

# スリッパから足がはみ出た部分を小さくする方法

402 山形柚妃 深澤杏理

## 要旨

スリッパと足のズレを小さくするために、スリッパと足を糸の本数を変えながら糸で固定してスリッパと足の間の隙間を狭くした結果、糸の本数を増やすほど強度が増し、ズレが小さくなると考えられる。

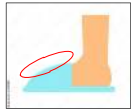
## 序論

### (1)目的

スリッパで歩く時の足音を小さくするためにスリッパの底に吸音材を付けるという実験を行った。その結果、スポンジやウレタンのような細かい穴がある素材がより吸音すると考えられた。また、足音が立ってしまう原因はスリッパと足のズレと考えた。よって、足の甲とスリッパの隙間を少なくすることでズレが減少するの事を明らかにしたい。

### (2)仮説

足の甲とスリッパの間の隙間を小さくすると、ズレが減少する。



## 実験方法

### ○実験準備

①スリッパの裏のつま先から6.5cmの位置に横向きに切れ込みを入れる。

②糸を、本数を変えて束ね、それを①で作った切れ込みに入れ、スリッパの表で交差させてスリッパを履いた足を固定するようにテープで止める。



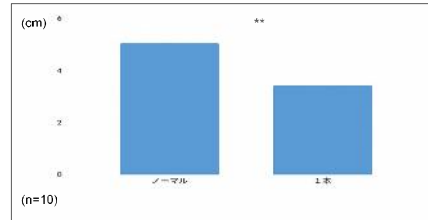
### ○実験

②の状態で一歩歩き、かかとがスリッパからはみ出た部分の長さを測る。(※足のサイズはスリッパと同じ)



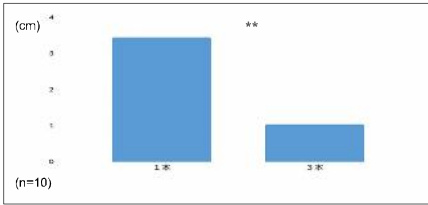
## 実験結果

### ①糸なしと1本



ノーマル > 1本

### ②糸1本と3本



1本 > 3本

### ③糸5本

(n=10)すべての結果が0cmとなった。

①~③より ノーマル > 3本 > 5本

## 考察

結果から、紐の本数を増やすことで、スリッパに足を固定する力が強くなり、かかとがスリッパからはみ出る長さが短くなると考えられる。この事によって仮説は肯定される。しかし、糸の本数を増やすことでスリッパとかかとのズレが小さくなったが、その要因が足の甲とスリッパの隙間が狭くなったことであるとは言いきれない。

## 参考文献

[歩行時のスリッパの脱げ防止に関する研究](https://mis.repo.nii.ac.jp/kyo/2019/03/02.pdf)  
nii.ac.jp  
https://mis.repo.nii.ac.jp/kyo/2019/03/02.pdf

## スタート

# スリッパ

**RQ**  
スリッパと足のズレを少なくする方法

### 実験準備

- ①スリッパの裏のつま先から6.5cmの位置に横向きに切れ込みをいれる。
- ②糸の本数を変えて①の切れ込みに食い込ませ、表側で交差させて足を締め付けるように糸をスリッパに固定する。

### 条件

- ・歩く人は固定する
- ・1歩は50cm
- ・糸の本数は、1、3、5本の3段階にする

### 実験

**実験準備②**の状態で一歩歩き、かかとがスリッパからはみ出た部分の長さを測る。(※足のサイズはスリッパとピッタリ同じ)

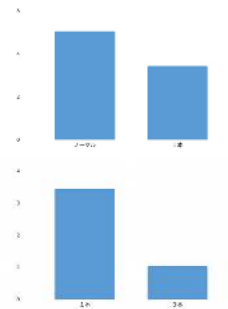
### 仮説

足の甲とスリッパの隙間を少なくすることでズレが減少する。



## 結果

	糸なし	1本	3本	5本
1	4.0cm	3.3cm	1.4cm	0.0cm
2	6.5cm	1.6cm	1.4cm	0.0cm
3	4.0cm	3.5cm	0.0cm	0.0cm
4	4.5cm	5.4cm	2.4cm	0.0cm
5	5.2cm	2.9cm	1.3cm	0.0cm
6	7.5cm	4.6cm	1.5cm	0.0cm
7	4.7cm	4.7cm	1.3cm	0.0cm
8	4.6cm	2.9cm	0.0cm	0.0cm
9	5.0cm	3.8cm	0.0cm	0.0cm
10	4.7cm	1.8cm	1.0cm	0.0cm



### 考察

糸の本数が多いほど締め付ける強度が大きくなるためズレる長さが少なくなったと考えられる。

スリッパの裏側にカッターで切れ込みを入れたり養生テープが床と接してしまったりしたため、誤差が生じてしまったと考えられる。

### 今後の展望

スリッパと足の間中部、かかとの部分も糸を用いて固定する。

糸以外にも輪ゴムやすざらんテープで縛ることによっての影響を比べる。

スリッパの後方部分にかかとが出ないように段差を付けてスリッパと足が接している間でのズレを測定する。

# 車体の色による車体温度の変化について

510班 茂木理沙子 和佐田千夏

## 要旨

近年日本では、車内での熱中症が多発し、問題になっている。私たちは、車体の色によって車内温度の上昇に違いがあるので、はないかと考えた。実験として色をつけた鉄板に太陽に見立てた光電池用ライトで五分間光を当て、周囲の気温と表面温度をそれぞれ一分間隔で測定することを繰り返した。実験の結果、表面温度が高くなるにつれて周囲の気温が低くなることがわかった。しかし、色による差が小さいため断言できない。

## 序論

### (1)目的

近年、車内での熱中症が問題となっている。実際、夏の車内温度は50度を超える暑さだといふ。私たちは車の色の違いによって、どの色の車内が一番温度上昇をしやすく、どの色が温度上昇をしにくいのか不思議に思った。車は鉄製であることを利用し、鉄板の使用によって車を再現すること、調べることができると考えた。

### (2)仮説

実験で車の色によって熱中症になりやすい環境を調べる。

実験1  
車体の色においては黒が最も上がりにくい。赤、青は上がりやすい。

実験2  
黒が最も気温も表面温度も上がらない。青、赤は反対に上がりやすい。

## 実験方法

### 実験1

アルミ板を使用し200×200×200mmの空間を作り、上面に色画用紙(赤・青・黄・緑・黒)をそれぞれ置く。中に温度計を置き、太陽に見立てた光電池用ライトを色画用紙から150mm離す。五分間光を当て上昇した気温を調べる。



図1 実験1の様子

### 実験で使ったもの

- 色画用紙(赤・青・黄・緑・黒)
- 温度計
- 光電池用ライト(太陽の再現)
- アルミ板五枚(車内の再現)
- タイマー

### 実験2

鉄板を黒、緑、青、赤に塗る。熱が逃げないように発泡スチロールで机と鉄板を離す。五分間光を当て、一分毎に上昇した気温、表面温度を計測する。



図2 実験2用具

### 実験で使ったもの

- 鉄板(黒・緑・青・赤)
- 温度計(周辺温度の測定)
- 光電池用ライト(太陽の再現)
- サーモグラフィカメラ(表面温度の測定)
- 発泡スチロール

実験2では色紙ではなく、色のついた鉄板を使用することでより再現性を高めた。



図3 実験2の様子

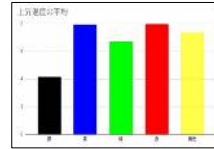
## 実験結果

初めの温度を日ごとに一定にしていたが、実験に半月以上かかったことにより気温が変化していたため、差を取って初めを0度に統一した。

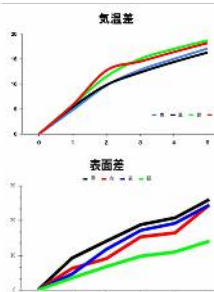
### 実験1 結果

信頼性を高めるため4度にわたる実験を行った。上昇温度の低い順に黒→緑→黄→青→赤という結果になった。黒の上昇温度が約4度と差をつけて一番低い。赤・青は8度でこの五種類の中では最も高いことが判明した。しかし色紙を使った実験だったので車内の再現にはなっていないと考え、実験2を行った。

### 実験1



### 実験2



### 実験2 結果

それぞれの色について7度実験を行った。鉄板周りの気温差は黒→赤→青→黒の順で高い。表面差は黒→赤→青→緑の順で高い。緑は表面差が特に小さい。気温差と表面差の色の大小関係は逆になることがわかった。

## 考察

色によって気温差や表面差に差が現れることがわかった。

特に黒は、気温差が小さく、表面温度差が高くなっていることから周りの熱を吸収する分、表面温度が高くなったのではないかと考えられる。同様に考えると緑はあまり熱を吸収しないことがわかった。赤、青は黒と緑の中間の性質を持っていると考えられる。これらの差が車の色による温度変化に関係していると思う。

これらのことから仮説は否定されると思う

しかし誤差の範囲なのかわからないので断言できない。

## 参考文献

- 「TOYOTA、新型プリウスを発売」(<https://x.gd/LOXzha>)
- 「車内温度/夏(JAFユーザーテスト)」(<https://x.gd/L48p1>)

## スタート

## 温度変化

### RQ

色によって温度の変化の仕方に違いはあるだろうか

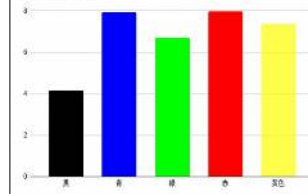
### 仮説

黒赤のほうが青緑より温度が高くなる

### 実験方法(詳細)

- アルミ金属板で200×200×200mmの空間を作る
- 上に色画用紙を乗せる
- 光電池用ライトと画用紙との距離を15cmにする
- 中に温度計を置く
- 5分間光を当て上昇した気温を調べる

### 上昇温度の平均



黒の上昇温度が他と差をつけて一番低かった。赤と青の上昇温度がほぼ同じくらいで一番高い。

### 情報共有会

- 車のどの部分の温度変化なのか紙だとわからない
- 紙→セロハンがよい

### 変更点

- 画用紙→鉄板(車)
- アルミ→鉄(車は鉄製)
- 直置き→発泡スチロールを挟む(熱)
- サーモグラフィ追加

### 仮説

黒が最も気温も表面温度も上がらない  
青、赤は反対に上がりやすい



車の色で熱中症になりやすい環境を調べるため

### 実験で使った物

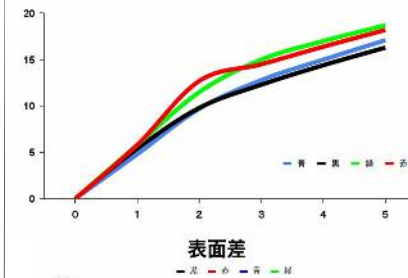
- 鉄板(黒・緑・青・赤)
- 温度計
- カメラ
- 光電池用ライト(太陽の再現)
- サーモグラフィカメラ
- 発泡スチロール



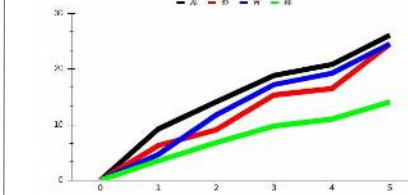
### 実験方法

- 鉄板を黒、緑、青、赤に塗る
- 発泡スチロールで机と鉄板を離す
- 5分間光を当て、1分ごとに上昇した気温、表面温度を調べる

### 気温差



### 表面差



### 結果

差を取って初めを0度に統一鉄板周りの気温差は黒→赤→青→黒の順で高かったが、表面差はその逆で黒→赤→青→緑の順で高い。特に緑はとても表面さが小さい。

### 結果・学び

色によって気温差や表面差に差が現れることがわかった。特に黒は周りの熱を吸収する分、表面温度が高くなったのではないかと考えられる。緑はあまり熱を吸収しないことがわかった。これらの差が車の色による温度変化に関係していると思う。



# 網の結び方による強度の違い

515班 小高智子 廣岡有梨香

## 要旨

強い網の特徴に興味を持ち、飛来物等による外部からの衝撃に強い網の結び方を追究することにした。結び目が8の字結び、かた結びの二通りの網を作成し、強度を調べる実験を行った。数値上では、かた結びのほうがより強度を発揮する結果となった。しかし、作成者が異なることなどの人為的要因を無視できないことや実験データの少なから、作成方法や作成条件の再検討が必要である。今後、人為的影響の少ない試料の作成や、結び方の種類の増大を目指し、網の結び方と強度の関係について、結論を導き出していきたい。

## 序論

### ○目的

飛来物による被害を避けるために、網が使用されている。しかし、使用されている網の素材や網の形状などが場面によって異なることに興味を持った。また、様々な場面で使用されている網の強度の違いはあるのか、疑問に思った。そこで、網の強度には網目の結び方、網の素材、網の形状などが関係していると考えた。そして、外部からの衝撃に強い網にはどのような特徴があるのか検証を行い今後の日常生活に活かしたいと考えた。

今回は、網の結び方に着目し、より強度の大きい網の特徴を検証した。

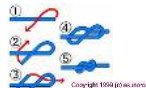
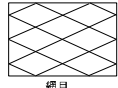
### ○仮説

複雑な結び方のほうがより大きい強度を発揮する。  
複雑=結び目に用いる網の体積がより大きいと設定した。

## 実験方法

1. ロープ(ポリエステル製、太さ約3mm)を用い、図のような網目の網を、以下の結び方で、3つずつ編んだ。

- かた結び
- 8の字結び



網目

Copyright 1999 (c) asuno

2. 椅子に、網がたるまないように乗せ、左右のばね秤に200gの重りを掛けて固定した。(右図)



上から見た様子

3. 網の中央におもりを100gずつ吊し、おもりを吊るした箇所のたるみの深さを測定した。(右図)



おもり(500g)を吊るした様子

### ○評価の上での定義

- おもりを吊るす=衝撃を与える
- おもりを吊るしたときに生じるたるみが大きい  
=外部から衝撃に耐えられない

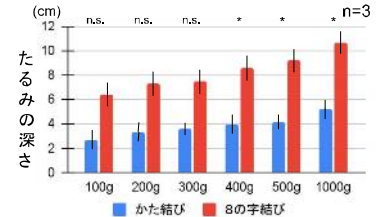
### ○測定方法

地面から椅子の — 地面から網の重りが  
座面までの高さ — かがっている部分の高さ

= たるみの深さ

3回分実験を行い3回の結果をt検定を用いてグラフにした。

## 実験結果



※エラーバーは標準誤差  
n.s.は統計的に差がないことを、\*は5%水準の差があることを表す。

- 8の字結びにおいて、500gあたりから網の形が崩れ始めた。
- どの重さの実験においても、かた結びの方が8の字結びよりもたるみの深さが小さい。
- 100gから300gまで検定では有意差がないと出ているが、エラーバーが重なっていないことを加味すると、データ数が少ないことが影響しているのではないかと考える。

## 考察

かた結びの方が8の字結びよりもたるみの深さが小さいまま維持させていたことから、仮説は否定されると考える。  
結果が仮説と異なった原因としては、8の字結びは余分な部分を結び目付近で切断するとロープが抜けやすくなる特徴があり、今回使用した網においても結び目に近い位置で切断したためだと考えた。  
ただし、実験条件の要素やデータ不足によって異なる結果が得られる可能性があるため、仮説の妥当性を断言することはできない。

## 展望

作成者を均等に振り分けたり、機器を用いることで網本来の性質に影響を及ぼさない試料を作成する。  
結び方の種類を増やし、網の結び方と強度の関係を探っていく。  
網の結び目だけでなく、網の素材・形状についても、用途に合わせて最適なものを追究する。

## 参考文献

- 衝撃を和らげる(緩衝)原理  
[https://www.research.kobe-u.ac.jp/gmsoc4-pack/cp/cushioning\\_pack\\_02.html](https://www.research.kobe-u.ac.jp/gmsoc4-pack/cp/cushioning_pack_02.html)
- 事故予防の安心現場環境をつくる 日本製安全ネット  
<https://www.styletarpro.com/net/feature/safety.html>
- ネットの知恵袋  
<https://www.styletarpro.com/net/net.html>

## スタート

## 果物

### RQ 果物石鹸の作成

廃棄される果物を有効活用  
→季節によって果物が変わる

RQ 「白雪姫」より 毒りんごはりんご でよかったですか

仮説検証型での研究を行いにくい

### テーマ 物理

RQ 網の形によって強度に差は生じるのか

仮説 六角形が最も強度を発揮する

形  
•格子形 •ひし形  
•六角形 •三角形

### 問題点

- たこ糸を使用 →伸縮性が大きいので、実験結果に大きな差が生じる
- 作成した網を椅子に直接固定 →固定箇所・固定の強さに差が生じる
- 網目の形によって →たるみの大きさに差が生じる糸の長さが異なる
- 重りを一箇所に つなげる →衝撃が一点に集中し、強度が測定できていないかわからない
- 六角形や三角形の作成 →作成に時間がかかり、実験回数が少なくなる

### RQ

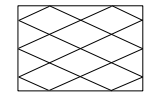
網の結び方による強度の違い

### 仮説

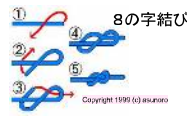
より複雑な結び方のほうがより強度を発揮する

### 実験

1. ロープ(ポリエステル製、太さ約3mm)を用い、図のような網目の網を、以下の結び方で、3つずつ編む。  
•かた結び  
•8の字結び



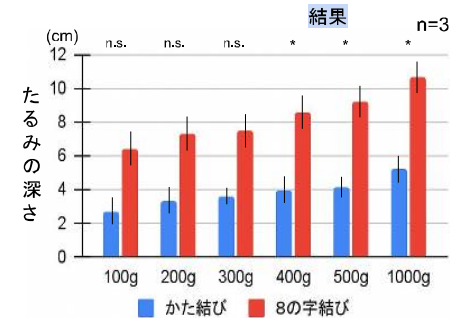
網目



Copyright 1999 (c) asuno

2. 椅子に、網がたるまないようにのせ、左右を固定する。(右図)
  3. 網の中央におもりを100gずつ吊るす。
  4. おもりを吊るした箇所のたるみの深さを測る。
- 評価について

おもりを吊るすことを、衝撃を加えることと考える。  
おもりを吊るしたとき、たるみが生まれることは、その分、外部からの衝撃に耐えられないことと考える。



※エラーバーは標準誤差  
n.s.は統計的に差がないことを、\*は5%水準の差があることを表す。

•8の字結びにおいて、500gあたりから網の形が崩れ始めた。

### 考察

- かた結びのほうが8の字結びよりも、たるみが小さい  
→かた結びの方が衝撃に強いのではないかと
- グラフのエラーバーが長い  
→各網で重さによるたるみの変化は小さいのではないかと

- \* 人為的要因が大きく個人差もあるため、一概に結論を出せない
- \* 今回は2通りの編み方しか実験ができなかったため仮説を検証することはできない

### 反省・今後について

RQ : 実現性を考慮して実験すべきだった些細なことに気を留め、視野を広げる  
仮説 : 具体的に考え、実験結果との比較を行う  
実験 : 闇雲に行わない  
つきとめたい物事の根本的原理を明確にし、それに基づいて限られた時間の中でできることを意識して計画を立て、実行に移すという手順で行うべきだった

# 風力発電でChromebookを充電できるのか

班名601 名前 東花 岸蒼葉

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

## 序論

### (1)目的

自作の風力発電でChromebookを充電する

### (2)仮説

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

## 実験方法

### 事前準備

- 実際に装置を設置する場所を決める
- 仮の装置を作成する(右図)

### <材料>

500mlペットボトル2本、LED豆電球、モータ



実験1

### 予備実験

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



実験1の様子

### 計画

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

### 材料

百均の風車、モーター、導線、電流計、サーキュレーター

### 本実験1

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



実験2の様子

### 本実験2

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

## 実験結果

### 本実験1

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

実験で得られた電力:0.49W

Chromebookの充電に必要な電力:30W

### 本実験2

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

## 考察

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

### You Tube

<https://www.youtube.com/watch?v=Er8gqBJJiw>  
中部電力ミライズ株式会社  
[https://www.chuden.co.jp/energy/ene\\_about/electric/kids\\_denki/tsukuru/tsu\\_wind/](https://www.chuden.co.jp/energy/ene_about/electric/kids_denki/tsukuru/tsu_wind/)

## スタート

# 風

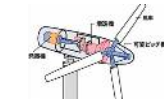
## RQ

# 風力発電でChromebookを充電できるのか

仮説 プロペラを利用した風力発電で電気を生み出すことができる

### 【引用】

<https://www.youtube.com/watch?v=Er8gqBJJiw>



<https://drive.google.com/file/d/1FMfgzrGfqm8aEmNrcnJyKQVeimw2GF4/view?usp=sharing>

### 計画

#### 事前準備

- 実際に装置を設置する場所を決める
- 仮の装置を作成する

#### <材料>

500mlペットボトル2本、LED豆電球、モータ

### 予備実験

風力発電の装置を組み立てる  
風力計を使って風を測定しながら装置を使用する

室外機の風を利用することで本来捨てられている風を再利用する手段が見つかった

### 改良

→プロペラの素材を変更して軽くて回転しやすいものにする  
→メガホン式で風を集めるなどしてより強い風を自動的に送れるようにする

プロペラが重すぎてあまり回転しなかった  
溜まった電力を計測する方法がなかった

### 計画

- 装置を改良する
- 予備実験と同じ手順で電力を発生させる

#### 材料

百均の風車、モーター、導線、電流計、サーキュレーター

電流は計測できたものの、どうやってその電力を蓄えるか  
電力をChromebookに送る方法

### 本実験

装置を電流計につなげる  
サーキュレーターで風を送り、風速と電流を計測する

結果  
電流は流れているものの、目標とする60Wには届かない  
モーターを変えるか、数を増やす必要がある

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



USB変換アダプターを購入し、回路を作る  
実際にモバイルバッテリーと繋ぐ

## 結果つかない

### 原因

電力が足りない  
→モーターの数を増やす  
→強い風量で計測する

必要電力→60W  
実際の電力  
→ $6.5 \times 0.075 \div 0.49W$

モーターをたくさん買うにはお金が足りなかった。  
必要な電気量を事前に調べるべきだった。

実際に風力発電を行うには、たくさんの電力が必要だとわかった。充電することはできなかったが、身近な資源を何かに変換するという環境に配慮した視点を手に入れた。

# 物体の持つエネルギーを流動体によって緩和させる

班名610 名前 安藤優 森田真央

## 要旨

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

## 序論

### (1)目的

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

### (2)仮説

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

## 実験方法

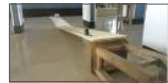
### 実験 I

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

▽実験時の様子

#### ◎同一条件

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



#### ◎留意点

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

### 実験II

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



#### ◎同一条件

- ・引っ張る距離
- ・力学台車+試料の総質量

#### ◎留意点

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

## 実験結果

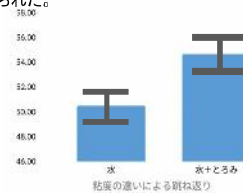
### 実験 I

力学台車が壁に衝突してから跳ね返ってきたその距離の平均は、  
水200g: 37.45cm  
重り200g: 61.45cm  
水とおもりの跳ね返ってきた平均距離の差は24.0cmで、水のほうが短かった。

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

### 実験 II

水にとろみの素を溶かしたものより水のみの方が跳ね返りの距離が短かった。  
t検定で有意性が認められた。



## 考察

T検定より有意性が認められたので、流動体は衝撃を吸収できると言えるが、高粘度なものほど衝撃吸収の度合いは小さくなるという仮説は、データ不足のため肯定できない。このことから、衝撃を吸収する要因は、流動性が大きいほど、水が変形する際に消費するエネルギーが大きくなるからだと推測できる。

## 参考文献

NGKサイエンスサイト「衝撃を吸収するクルマ」  
<https://site.ngk.co.jp/lab/no189/>

## スタート

## 衝撃吸収

RQ  
衝突事故による衝撃を吸収する、流動体を用いた装置

仮説  
流動体のときでも衝撃を吸収して、跳ね返って飛距離が短くなる

仮実験  
流動体は固体よりも衝撃を吸収するのか？

定量化をするのが大変だった  
→誰でもわかりやすいような定量化が大事

◇仮実験時の課題◇  
・真っ直ぐに跳ね返らないため、流動体時の衝撃吸収の度合いが変わってしまう⇒数打ち  
・容器が大きすぎたら力学台車からはみ出てしまうが小さくするとその分、流動範囲が狭まり固体との差が出にくい⇒シンデレラフィットの容器をGET!  
・固体を砂にしてやると動いてしまう⇒分銅に

流動体の流動性を変える⇒固体に近づけると衝撃吸収は小さくなるのではないかと

仮実験やってみてなかなかうまく行かず・・・  
容器の大きさについて、実験に適切なものかどうか分からなかった

実験方法  
おもり200gと水200gを容器に入れた力学台車を壁に衝突させる  
◎同一条件  
・引っ張る距離  
・質量  
◎実験時の写真 ▶▶▶

実験計画を立てても、上手いかなかった  
⇒いろんな実験方法を考える  
実験計画を細かく立てて、たくさんトライすべきだった

## 情報共有会

11月22日

容器の幅を大きくする

結果・考察  
流動体の方が衝撃を吸収する。  
実験結果表▶▶

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



誤差が少なくなるような実験装置が数値を取るうえで大切  
→なるべく人の手でうごかさないといい良かったり良かったり余地あり

ここで、流動性の粘度を大きくしていくと衝撃吸収は低くなるのでは？(仮説2)

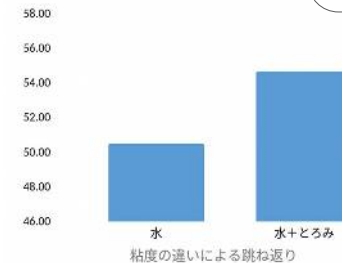
回数	水200g	重り200g(固定)	
1	38.5	62.5	
2	37.3	61.8	
3	38	61.5	
4	36	60	単位cm

仮実験2  
とろみの素を使って、粘度を上げていく。  
その時の跳ね返り度合いを計測する。

実験方法  
任意の水の量に対して、濃度が5%、10%、15%、20%になるようにとろみの素を入れる。  
ここから100gずつ取り出して容器に入れる。  
力学台車に、その水溶液を入れた容器を固定する。ゴムの弾性力(一定)を使って壁に衝突させ、跳ね返ってきた時の壁からの距離を調べる。

しかし、実験装置を見直す  
と要改善箇所が浮上...!  
⇒装置をパテンコ型へ↓

結果&考察  
T検定より、優位性が認められたので、粘度が高ければ高いほど、飛距離が長くなると言える。  
⇒水が1番衝撃を吸収する。



実験の後片付けを考えておらず、カビを生やしてしまった  
⇒気候も考慮すべきだった

# 構造の違いによる衝撃吸収の違い

611 住谷柚衣 茂木優花

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

## 序論

### (1)目的

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

### (2)仮説

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

## 実験方法

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

### 内部の構造

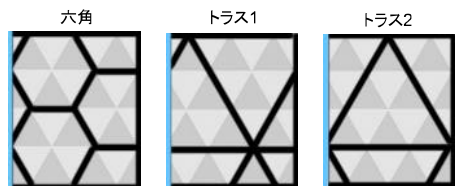
- 六角
- トラス1
- トラス2 (下図参照)

以下の手順で衝撃吸収の程度を調べた

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

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

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

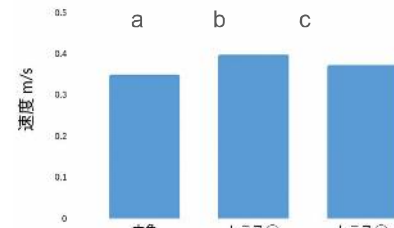


## 実験結果

小球Bの平均速度 [m/s]は表のようになった。

六角	0.349
トラス1	0.399
トラス2	0.373

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



構造の違いによる小球の速度の違い  
六角n=72,トラス①n=50,トラス②n=30

## 考察

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

## 参考文献

ニッセイ基礎研究所  
ハニカム構造についてーハチの巣はなぜ六角形なのか？ー  
<https://www.nli-research.co.jp/report/detail?id=68292?site=nli>  
使用した図面作成ソフト  
Tinkercad

# 衝撃吸収

## RQ

構造物による衝撃の吸収の違いはあるのか

## 仮説

ハニカム構造(六角形)が一番衝撃を吸収する

## 実験方法

- 溝引き定規を利用してまっすぐ転がす
- 高さ5cmに小球を置いて静かに離す

11月22日

## 情報共有会

### 実験方法について

- 球をまっすぐ転がすことはできるのか？
- 構造物の質量の違いによって結果が異なるのでは？

## 課題点

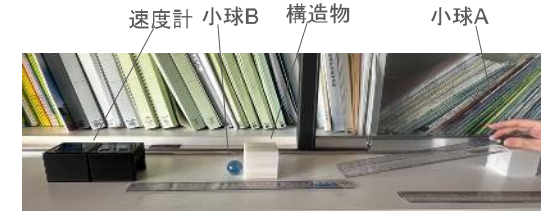
- 材質はどうするのか(紙だと衝撃を与えると潰れる)
- 何を統一するのか(面積・体積・密度・質量など)

- 3Dプリンターで樹脂製の構造物を作る
- 密度の統一は難しいので・5×5×5の立方体を統一

ここで質量も統一するべきだった

## 課題点

- 構造物の質量が違っていると小球Bの速度が比較ができない
- 構造物を固定していないため物理計算の立式がややこしい



5/24の実験で

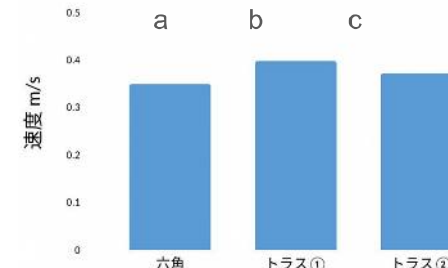
今までの構造物作成ソフトの不具合によりソフト変更

## 実験方法を変える

- 構造物の質量を統一する
- 構造物を固定する→なし
- フィラメントの使用量を揃える
- 中の構造の辺の長さの和を揃える

## 実験結果

六角、トラス①、トラス②で小球の速さに違いが見られた



構造の違いによる小球の速度の違い  
六角n=72,トラス①n=50,トラス②n=30

## 考察

六角の構造が衝撃を一番吸収し小球の速度を遅くした  
本当に六角が一番衝撃を吸収する構造かどうかはトラスのみとしか比べることができなかったため明らかではない

# 発酵熱を用いて暖房器具をつくる

617班 元橋 和奏 ・ 小林 万悠莉

## 要旨

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

## 序論

**(1)目的**  
私達は実際に農業の現場で利用されている「温床」の技術を利用して、新しく暖房器具を作り出すことを研究の目的とした。化学燃料を使わない暖房を開発することで、地球環境問題の解決に貢献したいと考えた。この研究をきっかけにバイオテクノロジー分野への関心も深めたいと考えた。  
**(2)仮説**  
先行研究を参考にすると発酵熱は暖房器具の作成に十分な量の熱を生み出すことができる。温度やデザイン、設置場所やターゲットを工夫することで地球環境のみならず、地域活性化に貢献できるような暖房器具を作れると考えた。  
そのためにまずは発酵熱の持続性や温度を計測して、安定した温かさを目指した。

## 実験方法

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

### 実験1回目

外にバケツをおいて実験したため、降雪によって失敗。

### 実験2回目

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



図1

### 実験3回目

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



図2

### 実験4回目

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

## 参考文献

- ・暖房を考えなおした結果  
<https://www.mishimaga.com/books/iibunnochizu/002028.html>
- ・「踏み込み温床」で夏野菜の育苗！落ち葉の発酵熱を利用するエコな方法  
[https://agri.mynavi.jp/2022\\_03\\_23\\_188094/](https://agri.mynavi.jp/2022_03_23_188094/)

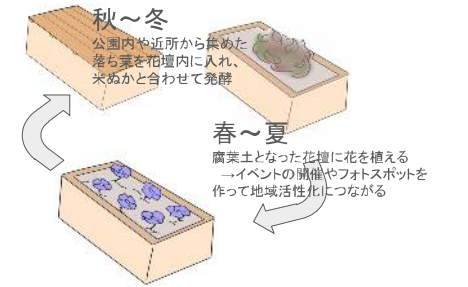
## 実験結果

**実験五回目**  
**(1)改善点**  
新しい方法を模索し、温床と同じ農業で利用されている発酵熱としてほかし肥料に着目した。  
**(2)方法**  
①米ぬかに水でといた納豆をいれる  
②水を加えて調節  
手で握ったあと、つつくとすぐに壊れるぐらいの塊とした。  
③落ち葉を投入  
④袋を閉めて熱が逃げないようにする  
**(3)結果**  
14日間測定し、3日目～14日目まで30度前半を維持していた。(外気温は20度前半)  
5日目に最高温度38度を記録。(図5)  
中は白い菌糸で覆われていた。



(図5)

**(4)暖房器具の提案**  
私達が考えた暖房器具は「温床ベンチ」だ。公園内に設置することで、近年の公園離れ対策や連れ添う親同士・子供たちの交流の場となることで、地域活性化・少子高齢化への対策にも期待できる。また、CO<sub>2</sub>の排出がないこと、廃棄するはずの米ぬかを使用するため、環境への配慮も実現できる。



## 考察

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

## スタート

# 発酵熱を用いて暖房器具は作れるのか

### RQ

発酵熱を私生活で活用する方法

### 暖房用品の定義

50℃以上、8h持続する

### 実験方法

目的:発酵熱を実際に観察する  
材料:米ぬか、落ち葉、温度計、バケツ  
方法:1.バケツに落ち葉、米ぬか、水を加え、混ぜる  
2.時間をおいて温度を測定  
◦授業の終わりごと(55分ごと)に計測  
◦湿度を30%程度に保ちながら

### 1回目

外においたため、降雪により実験失敗。

### 2回目(図1)

#### 《改善点》

- ①場所を外→廊下に変更
  - ②米ぬかの量を増やす
  - ③水分量を増やす
- 《結果》  
温度の上昇は見られたが、それはストーブによるものであると考えられ、発酵熱は観測できなかった。

### 公開検討会

- ・肌には直接使用するのは抵抗がある
- 水を温めて間接的に
- ・微生物が動きにくい環境なのではないか
- 温度を上げる

### 3回目(図3)

#### 《改善点》

- ①規模を大きくする
  - ②外をダンボールで二重に囲んだ
  - ③上に毛布を被せた
- 発酵はしているようだったが、温度が上がっていなかったため、断熱性を高めようと思ったから。周りの温度が上昇することで微生物にとっての最適温度に近づき、更に発酵が促進されるという好循環を期待した。  
《結果》  
数日経っても温度の変化は見られなかった。原因としては、攪拌を十分に行わなかったことが挙げられる。しかし、底の方を見ると、発酵が行われていたことを示す菌糸が多く見られた！

### 11月22日 情報共有会

- ・材料見直し(竹チップ、鉛筆の削りかす等)
- ・暖房器具→暖房用品(定義付ける)
- ・SDGs
- ・カイロの他に湯たんぽもできるのでは？
- ・どのように繰り返し使えるようになるか



(図1)



(図3)

### 4回目

#### 《改善点》

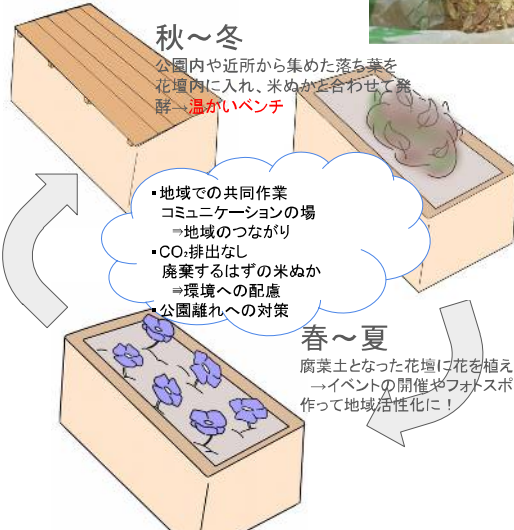
- ①定期的な温度の記録を正確に行う
  - ②◦の際に毎度攪拌を行う
- (3回目の反省点)  
《結果》  
やはり温度は上がらなかった



before



After



### 秋～冬

公園内や近所から集めた落ち葉を花壇内に入れ、米ぬかと合わせて発酵→温かいベンチ

- ・地域での共同作業
- コミュニケーションの場
- 地域のつながり
- ・CO<sub>2</sub>排出なし
- 廃棄するはずの米ぬか
- 環境への配慮
- ・公園離れへの対策

### 春～夏

腐葉土となった花壇に花を植える  
→イベントの開催やフオスポットを作って地域活性化に！

### 5回目(図4)

#### 《改善点》

- 新しい方法を模索→ほかし肥料
  - ①米ぬかに水でといた納豆をいれる
  - ②水を加えて調節
  - 手で握った、つつとすぐに壊れるぐらいの塊
  - +α 落ち葉を投入!
  - ほかし肥料と堆肥をどっちも!
  - ③袋を閉めて熱が逃げないようにする
- 《結果》  
14日間測定し、3日目～14日目まで30度前半をキープ(外気温は20度前半)  
5日目に最高温度38度を記録。  
中は白い菌糸で覆われていた...! but! 落ち葉は分解されていなかった  
《考察&今後の展望》  
今回成功したのはほかし肥料であると考えられる  
発酵に納豆を使うのは現実的でなく、また米ぬかの消費も多い  
→理想は落ち葉と米ぬかのみで温床を作ること  
成功しなかった理由も突き止めたい  
今回の成功を元に、納豆とは違った微生物も使用した実験も思い、最適なものを探したい。

ほかし肥料と堆肥の違い  
ほかし肥料...有機物肥料(=米ぬか)を微生物で発酵させた肥料  
堆肥...有機物(=落ち葉)を微生物が分解し成分的に安定するまで腐熟させたもの

麹菌...炭水化物から糖を作る納豆菌...↑が作った糖を使って有機物を分解=落ち葉を分解乳酸菌...phを下げる

# 消しカスから使える消しゴムは作れるのか

班名705 名前 狩野 碧 野邊 未紘 福田 美乃里

## 要旨

消しゴムの条件を「字を消せる」「消したときに形が崩れない」消しカスから使える消しゴムを作るために、はじめに消しカスから黒鉛を取り除こうとした。そのために黒鉛の付着の有無を判定する方法として、黒鉛に電流が流れるという性質を利用することを試みた。しかし失敗したので、仕方がなく見たく目で判断することにした。

## 序論

(1)目的  
消しカスを再び消しゴムとして使えるようにし、ゴミとなる消しカスを減らし、消しゴムの原料を節約すること。消しカスを消しゴムとして使えるようにするために、まず消しカスに付着した黒鉛を取り除くことを目指す。つぎにひとまとまりにすることを旨とする。

## (2)仮説

何を明らかにしたいのか(検証したいのか)、疑問に対する仮の答えを書く。

消しカスを消しゴムとして再び使えるようにすることはできるのか。

## 実験結果

結果1  
電流は流れなかった。

結果2  
変化はみられなかった。

## 実験方法

消しカスについての黒鉛を測る方法を調べる。

実験1  
電流計と黒鉛のついた消しカスを直列につなぐ。

実験2  
1.消しカスから不純物を取り除く  
2.はかりに薬包紙をのせ、消しカスを0.5gはかりとる。  
3.ビーカーに70mlの水をとって、2で量りとった消しカス0.5gを入れる。これを3つ用意する  
4.アルカリ性、中性、酸性洗剤(ジフ、マジックリン、サンポール)をそれぞれ3で用意したビーカーに加える  
5.4のビーカーをウォーターバスにいれ、60°Cに保つ

## 考察

実験1において、黒鉛は電流を通すことから、黒鉛のついた消しカスに流れる電流の大きさから、消しカスについて黒鉛の量の定量化を試みたが、そもそも電流が流れなかったため、失敗した。流れなかった原因は付着した黒鉛の量に対して消しカスの体積が大きすぎたためだと考えられる。黒鉛の有無を数値で判断する、他の方法を思い浮かべなかったため、実験2において数値を取ることができなかった。見た目では消しカスに変化は見られなかった。

# 消しカス

班 5 氏名 狩野碧 野邊未紘 福田美乃里

## RQ

消しカスから使える消しゴムは作れるのか？

### 消しゴムの条件

- 字を消せる
- 消したときにゴムが崩れない
- 消したときに紙が汚れない

まずは消しゴムの消したときに紙が汚れないという条件を満たすためには？→消しカスには黒鉛が付着している→黒鉛を取り除いたら紙を汚さずに消せる消しゴムがつかれるか？

汚れはお湯で落ちやすいイメージ→消しカスに付着した黒鉛もお湯で落とせるのではないかと→お湯で実験する！

消しカスに熱を加えると、有毒なガスが発生する可能性がある→ガスを吸い取ってくれるドラフトチャンバーを使用！

### 黒鉛の有無の確かめ方

消しカスに電流を流す→流れなかった何が原因なのか？黒鉛の面積が少なすぎる

### 実験1(予備実験)

- 1)消しカスから不純物(ホコリなど)を取り除く。
- 2)1gの消しカスを沸騰させた水60mlの入ったビーカーに入れてドラフトチャンバーに置く。

結果1  
黒鉛を取り除けなかった。

界面活性剤の分散作用によって消しカスに付着した黒鉛を取り除くことができないか

- 界面活性剤とは物質の塊の面に作用して性質を変化させる物質のこと
- 界面活性剤の働き
  - ・浸透作用
  - 水分子同士が引き合う力を弱め物質の内部に水が浸透しやすくなる
  - ・乳化作用
  - 水と油を均一に混ぜ合わせることができる
  - ・分散作用
  - 粉末を水に散らばす

結果2  
変化なし

黒鉛の有無の確認方法を決めていなかった&実験前の写真を撮っていなかった→変化なしとはいえない？

実験に使った道具  
・ビーカー  
・こまごめピペット  
・water bath  
・はかり  
・薬包紙  
・アルミホイル  
・ポット  
・ドラフトチャンバー

実験に使った素材、薬品  
・消しカス  
・洗剤(ジフ、サンポール、マジックリン)

### 実験2

- 1.消しカスから不純物を取り除く
- 2.はかりに薬包紙をのせ、消しカスを0.5gはかりとる。
- 3.ビーカーに70mlの水をとって、2で量りとった消しカス0.5gを入れる。これを3つ用意する
- 4.アルカリ性、中性、酸性洗剤(ジフ、マジックリン、サンポール)をそれぞれ3で用意したビーカーに加える
- 5.4のビーカーをウォーターバスにいれ、60°Cに保つ

### 今後の見通し

- ・黒鉛を取り除く方法を新しく見つける
- ・バラバラになった消しカスをくっつけて、まとめる方法を見つけて

↓  
消しカスから作った消しゴムを完成させる！  
科学的に炭素Cの検出、炭素が取り除けたかどうかの判断方法(電流)、写真を入れる

### 学び

消しカスから消しゴムを作ることは難しかった。消しカスを再利用する前に、環境にいい消しゴムを作る、または消しカスを出さないような消しゴムを作るというもありだと思った。消しカスは色も形もばらばらなので、対照実験にならなかった？  
化学でまだ学習していないことが多く、基礎知識が足りなすぎた



# 色と日焼けの関係

708班 内田怜葉 松本圭生 山岸はな

## 〈要旨〉

近年、紫外線カット素材を使った衣服の販売が広がっていることを知り、衣服と紫外線対策の関係について調べた。そのときに紫外線カット素材の衣服を買うのではなく、現在持っている衣服の中で紫外線対策をすとしたとき、どのような色や繊維の衣服を着ればよいのか疑問に思った。先行研究で、繊維の違いによる紫外線透過度の結果により化学繊維でできた服が紫外線対策に良いといえるということが分かった。そこで布という条件を排除し色の違いによる紫外線透過度を測る実験を行い、「明度の低い色の化学繊維でできた服」が最も紫外線を防ぐ衣服であると明らかになった。

## 〈序論〉

### (1)動機

近年、紫外線カット素材を使った衣服が販売されているが、紫外線カット素材ではない衣服について沢山の色や繊維の種類がある中で一番紫外線を防ぐのはどの色や繊維なのか疑問に思い本研究を行うことにした。

### (2)目的

先行研究として繊維による紫外線透過度の変化を調べたところ、化学繊維のほうが天然繊維よりも紫外線を通しにくいということが分かった。しかし、色の違いによる紫外線透過度の変化についてはっきりとした結果がわからなかった。そのため、どのような色が紫外線をよく防ぐのかを明らかにすることを目的として「色と日焼けの関係」をテーマに研究する。

### (3)仮説

紫外線透過度は黒が一番低くなり、白が一番高くなる色が薄ければ薄いほど紫外線透過度が高い  
(ex 水色 > 青色)  
寒色系のほうが紫外線を通さず、暖色系のほうが通す  
(ex 赤色 > 青色)

## 〈実験〉

### ◆実験器具

- ポケットサイズ紫外線強度計 Mother Tool SP-82UV (測定波長250～390nm、UVCの一部～UVAの一部)
- 両面同色折り紙(黒、赤、青、黄、紫、白)

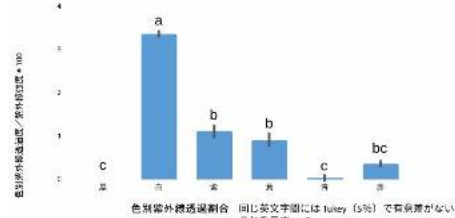
### ◆実験方法

- 1.両面同色折り紙を紫外線強度計の測定面全体がしっかりと覆われるように巻きつける。
- 2.紫外線計のREC機能(ボタンを押してから再度ボタンを押すまでの時間内に測定された最大値と最小値を記録する機能)をつける。
- 3.測定面を10秒間太陽に向け、数値を測定し、最大値を記録する。
- 4.折り紙の色を変えて、1～3の手順を繰り返す。
- 5.対照実験として紫外線強度計に何も被せない状態にし、2～3の手順を繰り返す。



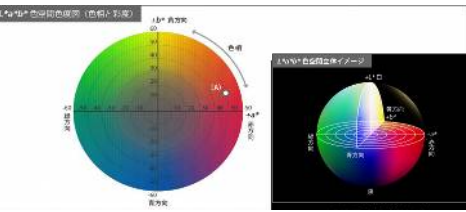
## 〈実験結果〉

最も紫外線透過度が低いのは黒で、高いのは白だった。青と赤は、黒と有意差がなく、ほとんど紫外線をカットすることが分かった。黄色と紫色で同等の数値が得られ、これらの色の紫外線透過度は白の次に高かった。



## 〈考察〉

軽重感を表す「明度」、色を暖寒感を表す「色相」、派手地 味感を表す「彩度」に分けたL\*a\*b\*色空間を利用する  
明度:今回調べた色の中で、白が一番紫外線透過度が高く黒が一番低かったためL\*の値が大きいほど紫外線透過度が高いことが分かった  
色相:黄色の透過度が高いため、b\*から離れるほど透過度が低くなると思われたが、中間の紫色で黄色と同等の透過度を示したため、色相と透過度の明確な相関関係を示せることはできなかった  
彩度:今回は彩度の条件を変えての実験はできなかった。これらの考察をまとめ、仮説は部分的に肯定されると推測した。



## 〈参考文献〉

- 「紫外線を最も防ぐ服装」(https://f.osaka-kyoiku.ac.jp/tennoj-j/wp-content/uploads/sites/4/2023/04/47-08.pdf)
- 「色の数値化には、表色系を使用します1」(https://www.konicaminolta.jp/instruments/knowledge/color/section2/2-02/)

# 【色と日焼けの関係】

班 708 氏名 内田 怜葉 松本 圭生 山岸 はな

## スタート

## 紫外線・日焼け

### RQ①

布の種類によって日焼けの仕方はどのように変わるのか

### 仮実験

制服など身近にある布にUVライトを当てて紫外線強度計で計測する

↓  
どの布でも数値が0

## 仮説検証型

11月22日 情報共有会

布さえ纏っていればどんな種類でも日焼けしないのか⇒そんなはずはない!

…UVライトの紫外線が弱すぎたため定量化できなかったと分析

布の種類を「色」と「素材」に分類し、日焼けのしやすさと身につけた際の体感温度について論文などから探求を進めた方が深く学べるのではないかと?

## 仮説検証型⇒提言型へ変更

### RQ②

日焼けと暑さ対策を同時にする方法はあるのか

### 提言

紫外線を透過しない色×涼しく感じる素材 UVカット機能のついた素材に頼る

## 提言型

1月20日 中間発表会

日焼けする・しない 涼しい・暑い は体感だから数値化するべき ⇒仮説検証型のほうがこの研究に合っている  
素材は難しいためまずは色との関係について調べるとよいのでは?

## 提言型⇒仮説検証型に再度変更

### RQ③

色と紫外線透過率にはどんな関係性があるのか?

### 仮説

色調が濃いほど紫外線透過率が低く 色調が薄いほど高い  
一番紫外線を通さないのは黒・通すのは白

## 仮説検証型

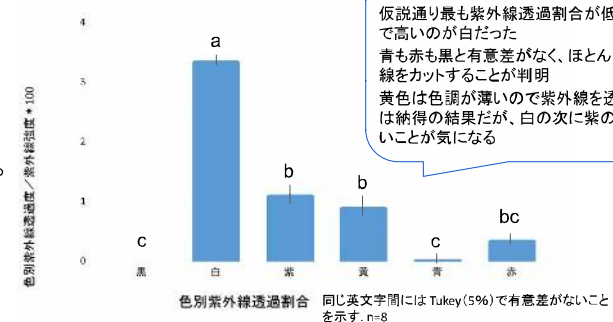
## 実験 ●折り紙でさまざまな色による紫外線透過度の違いを測定する●

【実験道具】  
ポケットサイズ紫外線強度計 Mother Tool SP-82UV  
両面同色折り紙(黒・白・紫・黄・青・赤)

【測定波長】  
250～390nm(UVCの一部～UVAの一部)

【実験方法】屋外で測定  
測定機に何も被せない状態で紫外線を測った後、各色折り紙で測定面全体を覆うようにして測定

【測定方法】  
REC機能を使い、毎回一定時間日光に当て、その最大値を記録



▶紫が紫外線を透過しやすい理由は調べても明確な根拠が出てこなかったため、今後引き続き研究していきたい

【反省】それぞれの数値に有意差は出たものの折り紙ではあまり大きな差は見られなかった。セロハンで実験すればよかったかも

### 結果

仮説通り最も紫外線透過割合が低いのは黒で高いのが白だった  
青も赤も黒と有意差がなく、ほとんど紫外線をカットすることが判明  
黄色は色調が薄いので紫外線を透過するのは納得の結果だが、白の次に紫の数値が高いことが気になる

### 学び

実験器具や数値化の仕方で迷い実験の開始が遅かった  
⇒余裕があれば回数を増やして正確性を上げたり途中で改善したりできた  
実験は頭で考えるより試しながらまずは進めるべき

### 学び

実験器具がうまく使えなかった場合にもっと柔軟に代替案を考えるべきだった  
※日光だと日によって条件が異なってしまふ ⇒透過度を割合にすれば問題ない!  
結果の表し方は一通りではない

### 以前の実験を踏まえて

- ①照射する光が弱かったのではないかと学校のUVライト⇒日光に変更
- ②普段私たち身につける布は紫外線を完全にカットしている可能性がある  
条件を揃えれば布以外でも比較可能