

## TikTok をバズらせるには 1年次生徒

動機・目的：利用者が多く、様々な投稿がランダムで配信される TikTok で、どうすれば動画をバズらせることができるのか気になり、研究に着手した。ちなみに、バズるの語源は英語の人のざわめきや噂話を意味する「buzz」からきている。私たちは、動画の内容ではなく、投稿する際の投稿時間・ハッシュタグの設定に焦点を当てることにした。

仮説：先行研究より、仕事や学校を終えた人がアプリを開く「夜」に TikTok 利用者が増えることが分かっている。また、ハッシュタグは、視聴者の需要を得るために欠かせない条件である。そこで、昼間の時間帯に投稿すれば、視聴者の多い夜の時間帯に動画をおすすめに載せることができるのではないかとハッシュタグの個数が多いほど、動画が注目されやすくなるのではないかとという二つの仮説を立てた。

検証の方法：先行研究より、放送完了率（動画が最初から最後まで再生された割合）が高い動画ほど、おすすめに載りやすいことが分かっている。そこで、約 30 秒の短い動画を 1 本作成し、投稿時間とハッシュタグの個数を変え、再生回数といいね数を比較した。仮説 の検証として、ハッシュタグの個数を 0 個に固定し、投稿時間を 0 時、6 時、12 時、18 時の 6 時間ごとに変えて投稿した。次に、仮説 の検証として、投稿時間を 18 時に固定し、ハッシュタグを 0 個、3 個、6 個、9 個に変えて投稿した。

動画の投稿は毎週土曜日に行った。再生回数・いいね数の記録は投稿した翌日の日曜日（24 時間後）に行った。最も多くの再生回数・いいね数を記録した動画を「バズった動画」と定義する。

結果：仮説 の検証では、18 時に投稿した動画で再生回数 827・いいね数 73

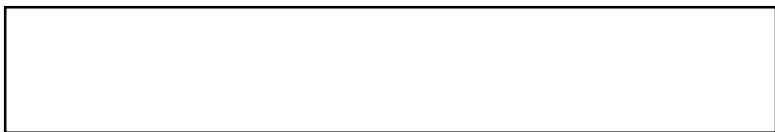
仮説 の検証では、9 個で投稿した動画で再生回数 633・いいね数 57 を記録し、これらの投稿が最もバズった動画となった。

考察：仮説 の検証の結果から、夜の再生回数の伸びは、夜に急増する利用者の数に比例して生じたと考えた。研究では、休日である土曜日に動画を投稿して検証を行ったため、帰宅途中の利用者よりも就寝前の利用者が多く、再生数も深夜に増えたと推測できる。また、仮説 の検証の結果から、動画につけるハッシュタグが多いほど、その動画が検索からヒットする確率が上がり、動画に需要のある視聴者から見つかりやすくなったのではないかと考えた。

今後の課題：今回の研究では時間の都合上、土曜日に限定して投稿しており他の曜日の研究ができていなかったため、曜日ごとの違いを研究してバズる曜日を調べたい。また、今回実験で使った 30 秒という動画の長さは、効果があったのかは調べ切れていない。そのため、動画の放送完了率といいね数・再生回数の関係を調べ、どの長さが一番バズりやすいかなども調査する必要がある。さらに、動画を投稿してから 24 時間後に記録をとったが、より細かな時間間隔で記録の推移を調査して、動画をバズらせる条件をより詳しく調べたい。

参考文献：Vol.234-2 「バズる」考察～あるツイートを追って～・2020 年度 SNS 利用動向に関する調査・SNS 依存と SNS 利用実態とその影響・TikTok でバズる方法 10 選！バズらない原因やバズった企業やアカウント事例を解説・TikTok でバズる方法 | 運用会社が教える 6 つの裏技【2022 年最新版】

## TikTokをバズらせるには



### ①研究の動機と目的

TikTokを見ている中で動画がバズるためには、動画の内容だけでなく、投稿時間やハッシュタグの個数が関係しているのではないかと考えたから。

### ②仮説

- ・昼に動画を投稿すれば、視聴者の多い夜に動画をおすすめに載せることができるのではないかと
- ・ハッシュタグの個数が多いほど動画は注目されやすいのではないかと

### ③検証の方法

- ・放送完了率を上げるため、約30秒の短い動画を1本作成する
- ・投稿時間を0, 6, 12, 18時に変え、ハッシュタグは0個で検証する。
- ・ハッシュタグを0, 3, 6, 9個に変え、投稿時間の検証で最もいいね数の多かった時間で検証する。

(上記2つの検証は毎週土曜日に行う)

- ・動画を投稿し、24時間後に再生数、いいね数を記録し比較する

### ④結果

最も注目された投稿 … 投稿時間：18時 ハッシュタグの個数：9個

【いいね数：73 再生回数：827】

投稿時間	0 : 00	6 : 00	12 : 00	18 : 00
再生回数	173	501	523	827
いいね数	5	22	24	73

ハッシュタグの個数	0	3	6	9
再生回数	51	83	321	633
いいね数	2	3	14	57

### ⑤考察

夜の時間帯の再生回数の伸びは利用者の増加に比例して生じているのではないかと。よって、投稿して約6時間経過した夜におすすめに載っていることで多くの人の目に留まったと考えた。

また、ハッシュタグが多ければ、その動画が検索からヒットする確率が上がるため、動画に需要のある視聴者から見つかりやすかったのではないかと。

### ⑥今後の課題

今回の研究では、土曜日に限定して投稿しており、その曜日での動画のバズらせる方法しか研究できていないため、今後の課題として曜日ごとでの違いを研究して「バズる曜日」を知りたい。また、動画の尺と放送完了率の関係を調べ、どの長さが一番バズりやすいかなども調べ、さらに研究を深めていきたい。

### ⑦参考文献

Vol. 234-2 「バズる」考察～あるツイートを追って～

<https://www.yafo.or.jp/2018/1/31/9212/>

TikTokでバズる方法10選！バズらない原因やバズった企業やアカウント事例を解説

<https://studio15.co.jp/media/go-viral-on-tiktok/>

TikTokでバズる方法 | 運用会社が教える6つの裏技【2022年最新版】

[https://shortmovie.jp/how-to/tiktok\\_howtobuzz/](https://shortmovie.jp/how-to/tiktok_howtobuzz/)

2020年度 SNS利用動向に関する調査

<https://ictr.co.jp/report/20200729.html/>

SNS依存とSNS利用実態とその影響

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jasi/26/0/26\\_0\\_265/pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jasi/26/0/26_0_265/pdf)

## ホットケーキを膨らませよう

1年次生徒

研究の動機と目的：ホットケーキの膨らみには違いがあり、その違いが何によって起こるのかを調べたいと思った。

仮説： ある程度の焼き時間を過ぎると、生地は膨らまなくなる。

生地内でガスを多く発生させる材料を用いると生地は膨らむ。

方法：【薄力粉 25g・砂糖 5g・卵 15g(1/4個)・サラダ油 適量】を基本材料とし、水分に【水、炭酸水、牛乳 25cc】の3種類を使用し、ベーキングパウダー（以下B.Pとする）の有無と焼き時間を変えて、膨らみ（生地の厚さ）を調べる。ホットケーキを焼く手順は、次の通りとする。

- (1)卵と水分をボールに入れ、20回混ぜる。
- (2)袋にまとめておいた薄力粉、砂糖、(B.P)を(1)に入れて20回混ぜる。
- (3)フライパンを中火で熱し、濡れ付近の上で冷ます。
- (4)フライパンと型に油をひき、生地を流し込み、弱火で生地の表と裏を焼く。

結果： 焼き時間と生地の厚さ (cm)

焼き時間	B.P 有り			B.P 無し		
	水	牛乳	炭酸水	水	牛乳	炭酸水
A：表面 2.0 分・裏面 1.5 分	1.5	1.2	1.7	0.8	1.0	1.1
B：表面 2.5 分・裏面 2.0 分	1.4	1.7	1.6	0.9	0.9	1.0
C：表面 3.0 分・裏面 2.5 分	1.6	1.7	1.9	1.1	0.9	1.2

「焼き時間 A・炭酸水・B.P 有り」の条件で焼いたホットケーキが最も膨らんだ。「B.P 無し」で焼いた生地の厚さを見ると、どの焼き時間でも水分に炭酸水を使ったホットケーキが最も膨らんだ。「焼き時間 A・水・B.P 無し」の条件で焼いたホットケーキが最も膨らまなかった。

考察：焼き時間 A・C では、「炭酸水・B.P 有り」の条件で焼いた生地が最も膨らんだため、仮説 は成立すると言える。また焼き時間 C で焼いた生地は、焼き時間 B で焼いた生地に比べ、全体的により膨らんだため仮説 は成立しないと言える。しかし、焼き時間が長くなると生地が厚くなっていることから、生地が膨らまなくなるまでにかかる時間は、時間 C よりも長い可能性があるとも考えられる。

今後の課題：実験を行う日によって、湿度や気温などの環境条件に変化があったため、できるだけ同じ条件下で実験をしたい。また、実験時間が足りず、各条件において一回ずつしか検証ができなかったため、次の機会では、複数のデータから平均値をとることが出来るように実験を行いたい。

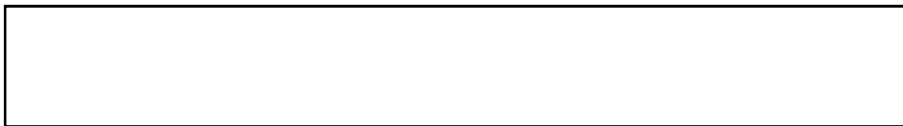
引用文献：・朝食にも便利 小麦粉で簡単ホットケーキ by シチューだいすき 【クックパッド】

<https://cookpad.com/recipe/1450771>

・ふんわりホットケーキの基本の焼き方・表ワザ5カ条 【森永製菓株式会社】

<https://www.morinaga.co.jp/recipe/detail/880>

# ホットケーキを膨らませよう



## 1. 研究の動機と目的

様々な条件によってホットケーキがどのように膨らむのかを調べ、より膨らみやすい材料を見つける。

## 2. 仮説

- ①ある程度の時間ホットケーキを焼くと、生地は膨らまなくなる。
- ②生地内でガスを多く発生させる材料を用いればホットケーキは最も膨らむ。

※表1

～焼き時間の条件～

① 表面2.0分	裏面1.5分
② 表面2.5分	裏面2.0分
③ 表面3.0分	裏面2.5分

## 3. 方法

- ・使用する水分を水、炭酸水、牛乳に変え、ベーキングパウダー（以下B.Pとする）の有無による膨らみを調べる。
- ・ホットケーキを焼く時間を変える。※表1

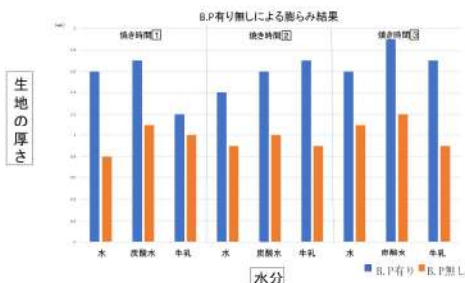
### ○ホットケーキの焼き方○

1. 卵と水分をボールに入れ、20回混ぜる
2. 薄力粉、砂糖、(B.P)を1つの袋に入れて20回混ぜる
3. フライパンを中火で熱し、濡れ布巾の上で冷ます
4. 油を型の中にひく
5. 4. に生地を流し込む
6. 弱火で生地を表と裏を焼く

### ○材料（1枚分）○

- |               |                |
|---------------|----------------|
| ▼基本材料         | ▼水分            |
| ・薄力粉 25g      | ・水、炭酸水、牛乳 25cc |
| ・砂糖 5g        |                |
| ・卵 15g (1/4個) | ▼B.P           |
| ・サラダ油 適量      | ・B.P 1g        |

## 4. 結果



- ・「焼き時間③・炭酸水・B.P有り」の条件で焼いたホットケーキが最も膨らんだ。
- ・「B.P無し」で焼いた生地をみると、どの焼き時間でも水分に炭酸水を使った場合が最も膨らんだ。
- ・「焼き時間③・水・B.P無し」の条件で焼いたホットケーキが最も膨らまなかった。

## 5. 考察

- ・「水分に炭酸水を使い、B.P有り」のホットケーキが最も膨らんだため、仮説②は成立すると考えられる。
- ・焼き時間②と焼き時間③を比べると全体的に焼き時間3の方が生地が厚いという結果から仮説①は成立しないと考えられる。
- ・各液体ごとの膨らみ具合を比べると焼き時間③の時の生地はほとんどがほかの時間の生地よりも厚いので反応が止まるのは焼き時間③よりも長い時間だと考えられる。

## 6. 今後の課題

- ・湿度、気温などの条件が日によって変わってしまう環境で実験を行ったため、正確な値は出すことが出来なかった。次に実験を行う際には、それらの条件が変わりにくい場所や方法で実験を行いたい。
- また、一つの条件につき、一回しか実験を行って測定することが出来なかったため、データが外れ値かどうかを確認することが出来なかった。（データの平均値をとれなかった。）
- ・今回の実験以外の材料で、ホットケーキをより膨らますことが出来る材料を検討したい。
- ・ホットケーキを焼く温度に、ばらつきが生じた。
- ・実験に大きく影響してしまった可能性があるため、次回はこの点も気を付けたい。
- 上記の改善点は、自分たちの今後の研究に強く生かしていきたいと思う。

## 7. 引用文献

- ・朝食にも便利☆小麦粉で簡単ホットケーキ 【シチューだいすき クックパッド】
- ・天使のお菓子レシピ ふんわりホットケーキの基本の焼き方・表ワザ5カ条【森永製菓株式会社】

## 8. 謝辞

本研究をすすめるにあたって、富浜先生、渡辺先生には先生には有益な助言をいただいた。ここに記して謝意を表する。

## 素数大富豪で勝つ秘訣

1年次生徒

動機・目的：数学のテーマを考えている際に、素数大富豪を知った。素数大富豪について調べてみると、素数大富豪は、1組のトランプを使って遊ぶカードゲームの一種であることがわかった。強い相手に勝つために、少しでも勝率を上げる戦法を考えることにした。

仮説：我々は仮説として、1回に出す枚数が多いほど、勝率が高いと考えた。

実験方法：今回はルールを簡略化してゲームを行った。下記のルールで、素数大富豪を行う。

「素数大富豪の勝利条件は、最も早く手札をなくすことである。今回手札は7枚とし、1vs1で勝負する。出すカードの枚数に制限はないが、前のプレイヤーが出したカードと同じ枚数且つ強いカードを出さなければならない。そして、素数しか出してはいけない。もし素数以外の数を出してしまった場合、自分の出したカードの枚数分手札を増やす。素数大富豪では、大きい素数ほど強い。素数は、トランプの数を組み合わせで作る。57で場を流せるルールも適用する。場を流すと、ゲームの主導権を握ることができるため、有利である。」まず自分が強いと思う戦法をインターネットの先行研究を参考に考え、相手のプレイヤーには言わないものとする。5人とそれぞれ2試合ずつ、合計一人10回行う。勝率が一番高い戦法が一番強いと定義する。

結果：1位は、勝率70%のAで、戦法は絵札と10のみで作れる素数を知っておくことである。相手が自分より大きな数字を出す可能性が低く、場を流せる確率を上げることができる。

2位は、勝率60%のBで、戦法は常に4枚出しをすることである。着実に枚数を減らしていくことができる。ただし、相手が4枚ではない素数を出すと、使えない。

3位は、勝率50%のC・Dでそれぞれ戦法は一枚出しとパスをしない・手札をむやみに少なくしないことである。Cの戦法では自分が手札を出す機会を少なくしないことで、枚数を減らしていくことができる。Dの戦法では手札を考えずに少なくしてしまうと、必要なときに出したいものが出せなくなるため、戦略的にわざと手札を減らさず、機会をうかがう。

5位は、勝率40%のEで戦法は手札をすべて出すことである。失敗すると、手札が2倍になるというリスクを背負うことになるが、成功すると一回で上がることができる。

6位は、勝率30%のFで戦法は偶数のカードを減らすために86423を出すことである。偶数を一度に多く減らすことができる。

考察：結果に差がでた点は、覚える素数の数の違いと戦法を活かす機会の多さではないかと考えられる。AとBは他の戦法に比べて多くの素数を覚える必要があった。CとDは素数を覚えることに重点を置いていなかったが、戦法を活かす機会が多かった。EとFは覚える素数が少なく、使える機会が限定的であり使いにくかった。よって、素数大富豪で勝つ秘訣はより多くの場面で出せる素数を知ることだと考える。今後の課題：1回の対戦に時間がかかり一人10回しかできなかつたため、結果の正確性が低かった。また手札によって試合状況が大きく変わるので10回の試行では不十分であった。また、私たちが調べた戦法はたくさんある中での6つに過ぎないため確実とは言えない。他の戦法でも調べる必要がある。

参考文献：(marukochallenge.com)(wakara.co.jp)(soranokillingtime.com)

(hatenablog.com)(hatenablog.com)

## 素数大富豪で勝つ秘訣

素数大富豪は複数人で遊ぶトランプゲームで、先に手札をなくせたものが勝利であり、プレイヤーは場に素数しか出せないゲームである。普通の大富豪と同様に、前のプレイヤーが出した枚数と同じ枚数で尚且つ、大きい素数を出さなければならない。

### ・用語説明

グロタンカット・・・57は本来素数ではないが、普通の大富豪の8切りと同じように場を流すことができる。

・動機:素数大富豪というゲームを知り、強い数学者に勝つにはふつうに戦うのではなく勝てる戦法があると思ひ探そうと思ったから。

・目的:いろいろな戦法を試して一番強い戦法を見つける

・仮説:1回に出す枚数が多いほど、勝利数が多い

### ・方法

1、自分が強いと思う戦法を考える。

この戦法はインターネットから見つけ出したものでもよい。

2、相手には戦法を言わずに、素数大富豪を行う。

\*最初のカード枚数は7枚にする

\*5人とそれぞれ2試合ずつ行い、合計10回する。

3、勝った確率が一番高い戦法が一番強いと定義する

### ・結果

順位	戦法
1位 A 勝率70%	絵札と10のみで作れる素数を知っておく
2位 B 勝率60%	常に、4枚出しをする
3位TC 勝率50%	1枚出しとパスをしない
3位TD 勝率50%	手札をむやみに少なくしない
5位 E 勝率40%	手札に10以上のカードが少ない場合、全出しをする
6位 F 勝率30%	偶数を減らすために、素数である86423を出す

### ・考察

戦法A,Bの勝率が高かったのは、6つの戦法の中でも多くの素数を覚える必要があり、カードを出す場面で選択肢が多岐にわたってにあったためであると考えられる。

戦法C,Dの勝率が半分であるのは使える場面が多かったが、戦法E,Fよりも素数を覚えていなかったためであると考えられる。

また、勝率が伸びなかった戦法E,Fは、限定的であり使える機会が少なかったためであると考えられる。

したがって、私たちの考える素数大富豪で勝つ秘訣はより多くの場面で出せる素数を知り、蓄えておくことである。

### ・今後の課題

勝率の正確性が低い。

手札によって試合状況が大きく左右される。

→試行回数を増やす必要がある。

たくさんある戦法の中の6つに過ぎないため確実とはいえない。

→他の戦法でも試行する必要がある。

### ・引用文献

[【素数大富豪】先手必勝！4枚二刀流戦法！ - \[素数大富豪\]3のブログ \(hatenablog.com\)](#)

[素数大富豪の立ち回り方のコツ10選 - 北大素数大富豪同好会のブログ \(hatenablog.com\)](#)

[素数大富豪ってなんだ？面白そうなゲームを見つけた。理系も文系も集合！そらの暇つぶしch \(soranokillingtime.com\)](#)

[倍数の判定法【算数からやさしく解説】 | 数学・統計教室の和から株式会社 \(wakara.co.jp\)](#)

[大富豪で勝つためのコツや必勝法【誰でもすぐに実践できる対策】 | 毎日を豊かにするブログ \(marukochallenge.com\)](#)

## じゃんけんであいこになる確率は計算上と現実上で異なるのか

1年次生徒

### 動機・目的：

このテーマ設定の理由は、確率の問題を計算で求めたとき、その確率が現実の確率とどれほど誤差があるのかについて興味を持ったからだ。そして、この研究の目的は、計算上の確率と現実の確率との差を知ることだ。

### 仮説：

次に仮説について紹介する。仮説を2つ立てた。1つ目は計算上との差が大きく出ないこと。2つ目は計算上との差が大きくなることである。

### 実験方法：

- 1) じゃんけんシミュレータを用いて決めたじゃんけんの手出し方通りの手を出していく。(機械の順番はランダムで偏りが無い。)
- 2) シミュレータに示された手を記録しながらじゃんけんを180回してそれを5セット行う。
- 3) 9種類の順番(グーのみ/パーのみ/チョキのみ/グー、チョキ、パー/グー、パー、チョキ/チョキ、グー、パー/グー、チョキ/グー、パー/パー、チョキ)でデータを取る。
- 4) 180回で何回あいこが出たかを数値化する。(60回に近ければ数学上の値と近い。)

### 結果：

実験結果よりあいこになる平均は以下の表である。

グー	チョキ	パー	グチパ	グパチ	チグパ	グチ	グパ	パチ
55.4	58.2	65.4	62.8	60.4	57.2	62.8	57.4	60.4

あいこになる回数の平均は、グーだけの時一番少なく、パーだけの時一番多くなった。グーパーチョキの順の時とパーチョキの時是最も60回に近くなった。しかし、結果に大きな差がなかったため、手の出し方によるあいこになる確率に大きな違いはないことがわかった。

### 考察：

計算で求められる2人でじゃんけんをした場合でのあいこの確率は3分の1だが、今回研究した9通りの手の出し方は、丁度60回あいこになるという記録はなかった。しかし検証してあいこになった値はどれも60回に近く、多くて4~5回の誤差であったため、仮説で立てたとおり計算上でのあいこの確率3分の1と現実上での確率は全く同じにはならなかったが、2つの差は近いといえる。よって、2人でじゃんけんをした場合どの順に手を出してもあいこになる確率は3分の1に近くなると考えられる。また、確率を求めることのできる事象は、計算で求めた確率を1つの目安として参考にしてもよいと考えられる。

### 今後の課題：

今回の実験をしたうえで、今後の課題は、じゃんけんをする回数をさらに増やし、より詳しく正確なデータを集められるようにすること。実験の考察がより深くできるように、様々な視点から仮説を立てることだ。

### 参考文献：

- じゃんけんであいこの確率は？2人の場合3人の場合！勝つ確率も2分の1？  
<https://kurasi-dayright.net/archives/2624>  
 じゃんけんゲーム  
<https://www.hakko.co.jp/javascript/soft002.htm>

# "じゃんけんであいこになる確率は 計算上と現実上で異なるのか"



**キーワード** ・誤差 ・じゃんけんシミュレータ ・1/3

## 1. 研究の動機と目的

数学の問題で計算で求めていた確率の値は現実で起きた確率とどのくらい誤差があるのかが気になったため。

計算上の確率と現実の確率との差を求める。

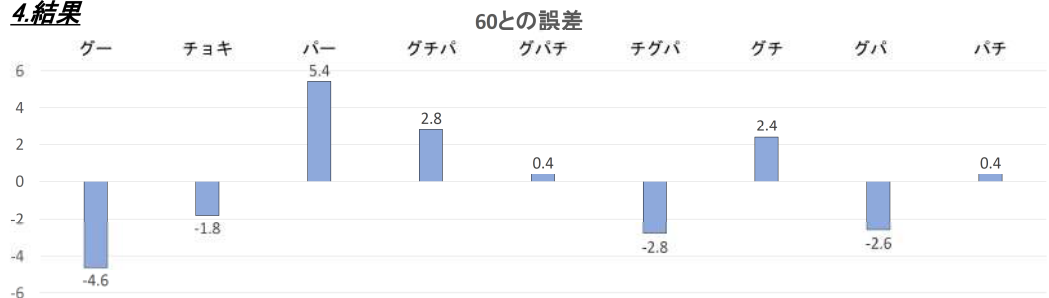
## 2. 仮説

- ・計算上の数字と近い値が出る。
- ・計算上の数字と離れた数字が出る。

## 3. 方法

- 1)じゃんけんシミュレータを用いて決めたじゃんけんの手出し方通りの手を出していく。(機械の順番はランダムで偏りが無い。)
- 2)シミュレータに示された手を記録しながらじゃんけんを180回してそれを5セット行う。
- 3)9種類の順番(グーのみ・パーのみ・チョキのみ・グー、チョキ、パー・グー、パー、チョキ・チョキ、グー、パー・グー、チョキ・グー、パー・パー、チョキ)でデータを取る。
- 4)180回のうち何回あいこが出たかを数値化する。
- 5)求めた値が0.33に近ければ数学上の値と近いといえる。

## 4. 結果



グー	チョキ	パー	グチパ	グパチ	チグパ	グチ	グパ	パチ
55.4	58.2	65.4	62.8	60.4	57.2	62.4	57.4	60.4

じゃんけんをシミュレータを用いて180回行った結果、あいこになる回数は60回に近いということがわかった。また手の出し方による違いは大きく出ることにはなかった。

## 5. 考察

計算で求められるあいこの確率は1/3であるが、今回検証した九つの手の出し方すべてにおいてあいこの確率は1/3ちょうどにはならなかった。しかし、値はとも近いので計算上と現実上で差は大きく出ないといえる。また、手の出し方によるあいこの回数に大きな差はなくどの順番で出しても1/3に近いといえる。このことから、日常生活で起こる出来事のうち確率で求めることのできるものは、計算で求めた値をそのまま確率として用いても差は大きく出ないため、一つの目安として参考にしてよいことがわかった。

## 6. 今後の課題

実験する手の出し方を漏れなく調べられるように計画を明確に立てることを心がけていきたい。実験する回数を増やしてより詳しいデータを集められるよう効率良く、じゃんけんができるようにする。実験の考察をより深くできるように実験する内容を幅広くしていく。

## 7. 引用文献

じゃんけんであいこの確率は？2人の場合3人の場合！勝つ確率も2分の1？

<https://kurasidayright.net/archives/2624>

じゃんけんゲーム

<https://www.hakko.co.jp/javascript/soft002.htm>



## ヘリウムガスによる声の変化の度合い

1年次生徒

動機・目的：テレビ番組やYouTubeなどでヘリウムガスを吸って声を変えている動画などを見てヘリウムガスを吸うと声が高くなることは知っていた。しかしヘリウムガスを吸うとどのくらい声の高さが上がるのか、人の地声の高さによって声の高さの上がり具合は変化するのかなど、詳しいことについてはよく知らなかった。そこでこのことについて詳しく知りたいと思い、このテーマを立てた。

仮説：ヘリウムガスは空気よりも軽く密度も小さい物質である。そのため分子が小さくて動きやすい分、音の伝わる速度が速く、ヘリウム中では空気中の音速の約3倍の速さで音が伝わるということがわかった。そのため、声道で共鳴する音の振動数が高くなり、高い声になって聞こえるということが分かった。このことから地声の高さとヘリウムガスを吸った後の声の高さの差には規則性があるのではないかと考えた。

方法：地声の声の高さ・ヘリウムガスを吸った後の声の高さを測定する。初めに、地声でスマホのマイクに向かって（あー）と3秒声を出す。その後、ヘリウムガスを2秒間吸い、はじめと同じ事をする。これを6人分×3回繰り返して、3回分の地声・ヘリウムガスを吸った後の声の高さの平均を取り、その平均の差を求め、規則性を探した。

結果：全員地声よりもヘリウムガスを吸った後の声のほうが、高くなった。また、地声とヘリウムガスを吸った後の声の差を見てみると近い結果が見られたものもあった。しかし、地声の声の高さが近いが、ヘリウムガスを吸った後の声の差が大きく違う結果も見られたため、規則性を見つけることはできなかった。

考察：全員ヘリウムガスを吸うと声が高くなったのは、ヘリウムガスの性質によるものだと思われる。また、規則性を見つけることが出来なかったのは、それぞれのヘリウムガスを吸う勢いが違ったからだと考えられる。ヘリウムガスを吸う時間は全員一定にしたが、班員全員がこの実験で初めてヘリウムガスを吸ったため、声帯までヘリウムガスをうまく届けることができなかったとも考えられる。

今後の課題：検証の反省として、水上置換法を使ってヘリウムガスを一定量集めたことが的確にわかるようにするなど、吸う量に個人差が出ないように実験することで結果はより正確になると推測する。

このような吸う量をより統一出来る過程を通し、再度地声とヘリウムガスを吸った声の高さの差に規則性が見られるかを調べる必要があると考える。

更に、各被験者の『結果を比率で比べること』により、被験者間の条件の違いを排除することが規則性を見つけていく上で大切になると考える。

参考文献：ヘリウムを吸うと声が高くなるわけ (coocan.jp)

<http://tsuyu.la.coocan.jp/column/helium.html>

ヘリウムガスで声が変わるのはなぜ？ コカネット (kodomonokagaku.com) <https://www.kodomonokagaku.com/read/hatena/5238/>

ヘリウムガスで声が高くなる理由を音の振動数・速さ・波長で解説！ | ヒデオの情報管理部屋 All Rights Reserved. (hideo002.com)

<https://hideo002.com/archives/1215>

## ヘリウムガスによる声の変化の度合い

1. 研究の動機と目的:ヘリウムガスを使うと声が高くなることは知っているが、その詳細を知りたいと考えたから。
2. 仮説:地声の高さとヘリウムガスを吸った後の声の高さには共通性がある。
3. 研究手法:静かな教室で地声の高さをアプリで計測した後、ヘリウムガスを2秒間吸い再度ヘルツを計測する。これを3回繰り返し平均を取る。
4. 結果:

Hz	地声	ヘリウムガス	差
A	257.9	286.0	28.1
B	101.7	116.7	16.0
C	287.6	319.7	32.1
D	102.3	152.2	49.9
E	137.8	154.0	17.8
F	259.5	286.5	26.9
全員	191.1	219.2	28.5

全員ヘリウムガスを吸うと地声よりも声は高くなった。  
AさんとFさんの地声はほとんど同じでヘリウムを吸って上がる声の高さもほとんど同じであった。

5. 考察:声が高くなったのは、ヘリウムガスを吸うと、音が伝わる速さが速くなること  
原因と考える。また、全員声の高さは高くなったが、規則性を見つけることはできなかった。  
これは吸い込む勢いが違い、6人で統一することができなかったことが原因と考える。
6. 今後の課題:ヘリウムガスを吸う量を統一して実験を行い、  
地声とヘリウムガスを吸った後の声の差に規則性があるのか調べる必要がある。
7. 参考文献:[ヘリウムを吸うと声が高くなるわけ \(coocan.jp\)](http://coocan.jp)

[危険！間違えないで！ヘリウムガスで声が変わる遊び | バルーン・ゴム風船・ヘリウムガス風船の事ならバルーンワールド \(BalloonWorld\)](#)

[ヘリウムガスで声が変わるのはなぜ？ | コカネット \(kodomonokagaku.com\)](http://kodomonokagaku.com)

[ヘリウムガスで声が高くなる理由を音の振動数・速さ・波長で解説！ | ヒデオの情報管理部屋All Rights Reserved. \(hideo002.com\)](http://hideo002.com)

[futsu2016.7.heriumu.pdf \(fku.ed.jp\)](http://fku.ed.jp)

[ヘリウムガスを吸うと声が高くなる本当の理由 - 理系のための備忘録 \(science-log.com\)](http://science-log.com)

## 暗記を促進する色の研究

1年次生徒

研究の目的と動機：先行研究によると、青色が暗記に最も適していると示されていた。そこで、青色の中でも特に色の濃さに注目し、暗記に適した色を見つけることで、効率よく単語などを覚える際に役立てたい。青色は青色でも水色などの薄い青、普通の青、紺色などの濃い青といった様々な濃さの青色がある。青色の中でも、どの濃さのものが最も暗記に適しているのか知りたいと思ったため。

仮説：先行研究などから、薄いものの方が認識しづらく、見にくいため、他の青に比べてより注意深く、慎重に見ることが多くなるのではないかと考えた。これらのことから、濃い青色、普通の青色、薄い青色の中でも薄い青色が最も記憶に残りやすいという仮説をたてた。

実験方法：実験1では、薄い青、普通の青、濃い青の三色の青で書いた3文字の寿司ネタを合計18個並べたスライドを作成する。このスライドを1年6組の35人に対し30秒間表示する。表示後すぐに30秒間で覚えている単語を書き出してもらい、それを記録する。

実験2では、薄い青で書いた3文字の動物の名前を18個、普通の青で書いた3文字の都道府県名を18個、濃い青で書いた3文字の食べ物の名前を18個並べたスライドをそれぞれ1枚ずつ作成する。これらのスライドを1年6組の31人に対し一枚ずつ30秒間表示する。表示後すぐに30秒間で覚えている単語を書き出してもらい、それを記録する。

結果：実験1では、薄い青(97個)、普通の青(91個)、濃い青(79個)の順に記憶率が高かった。

実験2では、普通の青(276個)、濃い青(260個)、薄い青(239個)の順に記憶率が高かった。

考察：実験結果からどの濃さの青色が記憶に残りやすいかは分からなかった。実験1のように複数の濃さの単語を一度に表示した場合は、仮説が立証された。実験2は予想に反する結果となった。これは、薄い青色の文字が後ろの方の席の人からは見えづかったためであると考えられる。そして色の違いの他に場所によって記憶率の差が見られたことも結果に影響を与えていると考えられる。特に左上の隅の記憶率が高く、中心になるほど記憶率が低かった。

今後の課題：今回は実験を1クラスでしか行わず、1つの実験につき1回しか行わなかったりして、データの量が少なかったため、次は77回生全員を対象に実験して結果を明確に出したい。また、文字の配置によって覚えやすい場所と覚えにくい場所があったので、フラッシュカードを使用するなどして場所による記憶のしやすさに差が出ないように改善したい。そして今回は青の中での濃い薄いでしか検証を行わなかったため、次は青とは別の色でも試してみたい。

参考文献：

大阪教育大学附属天王寺中学校「暗記に効果のある色とは」

<91E6825382528F5781408EA997528CA48B862E696E6464> (osaka-kyoiku.ac.jp)

「読字記憶に与える音読・黙読及び色彩の効果」

Microsoft Word - 平成30年度JESC奨励賞・提出論文.docx (jikeigroup.net)



## 加速しやすいスターティングブロックの角度について

1年次生徒

### 動機・目的：

班員全員が本探求をするにあたって、運動部で走ることに興味を持ったため。また、短距離走において最初の加速が大事だという考えのもと、より加速しやすいスターティングブロックの角度を調べた。

### 仮説：

試しにスターティングブロックに足を合わせてみた結果、8段階中4の段階である約45度(1段階目を一番急な角度とする)が1番走りやすかった。角度が大きすぎると、前足でスターティングブロックを蹴れなくなり、1歩目が出しづらくなってしまい、角度が小さすぎると、1歩目を出したときに上体が上を向いてしまい、遅くなると考えた。

### 研究方法：

スターティングブロックを使い、前足の角度の8段階分それぞれ30mをダッシュし、20m地点を通過するまでのタイムを計る。30mのうち20mを記録としたのは直前でスピードを緩めてしまうことによるタイムの誤差を減らすためである。

### 結果：

5人中4人が約45°の角度の4の段階で一番速くなった。

### 考察：

一番記録が良かったのは、段階が4の時と、段階が5の時だったため、私たちが立てた「スターティングブロックの段階が4の時に加速しやすい」という仮説は成立しない。しかし、一番記録が良かった時と、一番走りやすいと感じた時が一致していることが班員に対して行った調査よりわかった。

このことから、一番走りやすいと感じる角度で走ると、一番記録が速くなると考察する。

### 問題点：

- ・ 試行回数が少なく、計測データが足りなかった。
- ・ 距離が短かったため、タイマーを押すタイミングによる誤差が大きかった。
- ・ 計測日が2日に分かれたため、気温や実験者のコンディション、実験当日の気候に差が出た。

### 今後の課題：

計測者を固定して、走る距離を長くすることと、前足だけの計測ではなく、後ろ足との関係性も踏まえながら計測することが挙げられる。

### 参考文献：

日本陸上競技連盟公式サイト

<https://www.jaaf.or.jp/files/upload/201812/jhs-003-002.pdf>

## 加速しやすいスターティングブロックの角度

### 1. 動機

班員全員が運動部に所属しており、走ることに興味を持っていたから。  
また、短距離走において最初の加速が大事だと思ったから。

### 2. 研究目的

より加速しやすいスターティングブロックの角度を調べる。

### 3. 先行研究で分かっていること

日本陸上競技連盟公式サイト

•<https://www.jaaf.or.jp/files/upload/201812/jhs-003-002.pdf>

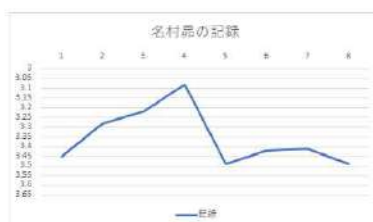
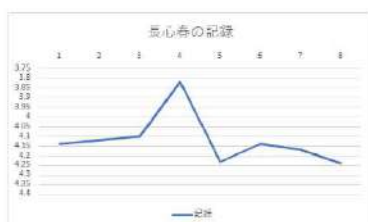
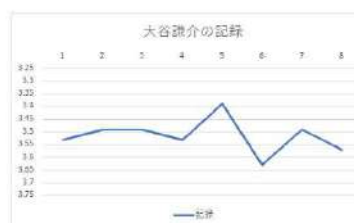
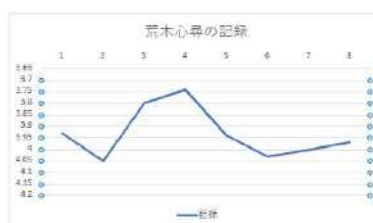
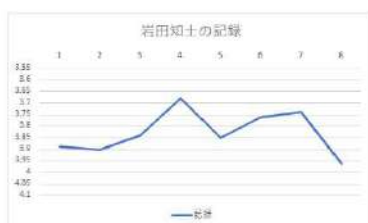
### 4. 結果

5人中4人が約45°の角度で一番速くなった。

- 岩田 1 3.89 2 3.90 3 3.84 4 3.68 5 3.85 6 3.76 7 3.74 8 3.96
- 荒木 1 3.93 2 4.05 3 3.80 4 3.74 5 3.94 6 4.03 7 4.00 8 3.97
- 大谷 1 3.53 2 3.49 3 3.49 4 3.53 5 3.39 6 3.63 7 3.49 8 3.57
- 長 1 4.14 2 4.12 3 4.10 4 3.82 5 4.23 6 4.14 7 4.17 8 4.24
- 名村 1 3.45 2 3.28 3 3.22 4 3.08 5 3.49 6 3.42 7 3.41 8 3.49

### 6. 今回の実験の問題点と次への課題

- 試行回数が少なかった。
- 距離が短いので、タイマーの押すタイミングによる誤差が大きかった。  
→計測者を固定して、走る距離を長くする。  
条件をもっとゆるやかにしてもう一度計測者を固定してする。
- 計測日が二日に分かれたことで、
- 気温やコンディション、実験当日の気候に差が出てしまった。  
→一日で計算を終わらせてしまうことで誤差を減らせたかもしれない。



## 制服について水性・油性の赤ボールペンのインクをきれいに落とす方法を探す

1年次生徒

### 動機・目的：

カッターシャツについてボールペンのインクをクリーニングに出すことなく、家で簡単に落としたいと思い、本研究を行った。

### 仮説：

純石鹼で衣服の汚れが良く落ちた経験と除光液でマニキュアが落ちることから、純石鹼が一番よく落ち、除光液が二番目によく落とすことが出来ると考えた。

### 方法：

検証方法は、7cm×7cm ポリエステル 50%綿 50%の布に往復せずに6cmの線を引き、15分間放置して水、弱アルカリ性の純石鹼（ウタマロ石鹼）、除光液、95%エタノール、70%エタノール、弱アルカリ性の洗濯用洗剤、強アルカリ性の石鹼（植物石鹼）に1分間浸け、取り出して5秒後に歯ブラシで往復50回こすり水で洗い流した。

### 結果：

水性の場合は植物石鹼、純石けん、水、エタノール70%、エタノール95%、除光液の順に落ち、油性の場合は植物石鹼、洗剤、純石けん、除光液、エタノール95%、エタノール70%、水の順に落ちた。

### 考察：

植物石鹼、純石鹼、洗剤の順にpHが大きいことからインクを落とす液体は水酸化物イオンを多く含むものが適していると考えた。除光液が予想よりインクを落とせなかったのは、除光液に含まれるアセトンは樹脂を溶かして汚れを落とすのでボールペンの汚れには不向きであったからだと考えられる。また70%と95%でインクの落ちやすさはほとんど変わらなかったことから、汚れの落ちやすさにエタノールの濃度は関係ないと考えた。

### 今後の課題：

それぞれの液体の含有物がどんな物質なのか調べて、この結果になった理由を見つける。また、歯ブラシでこする以外のより効率よくインクを落とせる方法を調べる。今回は布の繊維の方向を無視して実験を行ったので繊維の方向と汚れの落ち方の関係についても調べる。

### 参考文献：

「ウタマロ石けん」公式サイト <https://www.e-utamaro.com>

"色"を測定する | 測定のことを"即"しりたい「ソクシリ」 | キーエンス [keyence.co.jp](http://keyence.co.jp)

色見本と配色サイト <https://www.color-sample.com>

irodori-color schemes- 「irodori-color schemes」というアプリ

除光液の主成分アセトンの危険性と対策について | 子どもや胎児にも影響が！

<https://www.tribute2018.com/column/2504/>

# 制服について水性・油性の赤ボールペンのインクを簡単に落とす方法



## 1. 研究の動機と目的

学校生活で制服のカッターシャツについてボールペンのインクを簡単に落としたいから。

## 2. 仮説

純石鹼で衣服の汚れが良く落ちた経験と、除光液でマニキュアを落とせることから純石鹼が一番目に、除光液が二番目によく落ちると考えた。

## 3. 方法

- ①7cm×7cmポリエステル50%綿50%の布に往復せずに6cmの線を書いて15分放置する。
- ②水、弱アルカリ性の純石鹼、除光液、エタノール(95%と75%の2パターン)、弱アルカリ性の洗濯用洗剤、強アルカリ性の石鹼に1分間浸ける。
- ③取り出して5秒後に歯ブラシで往復50回こする。
- ④水で洗い流す。

	L1		L2	a1	a2	b1	b2	LL	aa	bb	E	
水性	51.884	エタノール70%	53.309	48.398	30.442	21.875	-0.395	-1.425	17.956	22.27	28.64265198	
		エタノール95%	49.872		37.145		4.15	2.012	11.253	17.725	21.09155703	
		ウタマロ	76.851		-1.728			-4.597	-24.957	50.126	26.472	61.94187848
		洗剤	78.44		-1.59			-1.111	-26.556	49.928	22.986	61.04410304
		水	67.229		10.016			-5.095	-15.345	38.382	26.97	49.35613284
		植物石鹼	80.977		-4.264			-6.548	-29.098	52.682	28.423	66.53988144
油性	31.456	エタノール70%	67.485	53.047	9.482	36.128	-4.716	-36.029	43.585	40.844	69.75652946	
		エタノール95%	67.928		4.996			-5.809	-36.473	48.051	41.937	73.46983976
		ウタマロ	80.895		-1.822			-5.544	-48.439	54.369	41.672	84.47933751
		洗剤	77.049		-3.842			-11.415	-45.693	56.389	47.543	86.71088639
		水	68.692		14.481			-5.04	-37.236	38.566	41.158	67.59186546
		植物石鹼	66.484		21.864			-4.312	-35.026	31.183	40.44	61.92522808
	除光液	69.638		4.526			-7.634	-38.187	48.521	43.822	78.71340885	

L1: ボールペンのインクの明度 L2: 落とした後のインクの明度

a1, b1: ボールペンのインクの色み a2, b2: 落とした後のインクの色み LL: L1-L2 aa: a1-a2 bb: b1-b2

## 4. 結果

水性の場合は植物石鹼、純石けん、洗剤、水、エタノール70%、エタノール95%、除光液の順に落ち、油性の場合は植物石鹼、洗剤、純石けん、除光液、エタノール95%、エタノール70%、水の順に落ちた。

## 5. 考察

植物石鹼、純石鹼、洗剤の順にphが大きいことからインクを落とす液体は水酸化イオンを多く含むものが適していると考えた。除光液が予想よりインクを落とせなかったのは、除光液に含まれるアセトンは樹脂を溶かして汚れを落とすのでボールペンの汚れには不向きであると考えられたから。

## 6. 今後の課題

それぞれの液体の含有物がどんな物質なのか調べて、この結果になった理由を見つける。また、より効率よくインクを落とす方法を調べる。

## 7. 引用文献

- ①「ウタマロ石けん」公式サイト <https://www.e-utamaro.com>
- ②“色”を測定する | 測定のことを“即”知りたい「ソクシリ」 | キーエンス “色”を測定する | 測定のことを“即”知りたい「ソクシリ」 | キーエンス (keyence.co.jp)
- ③色見本と配色サイト <https://www.color-sample.com>
- ④irodori-color schemes- 「irodori-color schemes」をappstoreで(apple.com)
- ⑤除光液の主成分アセトンの危険性と対策について | 子どもや胎児にも影響が！ <https://www.tribute2018.com/column/2504/>

## 8. 謝辞

本研究を進めるにあたって鈴木先生、中村先生、川勝先生には有益な助言をいただいた。ここに記して謝意を表す。



## 「イケてる」顔の定義

1年次生徒

### 動機・目的：

友人と俳優の話題になった時にその顔が「イケてる」か「イケてない」かについて意見が大きく食い違ったことがあり、様々なタイプの顔がある中で、人は何を基準にして「イケてる」と判断しているか気になったため。

### 仮説：

左右の目と眉の間の距離が「1:1:1」と当てはまる顔を黄金比として、その黄金比に基づいた顔を「イケてる」と仮定し、輪郭、鼻、目、眉の4パーツを変えてそれぞれ顔を作成し、比較した。以上を踏まえた上で、最も「イケてる」顔はパーツのそれぞれが輪郭はシャープ、鼻が高く鼻筋が通っており、目はつり気味で大きく二重、眉は並行という組み合わせた顔であると仮説を立てた。髪型や口の形によっては大きく表情や印象が変化してしまうため、髪型は坊主、口の形は一定の形で統一した。

### 方法：

顔のモデルの作成にあたって「Mii」を用いた。「Mii」とは任天堂が販売している Nintendo Switch で使用できる人間型アバターのことを指す。各4種類のパーツを変えた全15通りの顔を作成し、自分が最も「イケてる」と思った顔をインスタグラムのアンケート機能を用いて高校生に投票してもらった。

### 結果：

合計90人の投票を得ることができ、そのうち全体の50%に値する45人の回答者が同一の顔について「イケてる」と回答した。その最も得票率の高かった顔は、仮説で最も「イケてる」顔であるとみなした、つり気味で大きく二重の目のみを固定し、その他の輪郭、鼻、眉の3パーツは仮説以外のものに変更したものであった。全15通りの顔のうち、仮説で「イケてる」とみなした輪郭、鼻、目、眉のパーツの1つのみを固定したそれぞれ4種類の顔の得票率を確認すると、目のみを固定した顔は90人のうち50%、鼻のみを固定した顔は7%、眉のみを固定した顔は3%、輪郭のみを固定した顔は0%だった。

### 考察：

それぞれの投票率から目を固定した顔の投票が最も多かった事や目を変えた時の振れ幅が輪郭、鼻、眉といったほかのパーツを変えた時の振れ幅より明らかに大きい事などから、「イケてる」顔であると判断される要素としては、目が大きな比重を占める、つまり、人は「イケてる」と判断している時に目を基準にしていることがわかった。しかし、今回の検証では試行回数が少なかつたために、精度の高い「イケてる」顔の定義自体は得ることができなかった。

### 今後の課題：

試行回数が少なく、アンケートの実施人数が少なかった点やインスタグラムのストーリーでアンケートを実施したので誤答が発生した可能性があるため、より多くのデータを取り、より誤答が発生しにくい方法で検証していきたい。

## 「イケてる」顔の定義

### キーワード

- ・「Mii」(ミー)…任天堂が販売しているNintendo Switchで利用できる人間型のアバター。

#### 1.研究の動機と目的:

様々な顔のタイプがある中で、人はなにを基準にして「イケてる」と判断しているのかが気になったため、「イケてる」顔の定義を得ること。

#### 2.仮説:

黄金比をもとにして「イケてる」と仮定し、輪郭・鼻・目・眉のパーツを配置し、それぞれシャープ・高い・つり気味で二重・平行の組み合わせが最も「イケてる」顔であるという仮説を立てた。髪型は坊主、口の形は統一した。

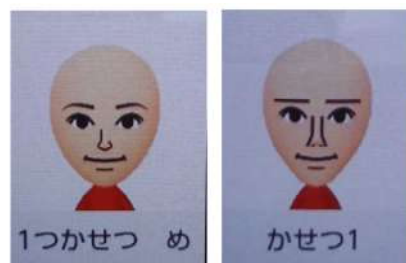
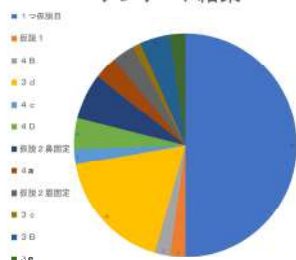
#### 3.方法:

任天堂の「Mii」を使い、各パーツを変えて全15通りの顔を作りその中から最も「イケてる」と思う顔をひとつ投票してもらおうというアンケートを実施した。

#### 4.結果実験:

90人が回答し50%の人が同じ顔を選択した。全15通りの中で最も票を獲得した顔は仮説の顔との共通部分が目のみであった。仮説の顔のうち1パーツを固定し他のパーツを変えた顔のそれぞれの得票率を確認すると、目を固定した顔が最も票が多かった。

アンケート結果



固定したパーツ	目	眉	鼻	輪郭
得票率	50%	3%	7%	0%

#### 5.考察:

それぞれの投票率から、目を固定した顔の投票が最も多かったことや、目を変えた時の振れ幅が他を変えた時の振れ幅より明らかに大きいことなどから「イケてる」顔の判断は目が大きな判断要素になるという結論に至った。しかし、試行回数が少なかったために正しい「イケてる」顔の定義を得られなかった

#### 6. 今後の課題:

今回は試行回数が少なかったため、今後はより多くのデータを取り、正しい定義を得る。

#### 7.引用文献:

「黄金比」を使えば美人顔に♪顔の黄金比率まとめ  
<https://kogaokouka.com/best-balance/>

## 不快な音と心地よい音の特徴

1年次生徒

### 動機・目的：

コンサートでの音は不快とあまり感じないのに、日常で出ている音で不快な思いになったことがあり、その理由に興味を持ったから。

また、人間が不快だと感じる音の種類や特徴、状況を知ることによって不快な気持ちになる人を減らすため。

### 仮説：

振動数の大きいほど不快に感じるのではないかと。波形に規則性があれば心地よいと感じるのではないかと。

### 方法：

いろいろな音を出しその音を記録し、波形・周波数といった様々な観点から不快な音、心地よい音それぞれの共通点や相違点を見い出す。校内でアンケートを取り、各音に対する心地よさを調査した。

### 結果：

鳥の鳴き声、焚火の音などは心地よく感じ、黒板をひっかく音、発泡スチロールをこする音、セミの鳴き声、また、虫の羽音などは不快と感じる人の割合が多かった。不快な音は比較的振動数が多く、振幅が大きいものが多かった。心地よい音は比較的振動数が少なく、振幅が小さいものが多かった。

### 考察：

波形や振動数はその音が心地よく感じるか不快と感じるかの明確な境界線にはなっていないが、振動数が大きいほど不快と感じる傾向があった。振幅に注目してみるとあまり共通の部分は見られなかったため、音量は音の感じ方に関係することはあまりないと考えた。心地よい音は周期や、振動数が一定である音に多いと考えられる。黒板をひっかく音や皿をフォークでこする音のように音量や振動数が大きくなっても不快と感じられた音があった。また、過去にそれらの音を聞いて嫌悪感をいだいたことがあるかというアンケートでは嫌な気持ちになったと答える人が8割を超えていた。音の感じ方には自分の心理状態や過去に嫌悪感をいだいたことがあるかなどの要素が関係していると考えた。

### 今後の課題：

マイクまでの距離、音量が一定でなかったので対照実験がきちんに行えず、音の感じ方にばらつきが出てきてしまった。きちんと対照実験を行い、正しい結果を得られるようにしたい。

今回の研究で心地よいと感じられた音でも周波数を上げていけば人々が不快と感じるようになるのかを調べたい。

### 参考文献：

不快に感じる音の特徴 1.pdf (okayama-c.ed.jp)

音についての研究 032020.pdf (shizuoka-c.ed.jp)

## 不快な音と心地よい音の特徴

### 1. 研究の動機・目的

コンサートでの音は不快とあまり感じないのに、日常で出ている音で不快な思いになったことがあり、その理由に興味を持ったから。  
また、人間が不快だと感じる音の種類や特徴、状況を知ることによって不快な気持ちになる人を減らすため。

### 2. 仮説

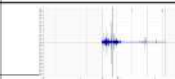

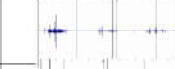













振動数の大きい音ほど不快に感じるのではないかと。波形に規則性があれば心地よいと感じるのではないかと。

### 3. 方法

色々な音を出し、その音を記録し、波形・周波数・大きさのような様々な観点から不快な音、心地よい音それぞれの共通点や相違点特徴を見い出す。校内でアンケートを取り、各音に対する心地よさを調査した。

### 4. 結果

鳥の鳴き声、川、焚火の音などは心地よく感じ、クラクション、エンジン音、黒板をひっかく音、発泡スチロールをこする音、セミの鳴き声、虫の羽音などは不快と感じる人の割合が多かった。不快な音は比較的振動数が多く、振幅が大きいものが多かった。心地よい音は比較的振動数が少なく、振幅が小さいものが多かった。

音の種類	波形	振動数	振幅
①川		244	60~68[db] 2000~3000 [Hz]
②焚火		254	60~69[db] 3900~4800[Hz]
③海岸		270	55~68[db] 4000~5600[Hz]
④タイピング音		302	50~69[db] 4300~5300[Hz]
⑤すずめ		285	40~67[db] 3700~4800[Hz]
⑥ギター		334	65~69[db] 2500~2700[Hz]
⑦セミ		487	60~70[db] 5700~6200[Hz]
⑧黒板		642	65~73[db] 6500~6800[Hz]
⑨クラクション		532	70~75 [db] 2800~4400[Hz]
⑩ドリル		511	67~71[db] 1900~4100[Hz]
⑪雷		479	60~71[db] 3600~4100[Hz]
⑫虫の羽音		607	53~65[db] 1700~2600[Hz]
⑬ヘリ		461	68~72[db] 4500~5100[Hz]
⑭水滴		342	41~58[db] 1800~2300[Hz]
⑮皿をフォークでこする		663	49~73[db] 5000~6300[Hz]
⑯発泡スチロールをこする		543	51~74[db] 4800~5600[Hz]

### 5. 考察

波形や振動数は、その音が心地よく感じるか不快に感じるかの明確な境界線にはなっていないが、音が小さくても振動数が大きいほど、人々が不快と感じる傾向があった。

音量がそれほど大きくなくても、不快と感じる音があったことから、自分の心理状態や周囲の状況、音を出す相手との関係性など様々な要素が関係しているのではないかと考察した。

波形や振動数は、その音が心地よく感じるか不快と感じるかの明確な境界線にはなっていないが、音が小さくても振動数が大きいほど人は不快と感じる傾向があった。

### 6. 今後の課題

マイクまでの距離、音量が一定でなかった所以对照実験がきちんと行えず、音の感じ方にばらつきが出てしまった。きちんと対照実験を行い、正しい結果を得るようにしたい。

### 7. 引用文献

不快に感じる音の特徴1.pdf ([okayama-c.ed.jp](#))  
音についての研究032020.pdf ([shizuka-c.ed.jp](#))

## もやしを長く保存させるには

1年次生徒

動機・目的：冷蔵庫の中で腐らせてしまう野菜 No.1 であるもやしを長く保存することでフードロスを減らし、家庭の料理に生かしたいから。

仮説：もやしは水分が出て酸性になると腐敗する。

方法：毎日、保存したもやしの水分量と pH 値を計測し、見た目やにおいの観察をする実験を3回(1・2回目は一週間、3回目は約二週間)行った。1回目は水洗いした緑豆もやしを20gずつ、そのままラップに包んだもの・ゆでて水分を切りラップに包んだもの・濡らしたキッチンペーパーに包んでからラップに包んだもの・タッパーに入れたもの、の4種類を冷蔵・冷凍で保存した。2回目は、もやしの種類の違いによる実験の結果を調べるために1回目と同様の緑豆もやしとブラックマップの2種類を用意し、もやしの質量を40gに変え同じ条件で保存をした。そして3回目は、実際に各家庭で保存される1袋単位(200g)の緑豆もやしで、1・2回目の実験で結果が特によかったキッチンペーパーとタッパーの2種類で冷蔵・冷凍保存をした。

結果：冷蔵・冷凍両方でキッチンペーパーでもやしを包んだときが、緩やかではあったが最ももやし自体に含まれていた水分量、pH値が減少していった。もやしの種類による実験の結果の違いはあまり見られなかった。

考察：質量は少し減少したのもあったが、仮説と反対に増加しているものが多く、その原因は不明だった。pH値は値に波があり正確には測れていないが、平均すると少しずつ減少しており、酸性が強くなることを示している。見た目やにおいを観察すると、タッパーの冷蔵では数日たつと茶色っぽくなり腐卵臭に似たにおいがした。1週間を超えると冷蔵のキッチンペーパーに包んでいたものからは茶色くねばねばした液体が、タッパーとそのまま保存したものからは水分が出てきた。冷凍では2週間が経過しても色とにおいに大きな変化なく、手でちぎったときにはシャキシャキ感が残り、よい状態で保てており、解凍後も見た目等に大きな変化はなかった。私たちは冷蔵よりも冷凍で濡らしたキッチンペーパーで包んだときにもやしが一番長持ちしキッチンペーパーを定期的に取り換えるとより長持ちすると考えた。

今後の課題：もやしの水分の抽出を素手で行ってしまったため、腐敗に影響した可能性があり、ビニールの手袋を使い防ぐべきだった。また、見た目やにおいなどの人により感じ方が変わるもので腐っているか判断したため、数値で明確に変化が分かるもので測定をしたい。さらに、実験回数が少なく正確なデータがとり切れなかったことが一番の反省点である。また、実際に家で使うことを考えたい。

参考文献：

1. 森 雅央 もやしの食品学・調理学・商品学的考察もやし

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/cookeryscience1968/11/3/11\\_167/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/cookeryscience1968/11/3/11_167/_pdf)

2. 田尻 尚士 緑豆もやしの鮮度保持期間におよぼす貯蔵温度、貯蔵中の変温の影響

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/nskkk1962/26/1/26\\_1\\_18/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/nskkk1962/26/1/26_1_18/_article/-char/ja/)

## もやしを長く保存させるには

1. 研究の動機と目的：冷蔵庫の中で腐りやすい野菜No.1と言われているもやしを、長く保存することでフードロスを減らし、また、家庭内で料理をする際に役に立てればよいと思ったから。
2. 仮説：もやしは水分が出て酸性になると腐敗する。
3. 方法：約1週間ほどの期間毎日水分量とpH値の計測、見た目やにおいの観察を行った。  
 1回目は緑豆もやしを20gずつ分け、そのままラップに包んだもの・ゆでてから水分を切ってラップに包んだもの・キッチンペーパーに包んでからラップに包んだもの・タッパーに入れたもの、の4種類を冷蔵・冷凍それぞれで保存した。  
 2回目は、1回目と同様の種類で緑豆もやし(以下(太)とする)とブラックマツペ(以下(細)とする)の2種類を用意し、もやしの質量を40gに変えて同じ条件で保存をした。  
 3回目は、1袋(200g)の緑豆もやしで、1・2回目の実験をもとにペーパーとタッパーの2種類で保存をした。

20g		冷蔵(太)		冷蔵(細)		冷凍(太)		冷凍(細)	
小分け	質量(g)	pH	質量(g)	pH	質量(g)	pH	質量(g)	pH	質量(g)
10月13日	20.98	4.07	18.45	3.94	—	—	—	—	—
10月15日	20.75	6.31	19.47	2.51	—	—	—	—	—
10月16日	20.00	11.00	20.00	4.54	—	—	—	—	—
10月17日	19.68	6.12	19.33	10.48	—	—	—	—	—
10月18日	19.70	8.28	18.78	2.06	—	—	—	—	—
10月25日	40.00	3.85	40.00	3.65	40.00	4.04	40.00	4.04	—
10月26日	42.31	6.16	—	—	42.61	11.01	—	—	—
10月27日	41.83	—	41.00	1.29	41.75	—	42.00	2.01	—
10月28日	42.35	7.41	—	—	42.51	1.86	—	—	—
10月31日	40.76	7.12	—	—	42.00	2.60	—	—	—

40g		冷蔵(太)		冷蔵(細)		冷凍(太)		冷凍(細)	
小分け	質量(g)	pH	質量(g)	pH	質量(g)	pH	質量(g)	pH	質量(g)
10月12日	36.04	6.23	15.40	0.99	—	—	—	—	—
10月13日	35.44	4.08	15.06	5.78	—	—	—	—	—
10月14日	35.65	4.66	15.31	2.85	—	—	—	—	—
10月17日	35.07	6.24	14.21	6.47	—	—	—	—	—
10月18日	35.18	10.75	17.30	5.92	—	—	—	—	—
10月25日	—	—	—	—	35.00	—	35.00	—	—
10月26日	39.52	5.98	—	—	35.82	6.74	—	—	—
10月27日	37.45	—	40.50	4.33	35.29	—	36.15	3.34	—
10月28日	39.00	1.48	—	—	35.17	5.62	—	—	—
10月31日	37.81	3.76	—	—	34.10	—	—	—	—

20g…1回目, 40g…2回目, 200g…3回目

### <結果>

結果は冷蔵・冷凍両方でキッチンペーパーでもやしを包んだときが、もやし自体に含まれていた水分量の減りが緩やかだった。また、pHの値もキッチンペーパーで包んだときに緩やかに減少していった。

### <3回目実験後のもやしの様子>



5. 考察：質量は少し減少しているものもあったが、増加しているものが多かった。ただなぜ増加したかは不明である。  
 Phの値では、値が上下しているものが多く正確には測れていないが、平均すると少しずつ値が小さくなっているの、酸性が強くなることを示している。見た目やにおいを観察したところ、冷蔵では2・3日たつと色が茶色っぽくなってにおいがきていて、1週間を超えるとペーパーに包んでいたものからは茶色くねばねばした液体が、タッパーとそのまま保存したものは水分が出てきていたため、より空気に触れにくい方法のほうが長く保存できるのではと考えられる。冷凍では2週間がたっても色の変化はあまりなく、手でちぎって見たときにはシャキシャキ感が残っていてよい状態で保存ができていた。また、解凍した後も見た目などに大きな変化はなかった。
6. 今後の課題：今回の実験では求めた値の中に外れ値が多かったので、より正確な値を求められるような測定方法や、見た目やにおいなどの人によって感じ方が変わるものではなく、値として明確に変化が分かるもので測定をする。また、質量やpHの値だけでなく、食感などを調べたり、冷凍で実験したものをどのように調理すればおいしく食べられるかなどを試してみるなど、実際に家で使うことを考えて研究を行う。
7. 引用文献：1. 森 雅央 もやしの食品学・調理学・商品学的考察  
 2. 田尻 尚士 緑豆もやしの鮮度保持期間におよぼす貯蔵温度、貯蔵中の変温の影響

## 電車の中でつり革を持たずにバランスを保つ方法

1年次生徒

動機・目的：つり革が持てないときに電車の揺れによってバランスを崩し、他の人にぶつかってしまったら怪我をする危険性があると考えたため。

仮説：先行研究を調べていくうえで、私たちは支持基底面について着目した。その人の重心が支持基底面からはみ出してしまうと、人は転倒してしまう。支持基底面が広ければ広いほど、そして左右対称に近ければ近いほど、物体はバランスを保ちやすくなる。縦揺れにも、横揺れにもある程度対応しやすい足を斜めに出して立つ方法をとることで、電車の縦揺れ、横揺れに耐えられるのではないかと仮説をたてた。

方法：電車の中でも特に揺れやすい連結部分の近くに立ち、荷物は足に挟む、という条件で統一し、進行方向に対して前後左右、加えて、どちらの足を前に出すかを変え、動いた向きや歩数を記録した。

結果：動いた方向は合計で、進行方向に対して53回、進行方向に対して逆向きに16回、進行方向に対して左向きに14回、進行方向に対して右向きに26回動いたという結果になった。足の出し方では進行方向の向きを向いて右足を出す立ち方が33回、進行方向の向きを向いて左足を出す立ち方が57回だった。この結果から電車の揺れによって一番動かなかった立ち方は、進行方向の向きを向いて、右足を出すというものだった。そして、電車の揺れでバランスを崩す1番の原因は、駅から発車する時、または到着する時に起こる縦揺れだった。そのため、進行方向の向きに対して前後に動くことが特に多かった。また、進行方向の向きを向いて足を真横にして立つと、発車する時や到着する時の縦揺れに耐えきれず、大きくふらついてしまった。それに対して、仮説でたてた足を斜めに出す方法だと、電車の縦揺れや横揺れに耐えられる回数が増え、ふらつきも少なくなった。

考察：今回私たちが検証したのは、山陽本線、姫新線、播但線の3つだ。どの電車でも、どの人が検証しても進行方向の向きに動くことが一番多かった。そのため、駅に停車する時の揺れが一番動きやすいということが分かった。進行方向の向きに右足を出す立ち方が一番ふらつかなかった要因としては、支持基底面の面積のほかにも左に多く曲がる、左に曲がる分岐点が多いなどして、電車が右に揺れる回数が多いということ、また、検証した班員全員の利き足が右足であったことなどが考えられる。また、同じ立ち方をしても、電車の種類によってふらついた回数に違いが出たことから、それぞれの電車によって揺れの種類や大きさが異なると推測できる。

今後の課題：今回の検証では、連結部分の近くに立つという条件だけで、電車の何両目の車両に乗るかまでは検証できなかった。何両目の車両に乗るかによって揺れの大きさは変わるかもしれないので、それも検証する必要があるだろう。また、右と左で極端に動いた回数が偏ったり、右足と左足の向きによってふらつく回数に違いが出たりする明確な理由もまだ考察する必要があると思われる。今回の探求では、電車内でのふらつきを減らすことはできたが、ゼロにできたわけではないので、よりふらつきをゼロに近づける方法も今後考える必要がある。

引用文献：

【介護予防コラム】ステップが転倒予防の肝！？ | お知らせ | 桜十字の新感覚リハビリジム Let'sリハ！ (lets-reha.jp)

安定性限界が広がる！良い支持基底面の条件について | びーせらぴすと (be-therapist.com)

重心と力学的安定性（義肢装具士のための基礎力学） (hus.ac.jp)

転倒モーメントがわかる：重心位置との関係と計算方法について - バッコ博士の構造塾 (bakko-hakas e.com)

やっさん@動作のバイオメカニクスと転倒予防の2020年7月のノート | note

## 電車でつり革を持たずにバランスを保つ方法



### キーワード 支持基底面



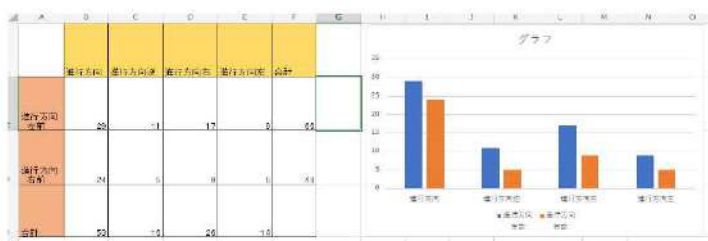
**研究の動機と目的** 電車の中でほかの人とぶつかるとストレスを感じたり、危ない。また、つり革を持たないことで、感染症対策にもなるから。

**仮説** 支持基底面を広くするとバランスを保ちやすくなるので足を斜めに出せばよい。

**方法** 電車の中で進行方向に対して左足前、左足後、右足前、右足後の足の配置で動いた歩数と向きを記録する。全員電車の連結部分に立った。

**結果**

- ・進行方向に動きやすかった。
- ・足を真横にして立つと揺れによって大きくふらついていしまうが仮説の立ち方だと揺れに耐えられる回数が増えたり、ふらつきが少なくなった。
- ・進行方向に対して右足前に立つのが一番動きにくかった。



**考察**

- ・電車によって同じ立ち方でも動いた回数に違いが出たので、揺れ方に違いがある。
- ・駅に止まるときに進行方向に大きく動くのでその時に意識的に踏ん張ればさらに動く歩数が少なくなると思われる。

**今後の課題** 何両目に乗るかで結果が変わるかもしれないので、今後は何両目かも記録する必要がある。  
1歩だけでも動いてしまう時があったから、もっと新しい方法を検討する必要がある。

**引用文献** 【介護予防コラム⑨】<br>ステップが転倒予防の肝！？ | お知らせ | 桜十字の新感覚リハビリジ  
ム Let'sリハ！ (lets-reha.jp)

安定性限界が広がる！良い支持基底面の条件について | びーせらびすと (be-therapist.com)

重心と力学的安定性 (義肢装具士のための基礎力学) (hus.ac.jp)

転倒モーメントがわかる：重心位置との関係と計算方法について - バッコ博士の構造塾 (bakko-hakase.com)

やっさん@動作のバイオメカニクスと転倒予防の2020年7月のノート | note



## メントスガイザー発生原因を探る

1年次生徒

研究の動機・目的：

メントスガイザーとは、コーラにメントスを入れると、コーラが吹き出す現象である。メントス以外だとどのような物質で代用できるのか気になったため、その発生の原因を調べる。

仮説：

発生する原因にアラビアガムが含まれているという先行研究から、コーラが吹き出す量が多くなるのは物質にアラビアガムが含まれているかで決まる。

方法：

アラビアガムを含んでいるガム「(穴をあけたものとそうでないもの)×2種類」と含んでいない石とフロストシュガーをそれぞれコーラに入れ、コーラが吹き出す量を比較した。

結果：

すべての物質で反応が見られたが、一番メントスガイザーが起こったのは、フロストシュガーであった。

考察：

結果よりメントスガイザーが起こるのには、アラビアガムだけが反応しているわけではなく、形状による影響が大きいと考えられた。

仮説：

実験より、多孔質の形状が一番メントスガイザーを起こす。

方法：

成分は同じで形状に違いがある3つの物質、フロストシュガー、グラニュー糖、上白糖を用いて方法と同様の実験を行った。

結果：

最もコーラが噴き出る量が多かった物質は、フロストシュガーであった。次にグラニュー糖が多かった。

考察：

フロストシュガーは多孔質であるため、コーラが噴き出る量が多くなったと考えられる。また、粒の大きい順に噴き出る量が多くなったため、穴以外の原因で、噴き出る量が多くなったと考えられる。

今後の課題：

先行研究から、メントスガイザーが発生する原因の1つに、物体を落としたときの刺激が関係しているということが分かった。このことから、次の実験では物体を落とす高さを変えて、どの位置から落としたり、最もコーラが吹き出るかを実験するべきだと思った。

引用文献：

メントス・ガイザー発生の原因を探る Part

<https://.shizecon.net/award/detail.html?id=206><https://ascii.jp/elem/000/004/024/4024573/>

## メントスガイザーの発生原因を探る

### ➡メントスガイザーとは

コーラにメントスを入れた時に勢いよく泡が噴き出してくる現象のこと。

1. 研究の動機：メントスガイザーは、メントス以外だとどのような物質で代用できるのか気になったから。  
研究の目的：メントスガイザーの発生原因を調べる。
2. 仮説①：発生する原因にアラビアガムが含まれているという先行研究から、コーラが吹き出す量が一番多くなるのは物質にアラビアガムが含まれているかで決まる。

方法①：発生する原因にアラビアガムが含まれているという先行研究から、アラビアガムを含んでいるガム「(穴をあけたものとそうでないもの)×2種類」と含んでいない石とフロストシュガーで実験を行った。

結果①：すべての物質に反応があったが、一番メントスガイザーが起こったのは、フロストシュガーであった。



(左から順) オレンジガム (穴)  
オレンジガム (穴なし)  
キシリトールガム (穴)  
キシリトールガム (穴なし)  
石  
フロストシュガー  
何も入れない

考察①：結果①よりメントスガイザーが起こるには、アラビアガムだけが反応しているわけではなかった。

3. 仮説②：メントスガイザー発生原因には実験①より、形状が関係してしている。  
方法②：成分は同じで形状に違いがある物質 (穴が大きい順) フロストシュガー、グラニュー糖、上白糖を用いて実験を行った。

結果②：もっともコーラが噴き出る量が多かった時の物質は、フロストシュガーであった。



4. 考察②：大きい順にメントスガイザーが発生したことから、発生原因は多孔質が関係していて、穴が多きほど、発生量が多いことが分かった。
5. 今後の課題：先行研究から、メントスガイザーが発生する原因の1つに、物体を落としたときの刺激が関係しているということが分かった。このことから、次の実験では物体を落とす高さを変えて、どの位置から落としたら、最も結果がでるかを実験するべきだと思った。
6. 引用文献：<https://.shizecon.net/award/detail.html?id=206><https://ascii.jp/elem/000/004/024/4024573/>
7. 謝辞：本研究を進めるにあたって岩井靖先生、岡崎先生には有益な助言を頂いた。ここに記して謝意を称する。

## 日焼け止めの効果

1年次生徒

### 動機・目的：

私たちは、紫外線を防ぐ成分は何が使われているのか、その成分をどれくらいの量にしたらより紫外線を防ぐことができる日焼け止めができるのかを知りたいと思い、実験した。

### 仮説：

酸化亜鉛を多く加えれば加えるほど紫外線をより防ぐことができる。

### 実験方法：

段ボールで箱を作る。箱の隙間から紫外線が入るのを防ぐため、紫外線を防ぐ効果のある黒いポリエステルで箱の周りを覆う。酸化亜鉛の量を変え実験するため酸化亜鉛が含まれていない日焼け止めを使用し、その日焼け止め 10g に対し、酸化亜鉛 0.0g、0.5g、1.0g、1.5g を入れたものをそれぞれラップの上に塗る。次に数値の測定を行う。初めに段ボール内での紫外線の量を測るために、日焼け止めを塗っていないラップをはじめに作った箱の上にかぶせ、その中に紫外線測定器を入れて測る。紫外線装置はその時の紫外線を瞬時に測るものであり、秒単位で値がすぐに変ってしまうため、5秒間の最大値・最小値をとり、その平均を出す。そしてその値を紫外線の量とする。最初に作った箱を4つ用意し、ラップの上に酸化亜鉛を混ぜた日焼け止めそれぞれを箱の上に乗せる。先ほどと同様に紫外線測定器をそれぞれの入に入れ、紫外線を測定した。

### 結果：

酸化亜鉛 0.0g の時に 93.6%、0.5g の時に 95.5%、1.0g の時に 97.2%、1.5g の時に 97.4%紫外線をカットすることができた。このことから、酸化亜鉛を加える量を増やしていくと、紫外線をカットする割合は酸化亜鉛を 1.0g 加えるまで一定の量で増えていくことが分かった。また 1.0g を超えると割合は一定になっていることもわかった。

### 考察：

紫外線を防ぐ効果を持つ PA の値が小さくても、酸化亜鉛を加えることで紫外線を防ぐことができることがわかった。日焼け止め 10g に対し、1.0g までは紫外線をカットする割合が大きくそれ以降 1.5g にかけて割合が小さくなっていることから、酸化亜鉛の効果には限度があり、割合は徐々に一定になっていくと考えられる。また、酸化亜鉛を加えていない、PA の低い日焼け止めのみでも 96% の紫外線をカットしてくれることから、酸化亜鉛を加えることで紫外線のカット率は上がるが、効果は小さいことも分かった。

### 今後の課題：

酸化亜鉛の使用量を何グラムにすれば最も紫外線を防ぐことが出来るのかを調べてみたい。

また、実際に人の肌で使用できるよう、実験したい。

### 引用文献：

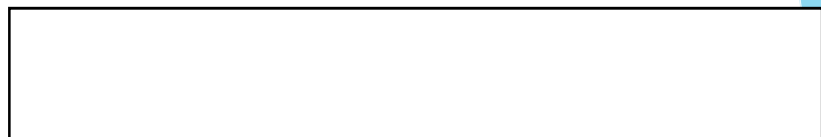
・なぜ日焼け止めは、紫外線をブロックできる？原理をわかりやすく解説

[https://jp.mitsuichemicals.com/jp/molp/article/detail\\_20200806.htm](https://jp.mitsuichemicals.com/jp/molp/article/detail_20200806.htm)

・上手に選ぼう 日焼け止めの種類

[https://www.tmiph.metro.tokyo.lg.jp/kj\\_shoku/cosme/suntan/](https://www.tmiph.metro.tokyo.lg.jp/kj_shoku/cosme/suntan/)

## 日焼け止めの効果



### 1. 研究の動機と目的

紫外線を防ぐ成分をどれくらいの量にしたら効果があるのか知りたいと思ったため。  
また、より紫外線を防ぐ日焼け止めを作りたいと思ったため。

### 2. 仮説

紫外線を反射する成分は酸化亜鉛であるので、酸化亜鉛を多くすればするほど紫外線を防ぐことが出来るのではないかと考えた。

### 3. 方法

#### 実験方法

- ①段ボールで箱を作り、その周りを黒いポリエステルを覆った。  
※ポリエステルは紫外線を防ぐ効果があり、紫外線が横から入るのを防ぐため。
- ②酸化亜鉛が含まれていない図1のものを使用し、その日焼け止め10gに対して酸化亜鉛0g、0.5g、1.0g、1.5gをいれる。  
(酸化亜鉛が0g 含んだものをA、0.5gをB、1.0gをC、1.5gをDとする)
- ③数値を測定する
  1. 日焼け止めを塗っていないラップを箱の上にかぶせ、その中の紫外線量を測定する。  
※紫外線測定器の値がすぐに変ってしまうので、5秒間の最大値、最小値を出し、その平均値を出す。
  2. 同様の箱を4つ用意し、それぞれのラップの上にA～Dをそれぞれラップの上に塗る。
  3. 1と同様に、5秒間の最大値、最小値を調べ、平均値を出す。



図1 使用した日焼け止め(バックスペースイビー)



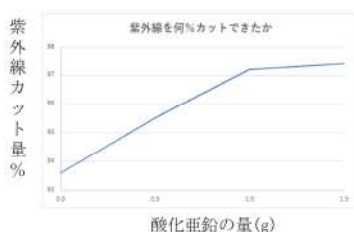
図2 紫外線測定器



図3 実験の様子

### 4. 結果

1. 0gの酸化亜鉛を加えるまで、グラフの傾きが大きく紫外線をカットできる割合が大きくなった。
- 1.0gを超えるとグラフの傾きが緩やかになった。



酸化亜鉛の量[g]	日焼け止めなし (µm/m)	日焼け止めあり(µm/m)	%
0.0	432.3	28.0	93.6
0.5	318.1	14.5	95.5
1.0	489.3	14.0	97.2
1.5	488.8	12.5	97.4

※%は日焼け止めあり÷日焼け止めなし×100

### 5. 考察

紫外線を防ぐ効果 (PA)の値が小さくても**酸化亜鉛を加えることで紫外線を防ぐことができる。**  
グラフから日焼け止め10グラムに対し約1.0gまでは紫外線をカットする割合が大きくそれ以降約1.5gまでにかけて割合が小さくなっていることから、酸化亜鉛の効果には限度があると考え割合は徐々に一定になっていくと考えた。

### 6. 今後の課題

酸化亜鉛の使う量を増やしている色々なパターンの実験を行い、どれくらい紫外線をカットできるか調べたい。  
塗布する量など、実際に人間の肌を使う時に近づけて行ってみたい。

### 7. 引用文献

- なぜ日焼け止めは、紫外線をブロックできる？原理をわかりやすく解説  
[https://jp.mitsuichemicals.com/jp/molp/article/detail\\_20200806.htm](https://jp.mitsuichemicals.com/jp/molp/article/detail_20200806.htm)
- 上手に選ぼう 日焼け止めの種類  
[https://www.tmiph.metro.tokyo.lg.jp/kj\\_shoku/cosme/suntan/](https://www.tmiph.metro.tokyo.lg.jp/kj_shoku/cosme/suntan/)

### 8. 謝辞

本研究をすすめるに当たって、中村先生、岩井先生には有益な助言をいただいた。  
ここに記して謝意を表する。

## 溶けにくい氷の作り方

1年次生徒

### 研究の動機と目的：

研究の動機は、普段部活でアイシングをするとき、すぐに氷が溶けてしまうため、溶けにくい氷ならもっと効率的に冷やせると思い、溶けにくい氷を作ろうと思ったからです。

研究の目的は、氷に溶かした物質と氷の溶ける速さの関係について知ることです。

### 仮説：

事前研究でインターネットの複数のサイトを調べたところ、食塩水を凍らせた氷が一番溶けにくいという情報がありました。そこで、食塩水を凍らせた氷が1番溶けにくいという仮説を立てました。

### 実験方法：

(実験1) 水 20g に対し、それぞれ砂糖、レモン、ソース、塩を 3g ずつ加え、製氷機に入れて凍らせました。そして、その凍らせたものを溶かして 30 分間で溶けた量をはかりました。この時対照実験として水 23g も凍らせて溶かしました。

(実験2) 濃度 0%, 1%, 3%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% の食塩水をつくり、それらを凍らせたものを溶かし、50 分間で溶けた氷の様子を調べました。

### 結果：

(実験1) 仮説に反し、塩を溶かした氷が一番早く溶けました。また、塩、砂糖、ソース、水、レモンの順に早く溶けました。

(実験2) 10% が 29 分、5% が 44 分、3% が 48 分、1% が 51 分、0% が溶け切らず、濃度が 0% の氷が 1 番溶けにくく、濃度が高いほど溶けやすくなりました。濃度が 15% 以上の氷は凍らなかったため、実験を行いませんでした。

### 考察：

不純物が入っていない氷のほうが溶けにくいということが分かりました。そこから、それは凝固点降下の影響であると考えました。

### 今後の課題：

冷凍庫の温度が高すぎたため、15%, 20%, 25% の食塩水は完全に凍らなかったため、今後の実験では塩分濃度が 25% の食塩水は何度で凍るのかを調べたいです。また実験 1 で片栗粉を使用する予定でしたが、片栗粉を溶かすお湯の温度が低く、片栗粉と水が分離してしまったので、溶かすお湯の温度を上げて片栗粉を溶かし、再実験したいです。

### 参考文献：

- 1) 溶けにくい氷の作り方とは? ポイントは純度と時間にあった! | 食・料理 | オリーブオイルをひとまわし ([olive-hitomawashi.com](http://olive-hitomawashi.com))
- 2) ペットボトル氷は「塩水」で作ったほうが溶けにくい(長持ちする)は本当か試してみた!! ジギング魂 ([jigging-soul.com](http://jigging-soul.com))
- 3) 氷を作る時に塩を入れると溶けにくい理由! 勘違いすると逆効果? | 調べてちょっとコム ([siratyotto.com](http://siratyotto.com))

# 溶けにくい氷の作り方

## 1. 研究の動機と目的

### 〈動機〉

普段部活などでアイシングをする時にすぐに氷が溶けてしまうため、溶けにくい氷を作りたいと思い、実験をおこなった。

### 〈目的〉

氷に溶かした物質と氷の溶ける速さの関係性について知る。

### 〈仮説〉

事前研究でインターネットの複数の

サイトで、塩を溶かした氷が一番溶けにくいという情報があり、塩を溶かした氷は溶けにくいのではないかと仮説を立てた。

## 実験1

### 〈実験方法〉

水の量20gに対し、砂糖、レモン、ソース、塩をそれぞれ3gずつ加え、それらを凍らせる。

凍らせたものを溶かし、30分間で溶けた量を計る。

※この時、対照実験として、水23gも凍らせて溶かした。

### 〈結果〉

仮説に反し、塩を溶かした氷が一番早く溶けた。

※実験を行った結果、私たちが立てた仮説とは真逆の結果が出たため、そこから私たちは塩に焦点を絞り実験2を行った。

## 実験2

### 〈仮説〉

複数のインターネットの掲載情報より、塩分濃度が3%の氷が溶けにくいという仮説を立てた。

### 〈実験方法〉

①濃度が0%1%3%5%10%15%20%25%の食塩水を作り、それらを凍らす。

②1で作った氷を溶かし50分で溶けた量を調べる。

### 〈結果〉

濃度が0%の氷が一番溶けにくく、濃度が高いほど溶けやすかった。

※濃度が15%20%25%の水は凍らなかった。

### 〈考察〉

結果から、不純物の入っていない氷の方が溶けにくいと分かり、そこからそれは凝固点降下の影響であると考えた。

### 〈今後の課題〉

- ・冷凍庫の温度が高すぎたため、15%20%25%の水は完全に凍らなかった。なので、塩分濃度が25%の食塩水は何度で凍るのかを調べ、今後の実験に活かす。
- ・実験1で片栗粉を使用する予定だったが、片栗粉を溶かすお湯の温度が低く、片栗粉と水が分離しまったので溶かすお湯の温度を上げて、今後の実験に活かす。

### 〈参考文献〉

- ・[釣りやキャンプにおすすめの自宅で作れる溶けにくい氷の簡単な作り方！ | complesso.jp](http://complesso.jp)
- ・[溶けにくい氷の作り方は？ポイントは純度と時間にあった！ | 食・料理 | オリーブオイルをひとまわし \(olive-hitomawashi.com\)](http://olive-hitomawashi.com)
- ・[氷を作る時に塩を入れると溶けにくい理由！勘違いすると逆効果？ | 調べてチョットコム \(siratyotto.com\)](http://siratyotto.com)



実験2開始時の様子



50分後

塩の濃度	経過時間
10%	28分54秒
5%	44分1秒
3%	48分3秒
1%	51分11秒
0%	溶けきらなかった

## テンポと作業効率の関係

1年次生徒

研究の動機と目的：生活をするうえで必要な作業を、より効率よく行うためにはどうすればよいか疑問を感じ、日常的に聴く曲のテンポに関係があるのではないかと考えたため、検証を行った。

仮説：クラシックの場合テンポが速くなると作業効率が良くなるという先行研究から、テンポが速くなるにつれて作業効率も上がる、と考えた。

実験：学校支給のヘッドホンで2分間メトロノームの音を聞きながら、BPM80,100,120,140,160とメトロノームをかけない無音の状態の計6つのパターンで、認知的負荷の低いタイピングの入力文字数と、より負荷が高い百ます計算の正答数を班員5名で計測し、平均値を記録した。認知的負荷とは、ある瞬間に脳に入り込んでくる情報の量のことで、負荷が高いほど脳に負担がかかる。

結果：タイピングの平均入力文字数は、無音の場合169.6字、BPM80の場合176字、100の場合183.2字、120の場合174字、140の場合185.8字、160の場合181.2字だった。

百ます計算の平均正答数は、無音の場合136.2問、BPM80の場合145.4問、100の場合142問、120の場合137.6問、140の場合143.8問、160の場合149.2問だった。

考察：タイピング、百ます計算のどちらの場合でもBPM120の時に数値が大きく下がったことから、BPM120はヒット曲などに多く用いられており、聞きなれているため心理的に落ち着いた状態になり、かえって集中力が下がるのではないかと考えた。認知的負荷の低いタイピングでは、BPMが一定の値、今回の実験では140を過ぎると効率が悪くなっていった。認知的負荷の高い百ます計算の場合では、BPMが120に近づくほど効率が悪くなっていった。

今後の課題と発展：今回は班員5名で実験を行ったが、母数を増やし、より正確な値を求められるようにしたい。また、今回は、タイピングと百ます計算の2つのみで実験したが、ほかの作業でも実験することで、BPM120で数値が下がることは共通するのかなどを調べたい。

参考文献：

作業療法士学科夜間部 BGMが作業遂行に与える影響

[https://www.ocmw.ac.jp/\\_common/img/education/sotuken/2018/sagyo\\_night\\_9.pdf](https://www.ocmw.ac.jp/_common/img/education/sotuken/2018/sagyo_night_9.pdf)

成城大学大学院社会イノベーション研究科 BGMの違いが作業効率に与える影響

[https://www.jcss.gr.jp/meetings/jcss2010/pdf/JCSS2010\\_P3-47.pdf](https://www.jcss.gr.jp/meetings/jcss2010/pdf/JCSS2010_P3-47.pdf)

## 曲のテンポと作業効率の関係



### 1. 研究の動機と目的

生活上で必要な作業を効率よくするにはどうすれば良いか疑問に思い、日常的に聴く曲のテンポに注目

して検証を行った

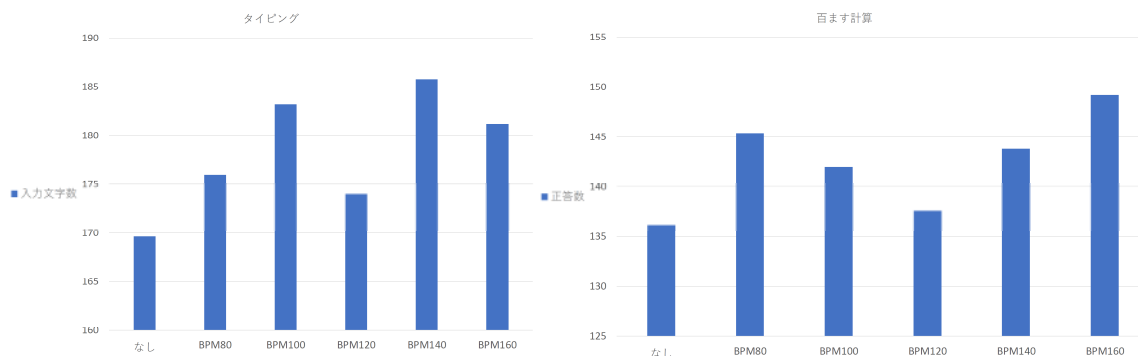
### 2. 仮説

テンポが速いほど作業効率も上がる

### 3. 検証方法

メトロノームの音を2分間聞きながらBPM80, 100, 120, 140, 160と無音で、百ます計算の正答率とタイピングの入力文字数を記録した。

### 4. 結果



### 5. 考察

どちらもBPM120の時に効率が著しく落ちたことから、BPM120の時に落ち着くのではないのかと考えられる。認知的負荷が低い作業の場合はBPMが一定の値 (BPM140) を過ぎると効率が悪くなっていく。認知的負荷が高い作業の場合BPM120に近づくほど効率が悪くなる。

### 6. 今後の課題

実験の母数を増やし、より正確な値がもっと求められるようにする。

### 7. 参考文献

作業療法士学科夜間部 BGMが作業遂行に与える影響 (sagyo\_night\_9.pdf)  
成城大学大学院社会イノベーション研究科 BGMの違いが作業効率に与える影響  
([日本認知科学大会発表論文作成要領](#))



## 墨の汚れをより落とすには

1年次生徒

### 動機と目的：

書道の授業で制服に墨をつけてしまい、なかなか汚れが落ちず、困った経験があった。そのような経験からどのようにすれば、墨の汚れをより落とすことができるのか、興味を持ったため。

### 先行研究と仮説

漂白剤に塩化ナトリウムが含まれているということから、「塩化ナトリウムの割合が大きいほど墨の汚れは落ちる」という仮説を立てた。

### 方法：

初めに、制服に見立てた雑巾を墨汁に浸した。墨汁を浸透させるために2週間乾燥させた。そして、塩化ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、水100mlを混ぜ合わせて、洗剤を作り、どの割合でつくる洗剤が最も汚れが落ちるのかを調べるために、9通りの洗剤を準備した。ビーカーに塩化ナトリウム1，炭酸水素ナトリウム9の割合から、1割ずつ変えていき、最終的に塩化ナトリウム9，炭酸水素ナトリウム1の割合の洗剤を作った。塩化ナトリウムと炭酸水素ナトリウムは1gを割合1と考えている。次にシャーレ内に、2週間乾燥させた雑巾と洗剤を入れた。そして、1分間浸した後、三分間シャーレの中で雑巾を手洗いする。コピー用紙をシャーレ内に入れて、1分間浸した。その後、1週間乾燥させた。コピー用紙に、手洗いで落とした墨がどのくらい浸透しているのかを比較した。

### 結果：

NaCl：NaHCO<sub>3</sub> = (9:1, 8:2, 7:3, 6:4, 4:6, 3:7, 1:9, 5:5, 2:8)の順に汚れは落ちやすかった。

塩化ナトリウム9、炭酸水素ナトリウム1のときが最も汚れが落ち、塩化ナトリウム2、炭酸水素ナトリウム8の割合のときが最も汚れが落ちにくかった。結果より、塩化ナトリウムには汚れを落とす成分が含まれていると考えた。また、塩化ナトリウムの割合が大きいほうが汚れは落ちやすいと考えた。

### 考察：

5：5の割合で作った洗剤において、塩化ナトリウムの割合が炭酸水素ナトリウムの割合よりも小さい「4：6，3：7」の割合で作った洗剤のほうが「5：5」の割合で作った洗剤より墨の汚れは落ちた。よって、炭酸水素ナトリウムも汚れが落ちる作用に何か関係しているのではないかと予想を立てた。

### 今後の課題：

今回の実験で新たに予想を立てた「炭酸水素ナトリウムも汚れを落とすことに何か関係している」という問題を解決するために、再実験を行ったり、先行研究、炭酸水素ナトリウムの成分についてなどを調べ直していきたいと思っている。実験では、班員二人で雑巾を手洗したため、こする力の差によって実験結果に違いが出た可能性があった。洗う時間だけでなく、こする力の程度も統一していきたいと思う。また、「酸素系と塩素系の洗剤で実験の結果に差は出るのか」、「今回の実験で作った洗剤は血や土の汚れなどの墨以外の他の汚れにも効果はあるのか」など、疑問点が多く出た。次回は、数値や機械、グラフなどを用いて、より根拠のある結果を導けるように改善していきたい。

参考文献：[https://www.dcm-hc.co.jp/kurashimade/series/housework\\_tricks/](https://www.dcm-hc.co.jp/kurashimade/series/housework_tricks/)

漂白剤で汚れが分解されるしくみ (mijikanas.com)

## 墨の汚れをより落とすには

### 1.研究の動機と目的

書道の授業で制服に墨をつけてしまい、どうすれば墨の汚れを落とすことができるか気になったから。

### 2.仮説

先行研究より、漂白剤の成分にNaClが含まれていることから、NaClの割合が多いほど汚れは落ちやすいと考えた。

### 3.方法

用意するもの：墨汁、雑巾、NaCl、NaHCO<sub>3</sub>、ガラス棒、シャーレ、ビーカー、葉さじ、薬包紙、計量器、コピー用紙

- 1.雑巾に墨汁を浸し、2週間乾燥させる
- 2.ビーカーに(NaCl:NaHCO<sub>3</sub>=1:9,2:8,3:7,4:6,5:5,6:4,7:3,8:2,9:1)の割合で入れて、洗剤をつくる
- 3.雑巾と洗剤をシャーレの中に入れて1分間浸す
- 4.シャーレ内で3分間洗う
- 5.コピー用紙を、4のシャーレ内に1分間浸す
- 6.コピー用紙を1週間乾燥させて、比較する

### 4.結果

「NaCl:NaHCO<sub>3</sub>=9:1, 8:2, 7:3, 6:4, 4:6, 3:7, 1:9, 5:5, 2:8」の順に汚れは落ちやすいと考えた。  
「NaCl:NaHCO<sub>3</sub>=9:1」の割合の洗剤が一番汚れを落とすことができた。  
NaClの割合が大きい洗剤ほど汚れをよく落とすことが分かった。



### 5.考察

仮説で立てたようにNaClには汚れを落とす成分が含まれていると考えた。

### 6.今後の課題

班員2人によって雑巾を洗ったので、こする力によって実験結果に差が出た可能性があるため洗う時間だけでなく、こする力の程度も統一したい。

### 7.引用文献

[https://www.dcm-hc.co.jp/kurashimade/series/housework\\_tricks/20190226175451.html#:~:text=%E3%81%97%E3%81%BF%E9%83%A8%E5%88%86%E3%81%AB%E3%80%8C%E3%83%9E%E3%82%B8%E3%83%83%E3%82%AF%E3%83%AA%E3%83%B3,%E3%81%AB%E6%B0%B4%E3%81%A7%E6%B5%81%E3%81%97%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80%82](https://www.dcm-hc.co.jp/kurashimade/series/housework_tricks/20190226175451.html#:~:text=%E3%81%97%E3%81%BF%E9%83%A8%E5%88%86%E3%81%AB%E3%80%8C%E3%83%9E%E3%82%B8%E3%83%83%E3%82%AF%E3%83%AA%E3%83%B3,%E3%81%AB%E6%B0%B4%E3%81%A7%E6%B5%81%E3%81%97%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80%82)

[漂白剤で汚れが分解されるしくみ \(mijikanas.com\)](http://mijikanas.com)

## 酸化したリンゴを元に戻そう

1年次生徒

### 研究の動機と目的：

動機は家で酸化したリンゴを食べたときに甘くないなと感じたので酸化しても美味しく食べたいと思ったからである。

### 仮説：

酸化するとリンゴは糖度が下がる  
つける果汁の濃度により糖度は変化する

### 方法：

酸化したリンゴの糖度を測定する  
ビタミンCや糖度を多く含む溶液や果汁濃度の異なる溶液につける。

溶液はアセロラジュース、レモン汁、なっちゃん果汁30%、ポンジュース果汁100%の4種類を用い、つける時間を5分との2種類とする。

の糖度を測定し、との変化を調べる。

### 結果：

酸化したリンゴの糖度は10.9度だった。そしてそれぞれの溶液に5分漬けた場合はなっちゃんが11.3度で最も高く、ポンジュース、レモン汁、アセロラジュースの順番になった。さらにアセロラジュースは元の酸化したリンゴより糖度が低くなった。10分漬けた場合は、ポンジュースが10.7度で最も糖度が高く、なっちゃん、アセロラジュース、レモン汁の順番になった。さらに4種類すべてが元のリンゴより糖度が低くなった。

### 考察：

ジュースに5分つけた時には元のリンゴより糖度が上がった。先行研究から、ビタミンには活性酸素の受けた被害を修復するという働きによるものと考えた。ジュースに5分つけた時には下がったことから仮説とは異なる結果となった。糖度が最大まであがるとそこからは下がっていくのではないかと考えた。アセロラジュースはビタミンCが最も多いが、糖度は下がっているためビタミンCの量はあまり関係ないと考えた。

また、今回の実験の結果で、ジュースに5分つけた時はなっちゃんの糖度が高く、ジュースに10分つけた時にはポンジュースが一番高いことから果汁100%のものはより糖質が多いので糖質の量に関係あるのではないかと考えた。

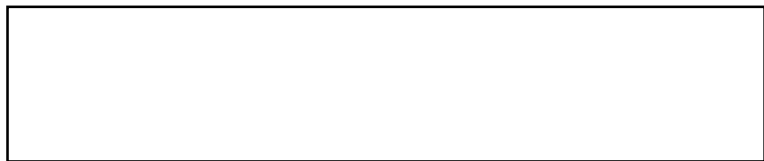
### 今後の課題：

リンゴの測る場所によって糖度が違うので、今回の結果はすべて正確とは言えない。従って、より私たちはたくさんの酸化したリンゴを用いて、それらの平均をとって外れ値がないようにしたい。さらに酸化する前のリンゴの糖度を測り、糖度の比較をする必要がある。

### 参考文献：

- ・リンゴの変色を防ぐ方法、戻す方法 匿名2021 <https://ra-bbit.com/apple-1>
- ・リンゴの変色、酸化を防ぐ方法 タベル2019 <https://chisou-meida.jp/post/1702>
- ・変色してしまったリンゴを元に戻す方法 果物大辞典2018 <https://fruit01.xvz/archives/4684>
- ・ジュース糖質ランキング なるナビ【保存版】ジュース糖質ランキング ~ 糖質・カロリーをジャンル毎にチェック！なるナビ Beauty Pocket (naru-navi.com)
- ・総合南東北病院広報誌南東北第213号

# 酸化したリンゴを元に戻そう



**1. 研究の動機と目的** 家で酸化したリンゴを食べたときに甘くないなと感じたので酸化したのを元に戻したいと思った。

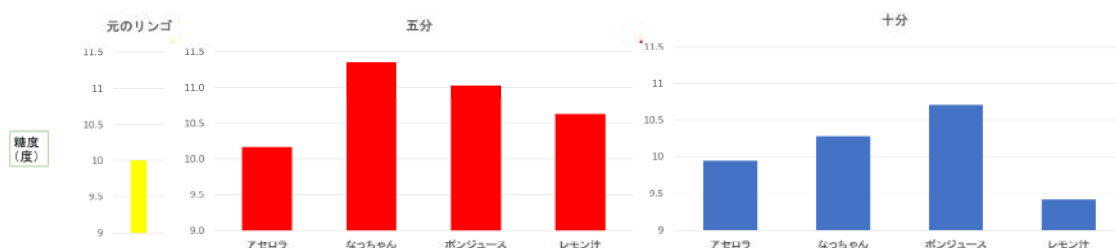
**2. 仮説** ①酸化すると糖度は下がる  
②つける果汁の濃度により糖度は変化する

**3. 方法** ①酸化したリンゴの糖度を計測する。  
②ビタミンCを多く含む溶液・糖質を多く含む溶液の果汁濃度の異なる溶液につける。  
【アセロラジュース、レモン汁、なっちゃん（果汁30%）、ボンジュース（果汁100%）】  
③②の糖度を測定し、①との変化を調べる。



**4. 結果**

	アセロラ	レモン汁	なっちゃん	ボン
ビタミンCの量	120mg	50mg	42mg	48mg
ジュースの糖質	10.3g	7.3g	46g	89g



酸化したリンゴをそれぞれの溶液に5分漬けた場合は、なっちゃんが最も糖度が高く、ボンジュース、レモン汁、アセロラジュースとだんだん低くなった。アセロラジュースは元の酸化したリンゴの糖度よりも低くなった。  
10分漬けた場合は、ボンジュースが最も糖度が高く、なっちゃん、アセロラ、レモン汁と下がっていった。さらにアセロラ、レモン汁は元のリンゴより糖度が低くなった。

**5. 考察** ジュースに5分つけた時には元のリンゴより糖度が上がったが、ジュースに10分つけた時には下がったことから仮説とは異なる結果となった。しかしこの結果から糖度が最大まであがるとそこからは下がっていくのではないかと考えた。  
ジュースに5分つけた時はなっちゃんの糖度が一番高く、ジュースに10分つけた時にはボンジュースが一番糖度が高いことから果汁100%のものはよりビタミンCが含まれているから関係あるのではないかと考えた。

**6. 今後の課題** リンゴの測る場所によって糖度が違うので、今回の結果はすべて正確とは言えない。したがって、たくさんの酸化したリンゴを用いて、それらの平均をとって外れ値がないようにしたい。  
今回の実験ではジュースにつけたので、食べたらずジュースの味がするため、糖度をもどしたリンゴをおいしく食べられる方法があるか調べたい。

**7. 引用文献** リンゴの変色を防ぐ方法 【広田千尋 2021】  
変色してしまったリンゴを元に戻す方法 【果物大辞典 2018】  
リンゴの変色を防ぐ方法、戻す方法 【匿名 2021】  
リンゴの変色、酸化を防ぐ方法 【タベル 2019】  
一般成分表-無機質-ビタミン類 【日本食品標準成分表2020年版】  
ジュース糖質ランキング 【なるナビ】

**8. 謝辞** 本研究をするにあたり、担当の富浜先生、渡辺先生には貴重な意見とご指摘をいただきました。この場にてお礼申し上げます。

## 信号待ちの回避

1年次生徒

研究の動機と目的：

普段通学する際に自転車を速く漕いだとしても、ゆっくり漕いだとしても、必ず信号機に引っかかり時間があまり変わらない。また、自転車は漕ぎ出すときに一番体力を使うため、効率よく疲れずに通学する方法を知ること や、信号機に引っかかる回数を減らしかつ時間をかけずに通学する方法 を明らかにするのが目的である。

仮説：

走行する距離が長くなっても信号が少ないほど早く着くと考えられるため、商店街を通るルート1の方が効率良く行くことができる。

信号の周期が最も長いスクランブル交差点で止まらないことがより早く着くために最も重要である。

方法：

市民会館前通りの商店街を通り、信号機が7基のルート1、市民会館を南に直進し、信号機が6基のルート2とした。変則機能なしの自転車を使って走行するスピードを10km/hと一定にした。スピードと出発してから到着するまでの時間を速度計測アプリで計測し、走行する人を2人として、同時に姫路東校校門前を出発し、姫路駅東口自転車駐輪場前までを2つのルートで走行した。そして2つのルート内の信号待ちの回数と信号機の周期、青の時間を計った。ここでの青の時間は信号が青、黄になるまでとする。一方、周期は青、黄、赤というように一巡することを表している。

結果：

時間を計測するとルート1とルート2では差があまり見られなかった。ルート1のほうが、ルート2より信号機の数が多いこと、100mほど長いこと、速度が同じことから、信号待ちの時間を短縮することができた。また、ルート1の商店街は人通りが少なく、スピードを上げて安全に走れると考えたため、4回目と5回目のルート1は商店街の道を10km/hから少し速度を上げて13km/hで走った。1,2,3回目と比べて4,5回目では時間を大幅に短縮することができた。4.5回目どちらもセブンイレブン前の信号を通ることができたためセブンイレブン前の信号が時間の短縮に重要なことが分かった。

考察：

どちらのルートも信号に必ず2回以上は引っかかることが分かった。また、スクランブル交差点は信号待ちにあまり影響はなかったが、どのタイミングでスクランブル交差点に到着するかがどのくらい時間がかかるかに影響すると考えた。また、速く下校するカギになる信号は、ルート1はセブンイレブン前でルート2はアパホテル前になると考えた。その理由としてはルート1は、周期に対して青の時間が二番目に短く通過することが非常に困難で、ルート2は実際に実験を行い分かったことでここをいかに止まらずに通ることができるかがカギになると考えた。

今後の課題：

引っかかる回数の多かった信号に引っかからないようにするにはどのタイミング、スピードで走行するのが最適か、それぞれを変えて調べていきたい。また、出発する時間すべてを統一し、ルートを増やした場合について考えたい。

# 信号待ちの回避

## 動機と目的

普段通学をしているときに、自転車を急いで漕いでもゆっくり漕いでも必ず信号に引っかかってしまい時間はあまり変わらない。ゆっくり漕いだ方が疲れずに済み、また信号に引っかかると漕ぎはじめに一番体力を使うため、効率よく疲れずに行く方法を知りたかったため。

信号に引っかかる回数を少なくして、なおかつ時間をかけずに効率よく通学する方法を明らかにすることを目的に研究を行った。

## 仮説

距離が長くなっても信号が少ないほど早く着くと考えられるため、商店街を通るルート1が効率良く行くことができる。スクランブル交差点で止まらないことが早く着くために重要である。

## 研究方法

地図にあるように、ルートを1、2とする。ルート1は、市民会館前通りの商店街を通る。ルート2は、市民会館を南に直進する。

変則機能なしの自転車ですピードを10km/hを一定とした。スピードとかかった時間はスマホのアプリで計測した。同時に姫路東校校門前を出発し姫路駅東口自転車駐輪場前までを走行した。

信号で止まった回数も計測した。

信号で止まる回数を減らしてかつより早く到着するため。

## 考察

商店街を通るルートほうが信号待ちの時間は短く、どちらのルートも信号に必ず2回は引っかかってしまう。また、スクランブル交差点は信号待ちにあまり関係しないが、どのタイミングでスクランブル交差点に到着するかがどれくらい時間がかかるかに影響し、速く帰るカギになる信号は、ルート1はセブンイレブン前(⑦)、ルート2はアパホテル前(⑥)になると思う。

## 今後の課題

大手前通りのルートを通った際は何分ほどで駐輪場に向かうことができるのかや、引っかかる回数の多かった信号に引っかからないようにするにはどのくらいのスピード、タイミングで走行するのが最適か調べていきたい。

## 使用したアプリ

スピードメータ 55 Start

Google map

## 結果



	ルート1		ルート2		青の時間(分)	周期(分)	
	時間(分)	止まった回数	時間(分)	止まった回数			
					①	1:10	1:40
					②	0:35	2:50
1回目	13:00	3	10:40	2	③	0:41	1:00
					④	0:48	2:10
2回目	12:40	3	12:40	4	⑤	0:37	1:20
					⑥	0:55	2:10
3回目	12:31	4	12:31	4	⑦	0:30	2:10
					⑧	1:00	2:10
4回目	10:19	3	10:19	2	⑨	1:00	2:10
5回目	11:30	3	11:30	2			

ルート1とルート2では差があまり見られなかった。ルート1では3回目までの全ての実験で商店街の終わりのセブンイレブン前の信号(⑦)で止まってしまった。なので、時間を短縮するためにはセブンイレブン前の信号を止まらずに進むことがカギだと考えた。また、ルート1の商店街は人通りが少なく、スピードを上げて安全に走れると考えたため、4回目と5回目のルート1は商店街の道を時速13km/hで走った。しかし、結局はセブンイレブン前の信号で止まってしまったが、時間は他のに比べて短縮されているのでルート1では商店街の道を速く走ることが大事であると考えた。

## りんごの変色を防ぐ方法について

1年次生徒

動機・目的：お弁当に入っている塩水につけたりんごはおいしくないので、それ以外の方法でりんごの変色を防ぐことのできる方法はないかと思い、本研究を行いました。

仮説：先行研究から、りんごに含まれるポリフェノールが酸化されることによって、変色が起こるとわかりました。そこでポリフェノールの酸化を防ぐ物質として私たちの一番身近に存在する糖類である砂糖に注目し、砂糖の濃度が高いほど酸化を防ぐことができるという仮説を立てました。

方法：まず実験1では、様々な液体につけた時のりんごの変化を観察し、砂糖が本当にりんごの酸化を防ぐことができるのかを調べました。液体は、りんごジュース・オレンジジュース・ジンジャーエール・はちみつ・砂糖水・食塩水・炭酸水・水道水の8種類を使用しました。

実験手順は、まず液体をそれぞれ200mlずつ紙皿に入れ、8等分したりんごを2個ずつ入れました。この時液体によるりんごの変化を調べるために何の液体にもつけないりんごも準備しました。次に、液体に入れたままで2時間後、17時間後、24時間後のりんごの様子を観察し、24時間後の観察が終わったら液体を捨てました。その後、液体を捨ててから12時間後24時間後の様子を観察しました。

結果：何もつけないりんご、炭酸水、水道水につけたりんごは変色が進みましたが、食塩水、はちみつ、ジンジャーエールにつけたりんごは変色が進みにくいとわかりました。

考察：糖分の多く含まれる液体ほどより長くりんごの変色を防ぐことができました。また食塩はポリフェノール周辺に壁を作ったことで酸化を防ぐことができたのだと考えました。

方法：実験2では、液体に含まれる糖分の量の違いによってりんごが変色する時間には違いが出るのかを調べるため、砂糖の濃度を変えてりんごの変化を調べました。

実験手順としては、200mlの水にそれぞれ砂糖を5g、10g、20g、40g入れて砂糖水を作り、りんごをつけてからの変化の様子を24時間ごとに観察しました。

結果：砂糖を40g入れた砂糖水につけたりんごが一番変色しにくいとわかりました。

このことから、砂糖の量が多い砂糖水ほど変色を防ぐことができるといえます。

考察：砂糖に含まれるスクロースなどの糖類は保水力がとても強く、大量に加えることで自由水が結合水に代わります。その結果、砂糖の濃度が高いほど粘度の高い液体ができるため、りんごの表面がコーティングされて変色を防ぐことができると考察しました。そしてこのことは、はちみつの主成分であるフルクトースでも同じことがいえると考えられます。

今後の課題：今回の実験では観察時間が一定ではなかったため、今後はお弁当を作ってから食べるまでの約6時間に限定して1時間ごとに観察するなどの工夫をしたいと思います。また、りんごの変色を防ぐことのできる砂糖水の最も適した濃度はどのくらいなのかについても調べてみたいと思いました。

参考文献：

りんごの変色を防ぐには？塩分濃度や漬ける時間を比べてみた | 食オタ MAGAZINE | 食のオタクによる食育 WEB マガジン (shokuotamagazine.com) りんごの変色防止には塩水か砂糖水がおすすめ！つける時間や濃度を解説。 | やまでら くみこ のレシピ (kumiko-jp.com) 砂糖の調理性 - 東京の調理師学校・調理師専門学校 | 日本調理アカデミーで調理師免許取得 (nihon-chouri.ac.jp)

## リンゴの変色を防ぐ方法

≪先行研究≫ リンゴに含まれるポリフェノールが酸化することで変色する

≪仮説≫ 砂糖の濃度が高いほど酸化を防ぐことができる

### 実験1 液体による変化

【使用する液体】

- ・リンゴジュース ・砂糖水 ・水道水
- ・オレンジジュース ・炭酸水 ・食塩水
- ・ジンジャーエール ・はちみつ

【実験手順】

- ①液体をそれぞれ200mlずつ紙皿に入れ、そこに8等分にしたリンゴを2個ずつ入れる。何もつけないリンゴも準備する。
- ②液体に入れたままで2時間後、17時間後、24時間後の様子を観察する。24時間後の観察が終わったら液体を捨てる。
- ③液体を捨ててから12時間後(実験開始から36時間後)、24時間後(実験開始から48時間後)の様子を観察する。

【結果】

何もつけないリンゴ、炭酸水、水道水につけたリンゴは変色が進んだ。



食塩、はちみつ、ジンジャーエールにつけたリンゴは変色が進みにくかった。



【考察】

はちみつ、ジンジャーエールにほかの液体よりも多くの糖分が含まれていたことから、糖分が多く含まれている液体ほど変色を防ぐことができる。また、食塩水はナトリウムイオンがポリフェノール類周辺に壁を作り、酸化を防げたからだと考える。

### 実験2 砂糖の濃度による変化

【実験手順】

- ①200mlの水にそれぞれ5g、10g、20g、40g砂糖を入れて砂糖水をつくる。
- ②1日ごとに様子を確認する。

【結果】

40g砂糖を入れた砂糖水につけたリンゴが一番変色しにくかった。



【考察】

砂糖の量が多い砂糖水ほど変色を防ぐことができた。砂糖に含まれるスクロースなどの糖類は保水力が非常に強く、大量に加えると「自由水」が「結合水」にかわる。その結果、砂糖の濃度が高いほど粘度の高い液体ができるため、リンゴの表面がコーティングされて変色を防ぐことができる。このことは、はちみつの主成分であるフルクトースでも同じことがいえる。

≪今後の課題≫

今回の実験では観察する時間が一定ではなかった。今後はお弁当を作ってから食べるまでの約6時間に時間を限定して1時間ごとに観察するなど工夫したい。

≪参考文献≫ [リンゴの変色を防ぐには？塩分濃度や漬ける時間を比べてみた | 食オタMAGAZINE | 食のオタクによる食育WEBマガジン \(shokuotamagazine.com\)](#)  
[リンゴの変色防止には塩水か砂糖水がおすすめ！つける時間や濃度を解説。 | やまでらくみこのレシピ \(kumiko-ip.com\)](#)  
[砂糖の調理性 - 東京の調理師学校・調理師専門学校 | 日本調理アカデミーで調理師免許取得 \(nihon-chouri.ac.jp\)](#)



## 熱音響効果による加熱時間と音の関係

1年次生徒

### 動機・目的：

熱と音波が相互にエネルギーをやり取りする作用は熱音響効果と呼ばれる[1]。熱が空気という流体そのものを振動させて音波を作り出すので、高効率エネルギー転換が可能である[2]。そこで私たちは、熱音響効果によって一定の音を出せるようになればエネルギー問題解決などに活用できる[3]と思いいこのテーマを設定し、加熱時間によって発音時間・音量・振動数に変化があるのかについて研究した。

### 仮説：

加熱する時間を長くすれば、より高く大きい音を鳴らすことができる。

### 実験方法：

長さ1mのステンレス管の底面から4分の1(25cm)の位置に、スタック(30メッシュのステンレスメッシュを厚さ1mmに重ねたもの)を入れる。ステンレス管を縦に固定し、スタックを一定時間加熱する。加熱時間は、5秒、10秒、15秒、20秒、25秒とする。加熱後の発音時間と音量、振動数をスマートフォンのdecibel Xというアプリを用い実験器具から80cmほど離れたところに置き計測する。それぞれを5回繰り返し、発音時間・音量・振動数の平均値を出す。

### 結果：

加熱時間(s)	5	10	15	20	25
発音時間(s)	10.59	10.638	9.174	8.877	8.021
音量(dB)	72.98	73.9	74.88	74.82	71.7
振動数(Hz)	179.6	181	181.2	180.2	182.4

### 考察：

熱音響効果はスタックの両端の温度差によって起こる。音量の推移より、5秒から15秒はスタックの加熱側のみが加熱され、15秒後は非加熱側まで熱が伝導していると考えられる。発音時間の推移より、スタックの両端の温度が一定になる時間は、加熱する時間が長いほど短くなる負の相関関係にあると考えられる。また、振動数が一定であったことから、音の高さは管の長さに依存すると考えられる。

### 今後の課題：

各加熱時間での試行回数が5回では精度が不十分なので、今後は試行回数を増やし値を正確にする。また、管内に音波を加えることで冷却する作用[4]についても検討していきたい。

### 参考文献：

[1]上田裕樹,熱音響発電機,電気学会誌,128巻,12号,pp.812-815(2008)

[2]中村裕貴,熱音響現象を利用した発電に関する研究,日本大学 未来博士工房 成果報告会  
[https://www.ele.cst.nihon-u.ac.jp/EEEstudio/H25/H25nakamura\\_ppt.pdf](https://www.ele.cst.nihon-u.ac.jp/EEEstudio/H25/H25nakamura_ppt.pdf) (2022年 閲覧)

[3]井上龍夫,熱音響機器のイメージと分類案,低温工学,43巻,12号,pp.577-581(2008)

[4]中村裕一,小塚達也,田中祐大,土屋公俊,人見和輝,村松範彦,熱音響エンジンを使って車、船を動かそう! [https://www.hakko.co.jp/contest/report10/11\\_20161220.pdf](https://www.hakko.co.jp/contest/report10/11_20161220.pdf) (2022年 閲覧)

# 熱音響効果による火の当てる時間と音の関係

## キーワード

熱音響効果・・・熱と音波の相互作用。熱が空気という流体のそのものを振動させていて音波を作り出す。  
スタック・・・30メッシュのステンレスメッシュを厚さ1mmに重ねたもの

## 動機と目的

熱音響効果に興味を持ち調べようと考えた。一定の音を出すために研究を行った。

## 仮説

加熱時間と音量、音の高さは比例する。

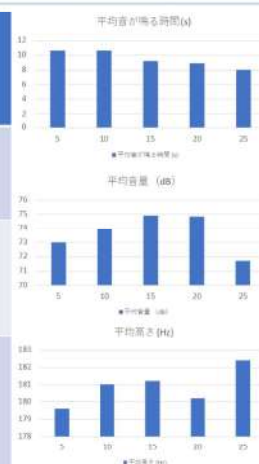
## 実験方法

1mのステンレス管の底面から4分の1の位置にスタックを入れる。ステンレス管を固定し、スタックを一定時間加熱する。加熱後、音が鳴る時間と音量、音の高さを計測する。

## 結果

音の鳴る時間は加熱時間が長くなるほど短くなった。平均音量は加熱時間が長くなるほど大きくなっていき、15秒で最大になり以降は減少した。音の高さと加熱時間には関係がみられなかった。

加熱時間 (s)	5	10	15	20	25
平均時間(s)	10.59	10.638	9.174	8.877	8.021
平均音量 (dB)	72.98	73.9	74.88	74.82	71.7
平均音の高さ (Hz)	179.6	181	181.2	180.2	182.4



## 考察

一般的に熱音響効果はスタック両端の温度差によって起こることが知られている。音量の推移より、加熱時間5秒から15秒の間は、スタックの加熱側のみが加熱され、加熱時間15秒以降は、スタックの非加熱側まで熱が伝導していると考えられる。音の鳴る時間の推移より、スタックの両端の温度が一定になる時間は、加熱時間と負の相関関係にあると考えられる。また、音の高さが一定であったことから、音の高さは管の長さに依存すると考えられる。

## 引用文献

熱音響発電機 [https://www.istage.ist.go.jp/article/ieejournal/128/12/128\\_12\\_812/pdf/-char/ia](https://www.istage.ist.go.jp/article/ieejournal/128/12/128_12_812/pdf/-char/ia)  
 細管内の音波伝播と熱音響現象 [https://www.istage.ist.go.jp/article/nagare1982/24/4/24\\_4\\_395/pdf/-char/ia](https://www.istage.ist.go.jp/article/nagare1982/24/4/24_4_395/pdf/-char/ia)  
 熱音響現象を利用した発電に関する研究 [https://www.ele.cst.nihon-u.ac.jp/EEEstudio/H25/H25nakamura\\_ppt.pdf](https://www.ele.cst.nihon-u.ac.jp/EEEstudio/H25/H25nakamura_ppt.pdf)  
 熱音響のキーワード [https://www.istage.ist.go.jp/article/icsi/43/12/43\\_12\\_571/pdf/-char/ia](https://www.istage.ist.go.jp/article/icsi/43/12/43_12_571/pdf/-char/ia)  
 熱音響エンジンを使って車、船を動かそう！ [https://www.hakko.co.jp/contest/report10/11\\_20161220.pdf](https://www.hakko.co.jp/contest/report10/11_20161220.pdf)

## 今後の課題

試行回数を増やし、より正確な値を出せるようにする。