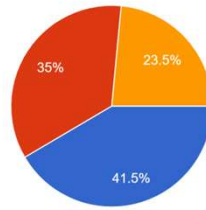
4、結果 1つ目のアンケート(チラシ)



① ② ③

選んだ理由

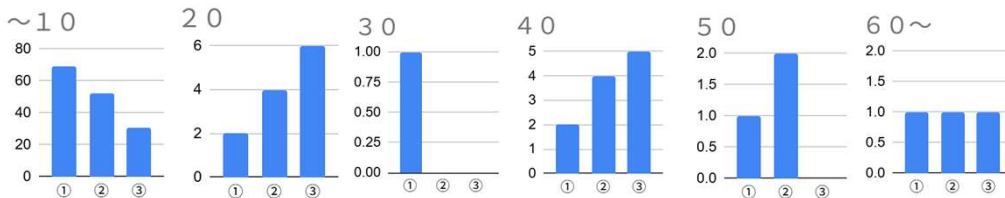
- ①: 涼しげ、冷たい、見やすい
- ②: やわらかい、目立つ、
- ③: 荒々しい、連想する、特徴的



① 青
② 赤
③ 黄色

回答者数

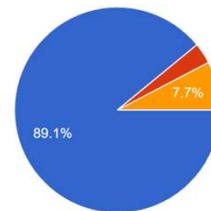
年代	回答者数(人)
～10代	153
20代	12
30代	1
40代	11
50代	3
60代～	3
合計	183



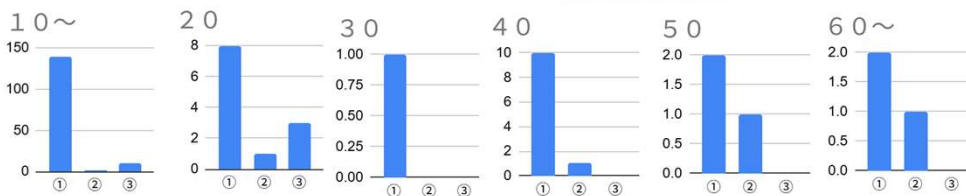
2つ目のアンケート(記事)



① ② ③



① 青
② 赤
③ 黄色



選んだ理由

- ① 真剣さが伝わる、信用できる
- ② 一目で危険さが伝わる、安心できる
- ③ 危険感が伝わる、クマに緊迫感がある

5、考察: このアンケートからは、一番信頼できるフォントは明朝体ということが分かった。選んだ理由では、どちらも身近に見ることが多いから、内容と合っているから、という意見が多かった。結果から、日常で目にする機会の多いフォントに信頼度が高まるということが考えられる。

炭酸水の炭酸が抜ける時間について

1年3組2班

31番 中村有希 15番 駒田咲良 16番 塩津日那太

19番 関尾悠起 37番 三木夢太郎 38番 向井萌紗

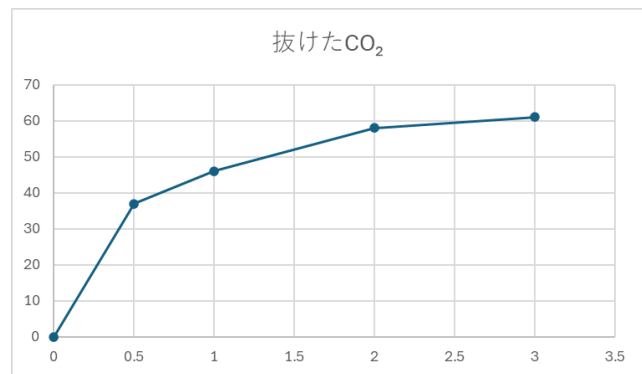
研究の動機・目的：普段炭酸水を飲んでいるときにどのくらいで抜けるのかふと疑問に思ったから。

仮説：炭酸水は開封後約1時間でほとんど抜ける。
開封から抜けきるまで一定の割合で炭酸が抜ける。

方法：①プラスチック製のコップ4つを用意し、そのそれぞれに炭酸水100mlを加える。
②炭酸水を入れた直後のコップの質量を量る。
③30分、1時間、2時間、3時間後のそれぞれのコップの質量を量り、その平均と初めの質量を比べ、どのくらい炭酸が抜けたのかを調べる。
④23時間後の炭酸の質量を量り、その炭酸の抜け具合を100%として、一定時間後の炭酸の抜け具合を計算する。

結果：炭酸水の炭酸は約二時間で57%抜けた。ここから傾きが緩やかになっていった。また、炭酸水を開封から30分の間に35%の炭酸が抜け、ほかの時間に比べて急速に抜けていた。

考察：開封したことによってボトル内の圧力が急速に下がったことで二酸化炭素が空気中に抜けたと考えられます。私たちは開封してから1時間でほとんど二酸化炭素は抜け、それからは一定の割合で抜けると仮説を立てましたが、そうではなく、約半時間で急速に抜けその後は緩やかに放物線状に抜けることがわかりました。



今後の課題：炭酸が抜ける時間をより遅くするにはどうすればいいのか、と30分で急速に抜けましたが30分から前の5分、10分、15分、20分ではどのような変化が表れるのか

参考文献：「なぜ炭酸を振ると噴き出すのか？」(2025) <https://everydaybousai.com/> 2025年10月23日

炭酸水の炭酸が抜ける時間を調べる

1年3組2班

31番 中村有希 15番 駒田咲良 16番 塩津日那太 19番 関尾悠起
37番 三木夢太郎 38番 向井萌紗

1.研究の動機と目的

炭酸飲料の炭酸がどのくらいで抜けるのかが気になったから。

2.仮説

炭酸水は開けてから約一時間でほとんどの炭酸が抜ける。

また、開封から1時間まで一定の割合で炭酸が抜ける。

3.方法

1. コップに100mlの炭酸水を入れる。

2. 30分後、1時間後、2時間後、3時間後、23時間後の質量の変化をみて、二酸化炭素がどのくらい抜けたかを調べる。

23時間後の炭酸水はコップに入れた直後に重曹を入れて二酸化炭素をすべて抜いたものと質量が変わらなかったの23時間後の炭酸の抜け具合を100%とした。

4.結果

	コップ	炭酸100ml	30分後	出たCO ₂	炭酸
1-①	3.66	101.67	101.39	0.28	98.01
1-②	3.66	100.77	100.57	0.2	97.11
1-③	3.69	100.79	100.52	0.27	97.1
1-④	3.66	101.09	100.82	0.27	97.43
	コップ	炭酸100ml	1時間後	出たCO ₂	炭酸
1-①	3.66	101.67	101.35	0.32	98.01
1-②	3.66	100.77	100.53	0.24	97.11
1-③	3.69	100.79	100.48	0.31	97.1
1-④	3.66	101.09	100.78	0.31	97.43
	コップ	炭酸100ml	2時間後	出たCO ₂	炭酸
1-①	3.66	101.67	101.26	0.41	98.01
1-②	3.66	100.77	100.45	0.32	97.11
1-③	3.69	100.79	100.4	0.39	97.1
1-④	3.66	101.09	100.71	0.38	97.43
	コップ	炭酸100ml	3時間後	出たCO ₂	炭酸
1-①	3.66	101.67	101.2	0.47	98.01
1-②	3.66	100.77	100.41	0.36	97.11
1-③	3.69	100.79	100.3	0.49	97.1
1-④	3.66	101.09	100.66	0.43	97.43

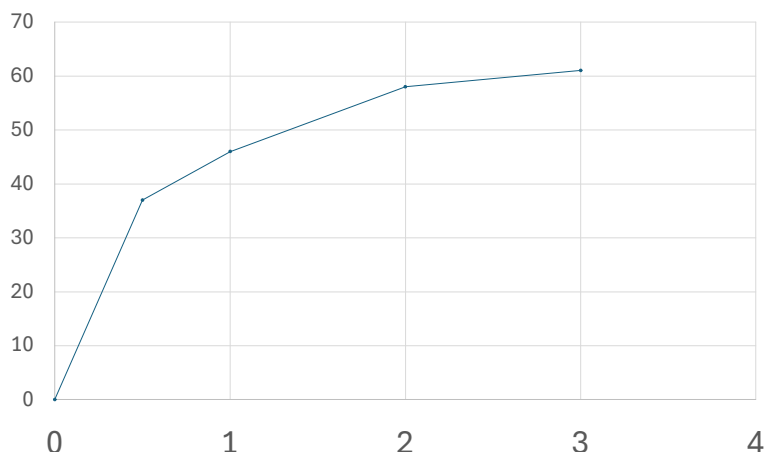


図1時間の経過(時間)と抜けた二酸化炭素の割合(%)

グラフのデータは4回の実験の平均

炭酸水の炭酸は約2時間で57%抜けた。

また、炭酸水を開封から30分の間に急速に35%の炭酸が抜けた。

5.考察

開封したことによってボトル内の圧力が急に下がったことで二酸化炭素が空気中に抜けたと考えられる(1)。

6.今後の課題

炭酸が抜ける時間を遅くさせるためにはどうすればよいのかを調べる。

7.参考文献

(1)「なぜ炭酸を振ると噴き出すのか？」 (2025) <https://everydaybousai.com/> 2025年10月23日

身近にある材料で撥水効果を変化させることができるのか

1年3組3班

12番 小野一颯 6番 井上ふゆな 7番 岩崎亮仁 8番 上阪奈央 30番 中西志奈 35番 藤原悠真

研究の動機

- ・日用品において雨を弾き防いで守ろうと考え、今回の実験を行った。

仮説

- ・水に溶けないワセリンが最も撥水効果が高まり、水に溶けやすいシャンプーが最も撥水効果が低くなる。

実験方法

1. それぞれの物質(ワセリン、バナナ、スティックのり、サラダ油、シャンプー、日焼け止めの)をビニール傘に塗り、対照実験のために何も塗っていない状態のビニール傘も用意する。
2. 1で準備して乾かした傘のビニールを45度に設定した縦15.5cm、横18cmの発泡スチロールの板にクリップで固定し、300gの水を固定された板に対してバットに注ぐ。
3. それぞれの板に付着した水の質量を調べる。(300グラムバットに落ちた水の量)

結果

- ・表1のようになり、仮説の通り、ワセリンが最も撥水効果が高く、シャンプーが最も撥水効果が低かった。

<表1 実験結果>

実測値	塗った物質	塗った物質						
		水のみ	ワセリン	バナナ	スティックのり	サラダ油	シャンプー	日焼け止め
1回目	流れた量(g)	296	299	297	298	298	296	298
	残った量(g)	4	1	3	2	2	4	2
2回目	流れた量(g)	—	298	297	297	298	297	298
	残った量(g)	—	2	3	3	2	3	2
残った量の合計(g)		8	3	6	5	4	7	4

考察

- ・様々な物質を塗ったことでボコボコだった傘の表面が滑らかになったので水が流れやすくなったと考えられる。
- ・油性の物質であるワセリンなどは水に溶けず、撥水効果が続いた。
- ・水性の物質であるシャンプーなどは水に溶けて流れてしまうので、撥水効果が低くなった。

今後の課題

- ・撥水性の高いビニール素材ではなく、撥水性の低い段ボールなどのような素材で実験する。
- ・実験回数を増やしたり、ビニール傘に塗る物質の量を統一したりすることで実験の信憑性を高める必要がある。

参考文献

- 1) アイアール技術者教育研究所 (2024) 3分でわかる濡れ性とは? https://engineer-education.com/wettability_basic/ 2025.12.10 閲覧アイアール技術者教育研究所
- 2) ビーズ株式会社 (不明) 撥水と防水の違いは何ですか? <https://faq.be-s.co.jp/dod-faq/dodtenttarp/2199/> 2025.12.10 閲覧

身近なもので撥水効果を変化させる

1年3組3班 12番 小野一颯 6番 井上ふゆな 7番 岩崎亮仁 8番 上阪奈央 30番 中西志奈 35番 藤原悠真

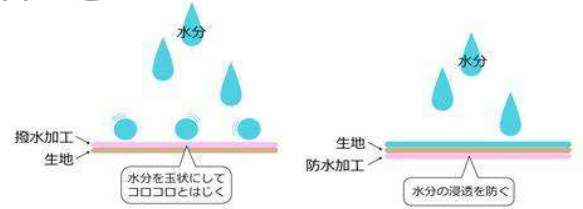
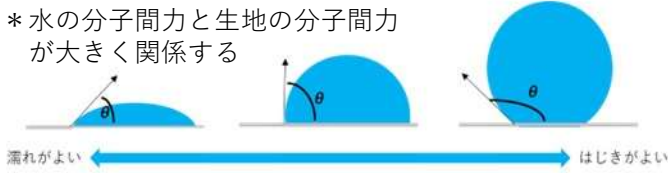
キ

- ・撥水：水を玉のようになんかんと弾き飛ばす性質
- ・表面張力：液体ができるだけ表面積を小さくしようとする力

○撥水と表面張力の関係¹⁾

○撥水と防水の違い²⁾

*水の分子間力と生地
の分子間力が大きく関係する



1. 研究の動機と目的

- ・傘の撥水能力が使用時間とともに低下していくのを防ぎたいと思った
- ・日用品が濡れたり、乾きにくいことで使用期間が短くなることを防ぐため

2. 仮説

- ・何か違う物質を塗ることで撥水効果が変わる
- ・水に溶けないワセリンが最も効果がある

3. 実験方法

①ビニール傘を切ってワセリン、バナナの皮、サラダ油、スティックのり、石鹸、日焼け止めを塗って、1週間放置する(図1)。

②45度に設定した発泡スチロールにそれぞれの物質を塗ったビニールを洗濯ばさみで張り付ける。

③300gの水を上から垂らす(図2)。

④元の水から何gビニールに残ったかを調べ記録する。

※発泡スチロールは縦15.5cm、横18cm



図1. ビニール傘を切って物質を塗る

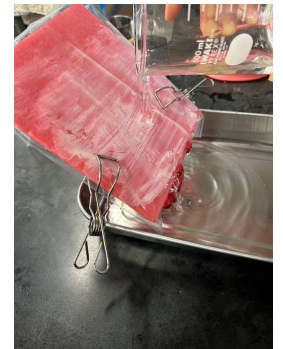


図2. 水を上から垂らす

5. 考察

- ・水溶性の物質は撥水効果が低くなった
- ・油溶性の物質は撥水効果が高くなった

水溶性 = 水に溶ける (バナナの皮の成分、のり、シャンプー)
油溶性 = 水に溶けない (ワセリン、油、日焼け止め)

6. 今後の課題

- ・ビニール素材ではなくて水がしみこむような素材で実験する
- ・塗布量を統一する
- ・実験回数を増やす

7. まとめ

今回の実験ではもともと撥水性の高いビニールに物質を塗って実験してしまったことで結果の差が大きく出なかった。そこで、段ボールを使って実験に取り組みたい。

8. 参考文献

- 1) アイアール技術者教育研究所 (2024) 3分でわかる濡れ性とは? https://engineer-education.com/wettability_basic/ 2025.12.10閲覧
アイアール技術者教育研究所
- 2) ビーズ株式会社 (不明) 撥水と防水は何ですか? <https://faq.be-s.co.jp/dod-faq/dodtenttarp/2199/> 2025.12.10閲覧

4. 結果

<表. 実験結果>

実測値		塗った物質						
		水のみ	ワセリン	バナナ	スティックのり	サラダ油	シャンプー	日焼け止め
1回目	流れた量 (g)	296	299	297	298	298	296	298
	残った量 (g)	4	1	3	2	2	4	2
2回目	流れた量 (g)	—	298	297	297	298	297	298
	残った量 (g)	—	2	3	3	2	3	2
残った量の合計 (g)		8	3	6	5	4	7	4

バレーボールの試合でどこを狙えば点が入るか

1年3組4班

29番 永田陽人 11番 織田優羽 13番 小西莉央奈

14番 小林龍弥 17番 嶋田虎珀 26番 津田華子

動機・目的：バレーボールの試合でどこを狙えば点が入るかというテーマについて探究した。この研究で得られた結果を活かして球技大会の試合で勝ちたいと思った。

仮説：バレーボールにおいてエースのポジションがレフトのため、レフトからのスパイクを多く受けるライトバック（図1の4）に一番ボールが落ちやすいと仮定した。理由は守備側から見てレフトから打ってくるスパイカーからの距離が、ライトバックが短くスパイクのコースを読みにくいと考えたからだ。

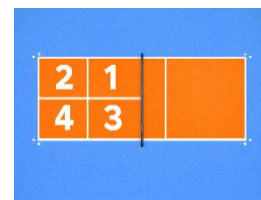


図1 コートの分割

方法：YouTubeに投稿されているネーションズリーグという世界大会の試合動画を6試合¹⁾⁶⁾見てスパイクがどこに決まったか記録・集計した。集計方法として、コート縦に2分割、横をアタックラインというネットから3メートルのところにある線に合わせて2分割してスパイクがどこに落ちたかをカウントし、スパイクがブロックにあたったときは、カウントしなかった。集計対象は305本となった。

結果：左前（図1の1）が28、左後（図1の2）が144、右前（図1の3）が20、右後（図1の4）が113となって左後が一番多いという結果になった。

考察：前方よりも後方に多く落ちる理由としてブロックの存在が大きく影響していると考えられる。相手の攻撃に対して前衛の選手がブロックするため、前のスペースにはボールが落ちにくくなり、その結果後方にボールが落ちやすくなる考えた。右側よりも左側に多くボールが落ちる理由としてセッターが右側にいることが多いため、他のレシーバーはそのカバーに入ろうとして右寄りの守備位置をとる傾向にあると考えられる。そのため、左側の守備が薄くなってスペースができてしまい、左側に多くボールが落ちてしまったと考えた。

今後の課題：今回考えなかったブロックに当たった攻撃も含めて記録したいと考えた。またスパイクがどの方向から打ってきたものなのかも調べたい。

参考文献：1) 日本 vs フランス【バレーボールネーションズリーグ 2023】

[https://www.youtube.com > watch](https://www.youtube.com/watch)

2) 第6戦 日本 vs ドイツ【バレーボールネーションズリーグ 2024】

<https://www.youtube.com/watch?v=p51hzhkZ2GVw>

3) 日本 vs ブラジル【バレーボールネーションズリーグ 2023】

<https://www.youtube.com/watch?v=sQS101av>

4) 第12戦 日本 vs アメリカ【バレーボールネーションズリーグ 2024】

<https://www.youtube.com/watch?v=SBG8XfgPn8g>

5) 準決勝 日本 vs スロベニア【バレーボールネーションズリーグ 2024】

<https://www.youtube.com/watch?v=n4de6vUCpqq>

6) 準々決勝 日本 vs カナダ【バレーボールネーションズリーグ 2024】

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

バレーボールの試合でどこを狙えば点が入るのか

1年3組4班

29番 永田陽人 11番 織田優羽 13番 小西莉央奈
14番 小林龍弥 17番 嶋田虎珀 26番 津田華子

1. 研究の動機と目的

研究で得られた結果をもとに球技大会で勝つため。

2. 仮説

バレーボールにおいてエースのポジションがレフトのため、レフトからのスパイクを多く受けるライトバックが一番ボールが落ちやすい。

3. 方法

YouTube上にあるネーションズリーグの計6試合(1~6)を見てスパイクの決まった場所のデータを取った。

バレーコート縦半分、横はアタックラインに合わせて4つに分けてどこに落ちたか記録した。(図1)

なお計測対象は305本だった。

- ①左前
- ②左後
- ③右前
- ④右後

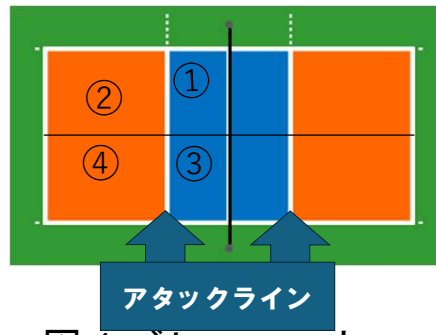


図1 バレーコート

表 結果

	決まった本数
左前	28
左後	144
右前	20
右後	113

4. 結果

レフトバックに多く落ちた。(表 結果)

5. 考察

前方よりも後方に多く落ちる理由としてブロックの存在が大きく影響していると考えられる。相手の攻撃に対して前衛がブロックを行うため、前方のスペースはボールが落ちにくい。一方で、スパイカーはブロックを避けようとして高く深いコースに打つことが多く、結果として後方のスペースにボールが集まりやすくなる。右よりも左に多くボールが落ちる理由としてセッターがライトにいたることが多いため他のレシーバーはカバーに入ろうとして右寄りの守備位置を取る傾向があると考えられる。そのため左寄りの守備が薄くなり左側にスペースができ結果としてボールが落ちやすかったのではないかと考える。

6. 今後の課題

落ちてしまったボールはどこから打たれたものか記録する。

ブロックに当たった攻撃も含めて記録する。

7. 参考文献

1) 【52年ぶりの歴史的快挙！】準決勝日本vsスロベニア「中盤～決着※ほぼノーカット」【バレーボールネーションズリーグ2024】

<https://www.youtube.com/watch?v=n4de6vUCpqq>

2) 【宮浦・甲斐が大爆発！日米決戦】第12戦日本vsアメリカ「中盤～決着※ほぼノーカット」【バレーボールネーションズリーグ2024】

<https://www.youtube.com/watch?v=SBG8XfgPn8g>

3) 【快進撃が続く欧州の強豪とフルセットの激闘】第6戦日本vsドイツ「中盤～決着※ほぼノーカット」【バレーボールネーションズリーグ】

<https://www.youtube.com/watch?v=p51hzkZ2GVw>

4) 【覚醒の宮浦】日本vsフランス「中盤～決着※ほぼノーカット」【バレーボールネーションズリーグ2023】龍神NIPPON第4戦//W解説 福澤達哉&清水邦広

www.youtube.com/watch

5) 【30年ぶりの歓喜！歴史的快挙】日本vsブラジル「中盤～決着※ほぼノーカット」【バレーボールネーションズリーグ2023】龍神NIPPON第7戦//解説 山村宏太

<https://www.youtube.com/watch?v=sQSl0lav>

6) 【3セットで26得点！全てを支配する石川祐希】準々決勝日本vsカナダ「中盤～決着※ほぼノーカット」【バレーボールネーションズリーグ2024】解説 福澤達哉

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

豆苗がより長く伸びる音楽について

1年3組5班

27番 長井眞香 18番 隅田莉央 23番 多田悠希 24番 田中智稀 40番 横田羽音

動機・目的:インターネットの記事¹⁾でクラシック音楽は植物の成長を促進すると知った。

クラシック音楽によって植物の伸びはどうかを明らかにする。

仮説:周波数を変えていないクラシック音楽が植物の成長を一番促進する。

方法:同じ容器に入れた豆苗4つ、CDプレイヤー3台、懐中電灯4つ、段ボール4つ、3種類の音源を準備した。音源には、「エリーゼのために」を使用し、原曲をA、高音に加工したものをB、低音に加工したものをCとする。Aは250~650 Hz、Bは650~1050 Hz、Cは50~450 Hzである。このときに使用した段ボールには、防音のため、両サイドに新聞紙と発泡スチロール板を貼り付けた(図1)。A、B、Cは、豆苗、CDプレイヤー、懐中電灯を配置した(図2)。

Dは豆苗、懐中電灯を同じように配置し、遮光するためにそれぞれ上から段ボールを被せた。

結果:1回目は、A(14cm)⇒B(7.8cm)⇒D(7.6cm)⇒C(2.5cm)の順に伸び、2回目はB、D(9.0cm)⇒A(6.0cm)⇒C(5.0cm)の順で伸びた。2回を通してB(図4)(図5)は全体的に伸びていた。Cは黄色っぽく変色していた(図6)。D(図7)と比較すると、A(図3)とB(図4)は同じかそれ以上伸びているが、C(図6)はあまり伸びなかった。



図1 段ボール



図2 実験装置



図3 A 1回目



図4 B 1回目



図5 B 2回目



図6 C 1回目



図7 D 1回目

考察:高音の振動は植物に刺激を与え、成長を促した可能性があると考えた。低音の振動は刺激にならずに、豆苗にとってストレスとなってしまったため、豆苗Cは豆苗Dより伸びなかったと考えた。しかし、1回目の実験で水漏れがあったことなど、実験環境も結果に影響している可能性がある。Cが伸びなかった原因として植物が持つ固有振動数が関係していると考えた²⁾³⁾。音の周波数と固有振動数の差が開くことにより気孔の開閉回数が減少し、成長が妨げられる²⁾³⁾。昼間は固有振動数が上昇するため、今回の実験では明るさの観点から固有振動数が上昇し、Cとの差が広がってしまったと考えられる。

今後の課題:より正確な結果を得るために、実験期間を長くし、実験回数を増やすことが必要だと考えた。また、今回は最も伸びた1本のみを測定したが、今後は複数本を測り、平均値を出すことでより信頼性の高い結果が得られると考えた。

参考文献:1) 佐野日本大学高等学校 佐藤優紀 (顧問:谷津潤) (2013)「植物における音の影響」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/kagakutoseibutsu/51/3/51_196/_pdf 2025年9月17日

2) 桐蔭論叢 40_工学-佐野・内川 (2019)「画像解析による植物の葉の固有振動数計測」

<https://files01.core.ac.uk/download/pdf/211127231.pdf> 2026年1月15日

3) 奈良女子大学附属中等教育学校 室陽奈子 (指導教員:松原俊二)「音が植物に与える効果の研究」

https://nwuss.nara-wu.ac.jp/media/sites/11/ssh19_25.pdf 2026年1月15日

豆苗がより長く伸びる音楽について

1年3組5班

3組27番 長井眞香 3組18番 隅田莉央 3組23番 多田悠希
3組24番 田中智稀 3組40番 横田羽音

キーワード 標準ヘルツ(A) 高ヘルツ(B) 低ヘルツ(C) 無音(D)

1. 研究の動機と目的

インターネットの記事¹⁾ でクラシック音楽は植物の成長を促進すると知った。
クラシック音楽によって植物の伸びはどう変化するのかを明らかにする。

2. 仮説

周波数を変えていないクラシック音楽が植物の成長を一番促進する。

3. 方法

(1)用意したもの

- ・容器に入れた豆苗4個
- ・CDプレーヤー3台
- ・懐中電灯
- ・ダンボール4個(図1)
- ・音源[エリゼのために]...250~650Hz(A)
Aを高音に加工したもの...650~1050Hz(B)
Aを低音に加工したもの...50~450Hz(C)



図1 ダンボール



図2 実験装置

(2)実験方法

豆苗、CDプレーヤー、懐中電灯(図2)の上にダンボール(図1)を被せた。

ダンボールは、発泡スチロールと新聞紙で外界の音を遮断できるようにしたものである。

(A)(B)(C)の3つと無音(D)の計4つの環境で豆苗を4日間育てた。毎日同じ時間に、水の入替えとLEDライトの電池交換を行った。この実験を豆苗を置く位置を変えて2回行った。

4. 結果

表1 周波数の大きさと豆苗の伸びの最大値

	1回目	2回目
標準(A)	14cm	6.0cm
高(B)	7.8cm	9.0cm
低(C)	2.5cm	5.0cm
無音(D)	7.6cm	9.0cm

1回目と2回目の変更点

容器

⇒1回目の低ヘルツ(図5)が水漏れしたため

LEDライトの位置

⇒正面に置き全体に光が行き渡らせるため

実験装置の位置

⇒場所による影響を除くため

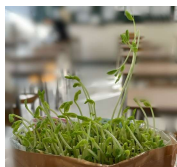


図3 標準1回目



図4 高1回目



図5 低1回目



図6 無音1回目



図7 標準2回目



図8 高2回目



図9 低2回目



図10 無音2回目

1回目は4つの豆苗はA⇒B⇒D⇒Cの順で伸びた。2回目はB,D⇒A⇒Cの順で伸びた。

2回を通して、Bは全体的に伸びていた。(図4,図8)

Cは黄色っぽく変色していた。(図5,図9)

Dと比較すると、AとBは同じかそれ以上伸びているが、Cはあまり伸びなかった。

5. 考察

結果より、高音の振動は植物に刺激を与え、成長を促した可能性があると考えられる。

低音の振動は刺激にならず、逆に豆苗にとってストレスとなったため無音より伸びなかったと考えられる。しかし、水漏れなどが影響している可能性もあると考えられる。

6. 今後の課題

たくさんのデータを集め正確な結果を得るために検証期間を長くしたり、検証回数を増やす。
伸びの長さを測るときに最高値の1本以外を測らなかったため、複数本を測って平均値を出す。

7. 参考文献

1) 佐野日本大学高等学校 佐藤優紀 (顧問:谷津潤) (2013)「植物における音の影響」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/kagakutoseibutsu/51/3/51_196/pdf 2025年9月17日

環境にやさしい絵の具の作り方

1年3組6班

2番 家氏慶多 1番 浅田きらら 3番 石川康太

4番 位田実咲 28番 中島彩乃 33番 平栗優芽

動機・目的：

絵の具には人の肌や目に害を与える化学物質が含まれています。そこで私たちは小さな子供でも安全かつ環境にも優しい絵の具を作るため様々な色素が含まれている5つの野菜を材料に使用し、探究活動を行いました。

仮説：

77回生の先行研究から、緑黄色野菜は発色が良く、色も塗りやすいことが分かっているため、ニンジン、ホウレンソウ、トマト、ムラサキキャベツを使用すると、それぞれ橙、緑、赤、紫色の色素が、また、ナスは淡白野菜ですが外皮が紫色であるため、紫色の色素が抽出できるという仮説を立てました。

方法：

乾燥させた野菜をすり鉢で粉末状にして色粉にします。次に約3グラムの色粉を半分に分け、塗りやすい比率を考え、一方は色粉とサラダ油を3：2、もう一方は色粉と水を3：1で混ぜ、絵の具にしました。この絵の具で紙に円を描き、水と油とで色の発色の違いを比較しました。

結果：

ホウレンソウとムラサキキャベツは水と油のどちらからも良い発色が見られ、それぞれ深い緑色、青紫色が確認できました。特にムラサキキャベツは水に溶かした方で濃い発色が見られました。ニンジンとナスは油に溶かした方が良い発色が見られ、それぞれ黄色、茶色が確認できました。トマトは水と油のどちらも発色はよくありませんでしたが、水に溶かした方でわずかにやや赤い色を確認できました。

考察：

これらの結果から、色素と溶媒の関係によって発色に変化がみられることがわかりました。ムラサキキャベツ、ナスの色素であるアントシアニン水溶性のため、油より水で濃い色を確認できました。反対にニンジンの色素カロテンは油溶性のため、油でより自然な黄色を抽出できました。ホウレンソウの色素クロロフィルは本来油溶性ですが、水と油の両方で良い発色が見られました。これは野菜をすりつぶすときに色素の細胞が破壊され微粒子として水に分散したためだと考えられます。トマトの色素リコピンは油溶性ですが、乾燥が不十分だったことや、色粉の粒子が大きかったことなどが原因で、水のほうでより良い発色になったと考えられます。

今後の課題：

この探究で、野菜によって発色に差が出たのは、色粉の粒子の大きさが、野菜によって異なったことが原因だと考えたので、次回は粒子の大きさを等しくしたいと考えました。また、この探究では、色を視認で判断したため、正確に色を判断できなかったため、次回はカラーチャートなどを用いて判断したいです。

参考文献：

兵庫県立姫路東高等学校 令和5年度 自然科学生徒課題研究論文集

3_生物 - Google ドライブ

環境にやさしい絵の具の作り方

1年3組6班

3組2番 家氏慶多 3組1番 浅田きらら 3組3番 石川康太
3組4番 位田実咲 3組28番 中島彩乃 3組33番 平栗優芽

1. 研究の動機と目的

私たちが普段使用している染料の多くは、化学物質を含んでいる。そのため、私たちの班では、小さな子供でも安心して使用できる染料を作りたいと考えた。そこで、天然素材である野菜を用いて、染料の一つである色粉から、絵の具を作成することにした。

2. 仮説

77回生の先行研究⁽¹⁾から、緑黄色野菜は発色がよく、色も塗りやすいことが分かっているため、緑黄色野菜であるニンジン、ホウレンソウ、トマト、ムラサキキャベツはそれぞれ橙、緑、赤、紫。ナスは淡泊野菜であるが、外皮が紫色であるため、紫が抽出できる。

淡泊野菜：色が薄く、クセが少ない、
あっさりとした味の野菜のこと

3. 方法

- ・十分に乾燥させた野菜を準備する。
- ・野菜をすり鉢で粉状になるまで丁寧にすりつぶし、色粉を作成。
- ・得られた色粉の半分を水に、残りを油に混ぜ絵の具を調合する。
- ・塗りやすさを高めるため、比率は水と色粉3：1、油と色粉3：2
- ・完成した絵の具を用いて紙に試し描きを行い、色を確認した。

4. 結果



写真1 実際の色

5. 考察

発色の差の原因は、野菜に含まれる色素の性質によるものと考えた。水と混ぜたときに発色が良い野菜は、水に溶けやすい性質をもっている。一方、油と混ぜたときに発色が良い野菜は、油に溶けやすい性質を持つと考えられる。また、水でも油でも発色が良い野菜は、水にも油にも溶けやすい性質を持つ。反対に、水と油のどちらでも発色が良くない野菜は、粉末の大きさが原因で溶媒に溶けにくい可能性が考えられる。

6. 今後の課題

- ・溶媒への溶けやすさは色粉の大きさによっても異なるため、より細かくした試料での溶け方を調べたい。
- ・色を視認に基づき判断したため、次回では、カラーチャートなどを用いて、より正確に判断したい。
- ・水と油に加えて、重曹水など、より野菜に適した溶媒を見つけたい。

参考文献

(1) 兵庫県立姫路東高等学校 令和5年度 自然科学生徒課題研究論文集

髪を早く乾かす方法

1年3組7班

34番 福本凜 20番 千賀紗智 32番 花田航規 36番 的場咲映 39番 山本優輝斗

動機・目的:濡れた髪に長時間ドライヤーを使用すると髪が傷んでしまい、時間もかかるため、少しでも早く髪を乾かしたいと思ったから。

仮説: 先行研究より、風量が強い方が水滴をよく飛ばすことができる。また、風の温度を高くすると熱による水分の蒸発が多くなる。そして、タオルを使うことで余分な水分を吸収できる。以上3つのことから「風量を強く」、「風の温度を高く」、そして「タオルを使用」することでより早く髪を乾かすことができるという仮説を立てた。

方法: ウール100%の毛糸3本を25cmに切り、手でほぐして束ね、端をテープでとめた。それを水の入ったビーカーにつけて濡らし、しっかりと水分を含ませた。次に、ドライヤーと毛糸の距離を20cmに固定してスタンドにセットし、乾かしているときに毛糸が暴れないよう、毛先に洗濯バサミをつけた。条件を変えながら毛糸を乾かし、乾くまでの時間をはかった。それぞれの条件で2回ずつ記録を取り、平均を出した。なお、乾いたことの確認のためにティッシュで毛糸をはさみ、ティッシュが濡れていなければ「乾いた」とした。

条件別毛糸の乾く速さ

条件		時間(秒)	条件		時間(秒)
風の強さ	強風	198.72	風の温度	高温	194.84
	弱風	354.10		低温	267.99
タオルドライ	あり	175.82	タオルで挟む		97.87
	なし	198.72			

考察: 風の温度は高い方が水分の蒸発量が多くなること。強い風は弱い風よりも水分をよく飛ばすことができること。タオルで髪を挟み、壁を作ることでドライヤーから出た風や熱を閉じ込めることができ、髪を早く乾かすことができること。結果から以上のことが考察できる。

今後の課題: 風力、温度、タオルの有無などを組み合わせて比較する。また、湿度も考慮して研究し、実験回数もさらに増やしてより正確な結果を出す。

参考文献: 【美容師監修】髪の中の正しい乾かし方 | 時短しながら指通りの良い髪に! - HealthHair Lab ヘルスヘアラボ <https://quickpcr.jp/other/hairdry/>

髪を早く乾かす方法

1年3組7班

34番 福本凜 20番 千賀紗智 32番 花田航規

36番 的場咲映 39番 山本優輝斗

研究の動機と目的

濡れた髪を長時間ドライヤーを使用して乾かすと、髪が傷んでしまい、時間もかかる。そこで、最も髪を早く乾かすためにはどのような方法がいいのか研究した。

仮説

私たちは、先行研究(1)「弱風よりも強風で、低温よりも高温で乾かしたほうが早く乾く。また、ドライヤーを使って乾かす前に、タオルで水分を拭き取りタオルドライをしてから乾かすと早く乾く。」という仮説をたてた。

方法

- ①ウール100%の毛糸3本を25cmに切り、写真①のようにほぐして束ね、端をテープでとめた。
- ②水を入れたビーカーに①をつけて、手でなじませてしっかりと濡らした。
- ③ドライヤーと②を写真のようにスタンドにセットした。ドライヤーと毛糸の距離は20cmに固定した。また、乾かしているときに毛糸が暴れないように毛先に洗濯ばさみをつけた。
- ④条件を変えながらドライヤーで毛糸を乾かし、時間をはかった。それぞれの条件で2回ずつ記録を取り、平均の値を表にまとめた。

※乾いたかどうかは、ティッシュで毛糸を挟んで濡れていないか確認した。

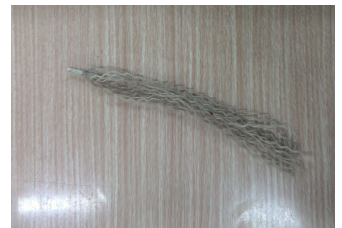
【実験1】

変える条件：ドライヤーの風の**温度**(高温・低温)、風の**強さ**(強風・弱風)

【実験2】

風の強さは強風に固定。

変える条件：**タオルドライ**(あり・なし)、タオルで毛糸を挟んだまま乾かす



写真①

結果

【実験1】

条件		時間(秒)
風の強さ	強風	198.72
	弱風	354.10

条件		時間(秒)
風の温度	高温	194.84
	低温	267.99

風の強さが強いほうが、約150秒早く乾いた。また、風の温度が高いほうが、約70秒早く乾いた。

【実験2】

条件		時間(秒)
タオルドライ	あり	175.82
	なし	198.72

+ a条件	時間(秒)
タオルで挟む	97.87

タオルドライをしたほうが、約25秒早く乾いた。また、タオルで毛糸を挟んだまま乾かすと、他の条件で乾かしたときよりも圧倒的に早く乾いた。

考察

【実験1】の結果から、風の強さ・温度と乾く時間の関係についての仮説は正しく、乾く時間に大きな差が出ることが分かった。また【実験2】では、タオルドライで毛糸の水分をある程度とってから乾かしたほうが早く乾いたので、私たちの仮説は正しいといえるが、それほど大きな差は見られなかった。それよりもタオルで毛糸を挟んだまま乾かすと、圧倒的に早く乾くことが分かった。この結果から、タオルで毛糸を挟み、壁を作ることでドライヤーからの風や熱を閉じ込めることができ、早く乾いたのではないかと考えられる。

今後の課題

実験回数が少なかったため、それぞれの条件で実験回数をさらに増やして平均をとる必要がある。また、今回の実験では湿度を考慮していなかった。湿度の変化が乾く時間の記録にも影響が出ると考えられるので、湿度も考慮して研究したい。

参考文献

【美容師監修】髪の中の正しい乾かし方 | 時短しながら指通りの良い髪に！ - HealthHair Lab ヘルスヘアラボ <https://quickpcr.jp/other/hairdry/>

身近なものを使って、保温機能最強のペットボトルを作ろう

1年4組1班

30番 濱田悠羽 9番 角江祐磨 13番 九鬼瑞紀

21番 田淵達己 36番 丸山智晴

動機・目的：

冬などの寒い時期に外出している時、温かい飲み物を飲み、体を温めようと思いついたものの外気の影響ですぐに冷めてしまう。そこで、飲み物の温度を保ち温かい効果を長持ちさせたいと思ったから。

仮説：

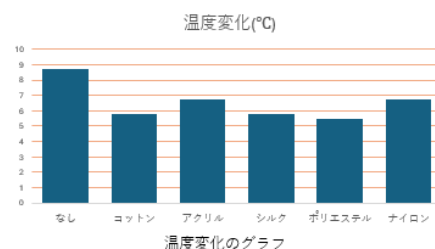
私たちの身近にあるコットン、ポリエステル、アクリル、ナイロン、シルクの私たちの身近にある5種類の生地なかで、セーターやカーディガン、マフラー、靴下といった普段私たちが防寒のために身につける衣類に多く使われているアクリルの保温性が1番高い。

実験方法：

厚さ3mmのコットン、ポリエステル、ナイロンと5mmのアクリル、1mmのシルクをそれぞれ1周ずつ同じ種類のペットボトルにそれぞれ1周ずつ巻いたものと何も巻いていないものを用意した。その中にお湯を入れ50℃になったタイミングでタイマーを押し、30分間5分ごとの温度変化を観察した。また、これらのペットボトルは外気との干渉を減らす銅製の熱量計に入れ固定した。

実験結果：

温度変化の平均はポリエステルが一番小さくなった。



考察：

布を使用した場合は使用しなかった場合より温度の低下の速度を遅くすることができる。コットンは保温性があるが通気性もあるため保温効果が十分に発揮されない。ポリエステルは繊維がもつ保温性はアクリルに劣り保温性を高める効果があると考えられる。アクリルは空気を含むと保温効果があるが、外気の干渉を減らしたため保温効果を発揮しない。ナイロンは熱を逃がしやすく耐熱には強いため保温に適さず、シルクは保温性があるが、うすかったので十分に効果を発揮しなかった。

今後の課題：

今回の実験では布の厚さが異なっていたため、次回からは厚さをそろえて行う必要があると思った。また、比熱や熱容量を考慮して水以外の物質でも実験を行いたい。

参考文献：

下西技研工業 (2025) 「熱移動の3原則(熱伝導・対流・熱放射)についてメカニズムを解説」

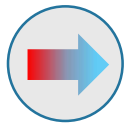
https://www.simotec.co.jp/column/thermal/heat_transfer/ 2025年9月4日

身近なものを使って、保温機能最強のペットボトルを作ろう！

1年4組1班

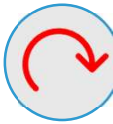
4組30番 濱田悠羽 4組9番 角江祐磨 4組13番 九鬼瑞紀
4組21番 田淵達己 4組36番 丸山智晴

🔑 ・ キーワード 熱が移動する仕組み ・



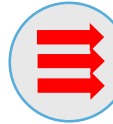
伝導

物体内において熱が高温の部分から低温の部分へ移動する現象。物質の原子や分子の熱運動による振動や衝突などによって生じる。



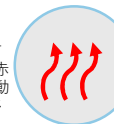
対流

対流は、温度差によって気体や液体の流体が移動し循環することで、熱が移動する現象。



放射

熱放射は、物体から放射される電磁波(放射線、赤外線)により、空間を移動し離れた物体間で熱が移動する現象。



蒸発

蒸発は、液体や固体が、その表面から少しずつ気体になっていく現象。

研究の動機と目的

温かい飲み物が時間経過でぬくなることに気づき、身近にある様々なものを使い長い時間温かい状態を保つための方法を知りたかったから。

仮説

ダウンジャケットやセーターに使われる素材のアクリルの保温性が一番高い。

実験方法

- ① コットン、ポリエステル、アクリル、ナイロン、シルクの5種類の布を、200mlのペットボトルに巻きつける。(図1)
- ② ペットボトルを銅線の熱量計(図2)に入れて固定する。熱量計には、外部の気温を遮断する効果がある。
- ③ ペットボトルに50°Cのお湯を注ぎ、30分間5分毎に温度計を用いてお湯の温度を測る。



図1 実験のようす

表1 布の厚さ

コットン	ポリエステル	アクリル	ナイロン	シルク
3.0mm	3.0mm	5.0mm	3.0mm	1.0mm

- ・力を加えていない状態で計測した。
- ・ペットボトルに1周分巻きつけた。



図2 銅製の熱量計

実験結果

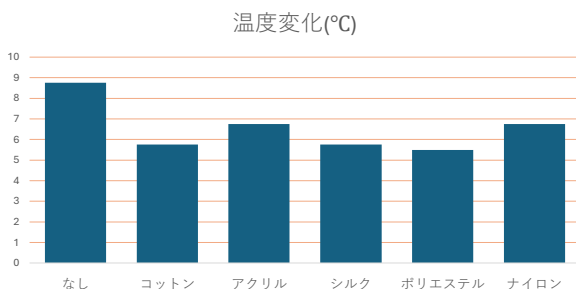


図3 温度変化のグラフ

このグラフは2回行った実験の平均を示している。
1番温度変化が大きかったのはナイロンだった。
1番温度変化が小さかったのはポリエステルだった。

考察

この結果から、厚い布の方が薄い布よりも温度が下がりにくいと考えられる。しかし、それぞれの布の厚さが異なっていたため、結果は完全に正確とは言えない。これが誤差の原因になった可能性がある。

今後の課題

- ・布の厚さをそろえて実験を行う
- ・実験を行った部屋の気温変化にも考慮する
- ・熱容量についても調べる
- ・液体を変えて実験する

参考文献

下西技研工業 (2025)
「熱移動の3原則(熱伝導・対流・熱放射)についてメカニズムを解説」
https://www.simotec.co.jp/column/thermal/heat_transfer/ 2025年9月4日

学生にとって最もコスパの良い日焼け止めについて

1年4組2班

6番 上村颯介 10番 川上綾菜 14番 國本歩夢

15番 桑名愛弓 17番 佐野唯翔 25番 中井彩乃

動機・目的：今日では日焼け止めには多くの種類がある。私たち高校生は部活動などに参加するうえで、夏などには日焼け止めが必要である。そこでより効果のある日焼け止めを知りたいと思い、今回の実験を行った。ここで、「1gあたりの値段が安く、0.1gあたりどれほど紫外線を防げるか」をコスパがいいと定義した。

仮説：高価な日焼け止めほど紫外線を防ぐ効果は高いと考えるが、安価でも高価な日焼け止めと同程度紫外線を防ぐものがあるのではないかと考えた。

表1 今回使用した5つの日焼け止めの情報

商品名	内容量	金額*9月4日時点の購入時におけるメーカーサイト掲載価格	1g当たりの値段(少数第2位まで)
スキンアクアトーンアップエッセンスb1ブルー(ロート製薬)	80g	1100円	13.75円
アネッサパーフェクトUVスキンケアミルクNA(資生堂)	60ml	3058円	50.97円
アンテリージェEXサンプロテクターWPパーフェクトミルク(コーセー)	50g	2480円	49.6円
ニベアUVディーブプロテクトアンドケアトーンアップエッセンス(ニベア)	50g	980円	19.6円
ビオレUVアクアリッチウォーターリーエッセンスV(ビオレ)	70g	968円	13.83円

研究方法：この研究は直射日光の当たらない室内で行った。まず、表1の5つの日焼け止めを、0.1gずつ少し間隔をあけて下敷きに乗せ、もう1枚の下敷きで挟み、日焼け止めを均等に伸ばすためにおもりを10秒間乗せる。その後、おもりと重ねた下敷きを外して上から市販の紫外線ライトを紫外線強度計に下敷きを通してあてる。そして、紫外線強度計の数値の変動が収まった後の値を、紫外線を通した量として15回計測する。

結果：今回の実験の結果は以下の通りになった。

表2(単位 W/ μm^2)

	1(回)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	平均
何もなし	240	350	370	360	235	301	379	327	361	308	390	180	174	150	208	289
スキンアクア	175	23	5	10	17	15	7	21	8	11	20	7	9	3	2	22.2
アネッサ	153	85	18	63	43	75	44	46	76	44	26	15	4	21	11	48.3
アンテリージェ	138	48	53	41	22	63	66	55	45	15	30	33	40	25	30	46.9
ニベアUV	183	87	98	28	38	106	67	95	21	17	44	25	65	43	29	63.1
ビオレUV	192	91	25	120	86	90	59	50	79	83	33	68	25	10	40	70.1

考察：実験の結果から、今回使用した5つの日焼け止めの中ではスキンアクアが1g当たりの値段が最も安く、紫外線をより多く防ぐという結果になった。しかし、各日焼け止めにはそれぞれ水に溶けにくい、伸びやすいなどの特徴があり、一概にこれが一番いい日焼け止めであるというわけではない。

今後の課題：今回の実験では、電池などの関係上最初と最後ではライトの強さが変わった点、日焼け止めを評価する参考材料が少なかった点、かなり大きく外れた値が多少出てしまった点が今後の課題に挙げられる。したがって、この三つの反省を活かし、これからの実験につなげていきたい。

参考文献：日焼け止めの効果とは？効果時間を長くする方法やおすすめの選び方を紹介！再春館製薬所

<https://www.saishunkan.co.jp/domo/column/skin-troubles/sunscreen-effect/> 2025年9月11日

学生にとって1番コスパのいい日焼け止めは何か

1年4組2班

6番 上村颯介 10番 川上綾奈 14番 國本歩夢
15番 桑名愛弓 17番 佐野唯翔 25番 中井綾乃

1,研究の動機と目的:今日では日焼け止めには多くの種類がある。私たち高校生は部活動などに参加するうえで、夏などには日焼け止めが必要である。そこでより効果のある日焼け止めを知りたいと思い、今回の実験を行った。

表1 今回使用した5つの日焼け止めの情報

商品名	内容量	金額 <small>※9月4日時点の購入時における各メーカーのサイト掲載価格</small>	1gあたりの値段 <small>(少数第2位まで)</small>
スキンアクア トーンアップUVエッセンスb1ブルー (ロート製薬)	80g	1100円	13.75円
アネッサ パーフェクトUVスキンケアミルクNA (資生堂)	60ml	3058円	50.97円
アンテリージェ EXサンプロテクターWPパーフェクトミルク (コーセー)	50g	2480円	49.60円
ニベアUVディーププロテクトアンドケア トーンアップエッセンス (ニベア)	50g	980円	19.60円
ビオレUVアクアリッチウォーターエッセンスV (ビオレ)	70g	968円	13.83円

キーワード

SPF: 肌が赤くなる時間をどれだけ遅らせるかを示す

数値は1~50+

PA: 肌が黒くなるまでの時間をどれだけ遅らせるかを示す

数値は+~+++

コスパ: 今回の実験では使用した5つの日焼け止めのSPF・PAともに全て同じだったので

「1gあたりの値段が安く、0.1gあたりどれほど紫外線を防げるか」をコスパがいいと定義する。

2,仮説:高価な日焼け止めほど効果は高いと考えるが、安価でも高価な日焼け止めと同程度紫外線を防ぐものがあるのではないかと考えた。

3,実験方法:表1の5つの日焼け止めに0.1gずつ下敷きに乗せ、もう一枚の下敷きで挟み、日焼け止めに均等に伸ばすためにおもりを乗せる。上から市販の紫外線ライトをあて、紫外線強度計を下敷きを通して10秒間計測し、数値の変動が収まった後の値を紫外線を通した量として15回計測する。

4,結果:

表2 紫外線強度計で計測した紫外線量(W/cm²)

	1(回)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	平均
何もなし	240	350	370	360	235	301	379	327	361	308	390	180	174	150	208	289
スキンアクア	175	23	5	10	17	15	7	21	8	11	20	7	9	3	2	22.2
アネッサ	153	85	18	63	43	75	44	46	76	44	26	15	4	21	11	48.3
アンテリージェ	138	48	53	41	22	63	66	55	45	15	30	33	40	25	30	46.9
ニベアUV	183	87	98	28	38	106	67	95	21	17	44	25	65	43	29	63.1
ビオレUV	192	91	25	120	86	90	59	50	79	83	33	68	25	10	40	70.1

実験日
11/14

5,考察:実験の結果から、今回使用した5つの日焼け止めの中ではスキンアクアが1g当たりの値段が最も安く、紫外線をより多く防ぐという結果になった。

しかし、各日焼け止めにはそれぞれ水に溶けにくい、伸びやすいなどの特徴があり、一概にこれが一番いい日焼け止めであるというわけではない。

6,今後の課題:今回の実験では

①電池などの関係上最初と最後ではライトの強さが変わった

②日焼け止めを評価する参考材料が少なかった

③かなり大きく外れた値が多少でてしまった

この三つの反省を活かし、これからの実験につなげていきたい。

7,参考文献 日焼け止めの効果とは?効果時間を長くする方法やおすすめの選び方を紹介! 再春館製薬所

<https://www.saishunkan.co.jp/domo/column/skin-troubles/sunscreen-effect/>

紙飛行機の折り方と紙の種類による飛行時間の変化

1年4組3班

12番 衣笠莉沙 27番 中下蒼太 29番 畑本茉莉香 31番 林悠斗 39番 吉田涼音

動機・目的：自分たちが小さい頃に何気なく作っていた紙飛行機には様々な形やよく飛ぶための工夫があり、一番長い時間飛ぶ紙飛行機を見つけたいと思ったから。

仮説：紙の質量が小さいものほどかかる重力が小さいため長い時間飛ぶ。

紙飛行機の重心が中心寄りの前方にある紙飛行機が長い時間飛ぶ。

方法：実験1：折り方を4種類(へそ、やり、いか、ギネス)、紙の種類も4種類(コピー用紙、画用紙、広告用紙、新聞紙)の組み合わせ計16種類の紙飛行機を体育館の2階の手すり(高さ約4.3m)に肘を固定し平行に5回ずつ飛ばし、その平均を取る。ただし、紙の大きさはA4サイズで統一する。紙の重さはコピー用紙が4.0g、画用紙が11g、広告用紙が3.4g、新聞紙が2.7gであった。

実験2：実験1で長く飛んだ紙飛行機上位3つに翼を少し反り上げて昇降舵を作り、実験1と同様に結果を取る。ただし、ギネスはもともと翼を上折り曲げているため除く。

図1 折り方について



へそ(広告紙)

やり(新聞紙)

いか(コピー用紙)

ギネス(画用紙)

昇降舵

表1 紙の種類と折り方による飛行時間(単位:秒)

	へそ	やり	いか	ギネス	紙の平均
コピー用紙	3.4	2.1	1.9	2.4	2.5
画用紙	2.0	2.4	3.5	1.6	2.4
広告用紙	6.5	2.0	2.8	5.3	4.2
新聞紙	2.6	2.7	3.2	1.6	2.5
折り方の平均	3.6	2.3	2.9	2.7	

表2 昇降舵を作った場合(単位:秒)

	結果	実験1との比較
広告へそ	6.5	変化なし
画用紙やり	2.9	飛ばなくなった
新聞やり	5.6	よく飛んだ

考察：広告用紙が一番長時間飛んだのは、表面が滑らかであるため抗力が小さく、適度な重さであったため機体が安定していたからである。へそ型が一番長時間飛んだのは、翼が大きく、重心が少し前にあるため揚力を大きく受けたからである。また、昇降舵を作ったことで揚力と抗力の大きさが変化し、機体全体のバランスも変化したと考えられるため、実験1と実験2に差が生じたと考えた。また、同じ折り方でも、画用紙と新聞紙によって結果に違いがあったのは、紙の種類の違いによる折った箇所(折れ目)の厚み(折り目)の差や、重さによる飛び方の違いがあったからである。

今後の課題：壁や障害物に当たり形が変わっている機体があったため、より壁から離れたところから飛ばす。湿度や気温、天候の変化があり、条件が完全に同じではなかったため、なるべく同じ日に行う。

参考文献：よく飛ぶ紙飛行機の作り方(折り方) <https://kids.gakken.co.jp/parenting/220725/>

紙飛行機の折り方と紙の種類による飛行時間の変化

1年4組3班

4組12番 衣笠莉沙 4組27番 中下蒼太 4組29番 畑本茉莉香
4組31番 林悠斗 4組39番 吉田涼音

キーワード

揚力：紙飛行機の翼によって生じ、機体を持ち上げるように上向きに働く力（浮揚力）

抗力：物体の表面に働いて、その運動を妨げる力

推力：物体をその運動すべき方向へおし進める力（推進力）

1. 研究の動機と目的

紙飛行機には様々な形や長く飛ぶための工夫がある。そこで私たちは、「一番長く飛ぶ紙飛行機を見つけ出したい」と思い研究テーマに設定した。

2. 仮説

軽い紙になるほど長く飛ぶ。 前方に重心を置いた機体が一番長く飛ぶ。

3. 方法

実験1 形(へそ図1)、やり図2)、いか図3)、ギネス図4)の4種類と紙(コピー用紙、画用紙、広告紙、新聞紙)の4種類の組み合わせ(合計16個)の紙飛行機を4.3mの高さから5回ずつ飛ばし、平均をとる。

実験2 実験1で長く飛んだ組み合わせの飛行機3個(ギネスを除く)に昇降蛇図5) (翼の後ろを少し反らす)を作り、4.3mの高さから5回ずつ飛ばし、その平均をとる。

*紙の重さはコピー用紙が4.0g、画用紙が11g、広告用紙が3.4g、新聞紙が2.7gであった。



図1 へそ



図2 やり



図3 いか

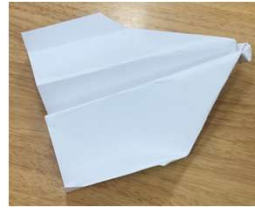


図4 ギネス



図5 昇降舵

4. 結果

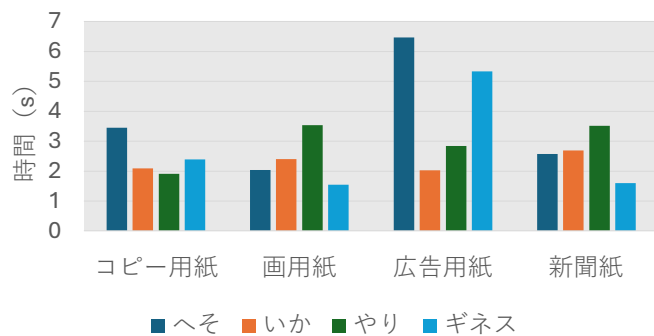


図6 紙の種類と折り方による飛行時間

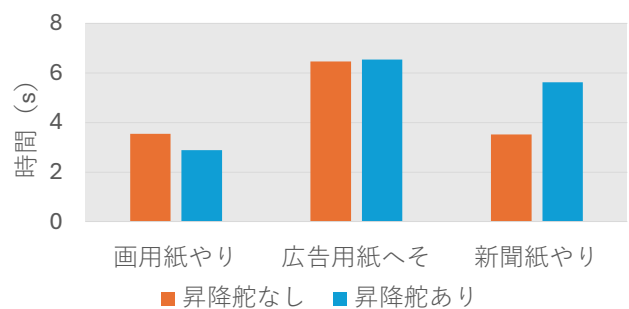


図7 昇降舵を作ったときと実験1の飛行時間の比較

実験1でよく飛んだのは、広告用紙へそが6.5秒、画用紙やりが3.5秒、新聞紙やりが3.5秒だった。実験2では、新聞紙やりはよく飛ぶようになったが、画用紙やりは少し飛びにくくなり、広告用紙へそはあまり変わらなかった。

5. 考察

広告用紙が一番長時間飛んだのは、表面が滑らかであるため抗力が小さく、適度な軽さと重さであったため機体が安定していたからである。また、へそ型が一番長時間飛んだのは、翼が大きく、重心が少し前にあるからである。

昇降舵を作ったことで揚力と抗力の大きさが変化したため、機体の全体のバランスも変化した、このような結果になった。

6. 今後の課題

壁に当たって形が変わっている機体があったため、もっと壁から離れたところから飛ばす。

湿度や気温、天候の変化があり、条件が完全に同じではなかったため、なるべく同じ日に行く。

7. 参考文献

よく飛ぶ紙飛行機の作り方（折り方） <https://kids.gakken.co.jp/parenting/220725/>

濡れた紙の乾かし方

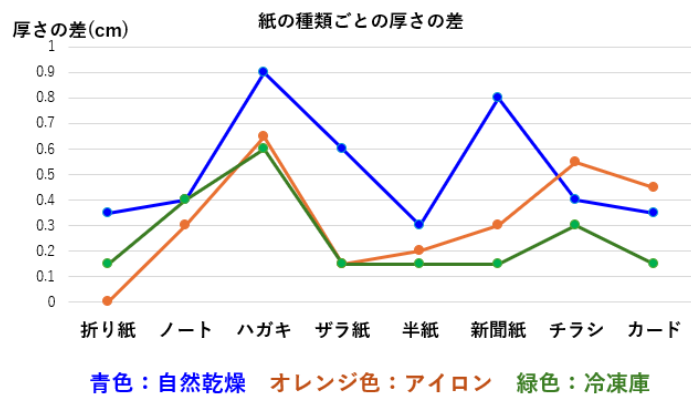
1年4組4班

3番 井手結心 1番 浅野仁 19番 末松由菜 20番 多田更咲 26番 中川華那 28番 西村壮平

動機・目的：プリントを濡らしてしまい、自然乾燥したところ紙にしわがついていた。先輩の先行研究より冷凍庫に入れると最もしわなく乾き、次にアイロンをかける方法が良いと知り、どの種類の紙でも同じ結果が得られるのか疑問に思ったこと。

仮説：紙は水に濡れて乾くと繊維同士の結合が変わりしわができるが、冷凍すると水が動かず昇華するためしわができにくい。

方法：はがき、新聞紙、チラシ、カード、ノート、半紙、折り紙、ザラ紙の8種類の紙を縦8.8cm横6.3cmで切り、厚さ1~3mmずつ束ねる。それを3セットずつ作る。それら全体を完全に濡らし、自然乾燥、冷凍庫に入れた後自然乾燥、アイロンをかけた後自然乾燥の3つの方法で2週間乾かした。乾かした後の厚さの差が大きいほどしわがあるとして、厚さを測った。



結果：冷凍庫とアイロンが同程度の厚さの差になったが、冷凍庫の方が厚さの差が小さい紙が多くなった。自然乾燥が一番厚さの差が大きい紙が多くなった。冷凍庫とアイロンでは種類によって、厚さの差が小さいほうが変わった

考察：仮説より、多くの種類の紙は冷凍庫で乾かしたときにしわが少なくなる。折り紙とノートの素材が上質紙であったことから、上質紙はアイロンで乾かしたときにしわが少なくなると思った。チラシとカードの素材がコート紙であったことから、コート紙はアイロンで乾かしたときにしわが多くなると思った。原因は、コート紙は表面を接着剤におおわれており、接着剤は熱に弱いいためアイロンの熱で変形してしまうことだと考察した。

今後の課題：ハガキの素材がコート紙なのに、アイロンで乾かしたときに、自然乾燥したときよりしわが少なくなった理由がわからなかった。また、上質紙がアイロンで乾かした方がしわが少なくなる理由と、自然乾燥で乾かしたときの1回目と2回目の厚さの変化の差が大きいいため、気温や湿度によってもしわの出来方に違いがあるのか調べたい。

参考文献：兵庫県立姫路東高校. (令和5年度). 「濡れた紙をきれいに乾かす方法」

<https://drive.google.com/drive/folders/1bYMpsExuVSDsZe81cITrPSimfuprrX3T>. 2025年12月23日

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>. 2025年12月23日

TBS NEWS DIG. (2023). 「「ノートを冷凍!？」濡れた紙をキレイに復活させる裏ワザを老舗メーカーが伝授【ひるおび】」. <https://newsdig.tbs.co.jp/articles/-/440140?page=2>. 2025年12月23日

濡れた紙の乾かし方

1年4組4班

3番 井手結心 1番 浅野仁 19番 末松由菜
20番 多田更咲 26番 中川華那 28番 西村壮乎

1.研究の動機と目的

プリントを濡らしてしまい乾かしたところ、紙にしわがついていた。どの種類の紙でもしわなく乾かせる方法を知ること。

2.仮説

紙は水に濡れて乾くと繊維の結合が変わりしわができるが、冷凍すると水が動かず昇華するためしわができにくい。

3.方法

- ①はがき、新聞紙、チラシ、カード、ノート、半紙、折り紙、ザラ紙の8種類の紙を縦8.8cm横6.3cmで切り、厚さ1~3mmずつ束ねる。それを3セットずつ作る。
- ②それら全体を完全に濡らし自然乾燥、冷凍庫の後自然乾燥、アイロンの後自然乾燥の3つの方法で2週間乾かした。
- ③乾かした後の厚さの差が大きいほどしわがあるとして、厚さを測った。

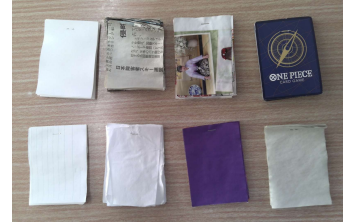


図2 束ねた紙
左上：はがき・新聞紙・チラシ・カード
左下：ノート・半紙・折り紙・ザラ紙

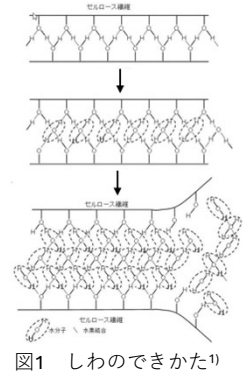


図1 しわのできかた



図3 厚さの測り方

4.結果

表1 自然乾燥で乾かしたときの厚さの変化

cm	1回目	2回目	平均	差
折り紙(0.20)	0.40	0.70	0.55	0.35
ノート(0.10)	0.60	0.40	0.50	0.40
ハガキ(0.10)	0.80	1.20	1.00	0.90
ザラ紙(0.20)	1.00	0.60	0.80	0.60
半紙(0.20)	0.60	0.40	0.50	0.30
新聞紙(0.20)	1.50	0.5	1.00	0.80
チラシ(0.15)	0.50	0.60	0.55	0.40
カード(0.30)	0.80	0.50	0.65	0.35

表2 アイロンで乾かしたときの厚さの変化

1回目	2回目	平均	差
0.20	0.20	0.20	0.00
0.40	0.40	0.40	0.30
0.70	0.8	0.75	0.65
0.40	0.30	0.35	0.15
0.40	0.40	0.40	0.20
0.50	0.50	0.50	0.30
0.80	0.60	0.70	0.55
0.80	0.70	0.75	0.45

表3 冷凍庫で乾かしたときの厚さの変化

1回目	2回目	平均	差
0.30	0.40	0.35	0.15
0.50	0.50	0.50	0.40
0.70	0.70	0.70	0.60
0.40	0.30	0.35	0.15
0.40	0.30	0.35	0.15
0.40	0.30	0.35	0.15
0.40	0.50	0.45	0.30
0.50	0.40	0.45	0.15

冷凍庫とアイロンが同程度の厚さになったが、冷凍庫の方が厚さの差が小さい紙が多くなった。自然乾燥が一番厚さの差が大きい紙が多くなった。アイロンと冷凍庫では種類によって、厚さの差が小さいほうが変わった。折り紙とノートはアイロンで乾かしたときが一番厚さの変化が少なくなった。

5.考察

仮説より、多くの種類の紙は冷凍庫で乾かしたときにしわが少なくなる。折り紙とノートの素材が上質紙であったことから、上質紙はアイロンで乾かしたときにしわが少なくなると考えた。チラシとカードの素材がコート紙であったことから、コート紙はアイロンで乾かしたときにしわが多くなると考えた。原因は、コート紙は表面を接着剤におおわれており接着剤は熱に弱いためアイロンの熱で変形してしまうこと。

6.今後の課題

ハガキの素材がコート紙なのに、アイロンで乾かしたときに自然乾燥したときよりもしわが少なくなったのかがわからなかった。また、上質紙がアイロンで乾かした方がしわが少なくなる理由と、自然乾燥で乾かしたときの1回目と2回目の厚さの変化の差が大きいため気温や湿度によってもしわの多さに違いがあるのか調べたい。

7.参考文献

兵庫県立姫路東高校.(令和5年度).「濡れた紙をきれいに乾かす方法」
<https://drive.google.com/drive/folders/1bYMpsExuVSDsZe81cITrPSimfuprrX3T>.2025年12月23日

1)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>.2025年12月23日

TBS NEWS DIG.(2023).「「ノートを冷凍!」濡れた紙をキレイに復活させる裏ワザを老舗メーカーが伝授【ひるおび】」.
<https://newsdig.tbs.co.jp/articles/-/440140?page=2>.2025年12月23日

冷凍スポーツドリンクの糖度を均一に保つ溶解方法

1年4組5班

7番 岡本知秋 16番 肥塚雄大 32番 文堂智貴 34番 松川泰大 37番 三浦蒼介 38番 宮川彩愛

動機・目的：

私たちはこの夏、部活でスポーツドリンクを飲むことが多く、凍らせて飲みたいが、凍らすとはじめと終わりで味の濃さが変わってしまうのが残念だと思いました。その経験から、いつ飲んでも味が均一に感じる溶かし方を調べることを目的としました。

仮説：

振る回数を増やせばより糖がペットボトルの中で混ざり、ペットボトル全体に糖がいきわたると考えました。そこで振る回数が多いほうがより均一に溶けると仮説を立てました。

方法：

容量 500ml のアクエリアスを 3 本用意し、30 分間で 3 本それぞれを 5 分毎、6 分毎、15 分毎の頻度に分けて、3 本全ての糖度を 10 分毎に測定しました。振る方法として手で振ると誤差が出てしまいます。そこで、それを防ぐために 2 つのパイプ椅子にケースに入れたペットボトルを通したゴム紐をくくりつけて、ケースごと上に持ち上げて手を放すとペットボトルが上下に動くことで振る仕組みになるような装置を作りました。

結果： 表 1 検証開始 10 分後から 30 分後までの糖度の変化量（単位を” Bx”）

	5 分ごとに振った場合	6 分ごとに振った場合	15 分ごとに振った場合
検証 1 回目	-2.0	-1.0	+0.5
検証 2 回目	-5.0	-4.0	+0.5
検証 3 回目	-2.0	-1.0	+1.0

考察：

振る回数の少ないアクエリアスほど測った糖度の変化量の差が小さくなっていることから糖度が溶け出していないと考えました。また、振る回数の多いアクエリアスほど糖度の差が大きいことから、糖度が溶け出していると考えられます。さらに、振る回数が少ないほど糖度が均一になると考えました。

今後の課題：

温度や湿度を可能な限り均一にした環境で実験を行っていきたいです。そしてなにも手を加えていないアクエリアスを準備してその糖度と今回の実験で得られた糖度と比べたいです。また、溶かす前の糖度を測り基準となる数値を求めておく必要があると考えました。

参考文献：

77 回生理系生徒(2024)「スポーツドリンクを凍らせた後、味を均一に味わいたい。」、

https://drive.google.com/drive/folders/1uyvR6T_JG6pL10yvwBSqR8HJ9Soc9MR 2026 年 2 月 5 日

冷凍スポーツドリンクの糖度を均一に保つ溶解方法

7番 岡本知秋 16番 肥塚雄大 32番 文堂智貴
34番 松川泰大 37番 三浦蒼介 38番 宮川彩愛

1.研究の動機と目的：私たちはこの夏、部活でスポーツドリンクを飲むことが多く、凍らして飲みたいが凍らすとはじめと終わりで味の濃さが変わってしまうのが残念だと感じたので、いつ飲んでも味が均一に感じる溶かし方を調べることを目的とした。

2.仮説：振る回数を増やせばより均一に溶ける

3.方法：容量が500mlのアクエリアスで行い、3本のアクエリアスを30分間の間で振るタイミングを5分毎、6分毎、15分毎に分け、3本全てを10分毎に糖度計を用いて糖度を測定した。

4.結果： 表1 3本のアクエリアスを10分毎に計測した時の糖度の数値

	10分	20分	30分	変化量
一回目	20.5	18.5	18.5	-2.0
二回目	23.5	20.0	18.5	-5.0
三回目	20.0	19.5	18.0	-2.0

5分毎

	10分	20分	30分	変化量
一回目	25.5	25.0	24.0	-1.0
二回目	25.0	23.0	21.0	-4.0
三回目	26.5	25.5	25.0	-1.0

6分毎

	10分	20分	30分	変化量
一回目	19.0	18.5	19.5	+0.5
二回目	19.0	18.5	18.5	-0.5
三回目	18.5	18.0	17.5	-1.0

15分毎



図1 制作した実験装置

5.考察：振る回数の少ないアクエリアスほど測った糖度の差が小さくなっていることから糖度が溶け出していないと思われる。また、振る回数の多いアクエリアスほど糖度の差が大きいことから、糖度が溶け出していると考えられる。また、振る回数が少ないほど糖度が均一になる考える。

6.今後の課題：温度や湿度を可能な限り均一にできる環境で、実験を行っていきたい。また、最初のアクエリアスの糖度を揃えられていればもっと分かりやすく考察できたと思うので、次回からは基準となる値は揃えるようにする。

7.参考文献：

77回生理系生徒、(2024)、「スポーツドリンクを凍らせた後、味を均一に味わいたい。」、2025年9月4日

https://drive.google.com/drive/folders/1uyvR6T_JG6pL10ywwBSqR8HJ9Soc9MR

卵焼きをふわふわにするには

1年4組6班

2番 網干由菜 4番 井原侑那 18番 白井萌子

22番 玉井ひまり 23番 塚本梨希 33番 堀川琉葦

動機・目的： 私たちのお弁当には毎日卵焼きが入っている。そこで誰でも簡単に“ふわふわの卵焼き”を作る方法を知りたいと考え、どの材料が卵焼きを一番ふわふわにさせるのか調べることにした。

仮説： 先行研究でどのサイトにも卵焼きをふわふわにするにはマヨネーズがいいと書いてあったのでマヨネーズを増やした卵焼きが一番ふわふわになると考えた。

方法： 【卵1個、だし汁小さじ1、水小さじ1、マヨネーズ小さじ2分の1、片栗粉小さじ4分の1】を基本の材料として卵液を作り、電子レンジで500W3分30秒加熱する。実験で使用した材料は、マヨネーズの代わりに①マシュマロ、②ヨーグルト(各小さじ2分の1)、水の代わりに③炭酸水、④牛乳、⑤ドライイーストを溶かした水(各小さじ1)、⑥マヨネーズ2倍量(小さじ1)、⑦卵白卵黄(卵白をミキサーで泡立てて卵黄と混ぜる)、の7種類でそれぞれ実験した。出来上がった卵焼きを容器から取り出し、断面の一番高いところ(A)と低いところ(B)を計測し、その平均を記録とした。

結果： ⑤ドライイーストは(A)でも(B)でも一番膨らんだ。①マシュマロは(A)の中で比べると2番目に、(B)の中で比べると3番目という結果となり、最も差が大きかったため、(A)と(B)の平均の高さで比べると4番目だった。④牛乳、②ヨーグルトはほかの卵焼きよりしっとりしていたためほかの材料と比べると膨らまなかった。これらの結果から、①マシュマロのように同じ材料のなかでも(A)と(B)に大きな偏りが生じることが分かった。

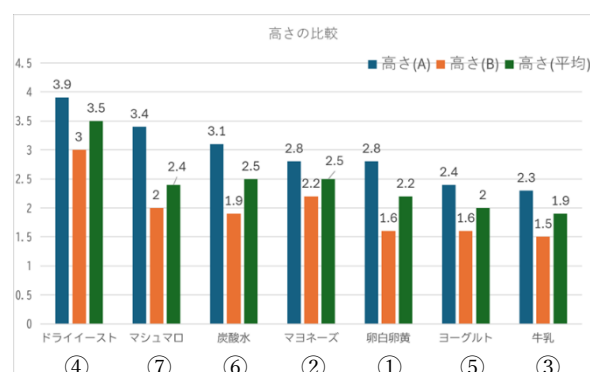


図1 高さの比較

考察： 今回の実験で、卵焼きをふくらませるために

は空気を多く含ませることが必要だと考えた。理由は、大きく膨らんだ卵焼きの、イーストは加熱途中で発酵が進んだのでイースト菌が活発になり気泡が発生したから膨らんだと考えられ、マシュマロは卵白と砂糖で作られるメレンゲからできているため、元から気泡が多くふくまれているから膨らんだと考えられる。一方牛乳やヨーグルトは気泡を発生させるような物質がふくまれていないので、あまりふくらまない結果になったと考えた。マヨネーズは油が主成分だが、酢などに由来する水分も含まれている。入れすぎると、卵液全体の水分量が増え、タンパク質の密度が低下するため固まりにくくなる。適量であれば、卵のタンパク質の結合を緩やかにし、ふわふわに仕上げる効果があると考えた。

今後の課題： ドライイーストを入れたときが一番膨らんだが、発酵臭により風味が悪くなってしまったため、マヨネーズを2倍入れたときのほうがおいしいと班員全員感じた。また、ドライイーストは家庭によっては常備していない場合も多く、使用する際には予備発酵などの工程が必要で、時間や手間がかかってしまう。そのため、卵焼きの味や作る手軽さにも考慮して研究を進めるべきだと感じた。

参考文献： キューピー(2021). 「マヨネーズマジック『ふわふわ厚焼き玉子』の作り方キューピーレシピ改篇訂」 https://www.youtube.com/watch?v=o2mb_YNZzCM 2025年9月4日

卵焼きをふわふわにするには

1年4組6班

4組2番 網干由菜 4組4番 井原侑那 4組18番 白井萌子
4組22番 玉井ひまり 4組23番 塚本梨希 4組33番 堀川琉葦

1. 研究の動機と目的

私たちのお弁当には毎日卵焼きが含まれているが作る材料は家庭によって大きく異なる。そこで、誰でも簡単に”ふわふわの卵焼き”を作る方法を知りたいと考え、どの材料が一番卵焼きをふわふわにさせるのかを調べることにした。

2. 仮説

マヨネーズの量を小さじ1にした卵焼きが一番ふわふわになると考えた。

3. 方法

- ①材料をよく混ぜ、耐熱容器に入れ、500wで3分30秒加熱する。
- ②加熱後、卵焼きを取り出し半分に切る。
- ③断面の高い部分(A)と断面の低い部分(B)を測定し、その平均値を出した。

【基本の材料】

- ・卵・・・1個
- ・だし汁・・・小さじ1
- ・水・・・小さじ1
- ・マヨネーズ・・・小さじ1/2
- ・片栗粉・・・小さじ1/4

【材料の置き換え条件】

★水の置き換え

炭酸水/牛乳/ドライイースト・・・小さじ1

☆マヨネーズの置き換え

マシュマロ/ヨーグルト/マヨネーズ・・・小さじ1



図1 計測時の様子

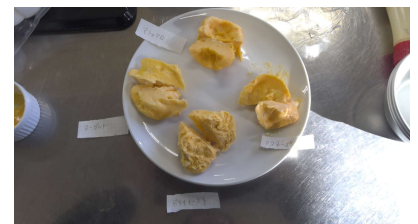


図2 それぞれの断面の比較

4. 結果

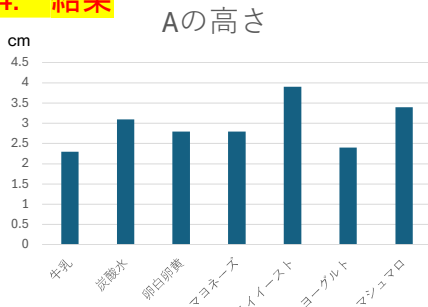


図3

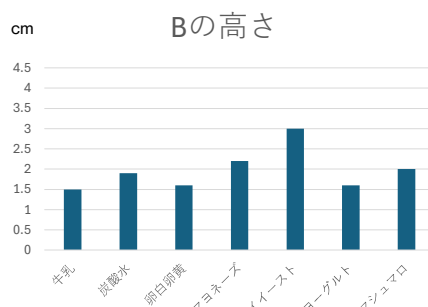


図4



図5

図3、4、5は、卵焼きをふわふわにするために使用した材料の種類を「断面の高いところ(A)・断面の低いところ(B)・(A)と(B)の平均」に分類し、それぞれの膨らんだ高さを棒グラフで示したものである。この結果から同じ材料を使用しても膨らみ方に大きな偏りが生じる材料が存在することが分かった。特にマシュマロでは、AとBの差が最も大きかった。

5. 考察

今回の実験で卵焼きに空気を多く含ませることが卵焼きがふわふわにふくらむ理由だと考えた。理由は、35度～40度のお湯を使ってイーストを発酵させるために必要な条件が含まれていたことでイーストが活発になりガスが発生したからと考えられる。また、マシュマロは卵白と砂糖できているため、元から空気が多くふくまれている。逆に牛乳やヨーグルトは空気を発生させるような物質がふくまれていないので、あまりふくらまない結果になったと考えた。

6. 今後の課題

ドライイーストを入れたときが一番膨らんだが、発酵臭により風味が悪くなってしまったため、マヨネーズを2倍入れたときのほうがおいしいと班員全員感じた。また、ドライイーストは家庭によっては常備していない場合も多く、使用する際には予備発酵などの工程が必要で、時間や手間がかかってしまう。そのため、卵焼きの味や作る手軽さにも考慮して研究を進めるべきだと感じた。

7. 参考文献

キューピー(2021),「マヨネーズマジック『ふわふわ厚焼き玉子』の作り方キューピーレシピ改篇訂」

https://www.youtube.com/watch?v=o2mb_YNZzCM 2025年9月4日

神戸製菓専門学校(2022),「パンはなぜ膨らむの？膨らむ理由と膨らまない原因を解説」,<https://www.kobeseika.ac.jp/2025年9月4日>

墨が一番落ちやすい素材

1年4組7班

35番 松本咲希子 5番 植田和滉 8番 小田舶斗 11番 川原悠 24番 土井口莉子 40番 吉永将揮

動機・目的：書道の授業中、服についた墨を落とすのに苦戦している人やすぐにきれいになっている人がいた。その為、服の素材によって墨の落ちやすさに違いがあるのか気になり、研究することにした。目的は、素材による墨の落ちやすさの違いを知り、安心して書道の授業をうけることだ。

仮説：ポリエステルなどの化学繊維が最も汚れが落ちやすい。

研究方法：ポリエステル、綿40%ポリエステル60%の混紡繊維、綿、麻を用意した。それぞれに墨を1滴ずつ垂らし、墨を垂らした直後に洗うものと、1時間放置した後洗うものに分けた。さらに水のみで洗うものと水とで洗うものに分けた。そして、アプリ「色彩ヘルパー:Color Identifier」(Irina Metelkina)を使用し黒の度合いを調べ比較し、洗浄方法や放置時間による墨の落ち具合を評価した。

結果：黒の数値の平均が高かった順に並べると、ポリエステル、混紡繊維、綿、麻の順になり、特にハンドソープを使用した場合の方が数値が低くなるという結果になった。また、墨の付着直後と付着1時間後を比較するとやはり付着直後の方が墨が落ちやすいということも分かった。

考察：ポリエステルの繊維は、側面が滑らかで中心が詰まっている¹⁾ため吸水性が低く、すぐ洗った場合は汚れが落ちやすかったと考えた。しかし、汚れが染み込むのは遅いが付着してしまうと落ちにくくなるため、時間を置いた場合は付着直後よりも汚れが落ちにくかったと考えた。綿の繊維は中空構造になっているので吸水性が高く、短繊維のため繊維の中まで浸透しやすい特徴がある¹⁾。そのため、水のみで洗った場合は汚れが落ちにくかったと考えた。しかし、洗剤を使った場合は水のみで洗った時よりも汚れが落ちやすくなった。また、綿では墨がすぐに染み込んだので、直後に洗った場合と時間を置いた場合で大きな差が出なかったと考えた。麻の繊維は、綿と同じく中空構造になっており表面に節やひび割れがあるため¹⁾、今回使った素材の中で吸水性が一番高い。さらに、繊維が粗く凹凸が多い為¹⁾、汚れが水で浮きにくく墨が最も落ちにくかったと考えた。ポリエステルと綿の混紡繊維は、ポリエステルより落ちにくく綿より落ちやすかった。また、墨は主に炭素と膠から出来ており、膠が炭を布の繊維に付着させている。その為、すべての素材で水のみで洗う場合に比べてハンドソープを使った場合のほうが墨が落ちやすかったのは、水だけで膠を十分に除くことができないが、ハンドソープに含まれる界面活性剤が膠を緩め墨を水分中に分散させたためだと考えた。

今後の課題：布や洗剤、放置する時間、洗い方の種類を増やして墨の落ちやすさの違いを調べる。布の厚さや織り方をそろえて、より正確なデータで墨の落ちやすさを比較する。

参考文献：1) 工業製品のメーカーの実務経験者 (2025) 「ダイヤモンド砥石の専門サイト」

<https://www.toishi.info/sozai/textile/cotton.html> 2025年11月20日

墨が一番落ちやすい素材

1年4組7班

35番 松本咲希子 5番 植田和滉 8番 小田舶斗
11番 川原悠 24番 土井口莉子 40番 吉永将輝

研究の動機・目的

私たちは書道選択のクラスで書道の授業中に服に墨がついて困っている子がいた。墨がついても落とすことができれば安心して字を書けると考え墨が落ちやすい素材を見つけようと思った。

研究方法

- ①白い布4種類（ポリエステル、混紡繊維（綿40%・ポリエステル60%）、綿、麻）を用意しそれぞれに墨を1滴ずつ垂らす。
- ②その後2種類（すぐに洗う布／墨を垂らして一時間放置した後に洗う布）に分ける
- ③その後2つの洗い方（・水のみで洗う ・水+ハンドソープで洗う）に分けて洗浄する
- ④洗浄後、墨の残りを測定するため、アプリ「色彩ヘルパー」を使用してCMKY値を読み取る。表示されるK（黒の割合）を比較し、洗浄方法や放置時間による墨の色落ち具合を評価する。

仮説

ポリエステルなどの化学繊維が一番落ちる

結果

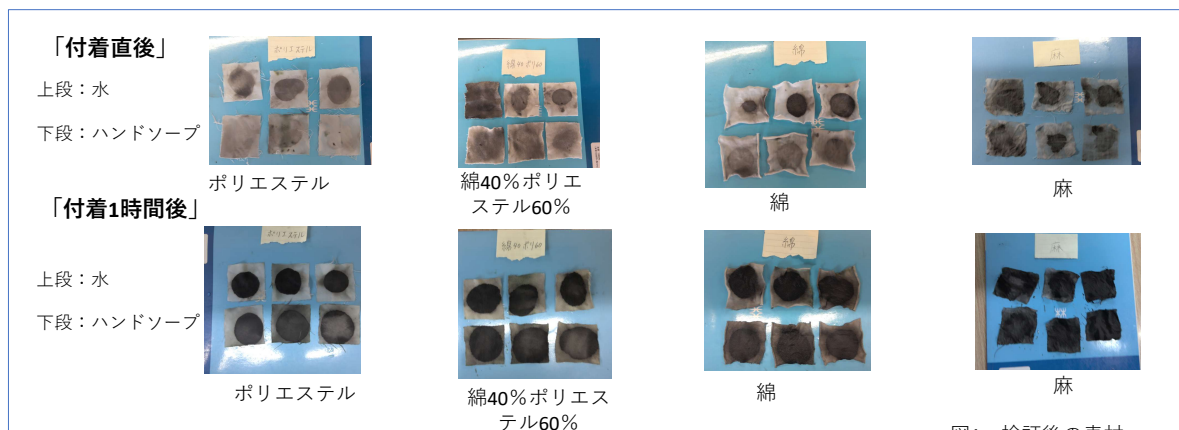


図1 検証後の素材

表1 素材ごとの住むの落ち具合

		ポリエステル	混紡繊維	綿	麻
付着直後 (%)	水	81	87	88	88
	ハンドソープ	64	75	80	81
付着一時間後 (%)	水	84	85	87	87
	ハンドソープ	67	83	86	88

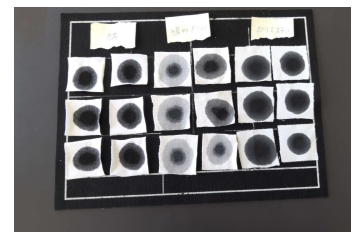


図2 実験の様子

それぞれで最も墨が落ちたのはすべてポリエステルだった。
綿と麻は、どの場合でも似た結果で、全てKの値は80以上と落ちにくかった。
綿はハンドソープを付けると薄くなるが全体的ににじむ。
ポリエステルは付着直後・ハンドソープだとKの値は64と最も低い。

考察

最も墨が落ちやすいのはポリエステルだった。特に付着直後にハンドソープを付けて洗うとより良い。
ポリエステルの繊維は側面が滑らかで中心が詰まっているため、吸水性が低くすぐ洗った場合は汚れが落ちやすかったと考えた。しかし、汚れが染み込むのは遅いが付着してしまうと落ちにくいため、時間を置いた場合は汚れが落ちにくくなったと考えた。
綿の繊維は中空構造になっており短繊維のため、吸水性が高く汚れが落ちにくい。そのため水のみで洗った場合は汚れが落ちにくかったと考えた。しかし、綿は洗剤との相性が良いため、洗剤を使った場合は汚れが落ちやすくなったと考えた。
麻の繊維も中空構造になっており表面に節やひび割れがあるため、吸水性が一番高い。さらに繊維が粗く凹凸が多いため汚れが水で浮きにくい。そのため汚れが一番落ちにくかったと考えた。
ポリエステルと綿の混紡繊維はポリエステルと綿の両方の特徴を持っているため、ポリエステルより落ちにくく綿より落ちやすかったと考えた。

今後の課題

布、洗剤、時間、洗い方の種類を増やせばよかった。そうすれば、洗い方や洗剤で汚れの落ち方が違うかもしれない。
また、実験の種類が増えるとデータ数が増え、より正確なデータが出る。
同じ素材の布でも織り方による違いも見ればよかった。

参考文献

工業製品のメーカーの実務経験者 (2025) 「ダイヤモンド砥石の専門サイト」
<https://www.toishi.info/sozai/textile/cotton.html> 2025年11月20日

たくさんの単語を覚えない

1年5組1班

35番 山上紗矢 11番 佐見津嘉倭 19番 段垣悠香

22番 西山みのり 31番 三木大我 34番 柳原匡玖

動機・目的: 本研究は、短時間で効率的に英単語を記憶する方法を明らかにすることを目的とした。また、「学習時間が長いほど記憶が定着する」という通説に疑問を抱いたことも研究の動機となった。

仮説: 二つの仮説を立てた。仮説1は、暗記時間を増やすと覚えられる単語数も増えるというもの。一方で仮説2は、時間を伸ばすと、覚えられる量が頭打ちになる時間があるのではないかと考えた。

方法: テストは、CEFR C2 レベルの単語群1)から無作為に10個選び作成した。実験は、5人の生徒に単語と和訳が書かれた紙を配り、指定した時間で暗記したのち全10問の英訳テストを3分間行った。また、一連のセットごとに4分間の休憩を挟んだ。

結果: 表1から、必要以上に時間を増やしても点数は伸びないこ

表1 10分と15分の暗記した単語数の比較

	a	b	c	d	e
10分	10	9	8	4	4
15分	10	8	8	5	4

とがうかがえる。よって、「個人が10分時に取った点数」を「1回のテストでとれる最大点数」とした。また、図1より、5人のデータは2つのグループに分けられることがわかる。グラフでのa・b・cを「A群」、d・eを「B群」とする。A群はグラフが右上がりであり、時間をかければかけるほど点数が伸びている。また、9.5分付近で頭打ちを迎えていることがわかる。ここでの頭打ちを「近似曲線で最大点数に到達した時間」とする。B群はグラフが右下がりであり、単に下がるだけでなく不安定な動きをしていることから明確な法則を見つけることは困難であった。

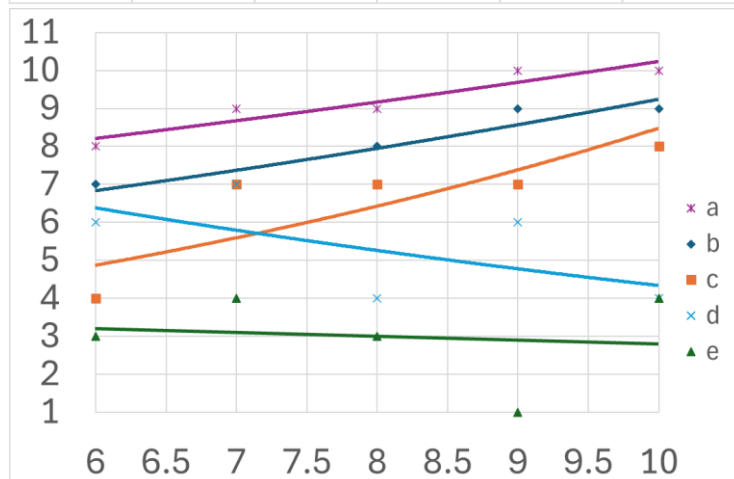


図1 時間(横軸:分)と暗記できた単語数(縦軸:個)

考察: 仮説1はA群には当てはまるがB群に当てはまらないため、すべての人に当てはまらないといえる。仮説2はA群には当てはまると考えられ、結果から、A群にとって10単語を暗記するのは9.5分が最も適していると結論づけた。そして、B群は結果が不規則に変化した。これはB群が頭打ちを迎える時間は6分より前にあり、実験した6分から15分が、B群にとっては時間過多であり、集中力やモチベーションが下がったため、結果が不規則に変化したと考えた。

今後の課題: 暗記時間の種類と被験者数が少なく検証が不十分だった。次回はより多様な長さの暗記時間を設定し、被験者数も増やして再実験したい。

参考文献: 1)英ゴリラ. (2020). CEFR-C2 単語一覧 1 - 英ゴリラ. <https://eigori.net/blog/english-learning/cefr-c2-1/>. 2025年10月7日

2)Yoshi. (2024). 英単語を効率的に覚えるコツとは?プロが教える暗記法 | English & Study Abroad メディア英. <https://yoshi-ryugakublog.com/efficient-english-words-learning>. 2025年12月21日

たくさんの単語を覚えたい

1年5組1班

35番 山上紗矢 11番 佐見津嘉倭 19番 段垣悠香
22番 西山みのり 31番 三木大我 34番 柳原匡玖

1. 研究の動機と目的

できるだけ短い時間で効率よく英単語を覚えられる方法を知りたいと思った。また、「長く勉強すれば覚えられる」という考えが本当に正しいのか疑問に感じたため。

2. 仮説

仮説1: 暗記時間を増やすと覚えられる単語数も増える。

仮説2: 時間を伸ばしていくと、どこかで覚えられる量が頭打ちになる時間がある。

3. 方法

①CEFR C2レベルの単語からランダムに10語を選び1)テストを作成する。

②班員5人に指定した暗記時間で10個の単語を覚えさせ、日本語から英語に訳す10点満点のテストを3分で行い採点する。

③4分の休憩を挟み、テストの内容と暗記時間を変えて同じ手順を繰り返す。(6・7・8・9・10・15分)

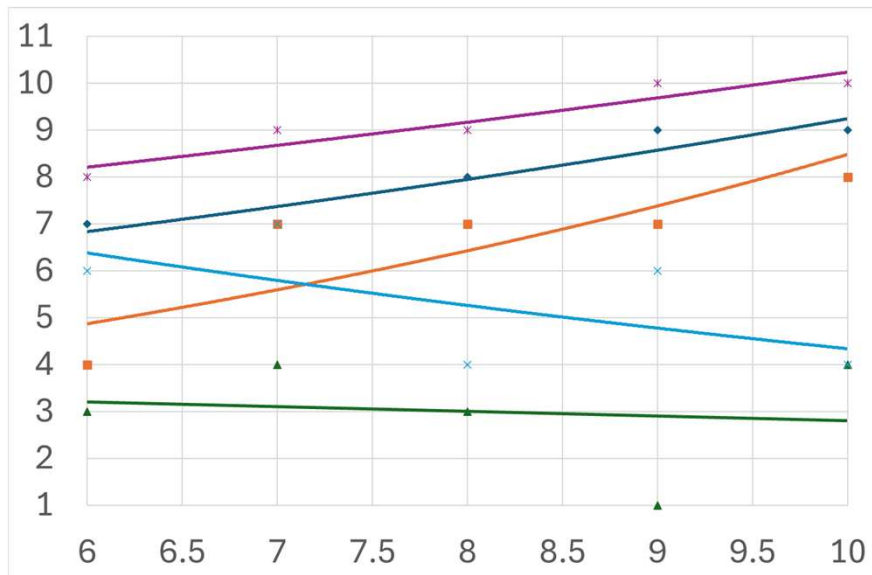


図1 時間 (横軸:分) と暗記できた単語数 (縦軸:個)

表1 10分と15分の暗記した単語数の比較

	10分	15分
A	9	8
B	8	8
C	4	4
D	4	5
E	10	10

4. 結果

4人のうち3人は仮説1のとおり、時間を延ばすほど正解数が増えた。3人はグラフの形が非常に似ており、いずれも9~10分付近で、10分の場合の点数に到達した。あとの2人は時間により不規則に点数が変化した。また、10分と15分ではおおむね結果が同じだった。(表1)

5. 考察

仮説1は、すべての人には当てはまらないといえる。

仮説2は、3人の結果から、3人の頭打ちになる時間は10単語で9.5分と推測した。あとの2人の結果に関しては、頭打ちを迎える時間が6分よりも早く余剰時間が結果のブレを引き起こしたと考えた。その原因は、長時間の暗記に対するモチベーションや集中力の低下にあるのではないかと考える。2)

6. 今後の課題

本実験では暗記時間の種類と被験者数が少なく検証が不十分だったため、次回はより多様な長さの暗記時間を設定し、被験者数も増やして再実験したい。

7. 参考文献

1) 英ゴリラ. (2020). CEFR-C2単語一覧 1 - 英ゴリラ. <https://eigori.net/blog/english-learning/cefr-c2-1/>. 2025年10月7日

2) Yoshi. (2024). 英単語を効率的に覚えるコツとは？プロが教える暗記法 | English & Study Abroad メディア英. <https://yoshi-ryugakublog.com/efficient-english-words-learning>. 2025年12月21日

色が温度と照度に与える関係

1年5組2班

13番 清水遥斗 3番 石垣有悟 12番 重田真佳

17番 武田優愛 36番 山下菜奈 40番 和辻堯也

動機・目的：近年の夏季における気温上昇に伴い、熱中症対策として日傘の重要性が高まっている。日傘の選定基準として「涼しさ（遮熱性）」と「眩しさの軽減（防眩性）」が挙げられるが、色彩がこれらに与える影響については経験的な判断に頼る部分が多い。本研究では、色彩の違いが内部温度および照度に及ぼす影響を定量的に測定し、最適な日傘の色彩条件を明らかにすることを目的とする。

仮説：先行研究に基づき、光の反射率が高い銀色が最も温度上昇を抑制すると予測した。また、内部温度と照度には相関関係があり、照度が低いほど遮熱効果が高いと考えた。

方法：

- ・実験装置：上面に5色の画用紙（黒、赤、黄、白、銀）を貼付した空洞の段ボール箱を製作。
- ・測定項目：装置内部の温度および照度。
- ・手順：1. 晴天時の屋外の一定場所に装置を設置し、初期気温を測定。
2. 25分経過後の内部温度および照度を計測。
3. 同工程を5日間継続し、平均値を算出することでデータの信頼性を確保した。

結果：5日間の測定平均値から、以下の結果が得られた。

- ・温度変化：黒色が最大の温度上昇を示し、次いで赤色、黄色、白色の順となった。銀色は最も温度変化が小さく、優れた遮熱性を示した。
- ・照度：銀色が最も高い値を示し、黒色が最も低い値となった。

考察：物体表面における光の反射と吸収の比率は色彩により異なる。黒色は太陽光の多くを吸収し、熱エネルギーへ変換されるため温度上昇が顕著であった。一方、銀色は光を強く反射するため、エネルギーの吸収が抑えられ、温度上昇が最小限に留まったと考えられる。また、照度と温度変化の間に負の相関（照度が高いほど温度上昇が小さい）が確認されたことから、照度と遮熱性に関係があることが確認できた。

今後の課題：本実験により、遮熱性の観点では銀色が最も有効であることが実証された。今後は、本研究で測定できなかった紫外線（UV）カット率の検証を行うとともに、日本洋傘振興協議会(JUPA)等の知見を参考に、画用紙ではなく実際の日傘に用いられる布製素材を用いた、より実践的な条件下での比較検討を行う。

参考文献：

- 1) ウェザーニュース・(2025)・日傘のUVカット効果を最大に！ 素材・色・さし方のポイント
<https://weathernews.jp/news/202508/250146/>
- 2) (2025)【真相】シルバーコーティングの日傘は本当に迷惑？眩しさの噂と驚きの効果を徹底解説
<https://uwasanomoto.com/test3/>
- 3) 測色資料>JAPAN COLOR https://www.jcri.jp/square/journal/colorimetry_japancolor

色が温度と照度に与える影響

1年5組2班

5組13番 清水遥斗 5組3番 石垣有悟 5組12番 重田真佳

5組17番 武田優愛 5組36番 山下栞奈 5組40番 和辻堯也

キーワード：照度 ルクス(lx)

動機と目的：日傘を選ぶ時にどの色が涼しく、眩しくないのか疑問に思い、涼しくて眩しくない日傘の色を知りたいと考え、この研究を行った。

仮説：先行研究より銀色の日傘が最も気温が低くなることを知り照度も関係すると思った。1)

方法：① 段ボールの上の面にそれぞれ五種類の色の画用紙を張り付けた中が空洞の箱(図1)を作る。

② 箱の中央に温度計を入れた①の装置を決まった場所に設置する。

③ 設置した時の気温を計測する。

④ 25分後に装置内の温度、照度を計測する。

⑤ ①～④の手順を5日間続けて行う。

表1 色ごとの光の反射率3)

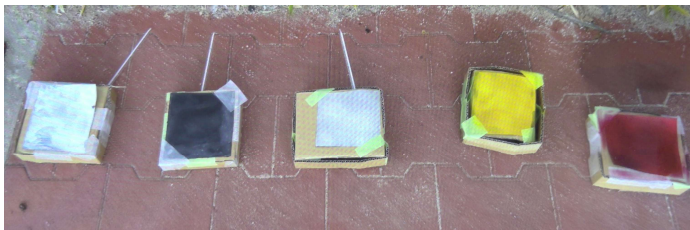


図1 実験に使った装置

色	反射率
銀	90%
白	80%
黄	60%
赤	60%
黒	10%

結果：5日間の平均をとると黒色の画用紙が最も温度変化が大きくなり、次に赤色、黄色、白色の順となり、銀色が最も温度変化が小さかった。

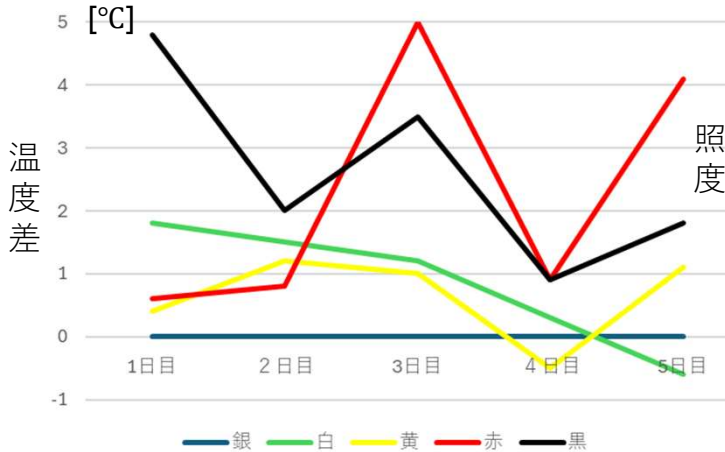


図2 銀を基準とした温度変化のグラフ

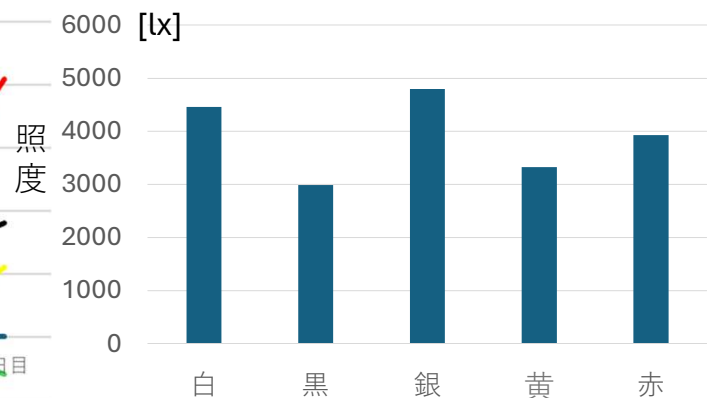


図3 照度の平均のグラフ

考察：色によって光の反射と吸収の割合が異なるため、温度上昇に差が出た。黒色は光をあまり反射しないため温度が最も上がり、銀色は光を強く反射するため(表1)温度上昇が最も小さかった。白色や黄色はその中間であった。また、照度が高いほど太陽光の反射が大きく温度上昇が小さくなる関係が確認できた。

今後の課題：紫外線を測定できなかったため、今後は紫外線計を用いて詳しく調べる。

色だけでなく素材の違いにも注目し、日傘に近い条件で実験する。

参考文献

1) ウェザーニュース・(2025)・日傘のUVカット効果を最大に！ 素材・色・さし方のポイント

<https://weathernews.jp/news/202508/250146/>

2) (2025) 【真相】シルバーコーティングの日傘は本当に迷惑？眩しさの噂と驚きの効果を徹底解説

<https://uwasanomoto.com/test3/>

3) 測色資料 > JAPAN COLOR

https://www.jcri.jp/square/journal/colorimetry_japancolor

ババ抜きにおいて一番負けやすいのは誰か

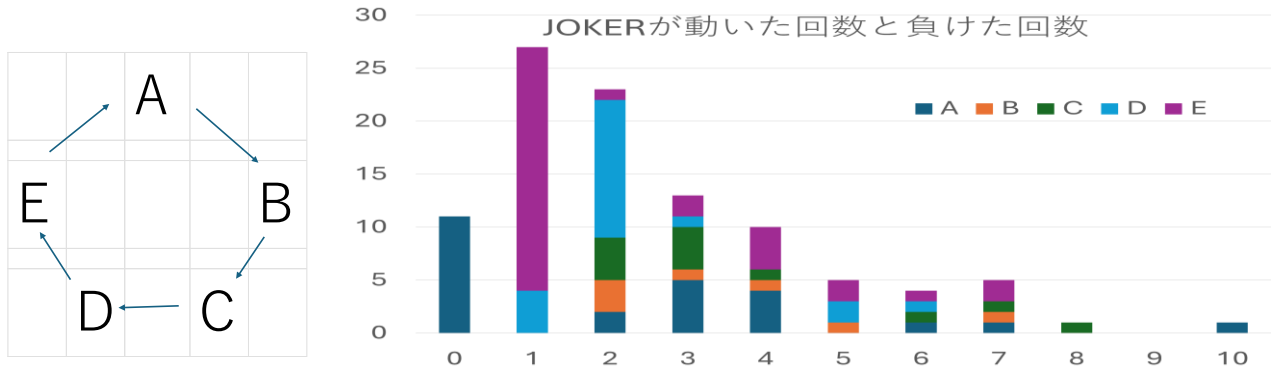
1年5組3班

5番 岡本絢女 1番 安保颯太 9番 高野ちより
14番 杉本琉斗 16番 高濱由依 21番 中野早都

動機・目的：ババ抜きを行っていた時、手持ちカードの中に最初にジョーカーが存在すると、負けた気持ちになるのはなぜだろうと不思議に思い、このテーマで探究することに決めた。

仮説：最初にジョーカーを配られた人が負けやすい。

方法：カードを5枚ずつ配る。5枚にしたのは、ペアが作れるようにする、かつ1人1人の枚数を揃えるためである。ジョーカーを持っている人をA、それ以外をB,C,D,Eとする。Aから時計回りに引いていく。ジョーカーを持っている人がカードを引かれるたびに、ジョーカーを引く確率を記録する。これを繰り返し、ゲーム終了時、記録をもとにジョーカーが移動した合計回数と、ゲームに負けた人を記録する。



結果：100回中、Aが25回、Bが7回、Cが12回、Dが21回、Eが35回負けた。最も負けた回数が多いのはE、最も負けた回数が少ないのはBとなった。

考察：Aを除いて反時計回りに負ける確率が高いといえる。また、1人に配る枚数を増やすと、ジョーカーが引かれる可能性が低くなるため、さらにAが負けやすくなると考えられる。本来であれば、ジョーカーが動いた回数が増えるにつれて、負けた回数が一番多い人が、A、E、D、C、Bと変わるはずである。しかし、一人に配る枚数が少ないため、あまり結果に表れなかった。これは、もう少し1人に配る枚数を増やせば解決されると考えられる。

今後の課題：プログラミングを利用して、時短し実験回数を増やすなど、行いたい。また、配るカードの枚数を増やし、実際のババ抜きと同じような状態での数値を出したい。

参考文献：姫路東高校 1年 大西慧翔 尾西陽風 福田蒼惟 村原凜香 (2024) 「ババ抜きで最初にJOKERを配られると不利なのか」 <https://x.gd/hr1e12025年12月11日>

ババ抜きにおいて一番負けやすいのは誰か

1年5組3班

5組6番 岡本絢女 5組1番 安保颯太 5組9番 高野ちより
5組14番 杉本琉斗 5組16番 高濱由依 5組21組 中野早都

1, 研究の動機と目的

ババ抜きを行っていた時、手持ちカードの中に最初にジョーカーが存在すると、負けた気持ちになるのはなぜだろうと不思議に思い、このテーマで探究することに決めた。

2, 仮説

ジョーカーが引かれる確率は、それ以外のカードが引かれる確率より低いので、ゲームが終わるまでジョーカーがAの手元に残る。

3, 実験方法

記録係1人、プレイヤー5人でババ抜きを行い、カードを5枚ずつ配る。5枚にしたのは、ペアが作れるようにする、かつ一人一人の枚数を揃えるためである。ジョーカーを持っている人をA、それ以外をB、C、D、Eとする。Aから時計回りに引いていく。ジョーカーを持っている人がカードを引かれるたびに、ジョーカーを引く確率を記録する。これを繰り返し、ゲーム終了時、記録をもとにジョーカーが移動した合計回数と、ゲームに負けた人を記録する。

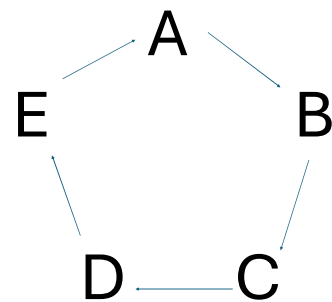


図1

4, 結果

100回中、Aが25回、Bが7回、Cが12回、Dが21回、Eが35回負けた。最も負けた回数が多いのはE、最も負けた回数が少ないのはBとなった。

5, 考察

Aを除いて反時計回りに負ける確率が高いといえる。

また、一人に配る枚数を増やすと、ジョーカーが引かれる可能性が低くなるため、さらにAが負けやすくなると考えられる。

表1

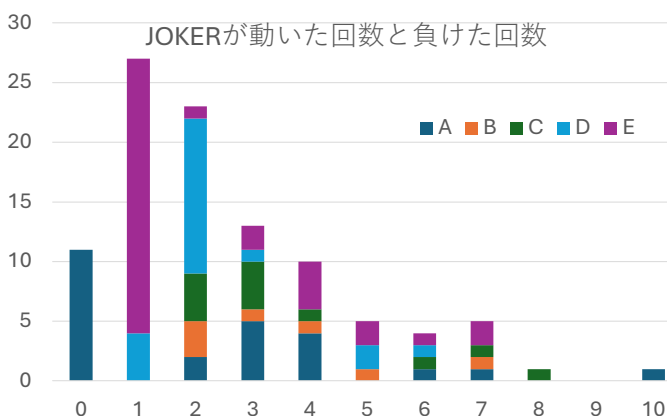
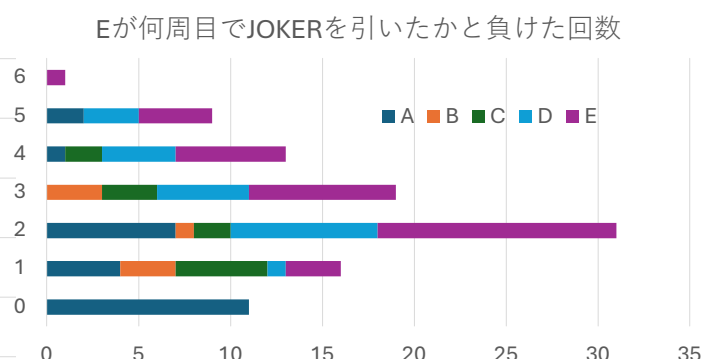


表2



6, 今後の課題

プログラミングを利用して、時短し実験回数を増やすなどのことをしていきたい。また、配るカードの枚数を増やして正確な数値を出したい。

7, 参考文献

姫路東高校 1年 大西慧翔 尾西陽凧 福田蒼惟 村原凜香 (2024)

「ババ抜きで最初にJOKERを配られると不利なのか」

<https://x.gd/hr1e1> 2025年12月11日

転がらない消しゴム

1年5組4班

4番 岩崎伶那 29番 前田修吾 30番 見片優実 32番 村上蒼人 33番 百瀬美羽

動機・目的: 普段の学校生活で不意に消しゴムを落としてしまい、遠くまで転がってしまうことがある。そこで消しゴムが遠くに転がる原因を解明するために研究を行った。

仮説: 落下する消しゴムの面と床が平行に近いほど転がる距離が短くなる。

方法: 一番小さい面を「小側面」、一番大きい面を「底面」、残りの面を「大側面」とした。高さ80cmから下にする面を大きさの観点から3種類に変化させてゆっくり落とし、落下地点から止まった地点までを直線距離で10回計測した。また高さ80cmから落下した時の接地面、完全に止まった時の接地面、距離とバウンド回数を5回計測した。

結果:

表1 大側面を下にした場合

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
落下後最初の接地面	角	角	小側面	角	角
落下後最後の接地面	底面	小側面	底面	大側面	底面
転がった距離(cm)	24	4	28	5	53
バウンド回数(回)	2	4	2	1	3

表2 小側面を下にした場合

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
落下後最初の接地面	角	小側面	小側面	角	角
落下後最後の接地面	底面	底面	底面	大側面	底面
転がった距離(cm)	57	18	27	25	42
バウンド回数(回)	2	1	2	1	2

表3 底面を下にした場合

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
落下後最初の接地面	角	角	角	底面	角
落下後最後の接地面	底面	底面	小側面	底面	底面
転がった距離(cm)	82	132	80	20	54
バウンド回数(回)	2	2	1	1	2

考察: バウンドの回数と転がる距離に相関がなかったため、直接的な関係はないと考えた。

今後の課題: 実験方法の指を使って消しゴムを落とすときに人の力を使ってしまったため、消しゴムにかかる力が実験毎に変化してしまったと考えられ、そこに改善の余地があると考えた。今回、落とす前の消しゴムの下の面を変化させて実験を行ったが、落下した後の最初にバウンドする面と転がった距離との関係を見るなど、視点を工夫するのが今後の課題だと考えた。

転がらない消しゴム

1年5組4班

5組4番 岩崎伶那 5組29番 前田修吾 5組30番 見片優実

5組32番 村上蒼人 5組33番 百瀬美羽

1.研究の動機・目的

普段の学校生活で不意に消しゴムを落としてしまい、遠くまで転がってしまうことがある。そこで消しゴムが遠くに転がる原因を解明するために研究を行った。



①小側面
②大側面
③底面

図1 消しゴムの面の名称

2.仮説

落下する消しゴムの面と床が平行に近いほど転がる距離が短くなる。

3.方法

高さ80cmから図1の①～③の面を下にした3種類の落とし方でゆっくり落とし、落下地点から止まった地点までを直線距離で10回計測した。

4.結果(1)

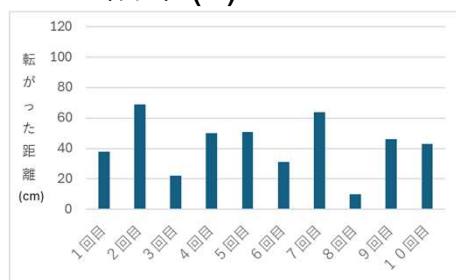


図2 小側面を下にした場合

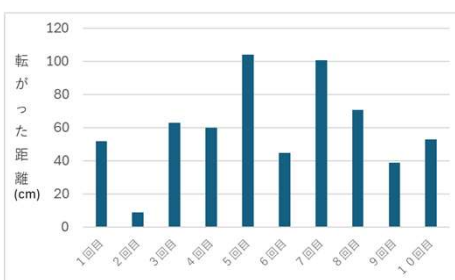


図3 大側面を下にした場合

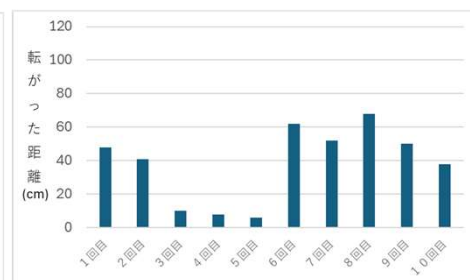


図4 底面を下にした場合

結果からどの面から落としても出た値に偏りがなかった。

このことからバウンド回数と落下した時の接地面に関係があるのではないかと考え追加実験を行った。落下した時の接地面と完全に止まった時の接地面と距離とバウンド回数を5回ずつ計測した。

5.結果(2)

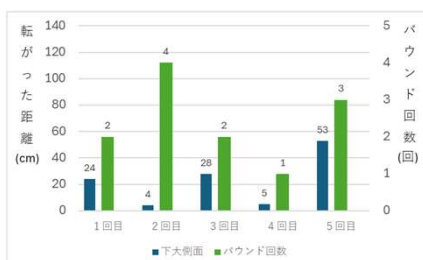


図5 小側面を下にした場合

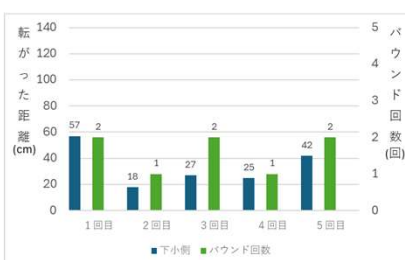


図6 大側面を下にした場合

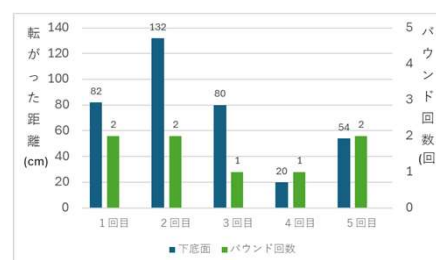


図7 底面を下にした場合

(傾向)

消しゴムの角が接地面になることが多い。

角から落ちた場合がいちばんバウンドする数が多い。

最終的な接地面(消しゴムが動かなくなった時の面)は底面であることが多い。

転がった距離が30cmより短いとき、消しゴムが接地した後、落下地点に戻るように跳ねる動きをした。

6.考察

バウンドの回数と転がる距離に相関がなかったため、直接的な関係はないと考えた。

7.今後の課題

実験方法の指を使って消しゴムを落とすときに人の力を使ってしまったため、消しゴムにかかる力が実験毎に変化してしまったと考えられ、そこに改善の余地があると考えた。また、机の端の形が丸いとゆっくり落とすときに丸い部分に沿うように落下するため、消しゴムに回転する力が加わってしまう点も改善の余地があると考えた。今回、落とす前の消しゴムの下の面を変化させて実験を行ったが、落とした後、最初にバウンドする面を変数として転がった距離との関係を見てみるなど、見方を工夫するのが今後の課題だと考えた。

程よい膨らみ具合のケーキを食べたい！

1年5組5班

8番 黒田ヒロト 2番 生嶋杏梨 10番 笹谷笙世 20番 田路倅太 27番 藤本真珠

研究の動機と目的：私たちはケーキの膨らみ方に違いがあることに疑問を持ち、本研究を行った。そこで、CO₂の発生量の変化によって引き起こされていると考えCO₂の働きについて理解を深めることを目的とした。

仮説：CO₂を多く発生させる生地ほどよく膨らむ。

方法：基準となるケーキの材料は、水 170g、砂糖 70g、サラダ油 50g、薄力粉 150g、ベーキングパウダー 8g とする。ベーキングパウダーの代わりに炭酸水 178g、ホットケーキミックス 8g、ドライイースト 8g、重曹 8g をそれぞれ入れ、混ぜて焼く。ただし炭酸水のみ液体のためベーキングパウダー 8g と水 170g に置き換えた。そして、ケーキ型に生地を流し入れ 170℃に予熱したオーブンで 40 分焼く。膨らみ具合は焼き上がり直後のケーキの高さとし、基準と他 4 種、計 5 種のケーキを 3 個ずつ作り、それぞれの高さを測定した。

結果：平均はそれぞれベーキングパウダーが 6.96cm>重曹 5.76cm>ドライイースト 5.16cm>ホットケーキミックス 4.56cm>炭酸水 3.23cm であった。

考察：ベーキングパウダーと重曹の違いは炭酸水素ナトリウムと反応して CO₂を発生させる酸性塩があるか無いかの違いで、酸性塩があるベーキングパウダーのほうが膨らんだ。また、ベーキングパウダーや重曹と比べて CO₂を発生させるための炭酸水素ナトリウムが少ないホットケーキミックスは 4 番目になった。炭酸水は混ぜている間に CO₂が抜けたと考えられるため、最下位になった。したがって発生する CO₂が多ければよく膨らむと考えられる。¹⁾²⁾³⁾

今後の課題：今回の研究で用いたドライイーストは発酵させることで、CO₂が発生する。つまり、今回の研究でドライイーストを発酵させていれば CO₂の発生量が変わっていたかもしれない。また、混ぜる回数や混ぜ方が毎回違っていたため、測定値のばらつきが大きくなった。その他にもその日の気温や湿度が違うためその条件を揃えたい。今後はそれぞれの材料が持つ性質を最大限に引き出す条件を考慮し、対照実験を行いたい。

参考文献：1) パントリー&ラッキー. ベーキングパウダーの添加物は体に悪い？アルミフリーのおすすめ商品 <https://pantry-lucky.net/blogs/column/bakingpowder/> 2025年12月15日

2) 宮丸 晶(科学館学芸スタッフ). 重曹のあれこれ https://www.sci-museum.jp/wp-content/themes/scimuseum2021/pdf/study/universe/2021/03/202103_12-13.pdf 2025年12月15日

3) JSFCA 日本安全食料料理協会. パン作りの発酵とは？役割とタイミング！ <https://www.asc-jp.com/sweets/pantsukuri/pantsukuri-column14/> 2025年12月15日

程よい膨らみ具合のケーキを食べたい！

1年5組5班

8番 黒田ヒロト 2番 生嶋杏梨 10番 笹谷笙世

20番 田路倭太 27番 藤本真珠

【研究の動機と目的】

ケーキを焼く際にケーキの膨らみ方に違いがあることに疑問を持ち、CO₂の発生量の変化によって引き起こされていると考えた。

そこで、異なる材料による膨らみ具合を調べ、CO₂の働きについて理解を深めることを目的とした。

【仮説】 CO₂を多く発生させる生地ほどよく膨らむ。

【方法】

(基準となるケーキの材料：水170g、砂糖70g、サラダ油50g、薄力粉150g、ベーキングパウダー8g)

①材料を混ぜ合わせる。

ベーキングパウダーの代わりに炭酸水178g (炭酸水のみ178g→ベーキングパウダーを入れない分の8g+水の分170g)、ホットケーキミックス8g、ドライイースト8g、重曹8gを入れ、それぞれ焼く。

②ケーキ型に流し入れ170℃に予熱したオーブンで40分焼く。

③膨らみ具合は焼き上がり直後のケーキの高さとし、基準+4種、計5種のケーキをそれぞれ3回ずつ測定した。

【結果】

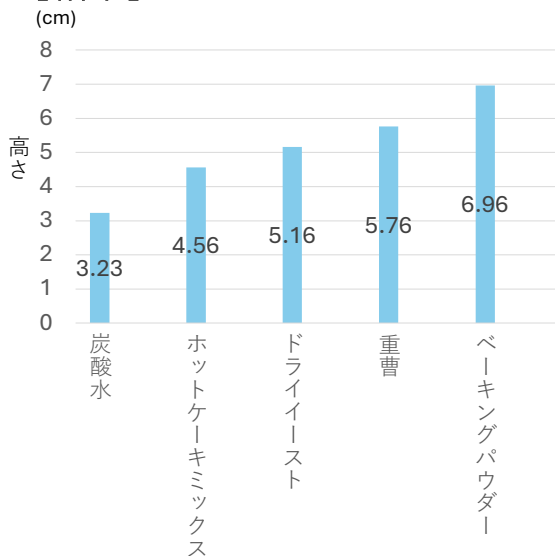


図1 膨らみ方の平均



焼く前



焼いた後

表1 膨らみ方の測定結果と平均

(単位：cm)

	1回目	2回目	3回目	平均
炭	3.5	3.6	2.6	3.23
ホ	6	4.3	3.4	4.56
ド	3.5	5.5	6.5	5.16
重	8	6	3.3	5.76
べ	7	6.4	7.5	6.96

【考察】

ベーキングパウダーが最も膨らんだ→CO₂発生量が多いと考える

重曹が2番目に膨らんだ →重曹と反応する酸が少なく十分にCO₂が発生しなかったと考えられる

※ベーキングパウダー → 炭酸水素ナトリウム + 酸性塩 + コーンスターチ

重曹 → 炭酸水素ナトリウム のみ

ホットケーキミックスは2番目に膨らまなかった→CO₂を発生させる材料が数%しか含まれていない

炭酸水が最も膨らまなかった →混ぜている間にCO₂のほとんどが抜けてしまったと考えられる

発生するCO₂の量が多くなるとより膨らむと考えられる。 1)2)3)

【今後の課題】

ドライイーストは発酵を行うことでCO₂が発生する。

つまり、今回の実験でドライイーストを発酵させていれば、CO₂の発生量が変わり、膨らみ具合が変わっていたかもしれない。

今後はそれぞれの材料が持つ性質を最大限に引き出す条件を考慮しつつ、対照実験を行いたい。

【参考文献】

1)パントリー&ラッキー. ベーキングパウダーの添加物は体に悪い?アルミフリーのおすすめ商品 <https://pantry-lucky.net/blogs/column/bakingpowder/> 2025年12月15日

2)宮丸 晶(科学館学芸スタッフ).重曹のあれこれhttps://www.sci-museum.jp/wp-content/themes/scimuseum2021/pdf/study/universe/2021/03/202103_12-13.pdf /2025年12月15日

3)JSFCA 日本安全食料料理協会. パン作りの発酵とは?役割とタイミング! <https://www.asc-jp.com/sweets/pantsukuri/pantsukuri-column14/> /2025年12月15日

パスタブリッジで考える橋の構造

1年5組6班

5番 大前玲衣 7番 北川緋乃 18番 辰巳陽 26番 藤田唯花 38番 吉田悠大 39番 和田隆汰

研究の動機と目的：私たちの生活の中にある様々な橋の中で、どのような構造の橋が最も頑丈であるのか興味を持った。また、京都府立洛北高等学校が主催するパスタブリッジコンテストでより強いパスタブリッジを作りたいと思った。^{1) 2)}

仮説：「トラス構造」が多く使われ、側面の形がアーチ状になっている橋が最も頑丈であると仮説を立てた。「トラス構造」とは、三角形によって力が分散される頑丈な構造である。³⁾

実験方法：※以下の実験はパスタブリッジコンテストのルールに基づいて行う。

強度はポイントによって決められ、「橋が耐えた重さ÷橋の重さ」をポイントとし、この値が多い方がよく耐えるとする。実験1では底面がクロスか直線のどちらが強いのか、底面のクロスの数によって強度が変わるのか、側面がアーチか四角のどちらが頑丈か調べた。実験2では、土台をクロス3つ、側面を台形にしてどこに力がかかりやすいのか調べた。

結果：

表1 実験結果

実験名前	橋の重さ (g)	耐えた重さ (g)	ポイント数 (ポイント)
①クロス 直線	12 9	308 200	25.6 22.2
②クロス1 クロス3	9 14	233 364	25.9 26.0
③アーチ 四角	14 18	530 655	37.9 36.4

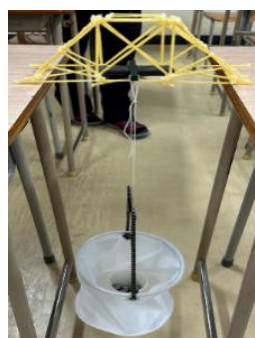


図1 実験風景

考察：①②よりトラス構造が多いほどより広く力が分散されること、③よりアーチ型の方がポイント数が高く折れにくい構造であることが分かった。これは四角型の側面の柱は加えた力が1本のパスタに集中するのに対し、アーチ型の側面の柱は加えた力が多数の短いパスタにそれぞれ分散されるのでポイント数が高いという結果になった。

今後の課題：側面だけや橋げた(支点や形状)をつけることによって強度がどう変化するかを比較したり、ほかの種類のトラス構造を用いて橋を作ったりしてみたい。

参考文献：

- 1) 土木学会 委員会サイト <https://committees.jsce.or.jp/heritage/node/987>
- 2) 山口県観光連盟 <https://yamaguchi-tourism.jp/feature/kintaikyo>
- 3) 元公務員もっこの土木講座 <https://mocco-doboku.com/2025/04/15/torasu/>

パスタブリッジで考える橋の構造

～一番頑丈なパスタブリッジを作ろう！～

1年5組6班

5組07番 北川緋乃 5組05番 大前玲衣 5組18番 辰巳陽
5組26番 藤田唯花 5組38番 吉田悠大 5組39番 和田隆汰



動機
生活の中にはいろいろな形の橋があり、その中でどの構造の橋が最も頑丈なのかが気になり調べてみると、トラス構造が最も頑丈だとわかったのでより調べてみようと思いました。
京都府立洛北高等学校が主催するパスタブリッジコンテストに参加するためパスタを使ったより強い橋を作りたいと思い、探究を行いました。

仮説
1、橋の構造においてトラス構造を多く用いるほど壊れにくい橋になる。
トラス構造:三角形:図1
2、側面がアーチ型の橋の方が四角型の橋よりも強度が高い。:図2



図1. 山線鉄橋¹⁾ 2)



図2. 錦帯橋³⁾

準備物
パスタ直径1.6mm はさみ 定規 グルーガン グルースティック クッキングペーパー 方眼紙 はかり おもり

実験方法(パスタブリッジコンテストのルールを使用)
①パスタを決めた長さに切り、グルーガンで3本束にする(実験1, 2)
②パスタブリッジを作る制限時間は2時間
③間隔20cmのところから25cmの橋をのせて、実験1, 2の状態での強度を調べる
※橋が耐えた重さ÷橋の重さ=ポイント・このポイントが多い方がよく耐えること

〈実験1〉
①どの土台の構造が強いのか調べる(クロス、直線)
図3クロス 図4直線
クロス数を調べる(クロス1つ、クロス3つ)
図5クロス1つ 図6クロス3つ
③どの側面の構造が強いのか調べる(アーチ、四角)
図7アーチ型 図8四角型

実験結果
表1

実験名前	橋の重さ (g)	耐えた重さ (g)	ポイント数 (ポイント)
①クロス 直線	12 9	308 200	25.6 22.2
②クロス1 クロス3	9 14	233 364	25.9 26.0
③アーチ 四角	14 18	530 655	37.9 36.4

①:クロス構造の方が強度が高かった。
②、③:ポイント数に大きな差が見られなかった。②は耐えた重さがクロス3の方が大きかったので強度は高いと考えられる。③はアーチ型の方がポイント数が高かったが四角型のほうが耐えた重さが大きかった。

〈実験2〉橋のどこに力がかかりやすいのか
土台:クロス3つ
側面:台形
結果
橋の重さ 37g
耐えた重さ 1200g
ポイント 1200÷37≒32
実験前 実験後

実験2のまとめ
・土台のクロス部分の部分が最も壊れやすかったため、土台の補強が必要である。
・クロス真ん中にパスタを追加することで強度が向上する可能性がある。

図11 図12
側面の上部が壊れている(↑) 土台が壊れている(↑)
図13 図14
矢印の向きに力が分散している(↑) 力が分散しても一本のパスタに集まる(↑)
考察
・三角形のトラス部分が多いほど広く力が分散されて強度が高くなる。
・側面のパスタが短いほど折れにくく構造が安定する。
→四角型の側面は、枠が直線と同じ方向に力が集中し全体として力が下に集まりやすい。
→アーチ型の側面は枠が複数の部分に分かれているため、それぞれの位置に力が分散されている

パスタブリッジコンテスト
①融合的な橋の製作
土台:クロス3つ 側面:台形
②橋の弱い箇所を補強
壊れやすかった部分
・土台のクロス
・側面の両端
↓
土台の補強が必要
③コンテスト結果
橋の重さ40.3g 耐えた重さ2100g
ポイント 2100÷40.3≒52
今までで一番耐えた!!

考察
・土台のパスタの束を増やすことで力がより分散され強度が向上した。
・側面をつなぐパスタにはほとんど力がかかっていなかったため必ずしも必要ではないと考えられる。

今後の課題
・側面だけを対象とした実験にも取り組みたい。
・橋げた(支点や形状)の違いによって強度がどう変化するかを製作し、比較したい。
・ほかの種類のトラス構造を用いたブリッジもつくりたい。

参考文献
1)土木学会 委員会サイト <https://committees.jscs.or.jp/heritage/node/987>
閲覧日:2025年11月18日
2)草野作工株式会社 <https://www.kusanosk.co.jp/trivia/huukei/bridge-huukei/11545>
閲覧日:2025年11月18日
3)山口県観光連盟 <https://yamaguchi-tourism.jp/feature/kintaikyo>
閲覧日:2025年11月18日
4)元公務員もつこの土木講座 <https://mocco-doboku.com/2025/04/15/torasu/>
閲覧日:2025年10月23日

水の冷たさが最も持続する水の塩分濃度

1年5組7班

25番 福本光起 23番 菱田心優 37番 山本旺太郎

28番 堀井萌乃 15番 瀬尾和実子 24番 平山瑠奈

動機・目的：水道水で作った氷よりも、冷たさが持続する氷を作りたいと思った。そこで氷に塩をかけると温度が下がることから、濃度の違う食塩水で氷を作る実験をした。

仮説：氷に塩をかけると氷が周囲から熱を奪う速度が早くなる性質から、塩分濃度が高くなればなるほど、氷によって下げられる水の温度は低くなると考えた。また、最低温度が低くなるほど元の温度に戻るまでの時間が長くなり、冷たさが持続すると考えた。

方法：まず初めに、0%、4%、8%、12%の塩分濃度の食塩水を作った。そして、製氷皿に10gずつ測り入れ冷凍庫で1週間凍らせた。次に、50mlの水道水を入れたビーカーを4つ作りそれぞれに氷を入れ、30秒ごとに水の温度を測り記録した。この実験を5回行い、濃度ごとに平均をとった。

結果：グラフの傾きがほぼ同じなので、元の温度に戻る速度も同じであり、最低温度が低いほど元の温度に戻るまでの時間は長くなる。よって、0, 4, 8, 12%の順で低い温度が持続されていると言える。

考察：私達の結果には二つの要因が関係していると考えられる。一つ目は比熱である。比熱とは物質の温度を上げるときに必要な熱量のことであり、比熱が大きい物質ほどより多くの熱量が必要となる。また、塩分濃度が大きくなると氷に占める水の割合が小さくなるため、必要な熱量は小さくなる。したがって、熱量保存の法則より水温の下がり方も小さくなる。二つ目は融解熱である。先述したように、塩分濃度が大きくなるほど水の割合が小さくなるので、状態変化する水が少なくなり、必要な熱量も減少する。結果として、熱量保存の法則より温度は下がりにくくなる。以上のことから最も冷たさが持続する塩分濃度は0%である。

今後の課題：氷が取り出しやすいシリコン容器にする。また、水道水の代わりに蒸留水で氷を作る。

参考文献：1) Try It「5分でわかる！凝固点降下とは」 2025年9月8日 <https://www.try-it.jp/chapters-9234/sections-9305/lessons-9329>

2) Try It「5分でわかる！熱量保存の法則」 2025年12月17日 <https://www.try-it.jp/chapters-8325/sections-8326/lessons-8340/>

3) MONOWEB「比熱とは-MONOWEB」 2025年10月30日 <https://d-engineer.com/netsuriki/hinetu.html>

4) Try It「5分でわかる！融解熱」 2025年12月17日 <https://www.try-it.jp/chapters-8325/sections-8326/lessons-8335/point-2/>

水の冷たさが最も持続する氷の塩分濃度

1年5組7班

5組25番 福本光起

5組23番 菱田心優

5組37番 山本旺太郎

5組28番 堀井萌乃

5組15番 瀬尾和実子

5組24番 平山瑠奈

研究の動機：水に氷を入れると冷たさは一時的なので、冷たさを維持できるような氷を作りたいと思った。

仮説：氷に塩をかけると氷が速く溶ける分、周囲から熱を奪う速度も早まる。温度が下がるほど元の温度に戻るまでの時間がかかるので水の冷たさが持続すると考えた。

方法：1. 塩分濃度が0%、4%、8%、12%の水を作る
2. 食塩水を10gずつ製氷皿に測り入れ、凍らせる
3. 50mlに測った水に氷を入れ、30秒ごとに水の温度変化を記録する
4. 実験を5回行いそれぞれの結果の平均をとる



図1 実験の様子

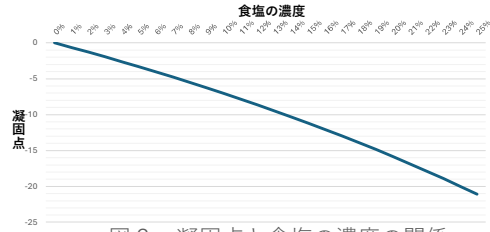


図2 凝固点と食塩の濃度の関係

結果

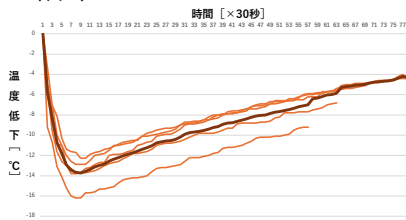


図3 濃度0%の温度変化

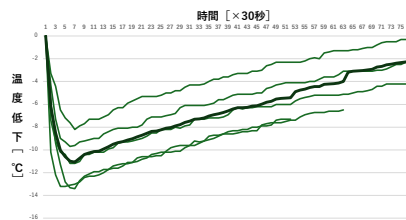


図4 濃度4%の温度低下

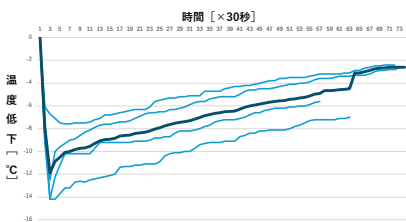


図5 濃度8%の温度低下

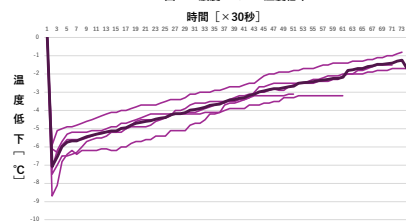


図6 濃度12%の温度低下

0%→4%→8%→12%の順で低い温度が持続されている。



グラフの傾きがほぼ同じことから、温度の上がる速さは同じだが、濃度が低いほど温度が低くなる。だから、冷たさが持続されている。

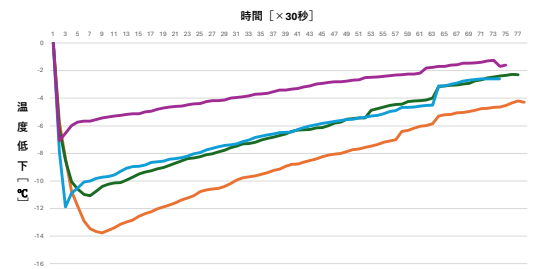


図7 濃度ごとの温度変化 平均

考察

熱量保存の法則²⁾から、氷が得る熱量と水が奪われる熱量は等しくなるはずだが、私たちの結果では二つの値に大きな差が生まれた。その原因として二つの要因が考えられる。

①比熱との関係

比熱³⁾とは物質の「温まりやすさ」「冷めやすさ」を示すものである。比熱が大きい物質ほど温まりにくく冷めにくいので、必要な熱量は大きくなる。水と食塩水と比べると水のほうが比熱が大きい。食塩の濃度を上げると氷の中に占める水の割合が小さくなるので、必要な熱量は小さくなる。そして、熱量保存の法則より水温の下がり方も小さくなる。

②融解エンタルピーとの関係

融解エンタルピー⁴⁾とは物質が融解する際に外部から吸収する熱エネルギーの量のことである。食塩の濃度が高くなると、水の割合が小さくなり融解する物質も減る。そのため熱量保存の法則より、水温の温度変化も小さくなる。

以上のことより塩分濃度が大きくなると水の温度は下がりにくくなるので、低温が持続しないことがわかる。よって、一番水の冷たさが持続される塩分濃度は0%である。

今後の課題：氷を冷蔵庫から出してから水に入れるまでの時間が異なっていた。

⇒一つの氷に一つの容器を使って取り出しやすいようにする。

水道水は純粋な水ではないため、水に含まれている物質が結果に影響していた可能性がある。

⇒水道水ではなく蒸留水を用いて氷を作る。

参考文献

- 1) 凝固点降下について
Try It「5分でわかる！凝固点降下とは」 2025年9月8日
<https://www.try-it.jp/chapters-9234/sections-9305/lessons-9329>
- 2) 熱量保存の法則について
Try It「5分でわかる！熱量保存の法則」 2025年12月17日
<https://www.try-it.jp/chapters-8325/sections-8326/lessons-8340/>
- 3) 比熱について
MONOWEB「比熱とは-MONOWEB」 2025年10月30日
<https://d-engineer.com/netsuriki/hinetu.html>
- 4) 融解エンタルピーについて
Try It「5分でわかる！融解熱」 2025年12月17日
<https://www.try-it.jp/chapters-8325/sections-8326/lessons-8335/point-2/>

色による反応速度の違いについて

1年6組1班

21番 世良一貴 16番 酒井愛佳 23番 竹田結哉 32番 福永奏 39番 力丸絢心

動機・目的：信号の色は瞬時に判断し反応できる色として、相応しいのか疑問に思ったため。

仮説：寒色よりも暖色は反応速度が速くなると考えた。暖色は信号や道路標識などで重要な意味を示すことが多く、日常的に注意を引く色として認識されやすいと仮説を立てた。

方法：プログラミングサイト（スクラッチ）で色が表示されてから反応するまでの時間を測るゲームを作成した。色相（赤、青、黄、緑）、明度（黒、白、灰）、彩度（彩度の高い赤、低い赤、中間的な彩度の赤）、減法混色の三原色（マゼンタ、イエロー、シアン）の4つの観点で調べ、1人につきそれぞれの色5回の計測を2セット行い、平均を出した。

結果：

↓表1 色の反応速度

	色相				明度			彩度			色料の三原色		
	赤	青	緑	黄	黒	灰	白	低	中	高	M	Y	C
A	0.63	0.67	0.78	0.66	0.62	0.85	0.61	0.60	0.63	0.63	0.52	0.80	0.60
B	0.69	0.81	0.69	0.64	0.64	0.77	0.81	0.64	0.65	0.56	0.69	0.60	0.64
C	0.52	0.53	0.53	0.51	0.53	0.72	0.59	0.66	0.62	0.55	0.47	0.48	0.52
D	0.61	0.75	0.65	0.67	0.64	0.81	0.81	0.73	0.73	0.88	0.69	0.61	0.64
E	0.63	0.65	0.63	0.70	0.65	0.70	0.65	0.61	0.61	0.57	0.61	0.58	0.57
平均	0.62	0.68	0.66	0.64	0.62	0.77	0.69	0.64	0.65	0.64	0.60	0.61	0.59

色相の実験では暖色、中性色、寒色の順で速くなった。明度、彩度の実験では極端な色より中間色の方が反応は遅く、判断を誤りやすいことが分かった。（青と緑を混ぜた）シアンや（赤と緑を混ぜた）イエローなど緑を含んだ色の方が反応速度は速かった。

考察：危険を意味する赤や黄の方が反応を早め、間違っただ判断を抑制することが分かった。赤色は色相、彩度の観点から見ても反応速度が速く、信号の赤は「止まれ」を意味する色として相応しいことが分かった。また、黒は反応速度が速く、教科書や本の字の色として相応しいことが分かった。

今後の課題：班員でしか調べることができずデータが少なくなったが、道路標識や信号はすべての人が見るため幅広い年代の人で検証し、比較したい。また、事前知識が関係しているか確かめるために文化の違う様々な国の人でも検証したい。

参考文献：広島大学(2022)「色に関する事前知識が反応時間に与える影響は視覚様式に依存する」

<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09469>

色による反応速度の違い

6組21番 世良一貴 6組16番 酒井愛佳 6組23番 竹田結哉
6組32番 福永奏 6組39番 力丸絢心

キーワード 錐体細胞...色を認識する視細胞

1 研究動機と目的

道路標識や信号を見たとき、色は瞬時に判断する色としてふさわしいのか気になった。

2 仮説

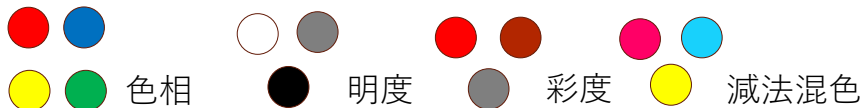
先行研究より、反応速度は事前知識が関係するため、道路標識で赤が重要な意味を持っていることから、寒色より暖色が速くなると考えた。

3 方法

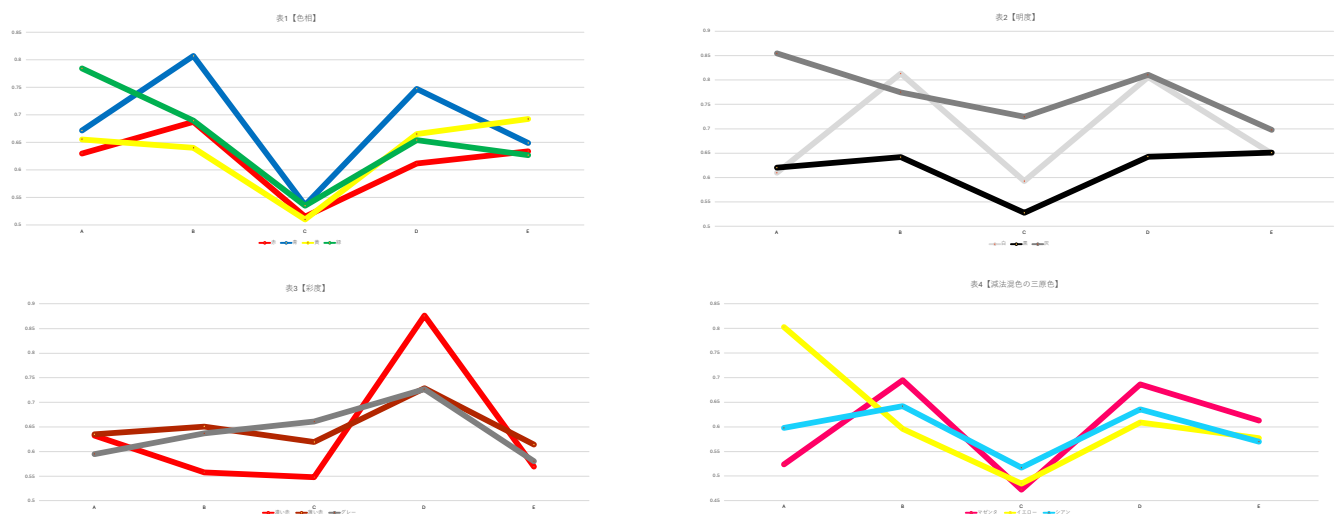
スクラッチというプログラミングを使用し、色相、明度、彩度、減法混色の4つの観点で反応速度の違いを調べた。

色相：色 明度：文字や枠の色 彩度：鮮やかさ

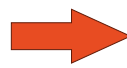
減法混色：錐体細胞が受け取れる色（赤・青・緑）を混ぜてできた色



4 結果



色相：暖色の赤、黄が速い
明度：黒、白、グレーの順で速い
彩度：鮮やかな色が速い
減法混色：赤紫が遅い



暖色の反応が速く、
中間色、寒色は遅い
彩度が高い色が速い

5 考察

赤が最も早かったことから、色の反応速度は事前知識が関係していると考えられる。道路標識は明度や彩度の高い色を選び、瞬時に危険を知らせる目的がある場合は暖色を中心に使えば良いと考える。

6 今後の課題

今回は班員でしか検証できなかったが、道路標識や信号は全年齢の人がみるので他の年代の人にも検証してみたい。

7 参考文献

広島大学(2022)「色に関する事前知識が反応時間に与える影響は視覚様式に依存する」 72
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09469>

日焼け止めの持続時間について

1年6組2班

31番 廣瀬瑠菜 18番 進藤明日香 29番 新さくら 30番 萩原由芽

動機・目的：冷蔵庫やエアコンから出るフロンガスなどの人工化学物質がオゾン層を破壊し、有害な紫外線を吸収する力が弱まっていることで起きる、目へのダメージや皮膚がんなどの紫外線問題が近年話題となっている¹⁾ため、日焼け止めを正しく使って紫外線対策の意識を高めることを目的とした。

実験①

仮説：日焼け止めの効果は約2時間持続し、塗った直後から効果が発揮される。

方法：先行研究に示されている適量²⁾をもとに、並べたビーズの面積(10cm²)に日焼け止めを20mg使うことにして実験を行った。次に、ビーズを並べ透明の食品ラップをかぶせて、その上から日焼け止めを塗り、1分、15分、30分、1時間、2時間、3時間、4時間に分けて直射日光を当て、色の変化を観察した。また、ビーズの色が完全に変わったときに日焼け止めの効果が切れたものとして実験した。実験は8回行った。

結果：2時間までは色の変化がなかったが、3時間からは色が大幅に変化した。また、2時間から3時間の結果の表れ方が急であることから、実験②として2時間から3時間までの色の変化を10分おきに観察した。

実験②

仮説：2時間40分から50分まで効果が持続する。

方法：実験①と同じ方法で2時間から10分ごとの色の変化を観察した。

結果：2時間20分から徐々に色に変化し2時間30分に完全に色が変わった。

考察：実験①の結果から、日焼け止めの持続時間は2時間で、3時間以上は効果が持続しないと考察した。また、効果は塗った直後から発揮されることも分かった。

実験②の結果から、日焼け止めの効果はおよそ2時間20分持続されることが分かった。

今後の課題：今回の実験では、日焼け止めの効果が時間とともに弱まることが分かったが、実際の生活環境を十分に再現できていない点が課題として残った。例えば汗や水、こすれによる影響を十分に再現できていない点が課題として残った。今後はこれら加えて実験を行う必要があると考えた。

参考文献：

1) 環境省 (2020) . 「紫外線 環境保護マニュアル2020」 .

URL : <https://www.env.go.jp/content/900410650.pdf> /2025年9月25日

2) SUKEGAWA CLINIC . 「日焼け止め (サンスクリーン剤) について」

URL : <https://sukegawa-clinic.com/dermatology/317#:~>

日焼け止めの持続時間

1年6組2班

31番 廣瀬瑠菜 18番 進藤明日香 29番 新さくら 30番 萩原由芽

1. 研究の動機と目的:

近年、気候変動による紫外線の問題が話題となっているため、日焼け止めを効率よく使って紫外線対策をすることを目的として実験を行った。

2. 仮説:

実験1: 約2時間効果が持続する。日焼け止めの効果が出るまでにそれほど時間はかからず、塗った直後から効果が現れる。

実験2: 日焼け止めの効果は2時間40分～50分効果が持続する。

3. 方法:

実験1) ビーズを10cm²に並べ、透明の食品ラップをかぶせて上から2mgの日焼け止めを塗り、1分、15分、30分、1時間、2時間、3時間、4時間に分けてビーズに日光を当てて色の変化を観察する。紫外線測定器で直射日光の当たる場所で自然光からの紫外線量を測定し、差が出ないように実験をした。実験回数: 8回

実験2) 2時間から3時間の間に効果が切れると考えられるため、2時間から10分ごとに実験を行う。(実験2) 実験回数: 2回

4. 結果:

実験1



図1 1分



図2 15分



図3 30分



図4 1時間



図5 2時間



図6 3時間



図7 4時間

実験2



図8 2時間10分



図9 2時間20分



図10 2時間30分



図11 2時間40分

5. 考察:

実験1から日焼け止めクリーム of 持続時間は2時間で、3時間以上は効果が持続しないと考察した。また、効果は塗った直後から発揮されることも分かった。

実験2から10分おきに観察したところ、日焼け止めの効果はおよそ2時間20分持続されることが分かった。

6. 今後の課題:

今回の実験では、日焼け止めの効果が時間とともに弱まることが分かったが、実際の生活環境を十分に再現できていない点が課題として残った。今後は、汗や水に触れた場合や、こすれによる影響も加えて実験を行う必要がある。また、ビーズを並べた時の面積をもとに日焼け止めの量を決めたが、その量は適量とぴったり一致しないことも課題として挙げられる。また、実験期間がそれぞれ異なるため効果の持続時間に影響があるかもしれない。

7. 参考文献

1) 環境省 (2020). 「紫外線 環境保護マニュアル2020」.

URL: <https://www.env.go.jp/content/900410650.pdf> /2025年9月25日

2) OMRON . 「日焼け止めの種類と塗り方を知って、効果的な紫外線対策を」.

URL: <https://www.healthcare.omron.co.jp/resource/column/life/192.html#:~>

姫路東のホームページを活性化させよう

1年6組3班

9番 北山千陽 8番 河野莉杏 6番 石見莉菜

動機・目的：

姫路東高校の魅力を、保護者の方や、これから受験する中学生たちに知ってもらえるように、ホームページを活性化させようと思った。

仮説：

写真の枚数や、イラスト、キャラクターがあることによって閲覧数が伸びる。

方法：

第四学区で、閲覧数と全校生徒数わかる、飾西高校、太子高校、姫路商業高校、龍野高校、相生高校の高校五校と、姫路東高校を比較した。各校の閲覧数÷全校生徒数をし、比較した。

結果：

 表1 生徒一人当たりの一週間での閲覧数

割合	10/3	10/9	10/23	10/30	11/6	11/13	11/20
姫路東	19.43	22.08	60.63	29.71	54.41	32.01	36.36
飾西	2.99	8.87	3.96	1.94	1.71	1.86	1.782
姫路商業	17.19	14.58	28.60	18.43	23.67	24.64	19.61
相生	4.70	1.61	2.59	1.15	1.08	1.25	1.22
龍野	1.50	1.23	2.50	1.22	1.15	1.24	1.25
太子	14.93	9.30	21.86	10.18	11.82	17.33	18.99

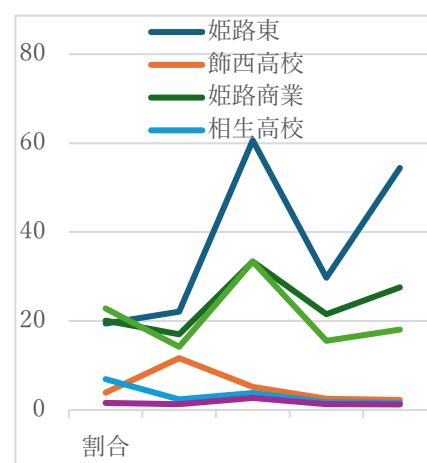


図1 表1のグラフ

姫路東が一番多く増えている。体育大会や修学旅行があった週には、アクセス数が増えた。キャラクターがいるのはあまり関係がなく写真やイラストが多いことには関係している。

考察：

姫路東が最もアクセス数が増えた理由について、SSHについての配信やOBの方々の閲覧が多いためだと考えられる。また、学校行事があるときや警報が出た日などはホームページへのアクセス数が増えていると考えられる。更新頻度が高い、または写真やイラストが多く見やすくなりホームページで見たいものが簡単に探しやすくなることから、閲覧数が増えると考えられる。

参考文献：

どうしたらアクセス数が増えるのか <https://digimake.co.jp/media/seo/online-traffic/>

姫路東のホームページを活性化させよう！

1年6組3班

6組9番 北山千陽 6組6番 石見莉菜 6組8番 河野莉杏

1 動機目的

姫路東高校の魅力を保護者の方やこれから受験する中学生たちによく知ってもらえるように、ホームページを活性化させようと思った。どのようなことをすると閲覧数が増えるのかを明らかにするために研究した。

2 仮説

写真の枚数やイラスト、キャラクターがあることによって閲覧数が伸びる。

3 方法

第四学区で閲覧数と全校生徒数が分かる高校五校と

姫路東高校を比較した。各校の閲覧数÷全校生徒数をし、比較した。

飾西高校 太子高校
姫路商業高校
龍野高校 相生高校

4 結果 表1 生徒一人当たりの一週間での閲覧数

図1 表1のグラフ

割合	10/3	10/9	10/23	10/30	11/6	11/13	11/20
姫路東	19.43	22.08	60.63	29.71	54.41	32.01	36.36
飾西	2.99	8.87	3.96	1.94	1.71	1.86	1.782
姫路商業	17.19	14.58	28.60	18.43	23.67	24.64	19.61
相生	4.70	1.61	2.59	1.15	1.08	1.25	1.22
龍野	1.50	1.23	2.50	1.22	1.15	1.24	1.25
太子	14.93	9.30	21.86	10.18	11.82	17.33	18.99

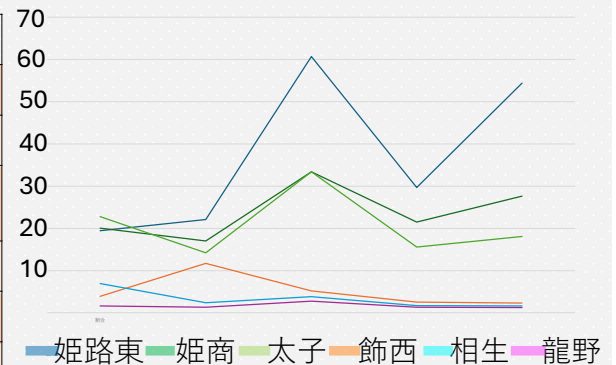


表2 各校のホームページの特徴

高校名	特徴
姫路東	行事ごとに配信が多い、シンプル
姫路商業	ファーストビューに動きがある、キャラクターがいる、色合いがいい
飾西	アイコンがポップ、キャラクターがいる
太子	公式インスタがある、キャラクターがいる
相生	キャラクターがいる、バナーが色鮮やか
龍野	シンプル

姫路東が一番多く増えている。体育大会や修学旅行があった週には、アクセス数が増えた。キャラクターがいるのはあまり関係がなく写真やイラストが多いことは関係している。

5 考察

姫路東が最もアクセス数が増えた理由について、SSHについての配信やOBの方々の閲覧が多いためだと考えられる。また、学校行事があるときや警報が出た日などはホームページへのアクセス数が増えていると考えられる。更新頻度が高い、または写真やイラストが多く見やすくなるなりホームページで見たいものが簡単に探しやすくなることから閲覧数が増えると考えられる。

6 参考文献

どうしたらアクセス数が増えるのか <https://digimake.co.jp/media/seo/online-traffic/>

プレッシャーとパフォーマンスの関係性

1年6組4班

20番 杉山貴一郎 7番 岡村和憲 22番 瀧一蔵 24番 田路遥馬 28番 中安陸斗 33番 藤澤蒼空

研究の動機と目的

試合でシュートを外したら負けてしまう場面があります。それは私たちがプレッシャーによって、いつものパフォーマンスができていなかったからと考えた。そこでプレッシャーはパフォーマンスに関係があるか知りたくて探究を行うことにした。

仮説

プレッシャーによってパフォーマンスは向上するという仮説を立てた。

実験の方法

- ・バスケットボールのフリースローを100本打つ
- ・罰ゲームを設けてフリースローを50本打つ
- ・同級生の女性に応援してもらってフリースローを50本打つ

これらの実験を班員6人全員で行い成功率を調べた。

結果

応援される場合と罰ゲームを与えるという2つのプレッシャーについて実験し、成功率を調べると、下がった人もいたが、6人中5人成功率が上がった。

	A	B	C	D	E	F
基準	37%	51%	21%	27%	56%	45%
罰ゲーム	44%	70%	28%	31%	68%	32%
応援	49%	68%	46%	32%	72%	26%

考察

6人中5人がネガティブな条件よりポジティブな条件下でのプレッシャーによって成功率が上がったため、プレッシャーとパフォーマンスには関係があると考えられる。

今後の課題

今回の実験ではフリースローを打つ回数が少なかったため十分なデータが集まらなかった。また、応援の実験では声だけの応援になってしまい、実際の試合のような状況を作ることができなかった。そのため今後の課題は十分なデータを集めることと実験と同じ状況を作ることである。

プレッシャーとパフォーマンス向上の関係性

1年6組 4 班

6組20番 杉山貴一郎 6組7番 岡村和憲 6組22番 瀧一蔵
6組24番 田路遥馬 6組28番 中安陸斗 6組33番 藤澤蒼空

・ 研究の動機と目的

試合で決めなければ負けの場面がある。その時に大きなプレッシャーがかかっている。このことから、プレッシャーとパフォーマンス向上に関係があるのか調査する。

・ 仮説

1. プレッシャーによってパフォーマンスは向上する。
2. 罰ゲームありの時は罰が嫌なので記録が上昇する。
3. 応援ありのときにはかえってプレッシャーによって記録が下がる。

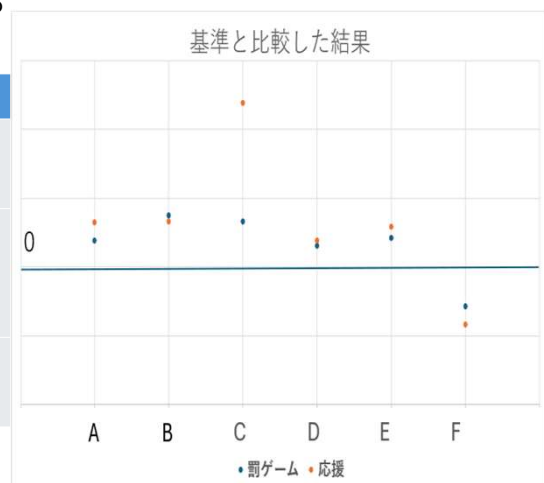
・ 方法

1. バasketボールのフリースローを100本打つ。
 2. 罰ゲームを設けてフリースローを50本打つ。
 3. 同級生の女性に応援をしてもらってフリースローを50本打つ。
- これらの実験を班員6人全員が行った。

・ 結果

実験を行った結果、班員6人中5人がどちらの実験でも最初に記録した基準よりも記録が上昇した。

	A	B	C	D	E	F
基準	37%	51%	21%	27%	56%	45%
罰ゲーム	44%	70%	28%	31%	68%	32%
応援	49%	68%	46%	32%	72%	26%



・ 考察

プレッシャーの感じ方は人それぞれであり、班員6人中5人は基準よりも記録が上がった。また、罰ゲームを課したときよりも応援されたときのほうが基準よりも記録が上がった。このことによりネガティブな条件より、ポジティブな条件のほうが記録が上がるのがこの表からわかる。よってプレッシャーによりパフォーマンスの変化が生まれる。

眠気を覚ます方法

1年6組5班

3番 東奈津帆 1番 明石成矢 5番 巖芽衣 10番 木下美生 11番 國枝咲希 17番 阪本惺秋

動機・目的：中学校の時と比べ高校では授業中、特に午後の受動的な授業で眠くなることが多いと感じた。そこで、眠気を瞬時に飛ばす方法を見つけることで、授業に集中できるようにしたいと考えた。

仮説：「軽い運動を行う」ことが最も効果が表れる

方法：先行研究より、眠くなっているときは副交感神経が優位になり、心拍数が低下していることが分かっているため、心拍数が増加すれば眠気が覚めたとする。実験では、「両耳を引っ張る」「深呼吸をする」「目だけ上を向く」「指のツボを押す」「換気をする」「軽い運動を行う」の6つの眠気を覚ます方法の効果を調べた。それぞれの方法で4人の心拍数を2分おきに計測し、10分経過後から1分間眠気を飛ばす方法を行い、その後再度4分間心拍数を計測した。なお、「換気を行う」については10分後から測定終了までに行い、軽い運動では、座っている状態で足を床から離し、前後に動かす運動を行った。

結果：※数字は方法を試した前と後での心拍数の増減平均

「両耳を引っ張る」0.00 「深呼吸をする」+2.00 「目だけ上を向く」+0.75

「ツボを押す」-0.50 「換気をする」-1.00 「軽い運動をする」+8.75

効果感じた人 ・0人…「両耳を引っ張る」「ツボを押す」「目だけ上を向く」

・2人…「深呼吸をする」「換気をする」

・全員（4人）…「軽い運動をする」

考察：「軽い運動を行う」ことで最も心拍数が増加した。その結果、血行が促進され、脳に多くの酸素が供給されることで眠気が軽減されたと考えられる。ただし、心拍数の増減や感じ方などがそれぞれの方法で異なっていたことから個人差があるともいえる。また、今回は短い時間での実験だったため、効果が表れるまで時間がかかる方法は十分に検証できなかった可能性がある。

今後の課題：遅効性の高い方法についても効果を調べるため、1つの検証により長い時間をかけること。科学的なデータとしてとったのが心拍数のみで、変化が分かりづらいことと結果の信憑性を高める証拠として弱いことが考えられるので、科学的なデータを増やし結果の信憑性を高めること。

参考文献：<https://brain-sleep.com/blogs/magazine/sleepiness>

<https://www.eikoh.co.jp/koukoujuken/column/c2002/>

<https://www.youtube.com/watch?v=4uSsSjMSE20>

眠気を飛ばす方法

1年6組5班

3番 東奈津帆 1番 明石成矢 5番 巖芽衣

10番 木下美生 11番 國枝咲希 17番 阪本惺秋

1.研究の動機と目的

最近、授業中に眠くなるようになってきたので、休み時間などの短い時間に簡単に行うことができ、眠気を覚ますのに最も効果的な方法は何かを調べた。

2.仮説

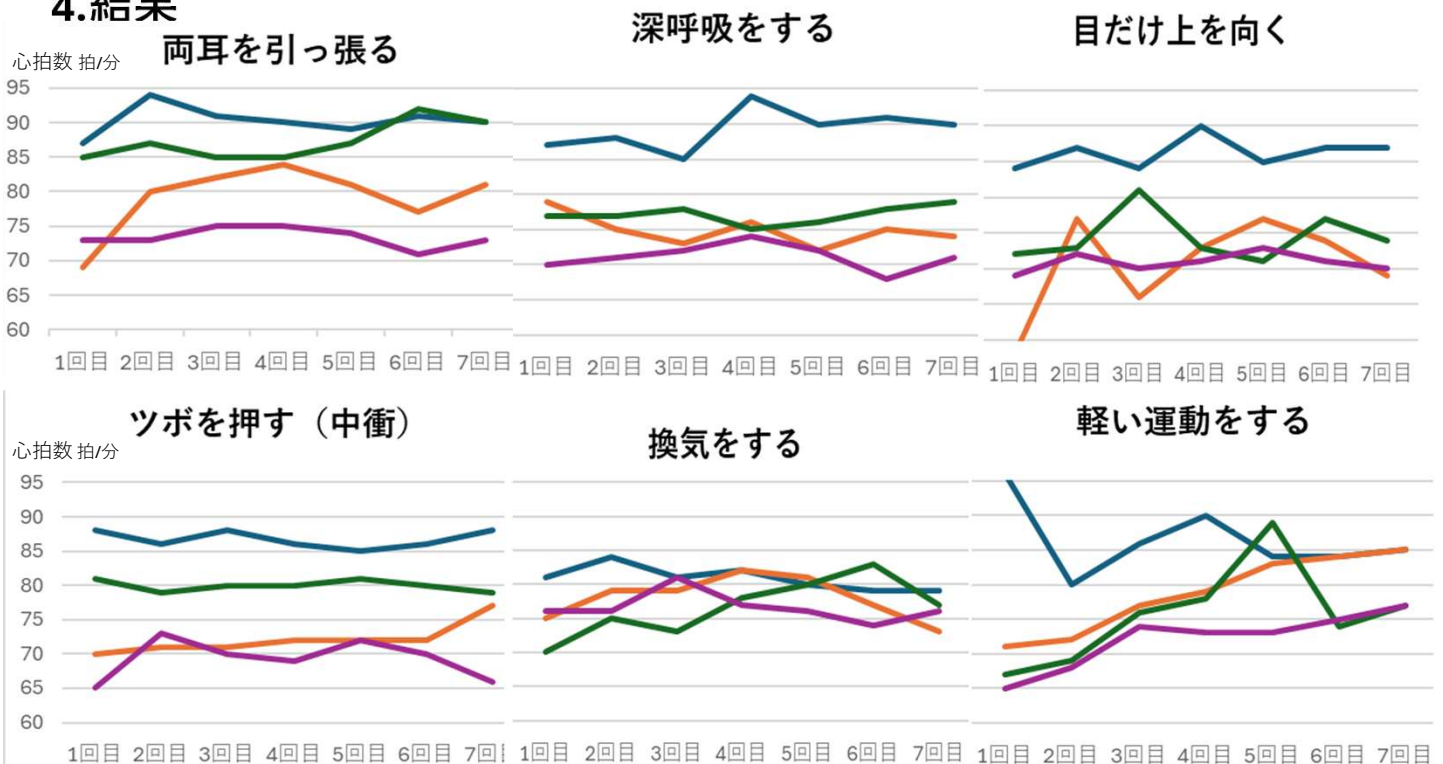
様々な方法の中で軽い運動を行うことが眠気を覚ますのに最も効果がある。

3.実験方法

1回の方法につき15分実験を行い、2分ごとに心拍数を計測し、その結果を比較して心拍数が増加していれば効果があったとした。

方法は「両耳を引っ張る」「深呼吸をする」「目だけ上を向く」「ツボ押し（中衝）」「換気をする」「軽い運動をする」の6項目を検証した。「換気をする」は測定開始10分後から最後まで、「軽い運動をする」は測定開始前、その他の項目は測定開始10分後から1分間眠気を覚ます方法を行った。また、授業を再現するため、授業動画を見ながら計4人の被験者で行った。なお、心拍数に加え、被験者の感じ方についても記録した。

4.結果



5.考察

軽い運動が最も効果的だった理由として、運動を行うことによって血行が促進され、脳に酸素がより供給されたからだと考えられる。

同じ方法を試しても人によって心拍数の変化や感じ方に違いがあり、効果には個人差があると考えられる。

6.今後の課題

心拍数だけでは変化が分かりにくかったため、ほかの方法で眠気について測定できるものがないか探す。

1項目にかかる測定時間が短く、効果が出るまで時間がかかるものについて正確に効果を検証できなかった可能性があるため、もっと長時間で実験を行う。

イラストは未習得単語の暗記効率にどれほど関わるのか

1年6組6班

40番 和田知優 2番 赤松春乃 12番 黒田壮志 13番 幸田宗樹 35番 三木悠立 36番 山口環

動機・目的：

私たちは日々、単語帳や教科書、アプリなどを使って語彙の学習を行っている。ほとんどの語彙の学習にはイラストや写真などが伴われている。そのため今回の研究では、イラストに着目し、イラストがあることによって短期記憶の暗記効率がどれほど変わるのかを調べることを目的とした。

※暗記効率：どれほど単語を正確に覚え、正確にテストに解答できるかを意味するものとする

仮説：

単語の意味を覚え、テストで単語を日本語で解答する場合、イラストありで単語を覚えたほうがイラストなしで単語を覚えるよりも暗記効率が高くなると仮説を立てた。

方法：

グーグルフォームを使用してスワヒリ語テストを作成した。スワヒリ語テストにした理由は日本人にとって身近でない言語であるが、アルファベットが使用されているためである。テスト内容はスワヒリ語の綴りを見て日本語で意味を答えるものである。テストの単語数は15個、英検5級から4級レベルの単語をスワヒリ語に翻訳して使用した。スワヒリ語単語は3～7文字であった。単語はイラストに簡単に表すため具体名詞である。2分30秒で覚え、その直後、2分30秒で解答をした。参加者はクラスの39名。解答中は静かな環境で、イラストは提供しなかった。テストは合計で6回行った。なお1, 3, 5回目のテストはイラストなし、2, 4, 6回目のテストはイラストありで単語を覚えた。

結果：

イラストありで単語を覚えた場合の平均点は 12.59 点、イラストなしで単語を覚えた場合の平均点は 11.93 点だった。

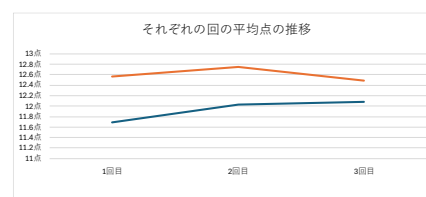


図1 それぞれの回の平均点

考察：

イラストがあることによって、単語とイラストが結びついて短期的な暗記効率が良くなったといえる。また、「maji」や「uso」などの単語は正答率が異常に高くなる傾向があり、日本語に似た発音を持つ単語は覚えやすくなってしまった可能性がある。そして、イラストが単語の間にあることによって文字だけの単調さが軽減され暗記し易くなった可能性も考えられる。また、「畑」という意味の単語を覚えるときにあったイラストが「キャベツ畑」だったため、「キャベツ」と答えてしまっていた人がいた。このことから、イラストが弊害になってしまったパターンも存在することがわかる。

今後の課題：

テストを受ける条件が人によって変わってしまわない単語の選定に取り組むこと。またテストで満点を取った人が多く平均点も高かったため、点数の分布を広げることができなかった。よって単語数を多くするか暗記時間を短くするかなどをして改善すること。イラストを写真に変更した場合の結果も調べたい。また、名詞だけでなく動詞を効率的に覚える方法についても検討を進めたい。今回は短期記憶についての実験だったため、実際の入試にも使える長期記憶にも注目したい。

イラストは単語の暗記効率にどれほど関わるのか

1年6組6班

6組40番 和田知優 6組2番 赤松春乃 6組12番 黒田壮志
6組13番 幸田宗樹 6組35番 三木悠立 6組36番 山口環

研究の動機と目的

私たちは日々、単語帳や教科書、アプリなどを使って語彙の学習を行っている。ほとんどの語彙の学習にはイラストや写真などが伴われている。そのため今回の研究では、イラストがあることによって暗記効率がどれほど変わるのかを調べることを目的とした。

暗記効率の定義

本研究で暗記効率とは、決められた時間の中で単語をどれほど正確に覚え、単語の意味を表すものとする。

仮説

イラストありで覚える

イラストなしで覚える

効率が良い!! ※単語の意味を覚える場合

実験方法

英検5級、4級の単語

具体名詞：形や大きさがあり、イラストで表すことが簡単な名詞のこと

スワヒリ語

3～7文字の具体名詞
例：chura (カエル)
nyota (星)

※日本人にとって身近ではない言語

1-6

Google formを使用してテストを作成した

39名

2分30秒間で暗記

2分30秒間で回答

回答時にイラストは提供されなかった

テストは合計6回実施した

1, 3, 5回目 → イラストあり

2, 4, 6回目 → イラストなし

「いらすとや」のイラストを使用した

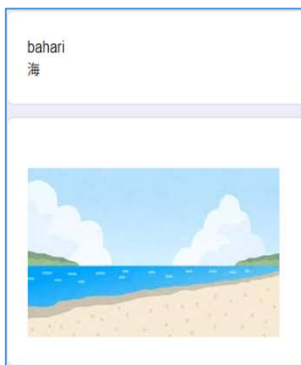


図1 イラストありのテスト

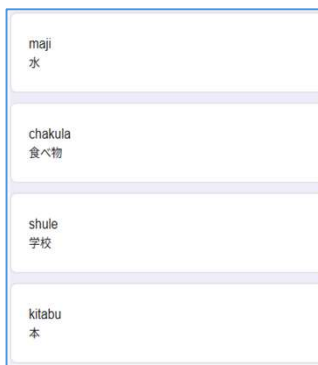


図2 イラストなしのテスト

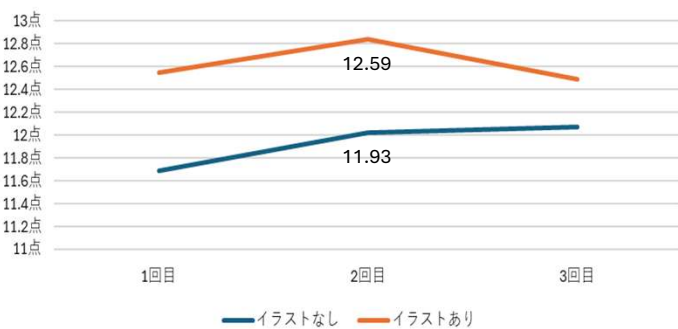
実施時の写真



結果



それぞれの回の平均点の推移



考察

イラストありテストにおいて平均得点が高かった
→画像と文字の関係性が短期的な暗記効率に影響を与えている可能性を示唆している。

イラストは、単語に対応する具体的なイメージの形成を補助する役割を果たし、テスト中において単語の意味を想起しやすくなったと考えられる。また、イラストがあることによって文字だけ並んでいる画面の心理的不安が軽減されたと考えられる。

日本語に似た発音を持つ単語は覚えやすく、同じカテゴリーの語彙は記憶を助ける一方で混同を招く可能性がある。

今後の課題

本研究では、テストの得点が語彙の難易度や実施条件、提示方法によって左右される可能性があった。また1回目のテストでは指示が思うように出せず実施条件が変わってしまったことがあった。
→テストプレイを行い参加者をテストに慣れさせる

イラストについては、量や配置、内容によって誤答や記憶の妨げが生じた。今後は条件や説明を統一し、イラストの種類・配置を工夫した実験設計が課題である。

周波数による植物の成長の違い

1年6組7班

38番 吉田香穂 14番 上月さくら 27番 中村明日葉 34番 前田美緒 37番 山崎友香

研究の動機と目的：胎児に音楽を聴かせることで脳の発達刺激を促す「胎教」のように、植物も音楽を聴かせると成長に違いが出るのかを調べることを動機とした。植物の成長を音楽によって促進させることで、化学肥料を減らすなどの環境にやさしい栽培方法の確立をすることが目的である。

仮説：植物は穏やかなクラシック音楽に含まれる100～400Hzの周波数にさらされると成長が促進され、1000～3000Hzの周波数にさらされるとストレス反応を起こしやすいことが確立されている。このことから、400Hzの周波数では成長が促され、4000Hzの周波数では成長が妨げられると仮説を立てた。

方法：飲み口の部分を切り落としたペットボトルの底に、ティッシュペーパーを敷き詰め、カイワレ大根の種を5個ずつ入れた。そして40Hz、400Hz、4000Hzの周波数を聞かせながら栽培したものと、何も聞かせずに栽培したもの、合わせて4種類で実験を行った。毎日5mlの水をやり、周りの音と光を遮るために段ボールの箱をかぶせた。それぞれ2mの距離をとって育て、毎日長さを計測し、種をまいてから14日間を1回として3回の実験をした。

結果：条件ごとに、14日目のカイワレ大根の茎の長さを平均した。結果はグラフ(図1)の通りである。1回目の実験では何も聞かせなかったものが、2回目の実験では4000Hzを聞かせたものが、3回目の実験では40Hzを聞かせたものが、最も伸びたことが分かった。

考察：3回の実験で得られたデータからは、それぞれの周波

数が、カイワレ大根の成長において目に見えるような影響を与えることは確認できなかった。変化が見られなかった原因は、主に3つあると考える。1つめは、今回の実験は植物を扱うものであったため、個体差が生まれてしまい、正確なデータを得ることが難しかったということだ。2つめは、学校がない土日・祝日に水やりができなかったり、実験の都合上、光を与えることができなかったりして、植物の生育条件を十分に整えることができず、成長を妨げてしまったことだ。カイワレ大根は通常、種から発芽するまでは光は必要ないが、発芽してから成長するまでは光が必要である。今回はそれができなかったのが原因のひとつだと考えた。3つめは、それぞれの周波数に音量の違いがあったり、周りの雑音を段ボールでは遮断しきれず、周波数以外の音が入ってしまったことだ。こういったことが原因となり、はっきりしたデータが得られなかったと考えている。次回の実験では、生育条件をより正確にそろえ、実験期間を長くしたり、データ数を増やしたりすることで、今回よりも結果が表れやすくなるのではないかと思う。また今回は周波数という単純な音のみを聞かせて栽培したが、周波数ではなく、モーツァルトなどのクラシック音楽や、リズムや楽器の音も含むものを聞かせたら、もっと違う結果が出るのかもしれないと考えた。また、今回の実験ではカイワレダイコンの長さに着目したが、他の観点、例えば葉の色や根、味などに着目することで何か変化が得られるのではないかと考えた。

参考文献：・xroci. (2024). 「Gardening with Sound: How Music and Noise affect Plant Growth in Urban Spales」 -<https://www.xroci.com/blogs/xroci-guide-and-tips/gardening-with-sound-how-music-and-noise-affect-plant-growth-in-urban-spaces> 2025/9/11/

・THE BALCONY GARDEN. (2023). 「MUSIC TO THEIR LEAVES」 thebalconygarden.com.au/blogs/news/benefits-of-plant-communication-music-to-their-leaves-the-surprising-and-sound 2025/9/11

・米田英里奈. (2013) nwuss.hara-wu.ac.jp/media/sites/11ssh/13-16.pdf. 2025/9/11

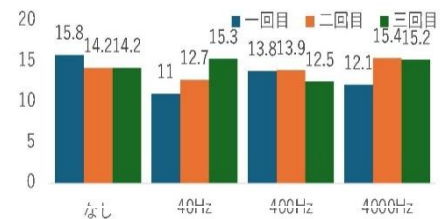


図1 カイワレ大根の14日目の長さ

周波数による植物の成長の違い

1年6組7班

6組38番 吉田香穂 6組14番 上月さくら 6組27番 中村明日葉
6組34番 前田美緒 6組37番 山崎友香

1. 研究の動機と目的

胎児に音楽を聴かせることで脳の発達刺激を促す「胎教」のように、植物にも音楽を聴かせると成長に違いが出るのかを調べることを動機とした。植物の成長を音楽によって促進することで、化学肥料を減らすなどの環境にやさしい栽培方法の確立をすることが目的である。

2. 仮説

「植物は穏やかなクラシック音楽に含まれる100~400Hzの周波数にさらされると成長が促進されることが証明されている。¹⁾」という文章から400Hzの周波数では植物の成長を促す。

「1000~3000Hzでの高周波、騒音にさらされると、植物はストレス反応を起こしやすいことが確立されている。²⁾」という文章から4000Hzでは植物の成長を妨げると予想される。

3. 方法

飲み口の部分を切り落としたペットボトルの底に、ティッシュペーパーを敷き詰め、カイワレ大根の種を5個ずつ入れ、周波数の異なる音を流しながら栽培した。毎日5mlの水をやり、周りの音と光を遮るために段ボールの箱をかぶせた。40Hz、400Hz、4000Hzの音をスマホから流し、三種類と、音を聞かせない種類をそれぞれ2mの距離をとって育てる。毎日長さを計測し、種をまいてから14日間を1回として3回の実験をした。

4. 結果

条件ごとに、14日目のカイワレ大根の茎の長さを平均した。

1回目の実験では、音なしが15.8cm、40Hzが11.0cm、400Hzが13.8cm、4000Hzが12.1cm

2回目では、音なしが14.2cm、40Hzが12.7cm、400Hz、13.9cm、4000Hz 15.4cmまで伸びた。

3回目では、音なしが14.2cm、40Hzが15.3cm、400Hzが12.5cm、4000Hzが、15.2cmまで伸びた。

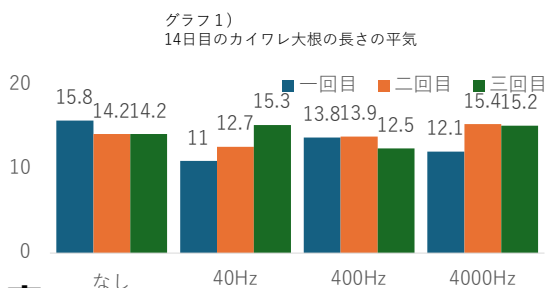


写真1)
カイワレ大根を
育てているところ



◀正面 真上▶

5. 考察

3回の実験で得られたデータからは、それぞれの条件が、カイワレ大根の成長において、目に見えるような影響を与えることは確認できなかった。今回は植物を扱う実験であったため、個体差により、正確なデータを得ることが難しかったことが原因だと考えた。次回の実験では生育条件をより正確に揃え、実験期間を長くすることで今回よりも結果が表れやすい実験を行いたい。

参考文献

○xroci. (2024). 「Gardening with Sound: How Music and Noise affect Plant Growth in Urban Spales」 - <https://www.xroci.com/blogs/xroci-guide-and-tips/gardening-with-sound-how-music-and-noise-affect-plant-growth-in-urban-spaces> 2025年9月11日 1) 2)

○THE BALCONY GARDEN.(2023). 「MUSIC TO THEIR LEAVES」 thebalconygarden.com.au/blogs/news/benefits-of-plant-communication-music-to-their-leaves-the-surprising-and-sound 2025年9月11日

○米田英里奈.(2013) nwuss.hara-wu.ac.jp/media/sites/11ssh/13-16.pdf.2025年9月11日

災害時でも使える糸電話をつくる！

1年6組8班

19番 杉本愛美 4番 石橋睦望 15番 近藤颯佑 25番 富井大和 26番 猶原蒼真

動機・目的：防災意識が高まる今、災害時の新たな通信手段として糸電話を使えるのか試してみたいと思います、災害時に使える糸電話を実用化したいと考えた。

仮説：先行研究でいずれも振動を伝えやすい媒質とされていた凧糸と銅線を組み合わせた糸をすることで、凧糸だけ、銅線だけといった単体よりも音を伝えやすい糸電話を作ることができるのではないかと考えた。

方法：まず、紙コップ、凧糸、銅線を準備し、凧糸のみ、銅線のみ、凧糸と銅線を組み合わせたものの3種類の糸電話を作製し、実験を行った。加えて、障害物として仕切りを使用した。一人が仕切りの向こう側に立ち、8mの糸を伸ばして仕切りの間に電話の媒質部分を通して音圧が測れるのかを実験した。次に、無線のスピーカーを紙コップの中に入れ、人の声に近いとされる165Hz、330Hzの正弦波を3種類の糸電話に流し、糸電話の反対側に伝わった音圧を別のスマートフォンで測定した。

結果：障害物に触れると音は全く伝わらず、音圧を計測することができなかつたため、障害物なしで実験することにした。すると、330Hzの高い周波数の音は、無音の場合(22dB)とさほど音圧が変わらずほとんど伝わっていなかったが、165Hzの低い周波数の音は音圧が伝わっていた。165Hz、330Hzのそれぞれの場合でほとんど同じくらいの音圧を伝えていることがわかった。

図1 それぞれの糸で伝えた音圧

	165Hz (E3), 55dB	330Hz (E4), 42dB
凧糸	42dB	26dB
凧糸+銅線	40dB	23dB
銅線	40dB	22dB

考察：結果から、糸電話は高い音よりも低い音のほうが伝えやすいと考えた。また、銅線はところどころ折れ曲がっていたり、ループが発生していたりと、音を伝えづらそうな条件であったにもかかわらず、凧糸と同じくらいの音圧を伝えた。つまり、今回の実験より銅線がまっすぐ張られていたなら、より音を伝えるのではないかと考えた。

今後の課題：音を伝えやすいとされる素材やその密度の大きさなど、銅線が折れ曲がっていたこと以外にも、銅線と凧糸が同じくらいの音圧を伝えた理由はあるのか調べることだ。今回の実験では、どの糸電話も同じくらいの音圧を伝えるという結果になったが、銅線よりもまっすぐ張れる素材である釣り糸などを用いて実験し、今回使用した銅線や凧糸よりも伝達効率の優れている素材を見つけていきたい。

参考文献：多田 帆乃果 「音の模様と糸電話」 <https://x.gd/U24CG>

下田高校 (2022) 「高性能の糸電話を作るには」 <https://x.gd/WHitx>

災害時に使える糸電話

1年6組8班

6組19番 杉本愛美 6組4番 石橋睦望 6組15番 近藤颯佑
6組25番 富井大和 6組26番 猶原蒼真

1. 研究動機と目的

防災意識が高まる今、災害時に新たな通信手段として糸電話を使ってみたいと思い、障害物があっても聞こえるのか興味があったこと。

2. 仮説

音を伝えやすいとされる*1、銅線*2を組み合わせることで、単体より音がより聞こえやすくなると考えた。

3. 方法

- 1.紙コップ、糸、銅線で糸電話を作製、障害物として仕切りを設置した。
- 2.スマートフォンから正弦波を流した。
- 3.反対側で伝わった音圧 (dB) を測定した。

4. 結果

表1 それぞれの条件での音圧

	165Hz(E3),55dB	330Hz(E4),42dB
糸	42dB	26dB
糸 + 銅線	40dB	23dB
銅線	40dB	22dB

※無音では22dB

※dBは相対的な単位である
(dBが大きいほど音が大きいとは限らない)

障害物に触れると音は聞こえなくなり、数値を測ることができなかった。
障害物なしで実験を行うと、どの線も同じくらいの音圧を伝えた。



図1 仕切りの写真



図2 実験の様子 (糸)

5. 考察

330Hzの高い周波数の音は、無音の場合と音圧が変わらず、ほぼ伝わっていないと考えられるが、165Hzの低い音では伝えることができている、低い音のほうが糸電話では音が伝えやすいといえる。また、銅線は折れ曲がったりループが発生したりと音を伝えづらい条件であったにも関わらず、銅線と糸ともに同じくらいの音圧を伝えた。つまり、銅線が真っ直ぐ張られていたならば、さらによく音を伝えることができたのではないかと考える。

6. 今後の課題

より音を伝える素材や密度の大きさなど、糸と銅線が同じくらいに音を伝えた理由を調べる必要がある。災害時に使える糸電話を作ることはできなかったが、災害時に使える通信手段を研究していくことも求められる。今回はどちらも同じくらい伝えるという結果となったが、真っ直ぐ張れる素材である釣り糸や、より細い銅線などでも実験し、銅線や糸よりも伝達効率の優れている素材を見つけていきたい。

7. 参考文献

*1 多田 帆乃果 「音の模様と糸電話」

<https://www.city.chiba.jp/kyoiku/gakkokyoiku/kyoikushido/documents/016otonomoyoutoitodennwa.pdf>

*2 下田高校 (2022) 「高性能の糸電話を作るには」

https://izugeopark.org/wp/wp-content/uploads/2022/03/H2_%E4%B8%8B%E7%94%B0%E9%AB%98%E6%A0%A1_%E9%AB%98%E6%A9%8B-1.pdf

紫外線を一番反射する物質は何か

1年7組1班

24番 富永陽太 1番 安達莉杏 21番 玉木優斗 28番 新田柚奈 33番 宮崎芽育

動機・目的：

日焼け止めを塗っても日焼けをした経験から、日焼け止めに混ぜる物質によって紫外線防御効率は変化するのかについて疑問を持ち、実験1を行った。また混ぜる量との関係についても実験2で試行した。

仮説：

先行研究¹⁾より日焼け止めに酸化亜鉛を加えると紫外線を防ぐ結果から実験1は酸化亜鉛が最も紫外線を防ぐのではないかと考えた。また、実験2では酸化亜鉛を加えるほど紫外線を多く防ぐと考えた。

方法：

実験1では日焼け止め1.0gに水、エタノール、酸化銅、酸化亜鉛を各0.5gずつ混ぜ、紫外線で色が変わるビーズを使用し実験を行った。実験2では実験1で最も効果的だった酸化亜鉛を用いて量を0.3g、0.5g、0.7g、0.8g、0.9g、1.0gで変化させて同様に測定した。色の変化はスマートフォンのアプリ³⁾で数値化した。

結果：

ビーズの色を赤、青、緑の順で数値化し、紫外線をよく防ぐ物質を調べた。結果から水とエタノールは数値が小さいので紫外線を防げていないことがわかる。一方で、数値が大きいことから酸化亜鉛が一番紫外線を防いでいることが分かった。

実験2では酸化亜鉛を混ぜる量が多いと紫外線を防ぐことができるが、その量には上限があることがわかった。またその上限値は約0.7gだと分かった

考察：

最も紫外線を防ぐことができる物質は酸化亜鉛であると分かった。これは酸化亜鉛が紫外線を散乱する性質を持つ物質²⁾であるのに対し、酸化銅は酸化亜鉛と同じ固体の物質であるが、酸化亜鉛とは異なる紫外線を吸収する性質を持っているため、酸化亜鉛の方がより紫外線を防いだと考えられる。

今後の課題：

実験1を試行する際に、実験ごとにシャーレに塗る人が違うことがあった。そのため、一回目ではビーズの色が大きく変化した。二回目ではビーズの色が全く変化しなかった。それを踏まえて塗る人を最初の人に戻すとうまく結果が出た。このことから、実験結果の正確性を重視する点において、今後は対照実験をする上で実験ごとの差を少なくしていきたい。

参考文献：

1) 1年次生徒(2022)「日焼け止めの効果」

https://drive.google.com/file/d/1_t5a_5HqQVS6dk89FTFoJfqkc0c8_Zyc/view?usp=drive_link 2025年9月11日

2) 渡邊卓次 (2025) 今さら聞けない成分の話日焼け止めに使用される紫外線吸収剤と紫外線散乱剤の違い <https://watataku.co.jp/column/ingredient63/> 2025年9月4日

3) <https://www.bannerkoubou.com/photoeditor/color/> 2025年9月

紫外線を一番反射する物質は何か

1年7組1班

7組24番 富永陽太 7組1番 安達莉杏 7組21番 玉木優斗

7組28番 新田柚奈 7組33番 宮崎芽育

1.研究の動機と目的

夏場の外出時に、日焼け止めを塗っても、すぐ日焼けしてしまうため、どんな物質が入っている日焼け止めを使用すればよいか気になったため。

2.仮説

先行研究¹⁾より酸化亜鉛を混ぜるとより紫外線を防ぐという仮説を立てた。

3(1).方法

(実験1)

1.水、エタノール、酸化銅、酸化亜鉛の4つの物質、紫外線に反応して色が濃くなるビーズ、UVライトを用意する。(図1)

2.それぞれの物質を、日焼け止めクリーム1gあたりに0.5gずつ加えたものをシャーレに塗る。(図2)

3.もう一つのシャーレにビーズを30個入れる。(図3)

4.3のシャーレに2のシャーレをかぶせる。

5.ビーズにライトを1分間当てて、3回実験を行い一番紫外線を防ぐ物質を調べた。

6.ビーズの色を、スマートフォンのアプリを使用して出した。(数値が大きいほど紫外線を反射しているということ)



図1 使用したもの

※日焼け止め
⇒スキニアクトーンアップ
UVエッセンス ラテーページュ



図2日焼け止めと酸化銅を混ぜてシャーレに塗ったもの



図3もう一つのシャーレにビーズをいれたもの

4(1).結果

	1回目	2回目	3回目	4回目
水	(171,144,179)	#(186,182,181)	(136,105,174)	(147,138,166)
エタノール	(169,157,205)	(160,132,173)	(181,169,190)	(126,117,160)
酸化銅	(196,196,184)	(202,158,185)	(185,160,202)	(185,159,160)
酸化亜鉛	(226,219,205)	(220,172,186)	(234,196,197)	(186,178,188)

表1 実験1のビーズの色の値 (#は外れ値を示す)
(R,G,B)の順で数値を示す

表1よりそれぞれの平均をとると(外れ値は除く)水(160,142,175)エタノール(159,144,182)酸化銅(192,168,183)酸化亜鉛(216,191,194)より、酸化亜鉛の平均値が一番大きいことがわかる。数値が大きければ、よりビーズが白色に近い(ビーズの色の変化が少なく紫外線を防いでいる)ことから酸化亜鉛が一番紫外線を防いでいることがわかる

3(2).方法

(実験2)

実験1で最も紫外線を防いだ、酸化亜鉛を使用し、実験1の実験と同様のものを、加える物質の量を0.3g、0.5g、0.7g、0.8g、0.9g、1.0gと変化させて、それぞれ三回ずつ行った。

4(2).結果

	0.3g	0.5g	0.7g
1回目	(144,135,161)	(186,178,188)	(207,195,200)
2回目	(169,152,180)	(198,188,188)	(193,189,190)
3回目	(167,143,191)	(180,167,175)	(187,179,192)
	0.8g	0.9g	1.0g
	(192,188,185)	(207,200,197)	(208,207,205)
	(192,177,196)	(196,191,198)	(194,193,189)
	(202,203,198)	(204,201,195)	(206,203,204)

表2 実験2のビーズの色の値の変化

表2より日焼け止めに混ぜる酸化亜鉛の量が多いほど数値は大きくなっていくことが分かった。一方で、0.7gあたりから上限に近い値になり実験1で示した数値とビーズの色の変化の関係より、酸化亜鉛を混ぜる量が多いほど、紫外線を防ぐことができるということが分かる。

5.考察

光学的に紫外線を吸収する性質を持つ酸化銅より紫外線を散乱する性質をもつ酸化亜鉛²⁾のほうが、量を多くするとさらに変化が少なかったことより**紫外線散乱剤を含み、その物質の量が多い物質ほど紫外線を多く防ぐのではないかと考察した**

6.今後の課題

今回の探究活動では実験1を試行する際に塗る人が違うことがあった。それにより、塗り方に差があり結果がうまく出なかったことがあった。実験結果に正確さを重視する点において、これからは対照実験をする上で実験ごとの差を可能な限りなくしていきたい。

7.引用文献

¹⁾https://drive.google.com/file/d/1_t5a_5HqQVS6dk89FTFofjqkcOc8_Zyc/view?usp=drive_link

²⁾[今さら聞けない成分の話日焼け止めに使用される紫外線吸収剤と紫外線散乱剤の違い | コラム化粧品ブランド&マーケティング担当者のためになる話 | 株式会社WTC](#)

暗記が効率よくできる文字の色について

1年7組2班

23番 東上華音 20番 谷口優衣 37番 吉田結香

27番 南都聡一郎 34番 村岡慎太郎 40番 若泉夏樹

動機・目的：

勉強をする際、より記憶に残りやすい色が分かれば効率よく暗記することができると考え、実験を行った。

仮説：

人は赤を見ると視覚的に危機感を覚えるようになっており、青はリラックス効果があるため、赤や青が最も効果が高いと仮説を立てた。また、黒は日常的に見慣れているため、最も効果が低いと考えた。

方法：

赤・青・緑・黒の4色で表示したスワヒリ語12単語の表を、順番や色を変えて4パターン作成した。被験者は年齢を問わず、本校生徒や教師などの56人である。2分間で単語と意味を覚えてもらい、その後3分間で、解答用紙に、日本語に対応するスワヒリ語の綴りを書いて解答してもらった。ただし、色ごとの暗記のしやすさを調べるため、暗記する際、声に出したり指でアルファベットを空書きしたりすることは禁止した。色ごとの正答率から、暗記に適している色を考察した。

結果：

それぞれの色ごとの正答率は赤：82%、青：63%、緑：79%、黒：74%となり、赤、緑、黒、青の順で正答率が高い結果となった。特に赤と青の間には約20%もの差ができていた。また、単語ごとにも正答率に差が出たが、赤、緑、黒、青の順に高いことには変わりなかった。

考察：

赤や緑の正答率が高かった理由は、色が脳の働きに与える影響と関係していると考えた。先行研究によると、赤や緑は短期記憶に適しているとされている。赤の正答率が高かった理由は、注意を引きやすい色であり、短時間でも記憶に残りやすかったから、緑の正答率が高かった理由は、目の疲労の軽減、集中力の維持、ストレスや緊張の軽減等の効果を持っており、記憶の定着に良い影響を与えたからだと考えた。また、青は長期記憶に適していると言われている。青は自律神経の副交感神経を優位にさせ、脳の疲労回復や情報処理能力の低下を防ぐリラックス効果を持っているため、長期記憶に適していて、短期記憶には向いていないのではないかと考えた。

今後の課題：

被験者の感想から、暗記する時間が短かったため12個の中から厳選して単語を覚えていた人が多かったことが分かった。そのため、目に入りやすく注意を引きつけやすい赤色の単語を無意識に選んで覚えた人も多かった可能性があると考えた。今後、一度に暗記してもらった単語の数を減らして色以外の要素が結果に影響しないように条件を変えたり、被験者の人数を増やしたりすることで、より正確な実験を行っていきたい。

参考文献：

横浜市立大学国際総合科学部 2018年度卒業論文 Ito_Degree.pdf

脳力の学校 <https://wonder-education.co.jp/media/oboeyasuiiroha/>

暗記が効率よくできる文字の色とは

1年7組2班

7組23番 東上華音 7組20番 谷口優衣 7組27番 南都聡一郎
7組34番 村岡慎太郎 7組37番 吉田結香 7組40番 若泉夏樹

1. 研究の動機と目的

勉強をする際により記憶に残りやすい色が分かれば、効率よく暗記することができると考え、実験を行った。

2. 仮説

人は赤を見ると視覚的に危機感を覚えるようになっており、青はリラックス効果があるため、赤や青が最も効果が高いと仮説を立てた。また、黒は日常的に見慣れているため、最も効果が低いと考えた。

3. 方法

赤・青・緑・黒の4色で表示したスワヒリ語12単語を、順番や色を変えて、図1のような4パターンの表を作成した。被験者は年齢を問わず、本校生徒や教師などの56人である。2分間で単語と意味を覚えてもらい、その後3分間で図2の解答用紙に、日本語に対応するスワヒリ語の綴りを書いて解答してもらった。ただし、色ごとの暗記のしやすさを調べるため、声に出したり指でアルファベットを空書きすることはしないこととする。色ごとの正答率から、暗記に適している色を考察する。

①		
muswaki 歯ブラシ		zawadi 贈り物
mlango ドア		bustani 公園
binti 少女		pendo 愛
maua 花		kifuko 財布
ufungo 鍵		sukari 砂糖
divai ワイン		furaha 幸せ

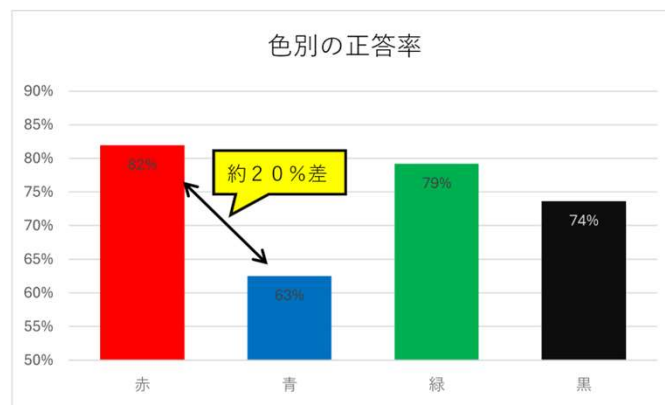
図1

1, 財布	7, 花
2, 歯ブラシ	8, 砂糖
3, 鍵	9, 贈り物
4, 公園	10, 幸せ
5, ドア	11, 愛
6, ワイン	12, 少女

図2

4. 結果

それぞれの色ごとの正答率は赤：82%、青：63%、緑：79%、黒：74%となり、赤、緑、黒、青の順で正答率が高かった。特に赤と青の間には約20%も差ができていた。



5. 考察

赤色の正答率が最も高いことから短期記憶に適していると考えられ、青色は正答率が低いことから他の3色に比べて短期記憶には適していないと考えられる。

また、被験者の感想から、暗記する時間が短かったため12個の中から厳選して単語を覚えていた人が多かったことが分かった。そのため、目に入りやすく注意を引きつけやすい赤色の単語を無意識に選んで覚えた人が多かったのではないかと考えた。

6. 今後の課題

一度に暗記してもらう単語の数を減らし、色以外の要素が結果に影響しないように条件を変えること。被験者の人数を増やして、より正確な実験を行うこと。

7. 参考文献

大阪教育大学 <https://f.osaka-kyoiku.ac.jp/tennoji-j/wp-content/uploads/sites/4/2020/09/43-06.pdf>
横浜市立大学国際総合科学部2018年度卒業論文 [Ito_Degree.pdf](#)

伸びない麺を調味料で作り出す

1年7組3班

18番 田尻 深結希 3番 石塚 結都 13番 黒田 麻友紀

16番 城 伊織 26番 中村 陽葵 32番 松田 結衣

動機・目的：日常生活で麺を食べる時、時間が経つと伸びてしまい、美味しく食べられないことがある。そこで、調味料を使って時間が経っても伸びにくい麺を食べたいと思い、探究することにした。

仮説：先行研究より、麺を伸びにくくさせた調味料は砂糖、みりん、油の順だった¹⁾ため、糖が多く含まれている調味料ほど麺が伸びにくくなるのではないかと仮説を立てた。なお、本研究では、麺が吸収した水分量を「伸び」とみなし、時間経過による重量の増加を伸びの指標とした。

方法：800gの水を沸騰させ、中火で乾麺(マルタイの棒ラーメンを使用)25gを3分茹で、茹でた麺を60gずつ取り分け、麺を調味料2gと器に入れて混ぜる。そこにお湯50mlを入れ、10分、15分おきに麺の重さをはかった。

結果：調味料によって麺が吸収する水分の量は変化し、最大で30gほどの差が生じるということが分かった。具体的には、酒>お酢>油>砂糖>醤油>塩の順に重くなり、10分以降の時間による質量の変化はほぼみられなかった(図1)(図2)。

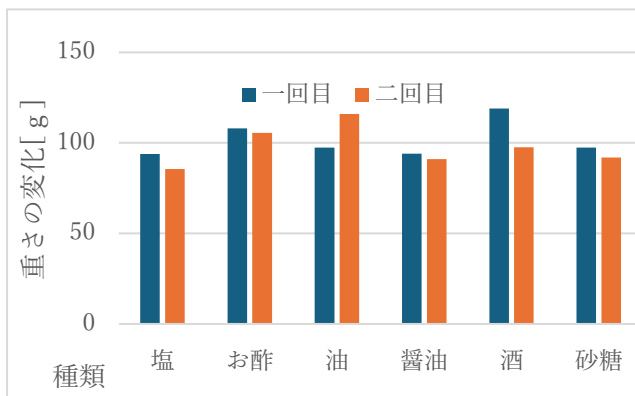


図1 一度目と二度目の結果の比較

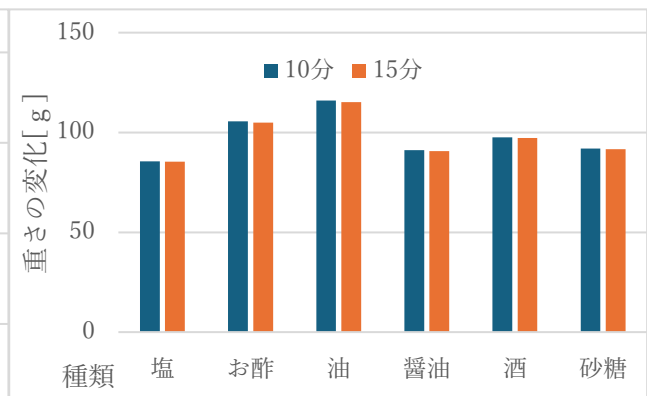


図2 時間による麺の重さの差

考察：砂糖よりも、塩や醤油と混ぜた麺の伸びが小さかったことから、塩と醤油に共通して多く含まれる塩分が糖以上に麺を伸びにくくさせると考えた。

今後の課題：お湯を測る際に計量カップのメモリを使用したため、重さが曖昧になり、結果に差を出してしまった可能性が考えられる。今後の実験では、他と共通の単位(g)を使うことでより正確な値を出したい。また、麺をお湯から取り出し、計るまでに時間差が生じてしまったため、一度ずつ麺を湯がくなど実験の状態に差を生まないようにしたい。

参考文献：1) 鳥居正樹 (2024). 「ラーメンが伸びない工夫」 アクセスした日付 2025/9/11

<https://www.gimukyoikushidoka.metro.tokyo.lg.jp/wp/wp-content/uploads/files/pdf/science/>

2) 田島 眞 (2003). 「食品加工における塩の役割」 アクセスした日付 2025/11/6

https://www.jstage.jst.go.jp/article/swsj1965/57/1/57_3/_pdf/-char/ja

伸びない麺を調味料で作ります

1年7組3班

18番 田尻 深結希 13番 黒田 麻友紀 26番 中村 陽葵
16番 城 伊織 3番 石塚 結都 32番 松田 結衣

1.研究目的・動機

日常生活で麺を食べる時、時間が経ち麺が伸びてしまい、美味しく食べられないことがある。そこで、調味料を使って時間が経っても伸びにくい麺を食べたいと思い、探究することにした。

2.仮説

先行研究から、麺を伸びにくくさせた調味料ランキングで1位砂糖、2位みりん、3位油とあった¹⁾。糖が多く含まれている調味料ほど麺が伸びにくくなるのではないかと仮説を立てた。なお、本研究では、麺が吸収した水分量を「伸び」とみなし、時間経過による重量の増加を伸びの指標とする。

3.方法

- 1.800gの水を沸騰させ、中火で3分乾麺を茹でる。
- 茹でた麺を60gずつ取り分ける。
- 麺を調味料2gと器に入れて混ぜ、そこにお湯50mlを入れる。
- 10分、15分おきに麺の重さをはかる



図1 実験の様子

4.結果

時間変化による質量の変化はほぼみられないことがわかった。酒、お酢、油、砂糖、醤油の順に重くなった。

調味料	一度目と二度目の比較 (10分)		時間による変化の比較 (二度目)	
	一度目	二度目	10分	15分
塩	93.9	85.6	85.6	85.3
お酢	108.1	105.5	105.5	105.0
油	97.4	116.0	116.0	115.2
醤油	94.0	91.1	91.1	90.6
酒	119.0	97.6	97.6	97.2
砂糖	97.4	91.9	91.9	91.6

お湯+麺+調味料 (器の重さは引いてある)

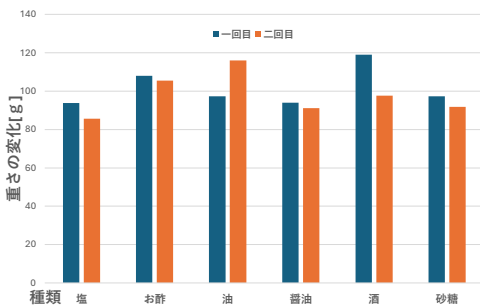


図1 一度目と二度目の結果の比較

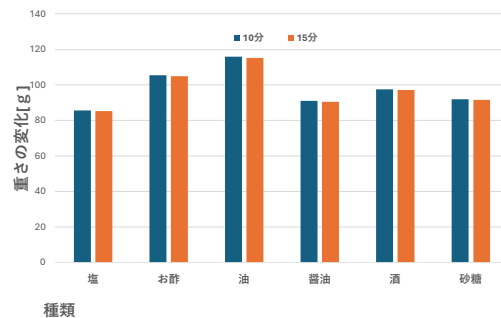


図2 時間変化による重量の変化

5.考察

今回実験で収集したデータを散布図に表したところ、塩が多く含まれている調味料ほど麺の重さは小さくなるという負の相関関係が得られた。また、糖は塩分と比べて関係がうすいことが分かった。また、参考文献²⁾より食塩には塩分濃度を一定に保とうとする働きである浸透圧が働くことが分かった。これにより今回の実験においても同様に表面から入り込んだ食塩が内部に浸透し、食品を脱水する働きが行われたと考えられる。

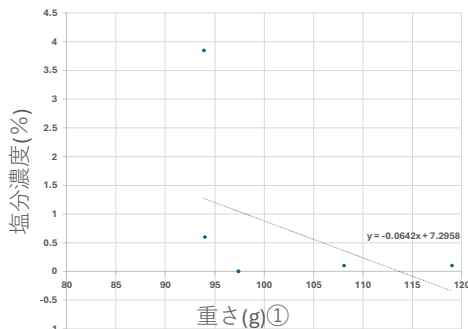


図3 塩分濃度と麺の伸びの関係のグラフ①

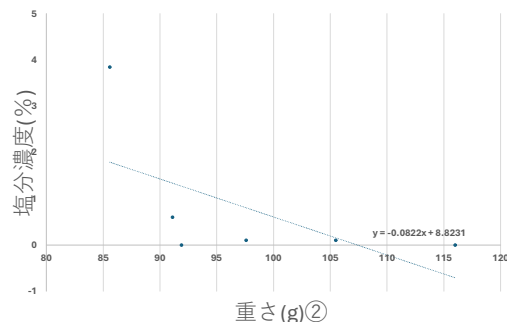


図4 塩分濃度と麺の伸びの関係のグラフ②

6.今後の課題

お湯を計量カップで量ったので単位をすべてgでそろえることができず、正確ではなくなりました。

7.参考文献

1. 鳥居真幸 (2024) . 「ラーメンが伸びない工夫」 アクセスした日付2025/9/11
<https://www.gimukyoiokushidoka.metro.tokyo.lg.jp/wp/wp-content/uploads/files/pdf/science/>
2. 田島 眞 (2003) . 「食品加工における塩の役割」 アクセスした日付2025/11/6
https://www.jstage.jst.go.jp/article/swsj1965/57/1/57_3/_pdf/-char/ja

シチュエーション別のじゃんけんの傾向と対策

1年7組4班

19番 田中宏征 4番 稲見夏野 25番 永田朱果梨

31番 松島大己 35番 毛利真子 39番 米澤紫音

動機・目的

シチュエーションによってじゃんけんの出す手の傾向が変わるか気になったため。そこでできるだけ勝てる手を見つけないかと考え、このテーマについて調べた。

仮説

ノーマルじゃんけんは、自分たちの感覚としてパーを出す人が多いと考えた。熟考じゃんけんは、先に出す手を伝えることによって伝えた手に勝つ手を出す人が多いと考えた。英語じゃんけんは「ロックシザースペーパー」と言うので最後に言った「パーパー」が印象を持ち、パーを出そうとする人が多いと考えた。掛け声じゃんけんは相手の出す手を見て、それに勝てる手を出そうとすると考えた。

方法

4種類のシチュエーションをそれぞれ100回ずつ行い、グー、チョキ、パーの割合を求めた。

- ・ノーマルじゃんけん：「最初はグー」で実施。
- ・熟考じゃんけん：事前に出す手を宣言し、相手に出す手を考えさせてから実施。（グー、チョキ、パーの三通り）
- ・英語じゃんけん：「ロックシザースペーパー123」という英語のじゃんけんを実施。
- ・掛け声じゃんけん：「最初はグー」と言いながら、こちらは同じ手を出し続けて実施。

結果

ノーマルじゃんけんではグーが26%、チョキは39%、パーは36%、熟考じゃんけんではグーは36%、チョキは27%、パーは36%、英語じゃんけんでは、グーは25%、チョキは41%、パーは34%、掛け声じゃんけんでは、グーは35%、チョキは34%、パーは31%であった。掛け声じゃんけんではグーとパーにおいては勝つことのできるパーとチョキが多く、チョキの場合はグーとパーが同程度に高かった。

図1 ノーマルじゃんけん
で相手が出した手の割合



図2 英語じゃんけん
で相手が出した手の割合



自分\相手	グー	チョキ	パー
掛け声	グー 27	チョキ 27	パー 47
	グー 38	チョキ 24	パー 38
	グー 35	チョキ 39	パー 26
熟考	グー 28	チョキ 20	パー 51
	グー 33	チョキ 43	パー 24
	グー 21	チョキ 51	パー 18

表1 掛け声と熟考の自分が出す手に対する相手が出した手の割合

考察

ノーマルじゃんけんや英語じゃんけんは、グーが最も勝ちやすく、パーはあまり出さない方が有利と考えられる。熟考じゃんけんや掛け声じゃんけんでは、グーとパーでは出されやすい手が共通しており、チョキでは決まった手が出ていないので仕掛ける際にはチョキを選ばない方がいいと考えられる。

シチュエーション別のジャンケンの傾向と対策

1年7組4班

7組19番 田中宏征 7組4番 稲見夏野 7組25番 永田朱果梨
7組31番 松島大己 7組35番 毛利真子 7組38番 米澤紫音

1. 研究の目的と動機

シチュエーションによってじゃんけんの出す手の傾向が変わるか気になったため、そこで出来るだけ勝てる手を見つけないかと考え、このテーマについて調べた。

2. 仮説

ノーマルじゃんけんは、自分たちの感覚としてパーを出す人が多いと考えた。熟考じゃんけんは、先に出す手を伝えることによって伝えた手に勝つ手をだす人が多いと考えた。英語じゃんけんは「ロックシザースペーパー」と言うので最後に言った「ペーパー」が印象を持ち、パーを出す人が多いと考えた。掛け声じゃんけんは、私たちが出している手をみて、それに勝てる手を出そうとする手を出すと考えました。

3. 方法

七通りのシチュエーションでそれぞれ百回ずつじゃんけんをする。

- ・ノーマルじゃんけん：“最初はグー”の掛け声で何の変化も加えずにじゃんけんを行う。
- ・熟考じゃんけん：じゃんけんを始める前に“○○を出します”と宣言し、相手に何の手を出すかをよく考えてもらい、その後じゃんけんを行う。これをグー/チョキ/パー/の三通り行う。
- ・英語じゃんけん：“最初はグー”の掛け声ではなく“ロック シザース ペーパー 1 2 3”という英語のじゃんけんで行う。
- ・掛け声じゃんけん：“最初はグー”の掛け声をしつつ検証を行う側は初めから掛け声とは関係なく同じ手を出し続け、じゃんけんを行う。これをグー/チョキ/パー/の三通り行う。

4. 結果

ノーマルじゃんけんや英語じゃんけんなどの一般的に行われているじゃんけんではチョキが一番多く使われ、加えてどちらもグーの手が出されることが一番少なかった。熟考じゃんけんはグーとパーで行ったときにはそれぞれに勝つことのできる手であるパーとチョキが、チョキで行った際にはチョキが一番多かった。掛け声じゃんけんではグーとパーにおいては熟考じゃんけんと同様に、勝つことのできるパーとチョキが多く、チョキの場合はグーとパーの比率が同じく一番高かった。

	自分\相手	グー	チョキ	パー
掛け声	グー	27	27	47
	チョキ	38	24	38
	パー	35	39	26
熟考	グー	28	20	51
	チョキ	33	43	24
	パー	21	51	18

表1 掛け声と熟考の自分が出す手に対する相手が出した手の割合

図1 ノーマルじゃんけん
で相手が出した手の割合

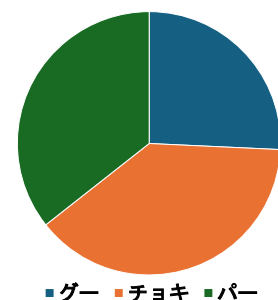
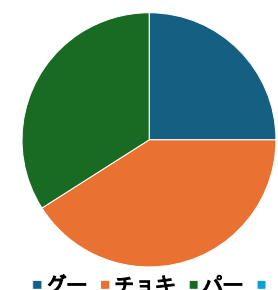


図2 英語じゃんけん
で相手が出した手の割合



5. 考察

ノーマルじゃんけんや英語じゃんけんなどの特殊なシチュエーションでないじゃんけんでは、結果より、グーが一番勝ちやすく、パーをあまり出さない方が良く考えられる。熟考じゃんけんや掛け声じゃんけんでは、グーとパーでは多い手が共通しており、反してチョキでは決まった手が出ていないので仕掛ける際にはチョキを選ばない方が良く考えられる。

英単語を効率的に覚える方法

1年7組5班

22番 寺谷誠生 5番 岩崎璃子 7番 梅本唯花 8番 岡本悠希 12番 河村茉奈 30番 淵上愛大

動機・目的：英単語を時短で効率よく覚えられれば、英語の成績が向上するだけでなく、浮いた時間を他に活用できるため、全体の成績向上や部活との両立につなげられると考えこの研究テーマを選んだ。

仮説：嗅覚、聴覚、味覚、触覚の4つの感覚をうまく利用することでより効率的に多くの単語を覚えられるという仮説を立てた。さらに嗅覚、聴覚、味覚、触覚の順で何も感覚を刺激しない時より得点が上がると予想した。嗅覚が最も上がると考えたのは、先行研究より、嗅覚の刺激が脳に伝わるのに中継する神経がほかの感覚より少ないため、記憶に残りやすいと分かっているからだ。

実験方法：使用した道具{香水、BGM、飴、スクイーズ}

- ①ChatGPTを使って英検準一級の単語を15個出す
 - ②5分で単語を覚える
 - ③1分間空ける
 - ④単語の順番をシャッフルしてテストを行う
- ②, ④を行う際に上記の道具を使って感覚別で刺激を与える

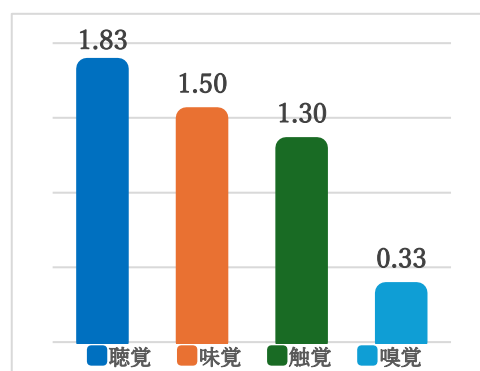


図1 通常からの得点の差

結果：結果は仮説と異なり、図1のグラフの順で得点が上がった。このことから、刺激する感覚の種類によって点数の上昇幅に違いがあることが分かった。また、何も感覚を刺激しないときと比べて、感覚を刺激したときのほうが点数は上がった。しかし、点数の上がり方や、何を刺激したときに一番点数が上がったかなどには個人差があった。

考察：感覚を刺激することによって記憶力が高まると分かった。このことから記憶と感覚は結びつき、覚えたものを思い出すきっかけになると考える。また、聴覚が最も上がり、嗅覚があまり上がらなかったことから日常的に多く刺激される感覚のほうが記憶に結び付きやすいと考えた。今回の研究では時間が限られていたため暗記からテストまでの時間を十分に空けることができなかった。そのため、この結果は短期記憶の場合に影響すると考えられる。

反省：次に同じ探究をするなら母数を増やしてより正確なデータを取りたい。また、英単語以外で同様に実験をしたときの結果も調べたい。

参考文献：Hank Green (2016). 「匂いが記憶を呼び起こすのはなぜ？嗅覚と脳のつながりから解き明かす」 https://logmi.jp/knowledge_culture/culture/117497

英単語を効率的に覚える

1年7組5班

22番 寺谷誠生 5番 岩崎璃子 7番 梅本唯花
8番 岡本悠希 12番 河村茉奈 30番 淵上愛大

研究理由~Reason for research~

- ・英単語のテストで高得点を取りたい
- ・部活で忙しくて勉強する時間がない
- ・遊ぶ時間が欲しい



「効率よく英単語を覚えよう！」

仮説~Hypothesis~

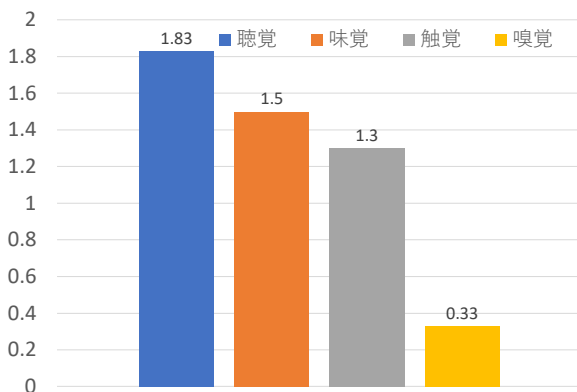
1.嗅覚 2.聴覚 3.味覚 4.触覚 5.何もなし
理由

上記の順で仮説を立てた理由は、先行研究より、嗅覚の刺激が脳に伝わるのに中継する神経が他の感覚より少ないため、他の感覚よりも伝わる速さが増速となり、記憶に残りやすいと考えたから。

研究結果~Research results~

結果は仮説と異なり、下記のグラフの順で点数が上がった。感覚を何も刺激しない時に比べ、聴覚は+1.83点、味覚は+1.5点、触覚は+1.3点、嗅覚は+0.33点上がった。また、何も刺激しないの時よりも他の感覚を刺激したときのほうが得点は上がった。しかし、効果の出方は個人差があった。

通常からの得点の差



考察~Consideration~

感覚を刺激することによって記憶力が高まると分かった。なぜなら、記憶と感覚は結び付くと考えることができ、覚えたものを思い出すきっかけになるから。また、聴覚が一番伸びたのは、頻繁に刺激されることが多く、他の感覚よりも研ぎ澄まされているからだと考えた。

実験方法~Research method~

1. ChatGPTを使って英検準一級の単語を15個出す(図1)
2. 5分で単語を覚える
3. 1分間空ける
4. 単語の順番をシャッフルしてテストを行う

※2.4を行う際に感覚(聴覚、嗅覚、味覚、触覚)別で刺激を与える

※テスト結果は通常からの差分の平均で比較することとする。

《使用した道具 図2》

聴覚→集中できる音楽(528Hz)

嗅覚→香水

触覚→風船の中に小麦粉を入れたもの

味覚→飴



図1

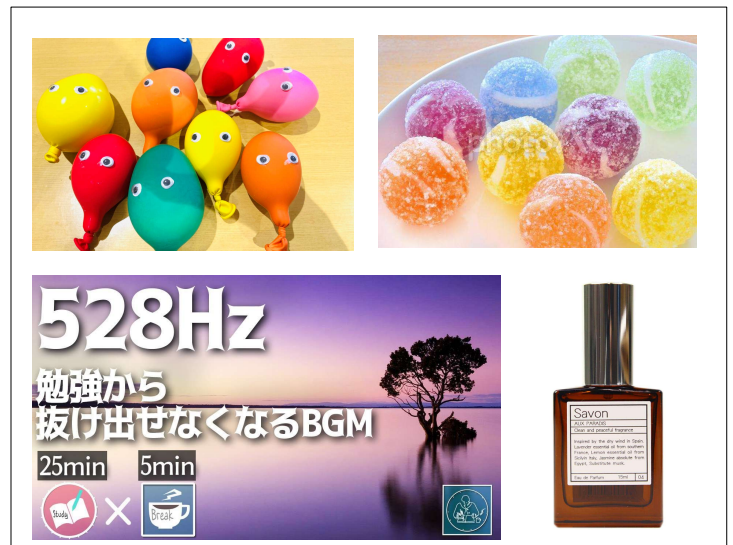


図2

参考文献~References~

Hank Green (2016). 「匂いが記憶を呼び起こすのはなぜ? 嗅覚と脳のつながりから解き明かす」
<https://logmi.jp/knowledge/culture/culture/117497>

音楽がスポーツのパフォーマンスに与える影響について

1年7組6班

2番 石黒梨珠 6番 上田蒼大 11番 粕谷帆香 17番 関口翔太 29番 二宮柊哉

動機・目的：スポーツ選手が、試合の前に、音楽を聴いている様子を見たことがありスポーツと音楽の関係が気になったから。具体的にどのくらいのテンポの音楽を聴いたときに記録が伸びるのかを調べた。

仮説：同調効果によって、自分の心拍数プラス10の速さの音楽を聴いたときに、記録が一番よくなるという仮説を立てた。同調効果というのは、自分の感情に適応した音楽を聴くことで、感情を音楽に「同一化」させる効果のことである。私たちは、この同調効果が身体運動にも働くと考えた。+10とした理由としては、同調効果は、自分の心拍数と離れすぎていると、働かないのではないかと考え、働かなくなる点はプラス10ではないかと考えたためだ。

方法：以下の実験を行った。

(1) 自分の心拍数を測定し、心拍数に±0, +5, +10, +20したBPMの音楽を自分で決定する。

(2) (1)で決めた音楽を聴いている状態と、何も聴かない状態で以下の実験を行う。

[1]ソフトボール投げを行い、飛距離を測定する。

[2]バーベル上げを行い、持ち上げられた最大の重量を測定する。

[3]本校のトレーニングルームにある、漕いだ仕事量(W)を測定できるバイクを漕ぎ、一定値を超えた時間を測定する。

結果：

	なし	±0	5	10	20
A	16	14	14	15	15.8
B	33.5	32.2	34.3	37.1	35.4
C	58	56.9	58.6	58	58.8
D	10	8	11	13	13.3
E	17.5	16.3	16.7	16.8	16.4
平均値	27	25.48	26.92	27.98	27.94

	なし	±0	5	10	20
A	25	22.5	25	25	25
B	37.5	40	42.5	42.5	42.5
C	45	45	45	45	42.5
D	20	20	20	20	20
E	25	27.5	27.5	27.5	27.5
平均値	30.5	31	32	32	31.5

	なし	±0	5	10	20
A	18	21	19	16	13
B	30	28	33	31	29
C	27	24	22	28	28
D	9	9	11	13	12
E	10	15	17	16	17
平均値	18.8	19.4	20.4	20.8	19.8

表1 ソフトボール投げの結果[m]

表2 バーベル上げの結果[kg]

表3 バイクの結果[s]

いずれの競技でも、心拍数+10のときに、最も記録がよくなった。また、自分の心拍数より速い音楽を聴いた際に、音楽を聴かない状態よりも記録がよくなった。

考察：平均値を比べると、すべての実験で心拍数+10のときに一番結果が伸びた。このことから、最初の仮説通り、心拍数+10のときに一番同調効果が働くと考えた。だが、これらの表を+10、+20を比べると、ほぼ差がないことから、音楽を聴く一番の目的は、自分のモチベーションや気分を高めることだと考えた。

今後の課題：今後の実験では、より持久力を必要とする長距離走などを行った際の音楽の効果について調べていきたい。また、今回は自分の心拍数と同じ、またはそれよりも速いBPMの音楽を聴いた実験しかできていないため、自分の心拍数よりも遅いBPMの音楽を聴いた検証も行う必要がある。さらに、今回の実験は5人だけの結果になってしまったので、対象をより増やして正確性を高めていきたい。

参考文献

- 1) 243012_音楽がスポーツに及ぼす影響_パフォーマンス_音楽のテンポ_心拍数_.pdf - Google ドライブ
- 2) 音楽でストレス解消する方法 | 日本メディカル心理セラピー協会【JAAMP】

音楽がスポーツのパフォーマンスに与える影響について

1年7組6班

7組2番 石黒梨珠 7組6番 上田蒼大 7組11番 糟谷帆香
7組17番 関口翔太 7組29番 二宮柝哉

1. 研究の動機と目的

試合の前に、スポーツ選手などが音楽などを聴いている様子を見たことがある。音楽がスポーツのパフォーマンスにどの程度影響を与えるのか気になったため、研究をした。

2. 仮説

同調効果¹⁾によってBPMが自分の心拍数+10の音楽を聴いたときに記録が一番よくなる。

3. 方法

自分の心拍数を測定し、心拍数に±0, +5, +10, +20, したBPMの音楽を聞いている状態と、何も聞かない状態で実験を3つ行う。

[1] ソフトボール投げを行い、飛距離を測定する。

[2] バーベル上げを行い、持ち上げられた最大の重量を測定する。

[3] トレーニング用のバイクを漕ぎ、一定値を超えた時間を測定する。

4. 結果 (グラフ)

	なし	±0	5	10	20
A	16	14	14	15	15.8
B	33.5	32.2	34.3	37.1	35.4
C	58	56.9	58.6	58	58.8
D	10	8	11	13	13.3
E	17.5	16.3	16.7	16.8	16.4
平均値	27	25.48	26.92	27.98	27.94

図1 ソフトボール投げの結果

	なし	±0	5	10	20
A	25	22.5	25	25	25
B	37.5	40	42.5	42.5	42.5
C	45	45	45	45	42.5
D	20	20	20	20	20
E	25	27.5	27.5	27.5	27.5
平均値	30.5	31	32	32	31.5

図2 バーベル上げの結果

	なし	±0	5	10	20
A	18	21	19	16	13
B	30	28	33	31	29
C	27	24	22	28	28
D	9	9	11	13	12
E	10	15	17	16	17
平均値	18.8	19.4	20.4	20.8	19.8

図3 エアロバイクの結果

結果

- ・心拍数+10のときに最も記録が高い
- ・心拍数+10を超えたら、記録が下がった
- ・自分の心拍数より速い音楽を聴いた際音楽を聴いていないときよりも記録が伸びた

5. 考察

平均値を比べると、すべての実験で心拍数+10が一番結果が伸びた。このことから、最初の仮説通り、心拍数+10が一番同調効果が働くと考えた。

6. 今後の実験

今後の実験では、持久力を必要とする長距離走などをして、音楽の効果について調べていきたいと考えている。

7. 参考文献

1) 兵庫県立姫路東高等学校 令和6年自然科学生徒課題研究論文集
3年次理系生徒「音楽がスポーツに及ぼす影響」

パンケーキふくらませるには何を入れればいいのか！

1年7組7班

36番 山本起暉 9番 沖蒼 10番 小野琴音 14番 高馬千愛 15番 小林凜々 38番 吉田礼志

動機・目的：

家庭にある一般的な材料を使ってふわふわで満足感のあるパンケーキを作るために、加える材料の違いで気泡の量や生地膨らみにどのような変化があるのかを調べるため実験を行った。

仮説：

ベーキングパウダーには重曹と酸性剤が含まれており 1)、水と混ぜると二酸化炭素が発生するため、ベーキングパウダーが一番膨らみ、最も大きな気泡を作ると仮説を立てた。

実験方法：

パンケーキの生地は、卵4個、牛乳400ml、砂糖160g、小麦粉320gを使って作り、それらを混ぜ合わせた生地泡立て卵白大さじ1、ヨーグルト大さじ1、ベーキングパウダー小さじ1のいずれかを混ぜ、生地のみ・卵白・ヨーグルト・ベーキングパウダーの4種類を作った。そして、一方の面を10分、もう一方の面を3分中火で蒸し焼きにした。パンケーキを半分に切り、断面の高さを測定し、写真を撮影した。Chat GPTを使用して、パンケーキの断面積に対する気泡の面積を算出した。

結果：

それぞれのパンケーキの断面積に対する気泡の面積の割合は、ベーキングパウダー>卵白>生地のみ>ヨーグルトの順で大きかった。また、それぞれのパンケーキの断面の高さは、ベーキングパウダー>卵白>ヨーグルト>生地をみの順で高くなった。ベーキングパウダーの食感は軽かったのに対し、ヨーグルトや生地をみの食感は重かった。

考察：

パンケーキの高さと気泡の面積には相関があることがわかった。このことから、気泡の面積の割合が大きいほど、パンケーキの高さは高くなり食感も柔らかくなるとわかった。ヨーグルト入りの生地気泡の面積の割合が基本の生地より小さくなったのは、ヨーグルトが二酸化炭素を発生させるのに必要な重曹を今回の実験で使用しなかったからだと考えた。また、ヨーグルト入りの生地パンケーキの高さが基本の生地パンケーキより高くなったのは、ヨーグルトを加えた分パンケーキの高さが高くなったからだと考えられる。

今後の課題：

焼き時間や生地の量、火力などの条件が厳密でなかったことや、実験の回数が少なかったことなどから、満足できるデータが十分に得られなかった。次の機会があればそれらの条件を正確に統一してばらつきのない結果を得たい。

参考文献：

1) マクロビパパの奮闘記 (2007) 重曹とベーキングパウダー

<https://macrobi.livedoor.biz/archives/51212089.html> 2025年10月8日

2) マカロニ (2025) プロがコツを伝授！小麦粉で作るふわふわパンケーキレシピ

<https://macaro-ni.jp/110425> 2025年10月8日

パンケーキをふくらませるには何を入れればいいのか！

1年7組7班



36番 山本起暉 9番 沖蒼 10番 小野琴音
11番 高馬千愛 15番 小林凜々 38番 吉田礼志



①動機

家庭にある材料で、ふわふわで満足感のあるパンケーキを作るためパンケーキについて調べると、気泡の量により膨らみが変わることが分かった。そこで、加える材料によってどのように気泡の量が変わるのか調べるため実験を行う。

②仮説

”ベーキングパウダーが一番膨らむ！！“

《理由》ベーキングパウダーは加熱時に炭酸水素ナトリウムが化学反応を起こし**二酸化炭素**が発生するため、パンケーキに気泡ができ、最も膨らむと予想する。



図1 ベーキングパウダーの膨らむ仕組み 1)

③実験方法

《材料》2)

A：基本の生地（4枚分）

- ・卵 … 4個
- ・牛乳 … 400ml
- ・砂糖 … 160g
- ・薄力粉 … 320g



B：加える材料（1枚分）

- ・メレンゲ（卵白） … 大さじ1
- ・ベーキングパウダー … 小さじ1
- ・ヨーグルト … 大さじ1

《実験方法》

1. Aの材料を基本の生地として混ぜる
2. それらを3等分にし、Bの材料をそれぞれ加える。
3. 1枚ずつフライパンで、片面を10分、もう片面を3分ずつ蒸し焼きにし火を通す。
4. 焼き上がりを半分に切り、断面の高さを測定する。
5. パンケーキの面積に対する気泡の面積の割合を数値化するための支援としてchatGPTを使用した。
6. 1～5を3回行う。



④結果

表1 パンケーキの面積に対する気泡の面積の割合(平均) (単位: %)

	基本	卵白	ヨーグルト	ベーキング
1回目	13.5	17.2	14.7	20.0
2回目	26.9	28.3	25.1	38.6
3回目	16.1	18.4	15.6	19.6
平均	18.8	21.3	18.5	26.1

表2 パンケーキの断面の高さ(平均) (単位: cm)

	基本	卵白	ヨーグルト	ベーキング
1回目	1.4	2.9	1.5	3.7
2回目	2.5	3.9	2.7	4.7
3回目	1.8	3.1	2.0	3.6
平均	1.9	3.3	2.1	4.0



図2 基本の生地の断面の様子



図3 卵白の断面の様子



図4 ヨーグルトの断面の様子



図5 ベーキングパウダーの断面の様子

パンケーキの面積に対する**気泡**の面積の割合は同じく仮説通り、**ベーキングパウダー**、**卵白**、基本の生地、ヨーグルトの順で大きくなった。

パンケーキの**高さ**は仮説を立てた通り、**ベーキングパウダー**、**卵白**、**ヨーグルト**、基本の生地の順で高くなった。

⑤考察

パンケーキの高さと気泡の面積の割合の順序がほぼ同様なことから2つは関係していることがわかる。**気泡の面積の割合が大きいほど、パンケーキの高さは高くなり、食感も柔らかくなる。**基本の生地の高さがヨーグルトよりも低くなったのはもともとの材料の分量が少ないことが原因だと考えられる。このことからヨーグルトにはパンケーキを膨らませる物質である二酸化炭素が発生していないことが分かった。

⑥今後の課題

実験の回数を増やし、より正確で詳しい数値を出していきたい。また、焼き時間、生地量、火力などの条件をより正確に統一し、よりばらつきが少ない結果を得られるようにしたい。

⑦参考文献

1) マクロビババの奮闘記 (2007) 重曹とベーキングパウダー
<https://macrobi.livedoor.biz/archives/51212089.html> 2025年10月8日

2) マカロニ (2025) フロガコツを伝授！小麦粉で作るふわふわパンケーキレシピ
<https://macaro-ni.jp/110425> 2025年10月8日