

マスク焼けを防ぐマスクの素材は???

5班 名前 塩川れな 須田和花 石井真葉 下境璃々花

研究の目的と意義

コロナ禍でマスクを付ける機会が増え、長時間屋外に出てマスクを着用していると、マスクで覆われている部分とそうでない部分でむらが出てしまう「マスク焼け」が起ってしまうことがある。そこで私達は、マスク焼けを防ぐマスクの素材を発見するために、マスクの素材による紫外線透過量を比較する実験を行った。ここでは**紫外線透過量が多い素材のマスクをマスク焼けしにくいマスクと定義する**。実験で使ったマスクの素材は、不織布、ウレタン、ポリエステル、布(ガーゼ)の4種。実験の結果、一番紫外線を通しやすいのは不織布マスクだったが、マスクなしの時と比べると、通す紫外線量は格段に少ないので、マスクの着用によって完全にマスク焼けが防げるとはいえない。

序論

(1)目的
研究の動機
コロナ禍でマスクを付ける機会が増え、長時間屋外に出てマスクを着用すると、マスクで覆われている部分とそうでない部分でむらが出てしまう「マスク焼け」が起ってしまうことがある。それを防ぐために、マスクの素材に着目し、どのようなマスクを着用すればいいのかを検証したいと思った。

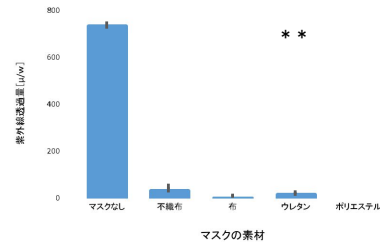
研究の目的
先行研究で、不織布マスクは紫外線を通すことがわかった。「マスク焼け」を防ぐマスクの素材を調べる
▶紫外線をよく通すマスクの素材を探そうということ(紫外線透過量が多い)

研究の意義
研究結果によってマスク焼けをしない工夫を発見する

(2)仮説
参考文献より、繊維が粗く粒子除去性能が低くて通気性が優れているウレタンマスクが紫外線を通しやすく、マスク焼けが一番防げるのではないかと仮定した

実験結果

紫外線透過量が多いマスクの素材は、不織布、ウレタン、布、ポリエステルの順になったが、どの素材も紫外線透過量に大きな差はない。



図中**は分散分析で有意であることを示す。n=10

考察

実験の結果により、仮説は否定された。マスクの繊維の粗さや通気性と、紫外線透過量は関係がないと考えられる。4種のマスクの中では、不織布マスクが最も紫外線透過量が多かったが、マスクなしの時と比べると、紫外線透過量はとも少ないので、「不織布マスクを着用すれば完全にマスク焼けが防げる」とは言えない。今後は、マスクの素材の違いによる装着時間の長さや紫外線透過量にどのような関係があるのかを調べたい。

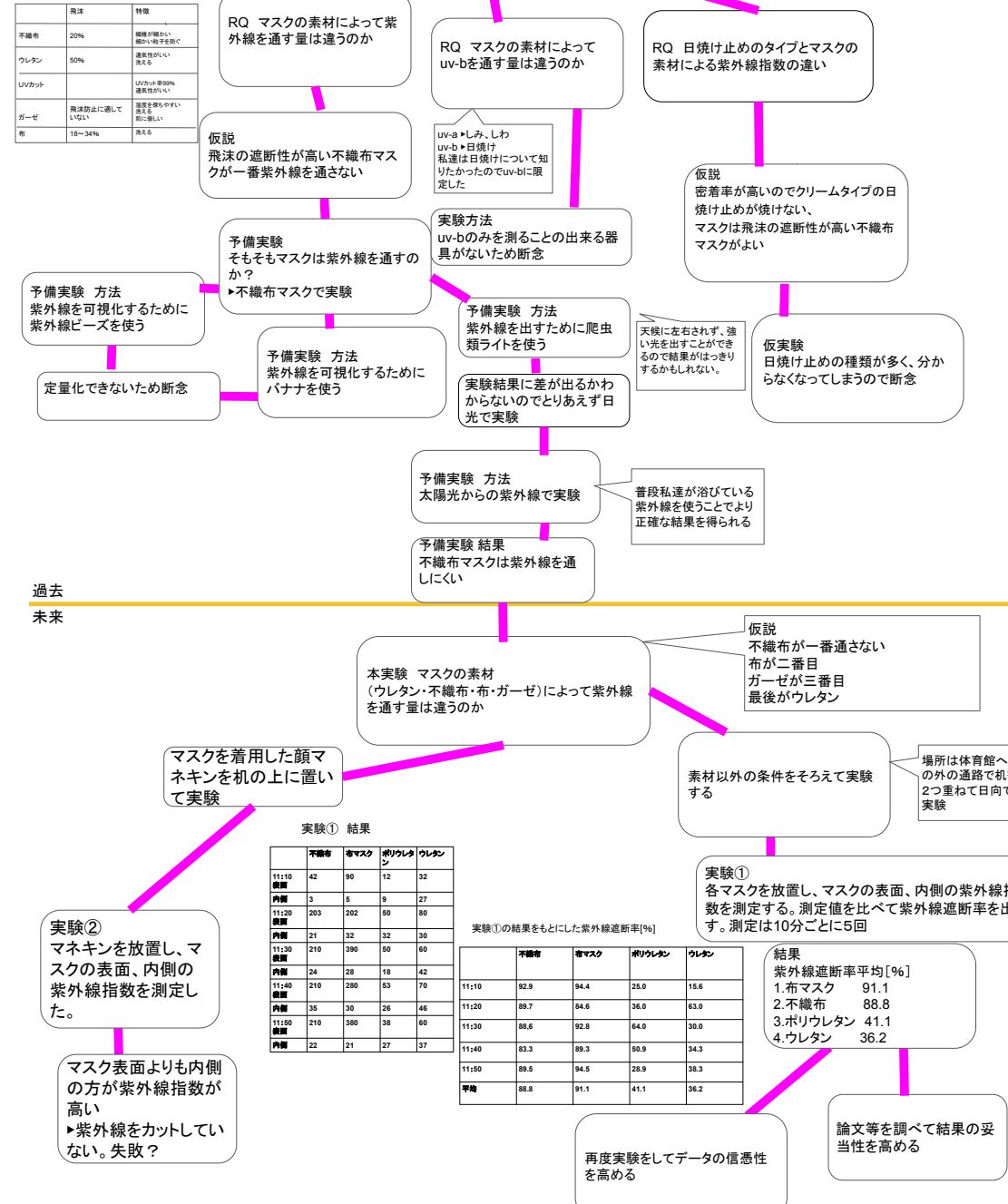
参考文献

- https://www.rakuten-card.co.jp/minna-money/topic/article_2112_00001/#h_19127 平均身長
- <https://www.rccs.riken.jp/outreach/formedia/200824tsubokura/> 日傘の素材
- <https://www.amvel.net/> 不織布マスクの性能と使用上の注意
- <https://www.happiness-direct.com/shop/pg/1h-vol036/> DAISO 公式ネットストア
- https://prtimes.jp/main/html/rd/p/0000000116_000015904.html PRTIMES プレスリリースニュースリリース配信サービス
- <https://www.happiness-direct.com/shop/pg/1h-vol036/> 不織布マスクの性能と使用上の注意
- <https://www.happiness-direct.com/shop/pg/1h-vol036/> DAISO 公式ネットストア
- <https://search.rakuten.co.jp/search/ma> 楽天市場 ポリエステルマスク
- <https://p.daisonet.com/coll公式ウェブサイト> DAISO 公式ウェブサイト
- <https://toyokeizai.net/articles/-/409607?page=2> ウレタン ポリエステル 飛沫



スタート

紫外線



シャー芯の折れにくさの違い

21⑥ 名久井好夏 小林咲弥 羽鳥瑞貴

要旨

普段から私達が使用しているシャー芯はメーカーや濃さによって折れにくさに違いはあるのかを明らかにし、今後の生活に生かしていきたいと思いこの研究を開始した。シャーペンに取り付けた破片におもりを付けていきシャー芯が折れたときの値を記録して種類やメーカーごとと比較した。値段が安いダイソーは最も折れやすく、ぺんてるやuniはHBが折れにくく、パイロットはあまり変化がないことが実験からわかった。ダイソーが一番弱いという仮説は肯定されたが、メーカーによって折れにくい濃さは変わるためHBが最も強いという仮説は肯定されなかった。構造に着目してみると各メーカーごとに独自の構造を取り入れており、内部から芯を支えているシュタイン構造を用いているためぺんてるは強度が強いと考えた。そして、使用するシャーペンとシャー芯のメーカーを揃えると全てのメーカーで折れにくくなることが分かった。やはり製造しているシャーペンと相性がいいようにシャー芯も作られていると考えた。

序論

(1)目的

見た目や値段はほぼ同じだが、シャー芯のメーカーや濃さによる折れにくさの違いはあるのかを明らかにして今後の生活に生かしていきたい。
また、シャー芯のメーカーと使用するシャー芯のメーカーを揃えると強度は増すのかを明らかにしたい。

(2)仮説

メーカーではダイソーが折れやすく、HBがもっとも折れにくい。

実験方法

実験①

- シャーペン(無印良品の低重心シャーペンを床と水平に固定)
- 芯の先にプラスチックの破片を垂直にかける(出す芯の長さは3mm、中央に穴0.5mm)
- 破片につけた糸に20g単位でおもりを吊るしていく
- おもりを増やしていき芯が折れたときの重さを測る
- この結果をメーカーごと(パイロット、uni、ダイソー、ぺんてる)芯の濃さごと(HB、B、2B)で比較する。



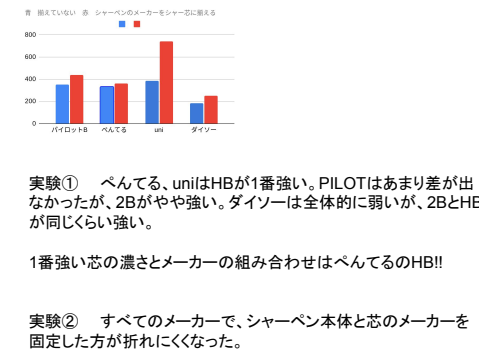
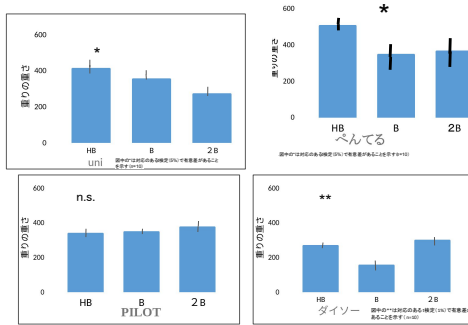
実験②

使用するシャーペンを無印良品から各メーカーのシャー芯と同じメーカーのものに変更する。
同じ実験方法で強度の変化があるのか調べる。シャー芯の濃さはBを使用する。
使用するメーカー:パイロット、ぺんてる、ダイソー、uni

参考文献

- どれが強い? シャープ芯 河野煌介
- シャー芯の選び方とおすすめ人気ランキング10選 <https://wowma.jp/media/276069/>

実験結果 n=10



考察

ダイソーが1番弱いという仮説は肯定された。他のメーカーが40本入で220円なのに対し、ダイソーは50本入で110円であり、圧倒的に安いからだと考えられる。HBが最も折れにくいという仮説は実験結果より否定された。

ぺんてるは「シュタイン構造」という独自の構造をシャー芯に取り入れているため、強度が強い。uniはナノダイヤを世界で初めて扱い、滑らかかつ折れにくくなっている。

各メーカーは、自社のシャーペン本体とシャー芯を組み合わせると強くするように作っていると考えた。



スタート

文房具

RQ
濃さとメーカーによるシャーペンの芯の折れやすさの違い

仮説
濃さが薄いほど折れにくいメーカーによる違いは出ない(平均の芯は弱い)

仮実験
1回ずつ実験すると2B、B、HBの順で強くなり、メーカーはぺんてるの芯が強く平均の芯が弱い。

本実験
仮実験と同じやり方で、芯の濃さとメーカーごとに5回ずつ計測する。

結果
ぺんてる、uniはHBが強く、PILOTは2Bが強い。ダイソーは全体的に弱い。

仮説
シャーペン本体と芯のメーカーを同じにすると、芯が折れにくくなる。

追加実験
シャー芯の濃さをBに固定して、メーカーごとに実験する。(PILOT、ぺんてる、Uni、ダイソー)

結果
すべてのメーカーで、シャーペン本体と芯のメーカーを固定した方が折れにくくなった!!

誤差があるため、精度を上げるために同様の実験を繰り返す。

シャーペン本体の形状によって折れにくさは変わるのか調べる。

RQ
色による記憶力の違いは?

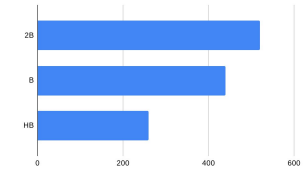
仮説
青で暗記すると覚えやすい。

個人差があるため断念

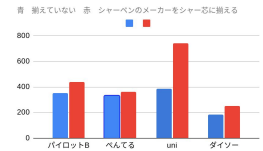
実験方法

- シャーペン(比較するシャー芯とメーカーが被らないもの)を床と水平に固定
- 芯の先にプラスチックの破片を垂直にかける(出す芯の長さは3mm)(中央に穴0.5mm)
- 破片につけた糸に20g単位のおもりを吊るしていく
- おもりを増やしていき、芯が折れたときの重さを測る
- この結果をメーカーごと(パイロット、uni、ダイソー、ぺんてる)芯の濃さごと(HB、B、2B)に比較する。

シャーペンには無印良品の低重心シャーペン>0.5mmを使用した



ぺんてるは「シュタイン構造」と呼ばれる独自の構造をシャー芯に取り入れているため強度が強い。uniはナノダイヤを世界で初めて扱い滑らかかつ折れにくくなっている。パイロットは高純度の黒鉛を使用しているため炭素の結合が強くなる。そのため全体的な強度が強い。



過去
未来

手の叩き方(形)による拍手の音の波形の違い

班 23① 名前 廣橋 環 中村 美月
吉田 朋佳 谷 なつみ

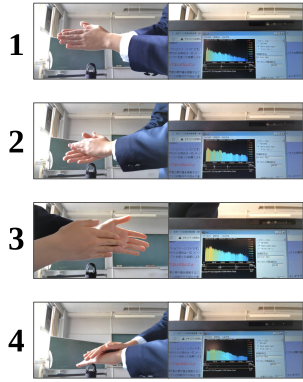
要旨
単体の拍手と万雷の拍手の間にどんな違いがあるかを調べることにし、拍手の音が大きくなる手の叩き方、その手の叩き方で大きな音が出る理由を明らかにしようとした。そこで、「拍手は、手の叩き方(形)によって波形に違いがある。」という仮説を立て、フーリエ変換ソフトを用いて拍手の音の波形についての実験を行った。グラフに違いは見られたが、結果を数値化することができなかったため、仮説を検証できなかった。

序論
(1)目的
一般に万雷の拍手と呼ばれるものは音の大きさもさながら、音色が通常の拍手とは違って聞こえる。(私には食べ物を揚げる音に聞こえる) そこで、単体の拍手と万雷の拍手の間にどんな違いがあるのか調べることにした。
インターネットでは大きな拍手を出す方法を掲載しているウェブサイトや動画などを見つけたが、なぜその叩き方で拍手の音が大きくなるのかについての記述は見られなかったため、まず本当にその叩き方が一番大きな音が出るのか、そしてなぜその叩き方だと大きな音が出るのかを明らかにしたいと思った。

(2)仮説
・万雷の拍手とまばらな拍手は、波形にちがいがあがる。
(人数を集めるのが困難なため断念)
・拍手は、手の叩き方(形)によって波形に違いがある。

実験方法
「高速フーリエ変換体感ソフト nfft07.exe」を用いて波形を記録する。4人で叩き方を統一して、マイクに向かって手を叩く。(拍手であるため、テンポやタイミングは4人で合わせないで実験を行う)

実験結果
複数の叩き方でフーリエ変換ソフトに拍手の音を記録した結果、それぞれのグラフに写真のような違いが見られた。写真のグラフより、3番目の形の拍手の音が1番大きいことが分かる。また、4番目の形の拍手の音は1番小さいことが分かる。

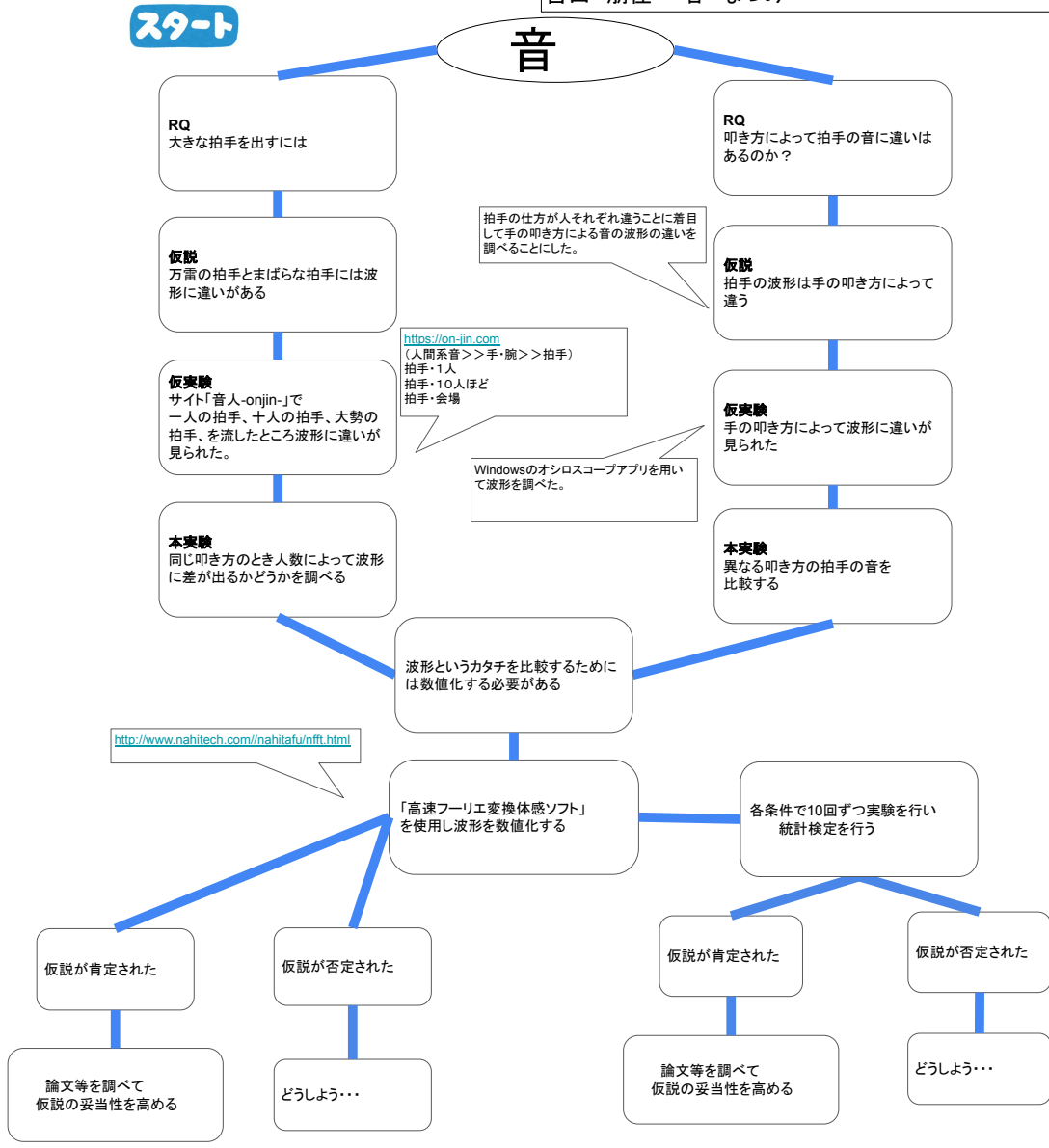


今回の実験ではHzとdBを分けてしまうと互いの相関が分からなくなるのではないかと考え、音の波形をHzとdBに分けずにそのまま数値化するのが適切と判断し、フーリエ変換を行った。
フーリエ変換でそれぞれの拍手を横軸Hz縦軸dBの棒グラフにすることは出来たが、その棒グラフ自体が非常に細かくメモリの操作も出来なかったため数値の比較が出来なかった。
また、拍手の叩き方によってHzやdBに変化が現れることは確認された。

考察
実験の結果、グラフの見え目より、拍手の形によって音の波に違いが見られた。しかし、グラフから音と比較するための数値化が不可能だったため、仮説を検証することは出来なかった。
データの比較をHzだけ、またはdBだけに限れば数値化することが出来たように思う。
その場合、仮説は拍手は、手の叩き方(形)によって周波数または音量に違いがある。となる。

参考文献
・「芸大で習う拍手の叩き方！ 大きい音が出る手の形とは？」
(https://www.youtube.com/watch?v=cf5HyjllU_8)
・「【画像45枚あり】フーリエ変換を宇宙一わかりやすく解説してみる」
(<https://www.yukisako.xyz/entry/fourier-transform>)
・「二つのデータの波形が似てるかどうかの判定方法-教えて!goo」
(<https://oshiete.goo.ne.jp/qa/2450390.html>)
・「耳の中のカタツムリは自然が生んだ「フーリエ変換装置」だ！」
(<https://gendai.media/articles/-/64359?page=4>)

班 23① 名前 廣橋 環 中村 美月
吉田 朋佳 谷 なつみ





色と熱

ペットボトルの冷たさを保つ方法



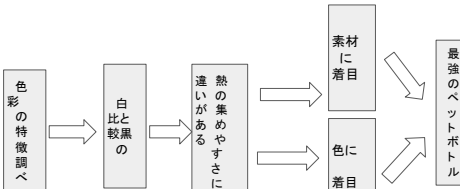
2年3組⑬ 4番 飯塚詩穂 34番 増田凜乃

研究の目的

私達は、色彩を持つ特徴を調べていくうちに、色によって熱の伝え方(温度上昇のもととなる光の反射の仕方・吸収量)が異なることを知り、この性質を日常生活にうまく活用したいと思い、ペットボトルの冷たさを保つのに利用できないか考えた。

【最初のRQで白と黒の比較について調べていく中でわかったこと】

りんごは、りんごの表面が持つ、電気などの白色光の「赤以外の色を吸収する性質」によって、赤い光のみが反射し、私たちの目には「赤い物体」として見えている。黒はすべての光を吸収し、その吸収した光のエネルギーが温度上昇に使われるので、黒のほうが熱が集まりやすい。逆に、白は全ての光を反射してしまうため、温度上昇に使う熱が集まりにくい。



実験方法

《実験① 色に着目》

- ①5本のペットボトルにそれぞれ同量の水を入れ、そこに絵の具を混ぜて色水を作り、冷蔵庫で冷やす。
- ②冷蔵庫から取り出し、すべてのペットボトルを日なたに置く。

⚠2回目以降の実験では、底面からの熱の伝導を防ぐためにダンボールを敷いた。

《実験② 素材に着目》

- ①5本のペットボトルにそれぞれ同量の水を入れ、冷蔵庫で冷やす。
- ②冷蔵庫から取り出し、5本をそれぞれ、気泡緩衝材、新聞紙、アルミホイル、タオル、で包んで輪ゴムでとめる。1本はそのままにする。
- ③すべてのペットボトルを日なたに置く。



考察&追加実験

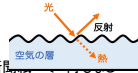
実験①

結果 1回目 白 < 透明 < 赤 < 黒 < 青
この順で温度上昇が小さかった。

2回目 白 < 透明 < 赤 < 青 < 黒
この順で温度上昇が小さかった。

1回目と2回目では黒と青の順番が変わってしまいましたが、1回目は段ボールを敷き忘れてしまったことによる底面から伝わった熱の影響か、日のあたり具合の微妙な違いが原因だと考えられる。

考察 反射させる事ができる光をたくさん持っている色ほど温度が上がりにくく、逆に反射させる事ができる光が少ないほど光(のちに温度上昇に使われる)の吸収率が高く、温度が上がりやすい。
例えば 白…全ての光を反射
赤…赤い光だけを反射
黒…反射できる光がなく全て吸収



実験② 結果

気泡緩衝材 < タオル < アルミホイル < 新聞紙
この順で温度上昇が小さかった。

考察 熱は固体、液体、気体の順に比熱が大きくなり、熱が伝わりにくい。気泡緩衝材を巻くことで、ペットボトルの間に空気が含まれ、温度が上がりにくくなったと考えられる。

日なたに置いたペットボトルは太陽の輻射熱によって温められる。輻射熱とは、太陽が出ている電磁波が物に吸収されて出る熱のこと。それぞれの素材がどれだけ電磁波を吸収しにくいかで差が出る。つまりペットボトルを冷たく保つには「光を反射するもの」熱を伝えにくいもので巻くと良い。

結論

これらの実験からペットボトルの温度変化には、光や熱の吸収率が関係していることがわかった。色では白色、素材では気泡緩衝材を巻いたペットボトルの温度変化が小さく、黒色、何も巻かなかったペットボトルの温度変化が大きかった。今後この実験を踏まえて、

- ①白×気泡緩衝材
- ②白×何も巻かない
- ③黒×気泡緩衝材
- ④黒×何も巻かない

を比較した実験を行いたい。この実験の結果を、今回の実験の結果を踏まえて考察すると、④>③>②>①の順で温度上昇が見られると考える。また、液体ではなく固形物を使用して実験を行った場合にも同じ結果になるのか検証してみたいと思った。

主な参考文献・調査等

- <https://web.quizknock.com/light>
- <https://lab.a-hikari.com/about-radiant-heat/>



スタート

色彩

RQ 同じ重さのダンボールでは黒と白、どちらのほうが重く感じるのか

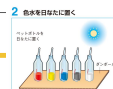
白の重さを「1」とすると黒のダンボールの重さは「1.87」つまり同じ重さのダンボールでも黒のほうが約二倍の重さを感じる。茶色の場合は白と比べて約1.2~1.3倍重く感じる。そのため引越業者が使用するダンボールは白色である。

RQ 黒と白ではどちらに熱が集まりやすいか

この先のRQを通して熱を集めやすいペットボトルと熱を集めにくいペットボトルを見つけ出し、最終的にその2つを使った比較実験を行う。その実験で明確な差が生み出せれば最強のペットボトルだという証明ができる(提言型)

RQ2 ペットボトルの冷たさを最も保つ色は?

黒は光を反射せず全ての光を吸収し、そのエネルギーが熱の上昇に使われるため、もともと温まりやすい。透明(無色)だと光は全て透過し吸収しないので温度は上がりにくい。さらに、白色はすべての光を吸収せず「はねかえす」ので透明よりも温度は上がりやすい。よって、最もペットボトルの冷たさを保つ色は、白色である。



今までの提言型で検証していた実験を実際にやればよかった(ペットボトルの実験について検証すると決定するまでに時間を使ってしまう、実験が間に合わなかった)と反省しているので、時間があれば、このRQとともに実験を行いたい。
タオル×黒のペットボトルと何も巻かない×白のペットボトルでも実験してみたい。

色彩心理

RQ 色彩心理が私達の日常に与える影響とは

分野の範囲が広すぎることで、仮説検証型or提言型を決めることができなかったため断念

RQ 色彩心理を利用して家族向けレストランの内装をデザインする

仮説 暖かみのある色のほうが親しみやすく居心地がよいと思われる

深堀りせず研究内容として成立しなかったため断念

色彩ではこの先に発展させるのが難しいのではないかと考え、今までの内容をもとに、ペットボトルの温度についての研究にシフトすることにした

りんごは、りんごの表面が持つ、電気などの白色光の「赤以外の色を吸収する性質」によって、赤い光のみが反射し、私たちの目には「赤い物体」として見えている。

黒はすべての光を吸収し、その吸収した光のエネルギーが温度上昇に使われるので、黒のほうが熱が集まりやすい。

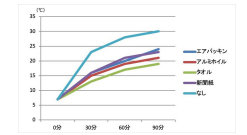
逆に、白は全ての光を反射してしまうため、温度上昇に使う熱が集まりにくい。

改RQ 最強のペットボトルは本当に最強なの？(今回は「最強」の定義を一番冷たさを保てるペットボトルにした)

RQ ペットボトルの冷たさを最も保つ素材は?

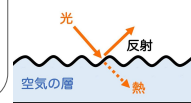
日なたに置いたペットボトルは太陽の輻射熱によって温められる。輻射熱とは、太陽が出ている電磁波が物に吸収されて出る熱のこと。それぞれの素材がどれだけ電磁波を吸収しにくいかで差が出る。つまりペットボトルを冷たく保つには「光を反射するもの」熱を伝えにくいもので巻くと良い。(市販の保冷バッグも表面のアルミシートで光を反射させ、内側の空気の層で熱を伝えにくくさせる二重構造をしている。)

水を入れ冷蔵庫で冷やしたペットボトル5本それぞれ、エアパッキン、アルミホイル、タオル、新聞紙、何も巻かない、でその後の水の温度の変化で比較。温度の変化が小さい順に、タオル、アルミホイル、新聞紙、エアパッキン、何もなし、の順になる。



反射させる事ができる光をたくさん持っている色ほど温度が上がりにくく、逆に反射させる事ができる光が少ないほど光(のちに温度上昇に使われる)の吸収率が高く、温度が上がりやすい。

例えば 白…全ての光を反射
赤…赤い光だけを反射
黒…反射できる光がなく全て吸収



RQ タオル×白のペットボトルと何も巻かない×黒のペットボトルで比較

仮説 提言型で検証していたことが立証されれば、「タオル×白」と「何もなし×黒」のペットボトルでは数時間後の水の温度に大きな差があると思われる。

実験結果

静電気を防ぐためには

班名24③ 名前 石橋幸千 平形七菜

静電気の起こりにくい方法を調べるために、湿度や温度、布の素材を変えて実験を進めた。しかし実験では、その明確な関係性を確かめられなかった。そのため、本やインターネットなどの資料を元に静電気を防ぐ方法を調べた。その結果静電気が発生する主な原因は『保湿(湿度)』と『摩擦』にあるとわかった。

序論

(1)目的

先行実験では、静電気の発生と気温・湿度が関わっていることがある程度推測されたが行った実験ではそれらの関係性を明らかにすることができなかった。実験での定量化が困難だと考え、資料をもとに正確な静電気発生の原因を調べ、それらをもとに日常生活に活かせる静電気防止策を追求する。(2)仮説

湿度、気温も関係しているがそのほかにも静電気発生に大きく関わる要因があるのではないかと考え、そこからより気軽にできる(日常生活にいかせる)防止策をかんがえられる。(気温などの面ではやり方ができることに限界がある。)

下敷きなどで擦ったとき静電気が発生することがあることから摩擦が関係していると考えられる。

実験方法

静電気が起こりにくい温度と湿度と、布の素材によって静電気の起こりやすさが変わること調べる。

まず、プラスに帯電するナイロン製の布とマイナスに帯電するポリエステル製の布を1cm幅で15cmの長さで切ったものを4本ずつ用意する。気温と湿度の条件を変えるために、ダンボール内に気温計、湿度計、保冷剤、布を置きダンボール内で実験ができるようにした。(この時ダンボールが湿気を吸ってしまわないように内側にラップを巻いた。また、対照実験のために同じ大きさのダンボールを2個用意した。)

温度について調べる時、ダンボールの中に保冷剤を置き、湿度について調べる時にはダンボールの中に除湿剤を置いた。しばらく時間を置いて、湿度と気温が変化したら、赤シート同士をこすり合わせて摩擦によって静電気を起こし、ダンボール内の布に近づけて、ナイロンとポリエステル製の布が何本ずつ引き寄せられるか調査した。



実験による静電気の定量化が難しい、、、

提言型へ インターネット、資料(図書館の本など)をもとに静電気の発生原因を調査する。

実験結果

先行実験で静電気と温度、湿度との関係性を確かめるための対照実験を行ったが、実験結果からは明確な関係性が確かめられなかった。



その後の資料に基づく調査の結果、主に静電気の発生には『保湿(湿度)』『摩擦』が大きく関わっていることがわかった。『保湿(湿度)』

湿度が高いと物質の表面に吸着する水分量が増加し電気誘導性が向上し、帯電した電気が大気へ放電される速度が大きくなり静電気が発生しにくくなる。

→髪の毛のスタイリングの前にヘアオーター、ヘアオイルをつけたり、洗い流さないトリートメントなどを利用し髪の毛を保湿する『摩擦』

あらゆる物質はプラスとマイナスの電気を帯電しており両者のバランスは保たれている。しかし物体同士が擦れ合うことで一方にプラス(またはマイナス)の電気が偏り静電気が生じてしまう。

→ブラッシングによる摩擦により髪の毛が広がってしまったり傷んでしまう(キューティクルが広がってしまう)。ブラッシングの前にヘアオーター

、ヘアオイルで保湿する。→衣類の素材によって帯電しやすい電気の極が異なる(静電気発生の原因の一つ)のでプラスとマイナスの組み合わせにならないように衣類の組み合わせを考える。

考察

実験及び資料の調査の結果から仮定は肯定できる。資料による調査を進めていくうちに湿度(保湿)と摩擦が静電気発生に非常に影響していることがわかった。しかし新たな実験を通じて実際にこの2点によって静電気が発生しやすくなり、また自分達で考えた静電気防止策がどれほど機能するのか調べて、定量化することができたが、最終的な目的である『静電気発生を防止することで髪の毛が傷むのを防ぐ(気軽にできる)』対策を考えるにはまだまだほど遠い地点にいる。この目的に近づいていくためにはより実践的な実験を重ねていく必要がある。

【参考文献】
・https://www.clelab.co.jp/info/服の静電気の取り方と防止策のチェック!
・https://www.tdk.com/ja/tech-mag/knowledge/087
・https://www.hozan.co.jp/corp/default.aspx
・https://townwork.net/magazine/life/91551/
・https://seiki.com/2amp1
・http://jo.misumi-ec.com/
・http://weathernews.jp/
『電気・磁気と光』共立出版株式会社
小出昭一郎 監修、本田健 訳
『日常の物理事典』東京堂出版
近角聡信 著

スタート

髪の毛

【道具の説明】
①ダンボール(2つ用意し、底と正面の面全部をラップで覆い、上面に手を通すための穴を開けた。
【実験内容】
①ナイロン製の布とポリエステル製の布を1×15cmで4本ずつに切ったものを用意。
②ダンボールの中に湿度計、除湿剤(片方のみ)、切った布を入れる。
③少し時間をおいた後に、布に赤シートを近づけて、引き寄せられた布の本数とその時の湿度を測定する。
④除湿剤を保冷剤に変えて、③と同様の実験をする。

『電気を逃がす』
静電気対策の基本は発生した電気を地球に逃がすこと!
例えば、アース線を大地につないだり、ドアに触る際壁や地面を触って帯電した電気を逃がしたりする。またできるだけゆっくりと電気を流すことがポイントで、指先ではなく手のひら全体でドアに触ることも効果的。

『保湿』
資料から静電気が発生する原因の一つとして空気の乾燥があげられる。そのため静電気を防ぐためには湿度を高く保つ、つまり保湿が鍵となる。なぜ湿度が高くなると静電気が発生しにくくなるのかという、空気の湿度が高いと表面に吸着する水分量が増加し表面の電気誘導性が向上する。そうすると、帯電した電気が大気へ放電される速度が早まり静電気が起きにくくなる。また、大気へ放電された電気は最終的にアース(地面との接点)から逃げていく。アースをつくることも静電気防止につながる。静電気が発生しやすい湿度は資料によって多少異なっていたが78割くらいの資料では40%以下になると発生しやすくと書かれていた。

これらのことから、髪の毛のスタイリングをするときはヘアオーターやヘアオイルを十分につけてしっかり保湿することが大切! 洗い流さないトリートメントも効果的!

【衣類】
服の静電気をマイナスとプラスの電気を帯びた素材がぶつかりあったときに発生する。そのため、厚着をする際は素材の帯電を意図して組み合わせると静電気を解消できる。

他にも様々な方法で対策できる。服の重ね着をしないことで服の静電気を最小限におさえられることができる。(1番が側に着る衣類の素材に気を付ける。)
静電気防止スプレーを使う。
服の洗濯時に柔軟剤を使う。
新品の洋服は一度洗ってから使用する。
ゴム底のスニーカーを履かず、革製品を履く。
【静電気が発生しにくい服の組み合わせ】
スカート(ポリエステル)+タイツ(ナイロン) シャツ(ポリエステル)+セーター(ウール) セーター(ウール)+マフラー(アクリル) などなど
【服が静電気でもたわりつときの対処法】
ハンドクリームを足などにも塗る
スカートなど衣類の裾を一箇所にまとめて握る
衣類の内側からミストをかける などなど

下敷きと髪の毛が擦れて静電気が発生する
服と服が擦れて静電気が発生する

静電気

1 約一センチ幅に切った布10本を用意する
2 摩擦で帯電させたプラスチック板(ポリ塩化ビニル)を近づけて引き寄せられた本数を測定
上の二枚は学校、下の二枚は自宅

湿度変えた時と気温を変えた時と結果にあまり差が出ない

もっと比べる気温や湿度に差をつける

実験器具の不足や測定方法の不確かさのため仮説検証→提言型

本やインターネットを利用してデータや資料を集めそれらをもとに探求する。

【摩擦】
資料をもとに調べていくと摩擦が静電気発生の原因と述べられている資料が多かったため摩擦も原因の一つであることがかんがえる。全ての物質はプラスの電気とマイナスの電気を帯びており、通常はプラスとマイナスのバランスが保たれた安定した状態だが物体同士が擦れ合うこと(摩擦)によってプラス(マイナス)の電気が一方に偏ってしまい、そのために静電気が発生することがわかった。髪の毛はプラスの電気を帯びやすく髪の毛一本一本がプラスの電気を帯びるために髪の毛がポワッ!と広がってしまう。ブラッシングによる摩擦も静電気を発生させるのでブラッシングの前にはヘアオーターを十分につけることが大切!

【参考文獻】
・https://www.clelab.co.jp/info/服の静電気の取り方と防止策のチェック!
・https://www.tdk.com/ja/tech-mag/knowledge/087
・https://www.hozan.co.jp/corp/default.aspx
・https://townwork.net/magazine/life/91551/
・https://seiki.com/2amp1
・http://jo.misumi-ec.com/
・http://weathernews.jp/
『電気・磁気と光』共立出版株式会社
小出昭一郎 監修、本田健 訳
『日常の物理事典』東京堂出版
近角聡信 著

(4)多量化
絶縁体の多くは湿度を多量化(加湿)することによってある程度帯電防止することができま。

環境の湿度が高いと、無動態によって物体に固着し吸着される水蒸気の量が多くなり物体の表面に水分子の薄膜が形成されるため、表面抵抗率が低下し、帯電が抑制されます。

夏 冬

乾燥の多い冬は、湿度が低いため静電気が発生しやすい。加湿器や濡れたタオルを干すことで湿度を上げ、静電気を防ぐ。

スキル音

班名⑦ 中島瑞葵 平形彩乃

要旨

靴が地面に擦れるときに発生する甲高い音であるスキル音を小さくするために、スキル音の大きさが何に依存しているのかを調べる実験を始めた。仮説として、靴に重りを入れるとスキル音が大きくなるとした。実験の結果、スキル音は重りを入れたほうが大きくなり、仮説は肯定された。今後は、重りの重さを刻むことで、より具体的な重さとスキル音の大きさの関係について調べていきたい。

序論

(1)目的

靴が地面に擦れるときに発生する甲高い音をスキル音という。スキル音は人の耳には不快に聞こえるとされており、騒音被害なども出ている。そのため私達はこのスキル音を少しでも小さくしたいと考え、スキル音の大きさは何に依存しているのか調べる実験を始めた。先行研究では靴を放す高さとし、こすれるときの速度はスキル音に関係なく、靴底の形状によってスキル音が変化することがわかっている。そこで私達は靴に掛かる力に注目し、以下の仮説を立てた。

(2)仮説

重りがあるとスキル音の音は大きくなる。

実験方法

下図のように靴を先端につけた振り子式の装置を作った。これを高い場所から手を放すことで床の代わりに用いた板と擦れるようにし、スキル音を発生させた。この装置を用いて、以下の手順で実験を行った。

1. 板に霧吹きを1回かける。(少し濡れていないとスキル音が鳴らないため)
2. 靴を水平になるまで持ち上げ、手を放す。
3. スキール音を測定して、FFTで解析し、3000Hz、5000Hz、9000Hzの3つの周波数の音圧を調べる。
4. これを5回繰り返す。
5. 靴に重り(286g)を入れて1~4を同様に行う。

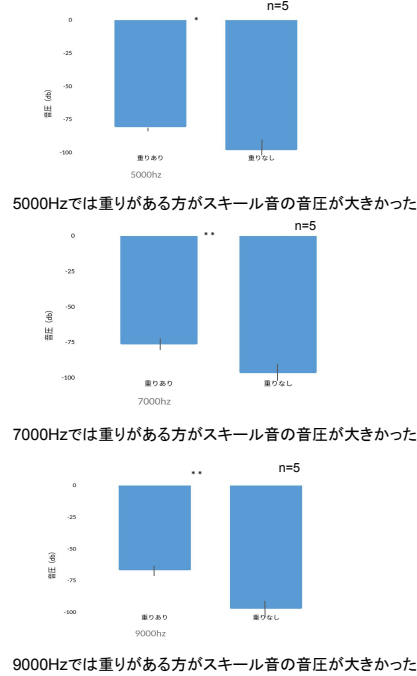
~FFT解析とは~

複雑な波形を単調な正弦波に分解し、その正弦波が各周波数に対してどれくらい含まれているかを評価する処理方法のこと。(今回の実験では、NCH SoftwareのWavePad FFT周波数解析ソフトを用いた)

実験では、靴が地面に当たるときに必ず音が出てしまい、通常の騒音計で測定すると、スキル音の音圧が地面に当たるときの音かを判断することができなかった。そのため、2つの音の周波数の違いに着目し、FFT解析を用いることにした。



実験結果



考察

3000Hz、5000Hz、9000Hzで重りがある方が音圧が大きくなったため、仮説は肯定された。

今後の展望

- ・重りの重さを細かく刻み、重さとスキル音の大きさの具体的な関係について調べる。
- ・水の量とスキル音の大きさに関係があるのかを調べる。

参考文献

- ・広島大学附属高校/2019さが総文 - 「みらいぶ」高校生サイト <https://www.milive.jp/live/19sobun/pa04/>
- ・FFT解析(周波数解析)とは | 工業用語集 - 福田交易 <https://www.fukudaco.co.jp/support/glossary/fft.html>

スタート

グラスハープ

RQ

水の固さによってグラスハープの音の高さは変わるのか？

仮説

水が固くなるほど音は高くなる

仮実験

片栗粉が固まらなかった

実験方法

1. 水100gをワイングラスに注ぐ。
2. ワイングラスの縁を指でなぞり、音を出す。
3. 音をオシロスコープで録音する。
4. 同様の実験を水100gに片栗粉を加えた場合でも行う。



本実験

周波数に差はなかった

実験方法

片栗粉を固めるために、お湯に片栗粉を加えることで、とろみを付けた。その他の実験方法は仮実験と同様に行った。

仮説が否定された

仮説

水の温度を高くすると音は高くなる

音の高さを変える他の条件を調べる

実験方法

常温と80℃の熱湯をワイングラスに注ぎ、周波数を測定した。

仮説

溶液の密度が大きくなれば音は大きくなる

仮説が否定された

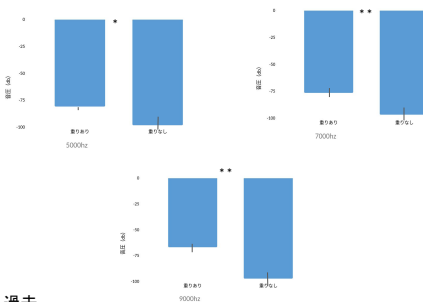
仮実験

周波数に差はなかった

グラスハープの音の高さが変わらないので、断念

実験方法

水、オリーブオイル、アルコールをワイングラスに注ぎ、周波数を測定した



過去

未来

スキル音

RQ

水の量によってスキル音の大きさが変わるのか？

スキル音
→靴が床と当たった時に鳴る「キュッ」という音のこと

仮説

床に水を多くかけるほどスキル音が大きくなる

仮実験

靴が床にぶつかる音とスキル音を区別することができなかった。

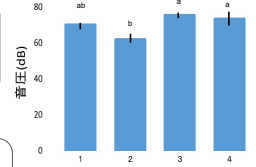


図1

実験

1. 図1の床に霧吹きを一回押して水を吹きかける
2. 靴を水平になる位置にした後、手を放す
3. 最大の音圧を測定する
4. 霧吹きを押す回数を2~5回にして同様に測定する

スキル音と靴が床にぶつかる音とを区別できず、正確に音圧を測定できなかった



FFT解析を行う (周波数ごとに音圧を測る)

実験

1. 図1の床に霧吹きを一回押して水を吹きかける
2. 靴を水平になる位置にした後、手を放す
3. スキール音を録音してFFTで解析する
4. 霧吹きを押す回数を2~5回にして同様に測定する

正確に音圧を測定できなかった

水を吹きかける場所や靴に付ける量が調節できなかったため

仮説

靴に入れる重りを重くするとスキル音が大きくなる

仮説が肯定された

実験

1. 図1の靴に水を吹きかける
2. 図1の装置を用いて靴を水平になる位置にしたあと手を放す
3. スキール音を測定してFFTで解析する (5000Hz, 7000Hz, 9000Hz)
4. 靴に重り(286g)を入れて同様にスキル音を解析する

結論

靴に入れる重りを重くするとスキル音が大きくなる

重りの重さを細かく変えてみる

価格による日焼け止めの効能の違い

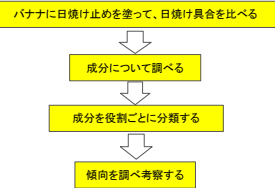
2学年・4組・24⑫ 高橋愛空 星川芙弥 細谷芽生

研究の目的と意義／先行研究の成果

日焼けは、肌の色が黒くなる、シミができる、皮膚がんの原因になるなど人体に良い影響を与えるとは言い難く、日焼けは防ぐべきだという風潮がある。そのため、日焼けを防ぐための製品は多数存在する。日焼け止めの紫外線防御効果はSPFやPAを指標として表されるが、同じSPFやPAの製品でも、その価格や売り文句は様々である。その現状を踏まえ、異なる価格帯で、同じSPF、PAの日焼けどめの効能には、どのような違いがあるのかを研究することにした。

研究の概略・調査方法

(1) 研究の概略



(2) 研究方法

まず価格の異なる日焼け止めが防げる紫外線量の違いをバナナや紫外線強度計を用いて測定したが、FPSやPAが同じものを使用したことから差が見られなかった。そこで紫外線を防ぐ成分以外の成分に差があるのではないかと考えた。成分自体の働きを一つ一つ調べることによって価格帯による日焼け止めの差異を求めようとした。

調査・研究(続き)

〈調査〉

実験の結果を踏まえて各成分の働きを調べることで価格と効果の関係を探ろうと考えた。価格の違う五種(実験と同様)の日焼け止めの成分を紫外線散乱剤・吸収剤・保湿・香料・油分・シリコン、その他に分類する。全成分表示は基本的に配合量の多い順に記載されているため、記載順から含有量を推測し、比較をした。そして、含有量が多い成分と紫外線散乱剤・紫外線吸収剤に使われている成分を表にまとめた。

〈表〉日焼けどめに含まれる紫外線散乱剤・紫外線吸収剤

	ANESSA パーフェクトUV スキンケアミルク	ALLIE ゼロビューティ マイルルク	SUNCUT タフネスUV ミルク	ビオレUVアス リズは スキン プロテクトミルク	SUNCUT パーフェクトUVミ ルク
紫外線散乱剤	・ジエチルアミノヒドロキシベンゾイル安息香酸ヘキシル	・酸化亜鉛	・酸化亜鉛	・メトキシケイヒ酸エチルヘキシル	・メトキシケイヒ酸エチルヘキシル
紫外線吸収剤	・ビスエチルヘキシルオキシフェノール	・酸化チタン ・安息香酸アリール(C12-15)	・ジエチルアミノヒドロキシベンゾイル安息香酸ヘキシル	・ジエチルアミノヒドロキシベンゾイル安息香酸ヘキシル	・ジエチルアミノヒドロキシベンゾイル安息香酸ヘキシル
	・アスリズム				

表1より紫外線散乱剤として、酸化亜鉛・酸化チタンが使われているのはアリーとサンカットであるため価格が高いものに使われている傾向がある。価格が低い3つのもの(サンカット・アスリズム)には水とエタノールが多く使われている。代わりに高いものにはシリコンが多く含まれていた。含有量の多い成分以外から、価格の高いものでは保湿・香料が種類、量ともに多く含まれていた。

調査・研究

〈使用した日焼け止めの種類(1グラムあたりの値段)〉

- ・アネッサパーフェクトUVスキンケアミルク(55.0)
- ・アリークロンビューティーマイルクUV(45.4)
- ・サンカットノンケミカルUVミルク(36.6)
- ・アスリズムスキンプロテクトミルク(27.0)
- ・サンカットパーフェクトUVミルク(13.3)

〈実験方法〉

- ① 帯状に切った塩化ビニールフィルムに、日焼けどめを薄く均一に伸ばす。
- ② バナナにフィルムを巻き付け、固定する。(写真①)
- ③ バナナを日当たりの良いところに置き、8時間(日中)放置する。
- ④ バナナに箱を被せ、暗所で一晩放置する。
- ⑤ フィルムを外し、色の変化を観察する。(写真②)



写真①



写真②

〈実験結果〉

実験結果から肉眼で見るとバナナの色に違いはあったが、写真②の通り大きな差は見られなかった。また、色の差が小さいことより数値化しようとしたがバナナ自体にもことからシュガースポットがあるため測定を断念した。これらのことからこの実験では価格と効果の関係を調べることはできないと考えた。

結論

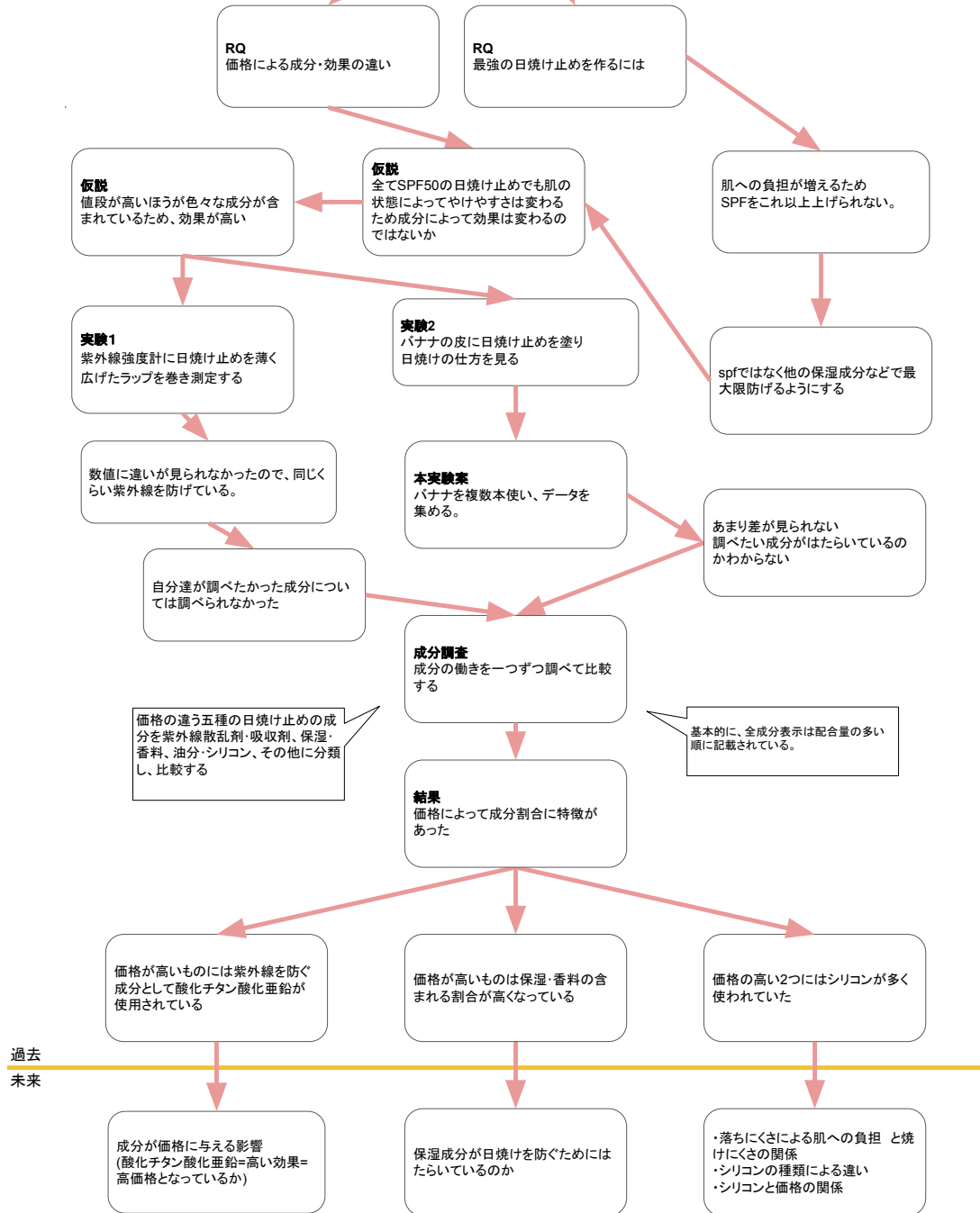
価格の違いによって成分の種類に傾向があった。価格が高いものには紫外線を防ぐ成分として酸化チタン酸化亜鉛が使用されていて、保湿・香料とシリコンの含まれる割合が高くなっていった。今後の展望としては今回調査した傾向を元に・酸化チタン・酸化亜鉛と価格の関係・シリコンの含有量と価格の関係・保湿成分が日焼けを防ぐために働いているのかという点において調べることで価格の違いによる効能の違いが明らかになると考えている。

主な参考文献・調査等

- https://www.cosme.com/products/detail.php?product_id=252976
- https://www.cosme.com/products/detail.php?product_id=254498
- https://www.cosme.com/products/detail.php?product_id=157811
- <https://www.cosme.com/campaign/group/4313/>
- [@cosme](https://www.cosme.net/product/product_id/10163602/top)

スタート

日焼け止め



ボールチェーンの運動

班名 24⑰ 名前 柘植悠希 依田望

要旨

ボールチェーンには端が落ちると連鎖的に落ちていき、最終的にすべて落ちるといった性質がある。このボールチェーンの落下について、高さに着目し、高い位置から落としたほうが落下し終わるまでの時間は短いという仮説をたて、対照実験を行った。結果として高いほうがはじめのボールが落下し始めてから最後のボールが台から離れるまでの時間が短いと分かった。考察していくうちに、摩擦が関係している可能性があることがわかった。

序論

(1)目的

ボールチェーンを容器に入れ、端を引っ張ると容器内のボールチェーンが連鎖的に引っ張られて落ちていくことを知り、ボールチェーンの落下運動について調べてみたいと思い、研究を始めた。容器に入れると動きが複雑になってしまうため、板の上にボールチェーンを置き、なるべく運動が単純になるようにして研究した。今回の研究では板の高さによるボールチェーンの落下速度に着目して研究を進めることにする。

(2)仮説

板の上からボールチェーンの端を垂らし、初速0で落下させたとき、高い位置から落下させた方がはじめのボールが落下し始めてから最後のボールが台から離れるまでの時間が短い。

実験方法

板の上にボールチェーンを置いて、落下させ、はじめのボールが落下し始めてから最後のボールが台から離れるまでの時間を計測する。



- ①板の上にボールチェーンをのせ、半分に折り返して直線上に置く。
- ②縁からの距離が5cmになるように定規で測って並べる。
- ③ボール30個分垂らし、カーブの形状が直角になるようにする。
- ④押さえているものを離し、ボールチェーンを初速0で落下させる。
- ⑤運動の様子をスマホで動画にとり、はじめのボールが落下し始めてから最後のボールが台から離れるまでの時間を算出する。(有効数字3桁)

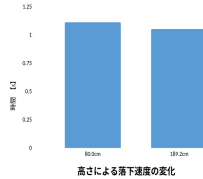
<再現性を高めるためにした工夫>

- ・実験で使用する板は、いつも同じものを使う。
- ・時間は人の手で計らず、動画を使って計る。
- ・ボールチェーンは手で押さえず、定規で押さえる。
- 手にチェーンがくっついて初速がつかないように防ぐため。

実験結果

高さ	落下速度
80.0cm	1.12s
189.2cm	1.05s
1.15	1.07
1.14	1.06
1.15	1.09
1.14	1.03
1.06	1.08
1.15	1.05
1.13	1.05
1.16	1.07
1.11	1
1.13	1.06
1.12	1.05
1.07	1
1.13	1.06
1.09	1.08
1.14	1.06
1.11	1.02
1.1	1.04
1.1	1.03
1.07	1.08
1.08	1.08

高さ	平均値	標準偏差	統計検定**	n
80.0cm	1.12s	0.01s		20
189.2cm	1.05s	0.01s		20



考察

統計検定より、仮説は肯定された。はじめのボールが落下し始めてから最後のボールが台から離れるまでの時間は、高いほうが短い。初めは高さに着目して実験をしていた。考察をしていくうちに、高さによって板の上や床でのチェーンの運動の様子が大きく異なっていることがわかった。運動と逆向きの力は、摩擦力が働いているため、摩擦が関係していると思われる。また、高い方は、板の上でのみ摩擦が働いている一方、低い方は、板の上に加えて床でも摩擦がはたらいている。※摩擦に焦点を当てた実験ができたらより妥当性の高い研究ができたと思う。実験の映像から、高い方と低い方では、板の上での動く距離が異なることがわかった。運動と逆向きの力は、摩擦力が働いているため、摩擦が関係していると思われる。また、高い方は、板の上でのみ摩擦が働いている一方、低い方は、板の上に加えて床でも摩擦がはたらいている。※参考文献より、摩擦は動摩擦係数と垂直抗力の積で表せないこともある。

参考文献

・「数値解析と表面分析によるトライポロジーの解明と制御」
(<http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-matsu/%E6%91%A9%E6%93%A6%E3%81%AE%E5%9F%BA%E7%A4%8E.pdf>)

スタート

滑り台

RQ
球体は斜面を滑るのか

仮説
摩擦を小さくすれば、球体は斜面を滑る

仮実験
斜面上に油を塗り、油がないときとの摩擦係数を比べ、摩擦が小さくなっていることを確かめた

仮実験の結果(有効数字4桁)
①油なし $\Delta t = 1.701s$
 $a = 0.5526m/s^2$
 $\mu = 0.2307$
②油あり $\Delta t = 0.8130s$
 $a = 2.42068m/s^2$
 $\mu = 0.03245$

測定方法	測定結果	誤差
ボールチェーン	0.002	0.20
カーブ	0.004	0.20
ボールチェーン	0.002	0.20
カーブ	0.002	0.20

- ①「摩擦を小さくする」ことには限界がある。
- ②動摩擦係数を調べたが、誤差が大きく、正確に定量化できない。
- ③実験で使う潤滑油は揮発性や臭いがあり、保管が難しい。

RQ
楕円柱と円柱ではどちらが速く転がるのか

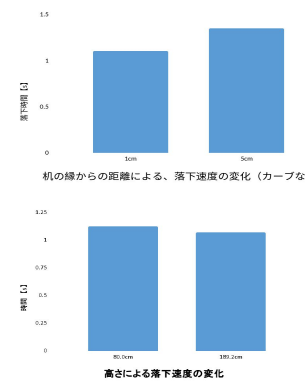
仮説
どちらも同じ速さで転がる

実験方法の工夫
測定方法
ストップウォッチ→スマホのカメラ(誤差を減らすため)
円柱・楕円柱
側面ありなし(スムーズに転がるようにするため)

仮実験
工作用紙で円柱と楕円柱を作り、斜面を転がりにける時間を測り、差が見られなかった

仮実験の結果
4:5 1:1
1.22 1.21
真っ直ぐ回らずに脱線した

問題点
「差が無い」ことを証明するのは難しい



ボールチェーン

RQ
地面からの高さによって落下速度は変わるのか

結果
誤差が大きすぎるため、有効な結果は得られず
→実験条件の不備?
・最初に垂らすボールチェーンの個数
・カーブの回数

仮実験B
何によって誤差が生きているのか調べてみる

実験条件
最初に垂らすボールチェーンの個数によって、明らかに初速が違うため、その条件は揃えた
結果
誤差が大きすぎる
→机の縁からの距離が関係する?

仮実験Bより揃える条件は
①はじめに垂らすボールの数
②カーブの数
③机の縁からの距離
④始まるカーブの形状

実験の条件
①30個
②1回
③5cm
④直角

仮説
地面からの高さが高いほうが落下速度は速い

仮実験 A
高さを約1m、約2mにして落下し終わるまでの時間を計測した

仮実験 B-1
カーブの回数を変えて落下し終わるまでの時間を計測した

仮実験 B-2
机の縁からの距離を1cm、5cmにして落下し終わるまでの時間を計測した

仮実験の結果
落ちる速さは、机の縁からの距離によって変わる。

本実験
高さを189.2cmと80.0cmにして、落下するまでの時間を計測する

本実験の結果

統計検定*	189.2cm	80.0cm
平均値	1.13	1.07
標準偏差	0.02	0.01

考察
結果は肯定された。
→実験の回数が不十分なので、回数を重ね、データの信頼性を高める必要がある。

床にチェーンがついた時点で、チェーンが引っ張られる力はそれ以上大きくならないので、高さが低いほど加速しなくなるのが早い。

過去

未来

文献を探し、研究の妥当性を高める。

追加実験をして、数値の誤差を減らす。

紫外線の透過率と色の関係

班名25⑤ 名前 栗本望来 寺田こはる 中嶋琴音

要旨

紫外線は私達の生活に様々な影響を与える。そこで紫外線の透過率と布の色の関係について、白色の布と黒色の布を用いた先行研究を参考にして、明るい色ほど紫外線の透過率が高いという仮説を立てた。六色の布を用いて実験1を行い、その後同じ色で濃さを変えて実験2を行った。結果、仮説は否定され紫外線の透過率は色の明るさではなく波長に関係あることがわかった。また、色を濃くして行った実験2の方が実験1よりも透過率が波長順に近づいた。今後は色の濃さを更に変えて実験を行いたい。

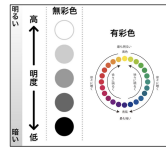
序論

(1)目的

紫外線は皮膚を乾燥させてシワやシミの原因になるだけでなく、細胞のDNAに傷をつけるなど様々な危険が指摘される。そこで、紫外線と色の関係に注目して透過率の観点から紫外線をより遮る条件を明らかにする。先行研究において白の方が黒よりも透過率が高いことが分かり、これを踏まえて対象とする色の数を増やし紫外線と色の関係をより詳しく研究するために本実験を行う。

(2)仮説

明るい色ほど紫外線の透過率が高く、暗い色ほど紫外線の透過率が低い。(黄色→オレンジ→赤→緑→青→紫の順で透過率が低くなる。)



実験方法

スクーフを用いない状態での紫外線の量を100%として、スクーフによって吸収、反射されたものを引いたものを透過された紫外線の量とし、透過された割合を求める。紫外線-(吸収+反射)=透過光

実験1

- 5色のスクーフ(ポリエステル)を用意する。
- 紫外線測定器を用いて、日光の紫外線測定した直後にスクーフを測定器の上に被せて値を測定する。
- スクーフの色を変えて実験を行う。(日光の紫外線の値は毎回測る)
- 実験を3回行い、結果をまとめる。



実験2

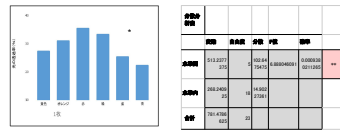
スクーフを二枚重ねて同様に実験を行う。



実験結果

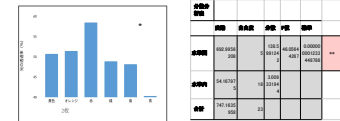
光の透過率が高い順
(1枚)

赤→緑→オレンジ→黄色→紫→青



(2枚)

赤→オレンジ→黄色→緑→紫→青



□明るい色ほど紫外線の透過率が高いわけではない。

考察

結果から、仮説は否定された。実験後、文献調査を続けたところ、紫外線の透過率は色の波長に関係している事がわかった。波長は長い順に、赤、オレンジ、黄色、緑、青、紫であり、実験2の結果とほとんど一致する。また、実験1より実験2の方が波長順になったのは、スクーフを重ねたことで色が濃くなったからだと考えられる。今後、スクーフを三枚、四枚重ねて実験を行い、結果を調べてみたいと思った。

参考文献

紫外線を通じにくい色の順番は？
<https://sanwa-se.jp/uv-color/>

スタート

紫外線

RQ
日焼け防止グッズはどのくらい効果があるのか

数値化できなかったので断念

バナナに紫外線を当てて効果の差を調べようとしたが、色の違いは数値化できないので、難しいと思った。

RQ
服の生地によって紫外線の透過率は違うのか

仮説
光の透過率と紫外線の透過率は比例する

服の厚みを合わせられない

服の種類や、布の素材によって厚さが変わってくるので厚さを合わせることができず、実験が成り立たなくなってしまったので断念。



色	1枚 平均の割合 (%)	2枚 平均の割合 (%)
赤	64.20%	41.35%
緑	66.35%	48.55%
オレンジ	68.65%	49.24%
黄色	72.36%	51.10%
紫色	74.72%	51.85%
青	77.50%	59.74%

透過率が低い紫外線を通じにくい

$$j^* = \sigma T^4$$

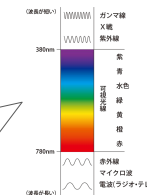
j^* = 黒体放射のエネルギー量
 σ = ステファン - ボルツマン定数
 T = 熱力学的温度

$$\lambda_{max} = \frac{b}{T}$$

λ_{max} = ピーク波長
 b = 比例定数
 T = 絶対温度

反射率=吸収率

1枚で実験を行った場合に比べ、2枚で行った場合の方が波長の順番に沿った結果となった。→色の濃さが関係



RQ
色によって紫外線の透過率は違うのか

仮説
明るい色ほど、紫外線の透過率が高い

仮実験
黒の生地と白の生地で紫外線の透過率は違うのか調べる

本実験
6色の明るさの異なる布を使って、紫外線透過率の違いを調べる

布を1枚と2枚に分けて実験を行う

日付を分けて3回実験を行う。

結果
仮説は否定される
→明るい色ほど紫外線の透過率が高いわけではない。

仮説は白と黒の予備実験から推測
→白と黒は例外

波長が長い色は紫外線を吸収
波長が短い色は紫外線を反射

ステファン・ボルツマン則
キルヒホッフ則



表面張力

2-6 ④ 中島友里奈 設楽美結 丸山真歩

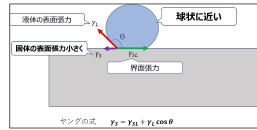
● 要旨

表面の形による表面張力の大きさの違いを調べるため、予備実験では表面の形が三角形と四角形のものを使って実験したが、大きな差異は見られなかった。水分子は安定した球形に近づくとわかったため、更に角の数を増やし、五角形、六角形、八角形、十二角形のもので同様の実験を行ったが差異は見られなかった。原因として、シャーレの容積が均一でなかったため、水の量が一定でなかったことが挙げられる。

序論

(1)目的

水分子は、表面積を小さくすることで安定した状態になろうとするため、球体に近づく。そこで、表面の形による表面張力の大きさの違いについて調べる実験を行った。
実験1では、表面を正三角形・正方形にし、その結果を踏まえ、実験2では図形の種類を増やして同様の実験をした。



(2)仮説

表面が円形に近いほど表面張力は大きくなる。

実験方法

実験1

- ①三角フラスコの口にセロハンテープを貼り、面積の等しい正三角形・正方形にする
- ②水260mlを入れる
- ③クリップを1個ずつ入れていき(小クリップ→大クリップ)水が溢れるまでに入ったクリップの個数を数える

実験2

- ①クリアファイルを正三角形・正方形・正五角形・正六角形・正八角形・正十二角形(面積10cm²)に切り取って枠を作り、両面テープでシャーレに貼り付ける。
実験1でセロテープの劣化が見られたので、クリアファイルを用いた。
- ②水75mlを入れる
- ③実験1と同様にクリップを入れ、入った個数を数える。



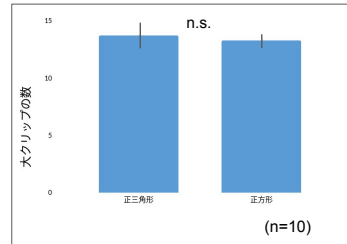
小クリップ



大クリップ

実験結果

実験1



图中的n.s.は有意差がないことを示す。

どの実験においても用意した全ての小クリップ(14個)が入ったため、大クリップの個数のみを用いてグラフを作成した。

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
三角形	12	14	13	17	15
四角形	11	12	15	13	14
五角形	15	15	12	10	13
六角形	13	16	14	15	11
七角形	12	17	12	15	13
八角形	14	16	15	12	10

考察

実験1

検定したところ、実験結果に差異は認められなかった。ただ、表面の図形の面積が小さかった上、実験を重ねるごとにテープの粘着が弱まり、図形が歪みやずくなっていたため、仮説が否定されたとは言い切れない。

実験2

実験1では、面積が小さすぎて差異が見られなかったと考え、表面積を大きくして差異が出やすいようにしたが、差異は見られなかった。原因としてはシャーレの容積が均一でなかったこと、水の量に誤差が生じたと考えられるので、仮説が否定されたとは言い切れない。

参考文献

3分で簡単「表面張力」どうして水が広がらないの？
<https://study-z.net/100079882/2>

スタート

静電気

RQ:湿度と静電気の関係

仮説
湿度が低いほど静電気がおこりやすい

予備実験
静電気をためて電流の大きさを測ろうとしたが、うまくいかなかった
→断念

- ・湿度の変え方がわからない
- ・電流の流れる時間が短すぎて測ることができない
- ・抵抗の大きさが大きすぎる
- ・流れる電流を静電気といっ ていいかわからない
- ・仮説が当たり前すぎる



大クリップ

虹

RQ:虹ができる場所

仮説
太陽の正反対の方向に虹ができる

予備実験
ホースで虹を作って観察してみた

太陽と正反対ではなく、少しずれた角度が一番きれいに見えた。



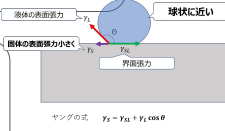
小クリップ

考えられる原因
・三角形、四角形を作るときにセロハンテープを使ったため、回数を重ねるごとにテープが伸びてしまって誤差が生まれてしまった？
・水はきちんと測って入れたが、完璧に同じ量を入れられていなかった？
・同じ面積で作ることができていなかった？

予備実験の結果
三角でも四角でも差は見られなかった。また、三角形同士、四角形同士で差が出てしまった。
→表面の形と表面張力の大きさは関係ないのか？

表面張力

- ・高温だと小さくなる
- ・分子間力が大きくなると大きくなる
- ・表面積を小さくしようとするのでほぼ球体になる。



RQ:表面の形と表面張力の大きさの関係

仮説
表面が円形に近いほど表面張力が大きくなる。

予備実験
三角フラスコの口の部分を面積の等しい正三角形と正方形にしたものに水260mlを入れておく。そこにクリップを水が溢れるまで入れていき、どちらが多く入ったかを調べる。

円により近い正方形のほうが多くのクリップが入る。

		小	大		小	大	
1	△	14	12	6	△	14	16
	□	14	13		□	14	13
2	△	14	10	7	△	14	12
	□	14	12		□	14	12
3	△	14	20	8	△	14	15
	□	14	15		□	14	14
4	△	14	12	9	△	14	13
	□	14	14		□	14	15
5	△	14	13	10	△	14	14
	□	14	10		□	14	15

過去

未来

もう少し実験の回数を重ね、五角形、六角形なども試す。

静電気でのどのくらい発電できるのか

26⑤ 大橋由佳 小林伊織

要旨

冬に厄介なものとして扱われることが多い静電気を使って発電することで静電気を役立てたいと思い、研究を始めた。塩化ビニルパイプを用いて摩擦をし、速さと素材の2つの観点においてどの条件が静電気をより発生させられるか調べた。その結果、猫の毛皮においてはこする速さが速いほど電圧が大きくなったが、絹、緩衝材においては統計的な差は出なかった。また、beat320、beat240においては素材が+の電気を帯びやすい順に電圧が大きくなったが、beat160においては統計的な差は出なかった。

序論

(1)目的

静電気は冬に厄介なものとして扱われる事が多い。しかし、自分たちで摩擦によって生み出した静電気を使って発電することが出来れば、静電気を役立てることができるのではないだろうかと思ひ、研究をすることにした。ところが、調べていくうちに、静電気は通常の動電気(普段使用しているもの)と比べてエネルギーそのものが非常に小さく限定的であるため、継続的に発電するエネルギーを得にくいということがわかった。そうした中で、塩化ビニルパイプをこすって静電気を発生させて、電圧を比較する先行研究を見つけた。その研究ではこする回数が多いほど、発生する電圧が大きくなった(最大電圧は2万Vをこする回数が増やしてもそれ以上の大きさにはならなかった)ので、私たちは、塩化ビニルパイプをこする速さ、こする布の素材の2つの観点でより静電気を発生させられるのはどのようなときか明らかにしたいと思ひ、この研究を行った。

(2)仮説

- ①パイプをこする速さが速ければ速いほど発電できる。
- ②パイプの素材(塩化ビニル)が一に帯電しやすいため、+の電気を帯びやすい素材ほど発電できる。



実験方法

(1)銅線でコンデンサーに接続した細長いポリ塩化ビニルのパイプ(塩ビパイプ)を片手で布で包んで持ち、一定の速度、幅、握力で1セット50往復を各条件10セットずつ摩擦する。

(2)摩擦により発電された電気をコンデンサーにため、その静電気を静電気測定器で測定する。

※実験中にコンデンサーにたまる電気の電圧の値をすべて動画に記録し、電圧の最大値、最終的な電圧の値、電気の放電の様子を確認した
※パイプの端はアースした状態である

<仮説①の実験>

摩擦をする速さを調節するためにメトロノームを使用し、beat320、240、160[bpm]の3種類の速さで実験を行った。

<仮説②の実験>

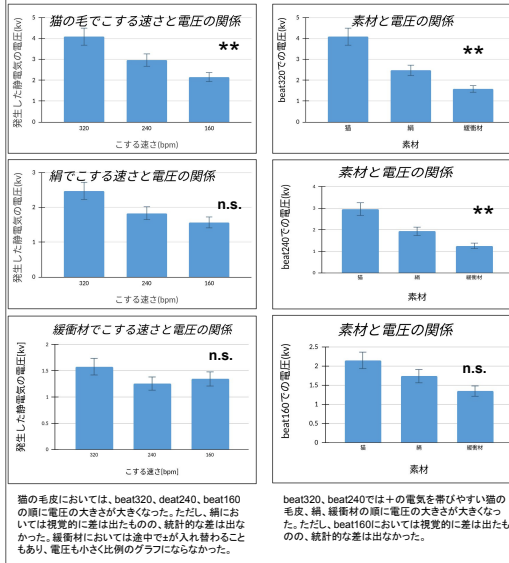
使用する布の素材は上記の表にならない、猫の毛皮、絹、ポリエチレン気泡緩衝材の3種類を用いた。
猫の毛皮>絹>ポリエチレン気泡緩衝材の順で+の電気を帯びやすい。

実験の様子→



実験結果

グラフは電圧の最大の値を絶対値で作成した(n=10)
<仮説①の結果> <仮説②の結果>



考察

<仮説①>
猫の毛皮→肯定されたとは言えない。(統計的な差が出たものの、実験環境に結果が左右された可能性があるため。)
絹、緩衝材→否定された。(統計的な差が出なかったため。)
<意見>
今回使用したコンデンサーはすぐに電気が逃げてしまうものだったため、こする速さが速い方が実験時間も短く、電圧が大きくなったという可能性がある。
また、緩衝材は表面に凹凸があり、正確に摩擦を行えなかったため、結果が安定しなかったと考えられる。

<仮説②>

beat320、beat240→肯定された。(統計的な差が出たため。)
beat160→否定された。(統計的な差が出なかったため。)
<意見>
beat320とbeat240は実験中に逃げる電気が少なかったため電圧が大きくなり統計的な差は出たが、beat160は電気があまりに少なかったため統計的な差が出なかったと考えられる。

参考文献

パイプと本で作る摩擦起電器-J Stage
https://www.istage.ist.go.jp/article/nes/52/4/62_KJ00009732424/.pdf
ESD対策(静電気放電対策)とは-CEND.jp
https://cend.jp/emc_primer/basic/esd.html

スタート

静電気

RQ
静電気でのどのくらい発電できるのか?

仮説
パイプが長ければ長いほど、こする速さが速ければ速いほど発電できる。+の電気を帯びやすい素材ほど発電できる。

仮実験
学校にある電流計や電圧計では測定できなかった。

作った回路がためなのか、静電気が放出される時間が一瞬であるため測定ができないのか判断ができない。そのため、静電気を測定するのに特化した静電気測定器というものを使って実験をする。

仮実験
お借りした静電気測定器で電圧を測定する。

こする長さや速さの違いにより発電できる静電気の量の差を確認できた!

本実験
仮実験よりも細かく実験を行う

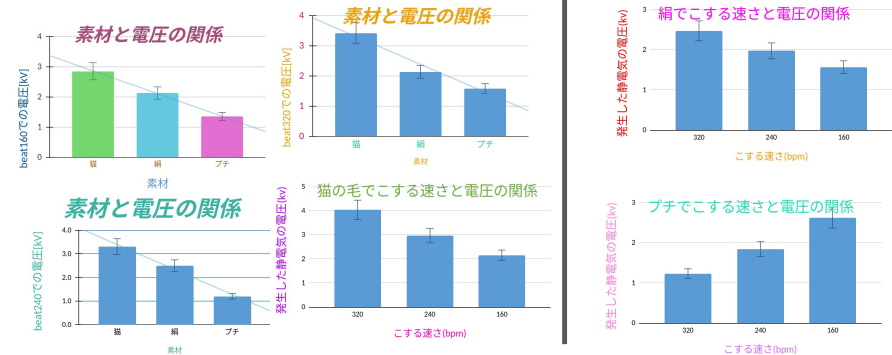
各条件で10回ずつ実験を行い統計検定を行う

仮説が肯定された!

差は出てたけど、統計検定でアスタリスクが出ない!!!!!!

論文等を調べて仮説の妥当性を高める

この4つは***



この2つは*がつかなかった

過去未来

静電気について論文などを読んで調べる

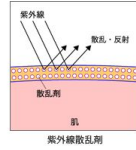
静電気測定器は返却してしまったので、もう実験はできません...

日焼け止めの効果はどのなの？

26⑩ 岡崎七美 小暮沙輝 布施輝遥

要旨

日焼け止めに含まれる紫外線散乱剤には右図のように、紫外線を反射させる効果があるため、**日焼け止め効果＝紫外線の透過量**と定義した。
そこで紫外線散乱剤の濃度が高いほど紫外線透過量は少ないという仮説をたてた。
実験には紫外線散乱剤として酸化チタン、蜜蝋、ココナッツオイルを使用した。紫外線測定器を用いて日焼け止め効果を調べたところ、紫外線散乱剤の濃度が高いほど、紫外線透過量は少なくなることが分かった。
従って紫外線散乱剤の濃度が高いほど日焼け止め効果があることが証明された。



序論

(1)目的
SPFやPAが高い日焼け止めは本当に日焼け止め効果が高いのかを調べることを目的として実験を行った。

参考文献より日焼け止め効果は紫外線散乱剤と紫外線吸収剤によるものと書いてあったため、今回は紫外線散乱剤である酸化チタンの濃度を変化させて実験を行った。

(2)仮説
酸化チタンの濃度が高いほど紫外線透過量は少なくなる。

実験方法

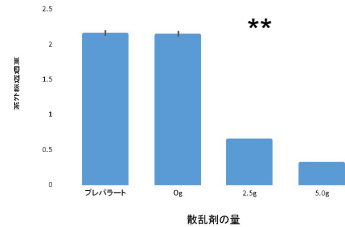
- 1)ミツロウ 5.0g
・ココナッツオイル 45ml
・酸化チタン 0g, 2.5g, 5.0g
をビーカーにいれて湯煎して溶かし日焼け止めを作る。*1
- 2)スライドガラスに日焼け止めを6.5mg附着させ、カバーガラス(1.8mm×1.8mm)に延ばす。*2
- 3)紫外線測定器の上にスライドガラスをのせ透過量を測る。
この際UVライトとプレパラートの距離を5cmとした。



*1日焼け止めの作り方はインターネットを参考にした
*2日焼け止めの適量は1cm²あたり2mgであることからプレパラートの大きさに合わせて6.5mgを用いた

実験結果

実験は、合計18回行った。
平均して、散乱剤の量が多いほど紫外線透過量は小さくなった。



図中**は分散分析で有意差があることを示す。n=18

考察

実験の結果より散乱剤である酸化チタンの濃度の高いほど紫外線透過量が少なくなったので、仮説は肯定されたと言える。

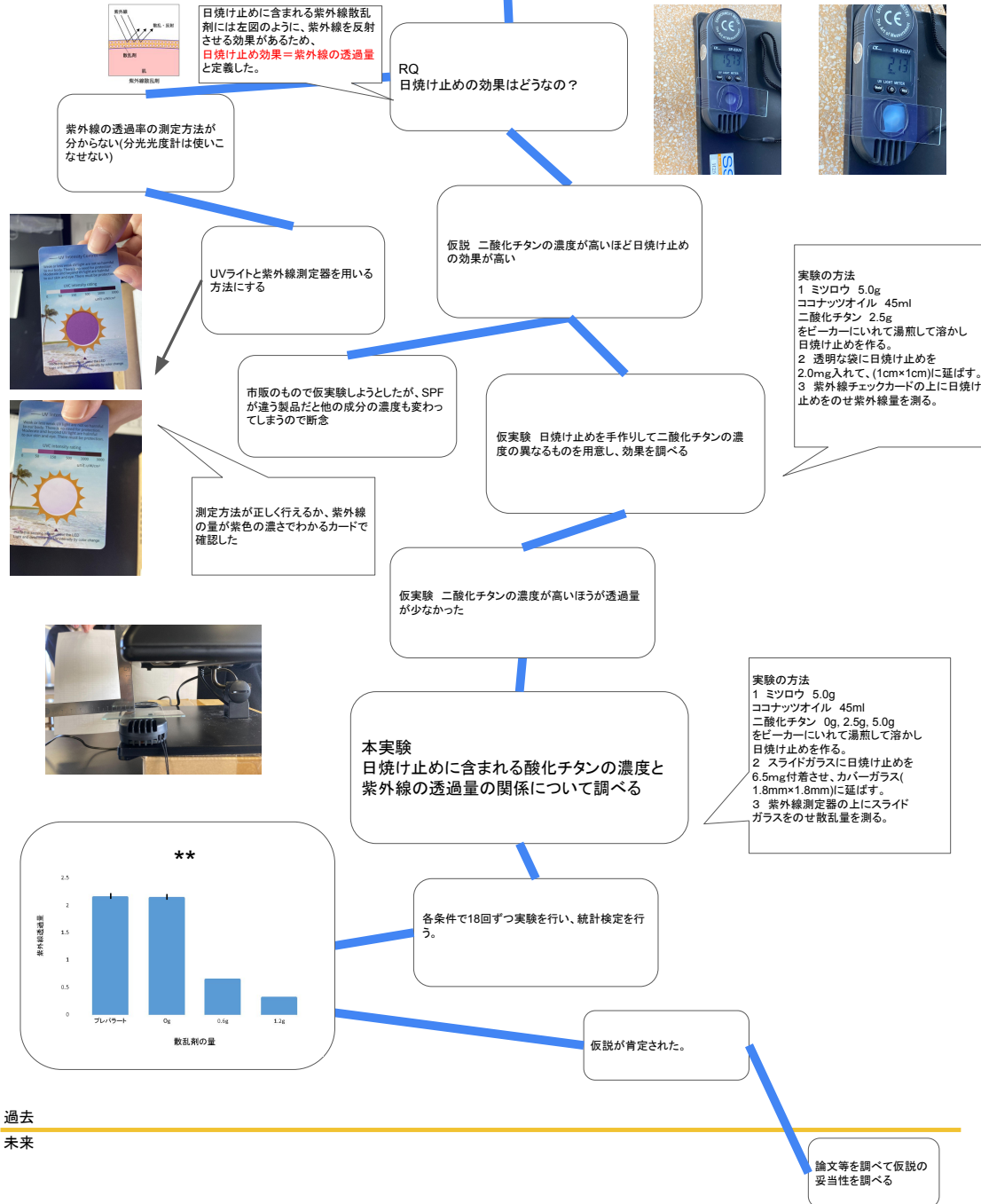
次は紫外線吸収剤である酸化亜鉛の濃度を変化させて調べてみたい。

参考文献

- ・花王ホームページ
【成分・働き】紫外線散乱剤と紫外線吸収剤の違いは？
<https://www.kao.com/jp/qa/detail/16479/#:->
- ・youtube 日焼け止めクリーム の作り方
https://youtu.be/IFh2H_pyhes
- ・日焼け止めの塗り方と量
<https://www.maeda-med.com/column/1648261818-190546>

スタート

日焼け止め



過去
未来

シャボン玉

2613 小林希颯 佐々木翔愛

表面張力とシャボン玉が割れるまでの時間と加えた塩、砂糖の量に関係があるのかというRQを設定し、しゃぼん玉液に入れた溶質の濃度が高い方が割れにくい、飽和状態が一番割れるまでの時間が長いという仮説をたてて実験しその結果、塩は濃度が高い方が割れやすく、砂糖は濃度が高い方が割れにくかった。考察として、砂糖を加えると割れにくいのは、砂糖には親水性と保水性があるため砂糖を加えるとシャボン玉の膜から水分が逃げのを抑えることができ、結果割れにくくなる。塩を加えると割れやすくなるのは、塩を加えると塩分濃度が高くなるため表面張力が強くなってシャボン玉は球になる前に形を保てなくなって割れてしまうからと考えた。

序論

(1)目的

表面張力と水溶液の濃度の関係性を調べたところ
 ・塩分濃度が高くなるほど表面張力は強くなる。
 ・塩分濃度を高くしても、一定の割合で表面張力が強くなっていくわけではない。
 ・食塩には、水の分子結合を強める作用がある。
 という情報を得た。
 そこでシャボン玉と表面張力に注目し、割れにくく長時間楽しむ事ができるシャボン玉を作ろうと考えた。

(2)仮説

しゃぼん玉液に入れた溶質の濃度が高い方が割れにくい
 飽和状態が一番割れるまでの時間が長い
 よって表面張力が強いほどシャボン玉が割れにくいと考えた。

実験方法

市販のシャボン玉液9gに塩1g、1.5g、3gと砂糖1g、3gを量り取りそれぞれ混ぜてシャボン玉液を作った。

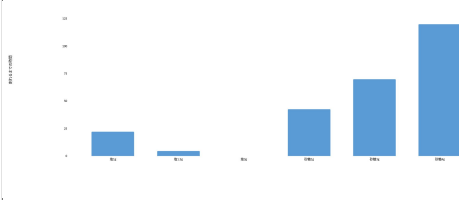
4階北校舎廊下の窓を全部締め、家庭用扇風機の風だけの影響を受けるようにする。
 扇風機を弱にして扇風機の横から一息でしゃぼん玉を吹く。
 しゃぼん玉を吹き始めた瞬間から全てのしゃぼん玉が消える(割れる)までの時間をはかる。
 5回ずつやり、平均値を出す。

床に落ちて割れないシャボン玉は床に落ちた時点で割れたと考える。

実験結果

砂糖も塩も1gの場合は市販のしゃぼん玉液より割れにくく滞空時間が長かった。
 塩は濃度が高くなるほど割れやすくなり消えた。
 砂糖は濃度が高くなるほど割れにくく長い時間残った。
 砂糖は濃度を高くすると一息で作れるしゃぼん玉の数が増えた。
 また色も変わった。
 砂糖4gを入れたシャボン玉は床についたあと膜として残った。

	1	2	3	4	5	平均
市販	18	11	12	14	11	
塩 1g	25.77	19.91	23.68	19.03	22.06	22.09
塩 3g	0	0	0	0	0	0
砂糖 1g	59.36	46	29.95	32.96	44.91	42.64
砂糖 3g	46.44	73.71	76.8	63.13	90.06	69.83
塩 1.5g	0	9.5	0	14	0	4.7
砂糖 4g	120以上	左に同じ				



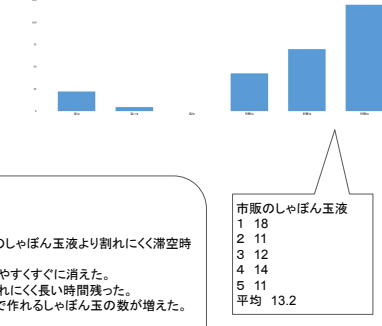
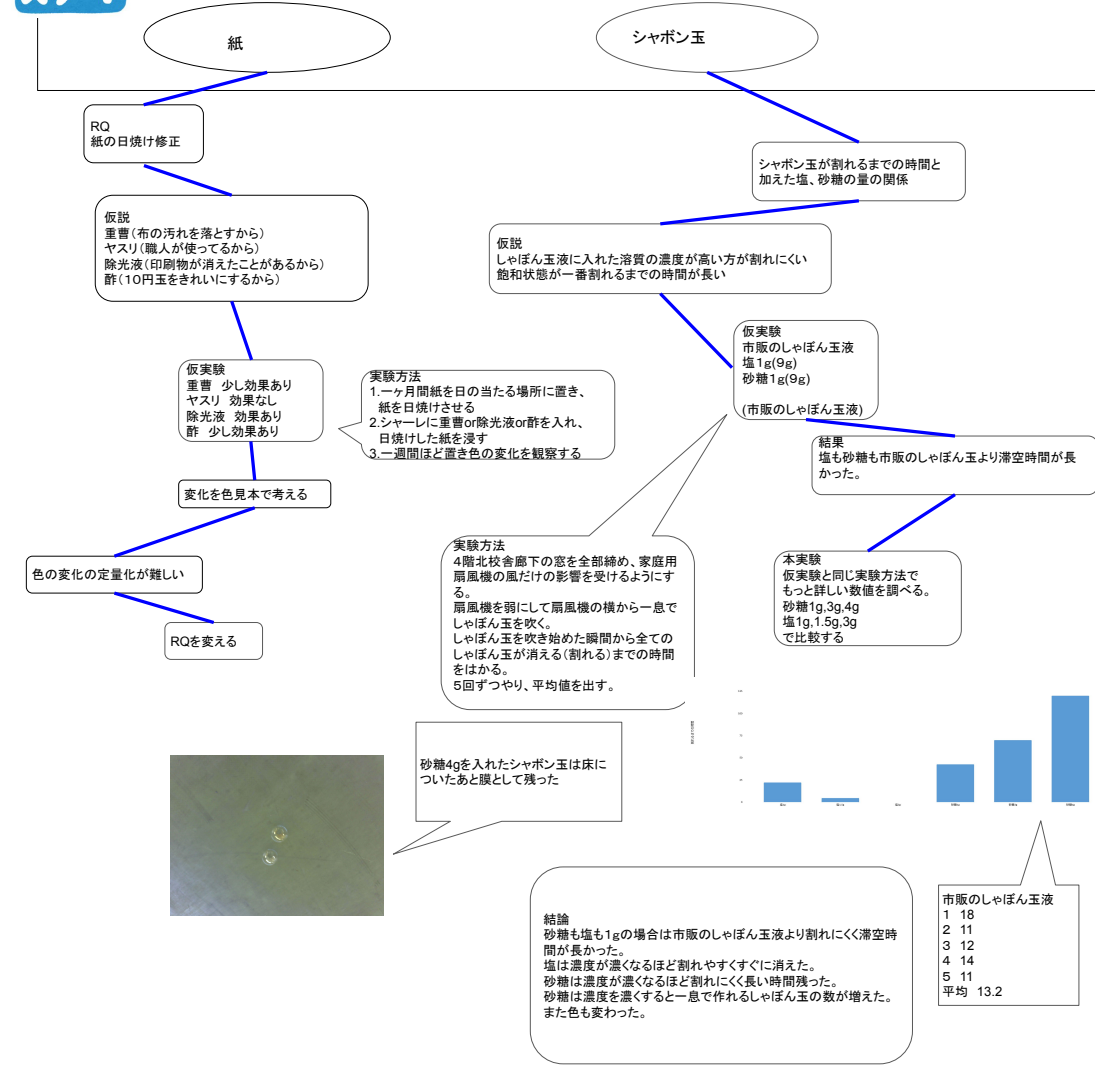
考察

シャボン玉が割れるのはしゃぼん玉から水分が蒸発し、膜が徐々に薄くなることにより形を保てなくなるから。
 シャボン玉から水分が蒸発するのを抑えることができれば、割れにくいシャボン玉を作ることが可能。
 砂糖には親水性と保水性がある。
 シャボン液に砂糖を加えてシャボン玉を作ると、シャボン玉の膜から水分が逃げのを抑えることができ、結果、割れにくくなる。シャボン玉は表面張力が強すぎると球になる前に形を保てなくなって割れてしまう。
 塩分濃度が高いほど表面張力は強くなる。

参考文献

液体の表面張力 大阪教育大学
<https://f.osaka-kyoiku.ac.jp/hennqi/jwp-content/uploads/sites/4/2020/09/38-15.pdf>
 農畜産業振興機構 一地域だより
https://www.nic.go.jp/oho-s/oho07_001107.htm#~:text=%E7%A0%82%E7%B3%96%E3%81%AB%E2%83%A4%E3%80%81%E3%84%98%E3%81%AE,%E7%B3%90%E3%9F%9C%E3%80%81%E3%82%8C%E3%81%AB%E3%81%8F%E3%81%8F%E3%81%AA%E3%82%8A%E3%81%B%E3%81%99%E3%80%82

スタート



市販のしゃぼん玉液
 1 18
 2 11
 3 12
 4 14
 5 11
 平均 13.2

結論
 砂糖も塩も1gの場合は市販のしゃぼん玉液より割れにくく滞空時間が長かった。
 塩は濃度が濃くなるほど割れやすくなり消えた。
 砂糖は濃度が濃くなるほど割れにくく長い時間残った。
 砂糖は濃度を高くすると一息で作れるしゃぼん玉の数が増えた。
 また色も変わった。

砂糖4gを入れたシャボン玉は床についたあと膜として残った

実験方法
 4階北校舎廊下の窓を全部締め、家庭用扇風機の風だけの影響を受けるようにする。
 扇風機を弱にして扇風機の横から一息でしゃぼん玉を吹く。
 しゃぼん玉を吹き始めた瞬間から全てのしゃぼん玉が消える(割れる)までの時間をはかる。
 5回ずつやり、平均値を出す。

仮実験
 市販のしゃぼん玉液
 塩1g(9g)
 砂糖1g(9g)
 (市販のしゃぼん玉液)

結果
 塩も砂糖も市販のしゃぼん玉より滞空時間が長かった。

本実験
 仮実験と同じ実験方法でもっと詳しい数値を調べる。
 砂糖1g,3g,4g
 塩1g,1.5g,3g
 で比較する

仮説
 しゃぼん玉液に入れた溶質の濃度が高い方が割れにくい
 飽和状態が一番割れるまでの時間が長い

実験方法
 1.一ヶ月間紙を日の当たる場所に置き、紙を日焼けさせる
 2.シャーレに重曹or除光液or酢を入れ、日焼けした紙を浸す
 3.一週間ほど置き色の変化を観察する

仮実験
 重曹 少し効果あり
 ヤスリ 効果なし
 除光液 効果あり
 酢 少し効果あり

変化を色見本で考える

色の変化の定量化が難しい

RQを変える

紙吹雪 ~長方形の辺の比と滞空時間の関係~

⑭班 井上華花 松村暁葉

要旨
先日の発表会で一番の根拠として頼りにしていたジャイロ効果は関係ないことが判明！？
一番滞空時間が長い辺の比が存在する！？

序論

(1)目的

先行研究で2:6の比の長方形が一番滞空時間が長くて、1:12の比の長方形が一番滞空時間が短かったため、これからどの比の長方形が一番滞空時間が長いのかを明らかにしたい。

(2)仮説

細長くなるほど滞空時間は短くなり、正方形に近づくほど滞空時間は長くなる。

実験方法

体育館のギャラリーから紙を落とし、床につくまでの時間を計測する。

(用いた紙について)

すべて面積を12に合わせコピー用紙を使った。

・1:12

・1.5:8

・2:6

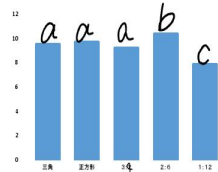
・2.5:4.8

・3:4の紙を準備した。

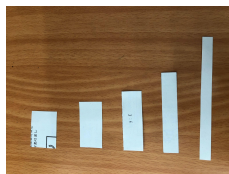
💡 2.5:4.8は2:6と3:4の間を調べるためポスター発表後新たに追加

💡 体育館では窓を閉め、無風の状態で実験を行った

💡 落とし方はすべて同様である

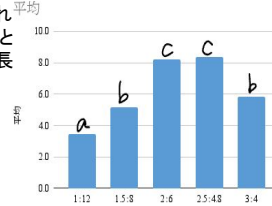


ポスター発表時の統計解析

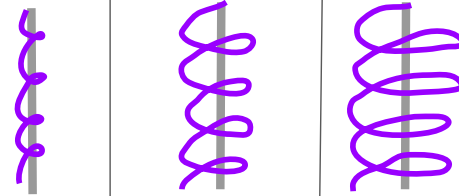


結果

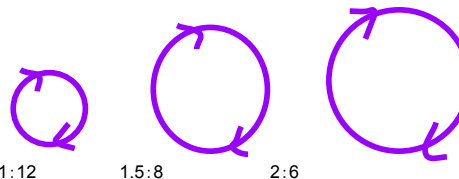
1:12から2:6に向かうにつれて滞空時間は長くなり、2:6と2.5:4.8で一番滞空時間が長くなった。



(落ち方様子)
特に特徴的な落ち方を厳選！
・正面から見た場合



・上から見た場合



考察

結果から仮説は否定され、2:6(1:3)または2.5:4.8(1:2)のときに一番滞空時間が長いといえる。

2:6(1:3)や2.5:4.8(1:2)のあたりに一番滞空時間が長くなる比が存在する。

1:12のときは位置エネルギーがほぼすべて運動エネルギーに変換されて落ちるのが早いですが、2:6(1:3)のときは螺旋の運動をするのにもエネルギーが変換されるので落ちるのが遅くなって、滞空時間が長くなる。

スタート

紙を濡らす

zRQ
濡れた紙はどうやったら元に戻せるか？

仮説
・おもりを乗せる
・アルコールをかけて乾かす
・ティッシュを乾かすと早く乾く

・紙のなみなみを定義するのが難しい
・差があまり出ない
→断念

RQ 滞空時間の長い紙吹雪つくる

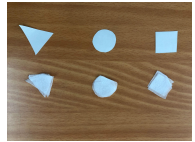
実験①
廊下で落とす
・ティッシュとコピー用紙
・形 丸、正三角形、正方形
・大きさ 面積6

結果① (10回落とした平均)
ティッシュ
□4.45 △4.32 ○4.68
コピー用紙
□2.61 △2.62 ○2.87

仮説
丸が一番落ちるのに時間がかかる

廊下で微量の風が吹いていたことが結果に影響すると考え多目的室に移動

実験①と実験②で使った面積6の図形→



実験②
多目2Bで落とす
・ティッシュとコピー用紙
・形 丸、正三角形、正方形
・大きさ 面積6

結果② (10回落とした平均)
ティッシュ
□3.98 △3.59 ○3.88
コピー用紙
□3.02 △2.91 ○2.99

仮説
丸が一番落ちるのに時間がかかる

差が出なかったため、落とす距離と面積が大きくなれば差も大きくなる考え体育館に移動し面積も50に

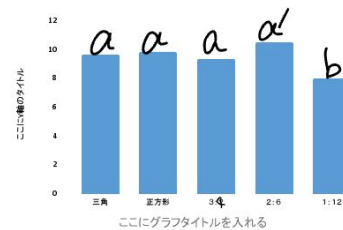
実験③で使った面積50の図形↓

実験③
体育館で落とす
・ティッシュとコピー用紙
・形 丸、正三角形、正方形
・大きさ 面積50

結果③ (10回落とした平均)
ティッシュ
□8.18 △8.56 ○8.13
コピー用紙
□6.61 △5.81 ○6.17

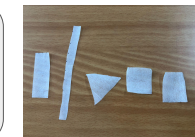


差が出なかったため、正方形の辺の比を変えてグラフにして見やすくしようとした



実験④
体育館で落とす
・ティッシュ
・形 正三角形、正方形、3:2の長方形、2:6の長方形、1:12の長方形
・大きさ 面積12

結果④ (12回落とした平均)
ティッシュ
□9.86 △9.68
3:2の長方形 9.35
2:6の長方形 10.53
1:12の長方形 8.00



実験④で使った面積12の図形↑

過去

未来

2:6が一番時間がかかると判明→さらに細かい比で実験追加RQ
落ち方の規則性を見つける

実験⑤
ティッシュとコピー用紙それぞれ1:12、2:6、3:4の比で比の1が1.5倍のものも体育館で落とす

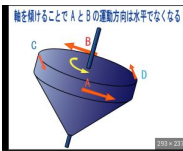
1:12と2:6の差が大きかったので、傾向があるかを調べるため、間の1.5:8を調べる

実験⑥
コピー用紙1:12、1.5:8、2:6の比で比の1が1.5倍のものも体育館で落とす

結果
1:12 4.40秒
1.5:8 5.27秒
2:6 6.69秒

考察
自転しながら落ちると遅くなる→ジャイロ効果

考察
回り方には法則性があり、紙自体も回転しながら一本の地面に垂直な線を軸として、回転している。2:6の場合、軸を大回りで回る。1:12の場合、軸上を回転する。



マスクの形状による飛沫の遮断性の違いについて

5班 名前 黒岩万桜 徳間愛莉

要旨

マスクの「素材」による遮断性の違いについては先行研究が多くあったが、マスクの「形状」による遮断性の違いは研究されていなかったため、形状によって違いがあるのかどうか気になり、研究することにした。「ダイヤモンド型、立体型、プリーツ型の順で遮断性がある」と仮説を立てた。頭部のマネキンの口の部分とダンボールを塩ビパイプで繋げた装置を作った。ダンボールを左右から押し込むことでマネキンへ風を送り込み、飛沫と見立てたチョークの粉を口から吹き出させることで実験した。実験後、マスクに残っている粉の質量によってそのマスクの遮断性を調べた。研究の結果、「ダイヤモンド型、プリーツ型、立体型の順で遮断性がある」と考察された。

序論

(1)目的

近年、感染症拡大によりマスクの存在が欠かせなくなっているため、マスクについて調べていたところ、マスクの素材によって飛沫の遮断性が違うという情報が多くネットに記載されていた。しかし、マスクの形状による遮断性の違いは何も情報が載っていなかったため、形状によって違いがあるのかどうか気になり、研究することにした。

(2)仮説

・遮断性の高さ

ダイヤモンド型 > 立体型 > プリーツ型

・理由

ダイヤモンド型は立体型よりも大きく、顎までしっかり覆っているから。立体型は折れ目がないので隙間ができづらく、プリーツ型は横に隙間ができそうだから。

実験方法

装置:頭部のマネキンの口の部分とダンボールを塩ビパイプで繋いだもの

※チョークの粉を飛沫と見立てる(飛沫:5μm~数mm)

①マスクの質量を測る

(使うマスクはプリーツ型、ダイヤモンド型、立体型)



②マネキンの口の入り口にチョークの粉を0.50g入れる

③マネキンにマスクをつける

④ダンボールを手で押し潰して口の部分から空気を吹き出させる

(約7.0m/s)

⑤実験後のマスクの質量を測る

⑥⑤-①=漏れなかった粉の質量

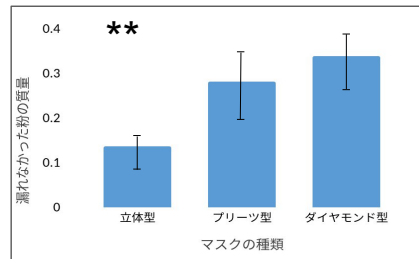


※チョークの粉の作り方...チョークを砕きすりつぶしたものを顕微鏡で大きさを測り5μm~数mmになるようにする

・プリーツ型、ダイヤモンド型、立体型でそれぞれ20回ずつ実験を行う

実験結果

それぞれ20回ずつ実験を行い図1のような結果が得られた。



図中の**は対応のあるt検定で有意差があることを示す。(n=20)

図1

マスクが防いだ量の平均は
立体型0.14g、プリーツ型0.28g、ダイヤモンド型0.34gで

立体型 < プリーツ型 < ダイヤモンド型

となった。

考察

マスクと肌の密着具合から仮説を立てたが、実験結果よりこの仮説は間違っていたと考えられる。飛沫の遮断性は、ダイヤモンド型、プリーツ型、立体型の順で高いと考察される。

立体型は肌と密着しているように見えたが、チョークの粉が上下の隙間から多く漏れていたように見えた。山のような形状になっていることで、上下に風が流れやすくなっているのかもしれない。

ダイヤモンド型は顔を覆う部分が比較的大きく、顔の横や顎をしっかり覆っているため、飛沫が漏れるのをよく防ぐことができると感じた。

さらに実験回数を重ね、また少し形の違うマネキンを使うなどして、結果の信頼性を高めたい。

参考文献

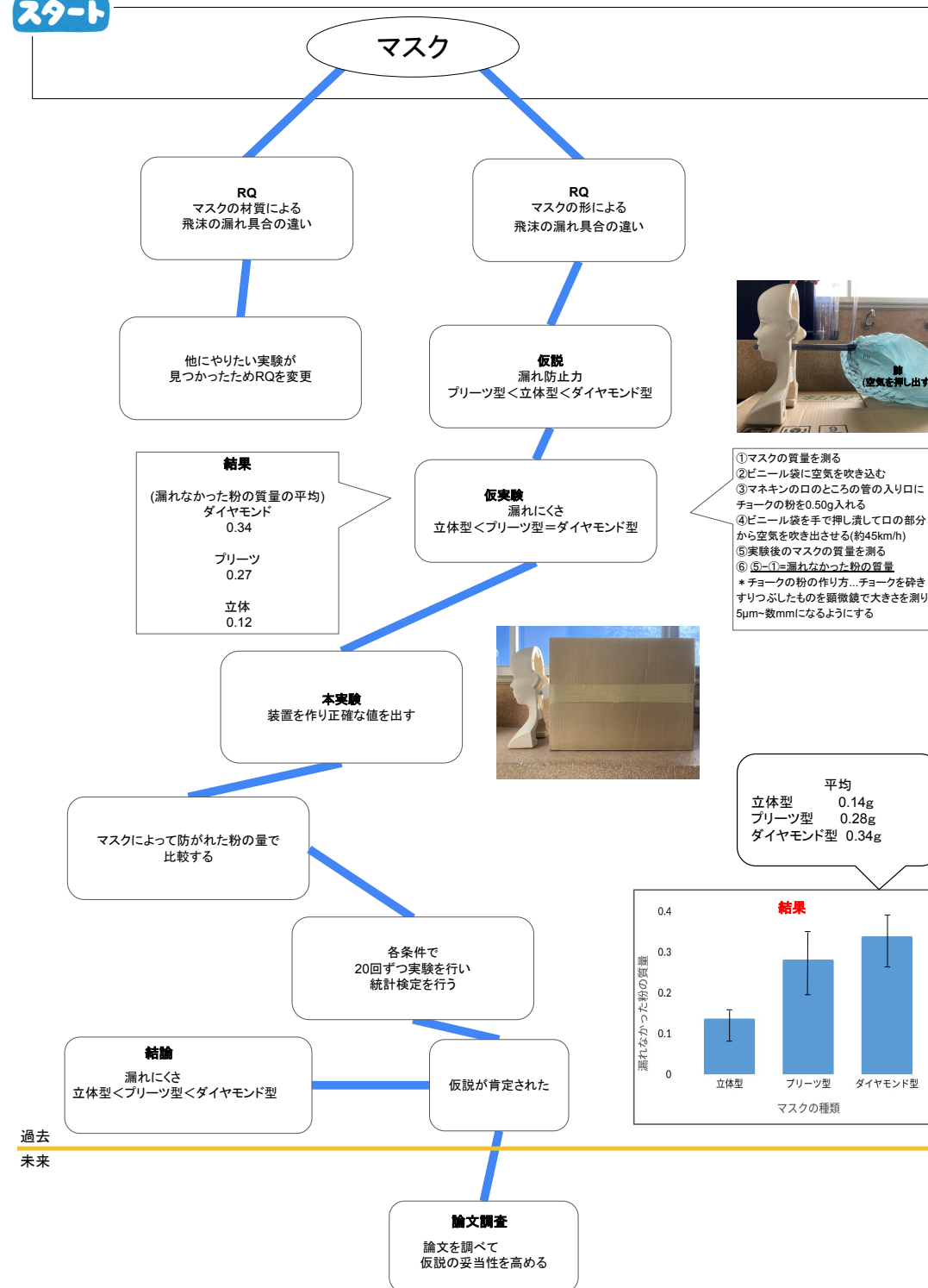
「感染リスクを軽減させるマスク性能の考察」

https://www.istage.ist.go.jp/article/istn/2/2/2_34/_pdf-char/a

「新型コロナウイルスの空気電波に対するマスクの防御効果」

https://www.ims.u-tokyo.ac.jp/imsut/jp/about/press/page_00042.html

スタート

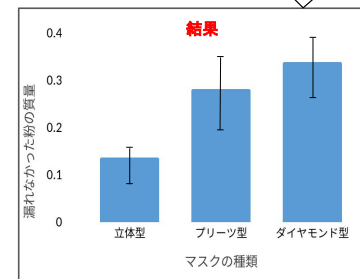


- ①マスクの質量を測る
 - ②ビニール袋に空気を吹き込む
 - ③マネキンの口のところの管の入り口にチョークの粉を0.50g入れる
 - ④ビニール袋を手で押し潰して口の部分から空気を吹き出させる(約45km/h)
 - ⑤実験後のマスクの質量を測る
 - ⑥⑤-①=漏れなかった粉の質量
- * チョークの粉の作り方...チョークを砕きすりつぶしたものを顕微鏡で大きさを測り5μm~数mmになるようにする



平均

立体型	0.14g
プリーツ型	0.28g
ダイヤモンド型	0.34g



過去
未来

光を有効活用しよう

班名27⑩ 名前 田村彩乃 中尾美玲 湯浅桃子

要旨

どの色が最も部屋を明るくするかダンボールと照度計を使って調べたところ、白が最も部屋を明るくし、それ以外は波長が長い色ほど照度が高くなったため、壁や家具を白くすれば効率よく部屋を明るくできるとわかった。牛乳ランタンを活用した実験では比率を間違えたため失敗に終わったがチンダル現象を利用すれば、災害時に少ない光で周りを明るくできるライトを作れることがわかった。

序論

(1)目的
物体を媒体とすることで光をさらに明るく反射させることが可能だということが証明されているため、具体的にどのような物体が光をより反射させるのに効果的かを光の反射の性質を考慮した上で探っていく。また、その研究を通じて少ないエネルギーで部屋を明るくする方法を提示し、災害時での活用や省エネにつなげる

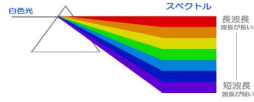
(2)仮説

- ①波長の長い色ほど光を反射し、部屋を明るくする。
- ②牛乳の比率が小さいほどランタンは明るくなる。

実験結果

実験①

クリアファイルのみ 385lx
白 417lux
赤 407lux
黄 400lux
緑 381lux
青 373lux
黒 376lux



・あらゆる波長を含む白が最も明るく部屋を照らし、それ以外では波長が長い色ほど照度が高くなった。

実験②

光なし 0lux
光のみ 247lux
ペットボトルのみ 94lux
水のみ 301lux
牛乳のみ 85lux
水:牛乳 1:9 130lux
2:8 27lux
3:7 29lux
8:2 157lux
9:1 180lux

・比率を間違えたため結果にばらつきがあった。

考察

実験①の結果から、最も照度が高くなった色は白であるが、白はあらゆる長さの波長を含む色であるため、最も波長の長い色ではない。しかし、赤・黄・緑・青の中では波長が長い色ほど照度が高くなっているため、仮説が肯定されたといえる。また、青と黒はクリアファイルのみより照度が低くなっている。これは青と黒が光を吸収したためだと考えられる。

実験②では、事前学習不足が原因で牛乳の比率を多く設定してしまったため、光が遮られ、想定した結果を得られなかった。牛乳ランタンの原理は、チンダル現象によるもので、牛乳の中のコロイド粒子が光を多方向に反射して拡散するため液体が明るく光る仕組みであったため、水に対して非常に少量の牛乳で実験を行えば牛乳と水のベストな比率を見つけられたかもしれない。また、牛乳に限らずコロイド粒子を含んだ液体も活用できると思う。

参考文献

<https://www.konicaminolta.jp/instruments/knowledge/color/section1/02.html>
<https://ameblo.jp/silia-next/entry-12710542853.html>

スタート

光

RQ
部屋を明るくしよう

仮説
波長の長い色ほど光を反射して部屋を明るくする

結果
色の中では波長が長い白が部屋を最も明るくした

結論
部屋の壁や家具を白いものにすれば効率よく部屋を明るくできることがわかった

実験方法

- 1、ダンボールで作った部屋に光を照らし照度計で計る。
- 2、色紙をそれぞれ部屋全体に貼り付け、光を照らし照度計で計る。

※ 色紙の素材が違ったため、クリアファイルを使用して色以外の条件を揃えた(写真1,2)



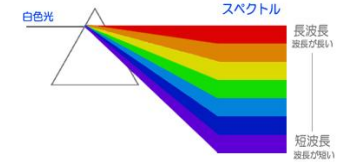
(写真1)



(写真2)

実験結果

透明 385lux
白 417lux
赤 407lux
黄 400lux
緑 381lux
青 373lux
黒 376lux



考察

波長の長い色ほど、光を反射するため照度が高くなった。



光源に働きかけて部屋を明るくするには？

牛乳ランタンを使えば光源をさらに明るくすることができる
⇒牛乳と水の分量を変えて最も明るくなる比率を考える



失敗の原因は、牛乳ランタンについての事前学習が足りなかったこと！

考察
そもそも実験を行った水:牛乳の牛乳の比率が大きかったため、光が遮られてしまった。

まとめ

- ・白が最も光を反射するため、部屋を明るくするには 壁や家具を白いものにするのが効果的である。
- ・光源に直接働きかける方法としては、粒子のような 光を多方面に反射する物質を含んだ液体を媒介として光を拡散させるのが効果的である。

実験方法

- 1、ペットボトルの線まで、水を入れてラップと輪ゴムで蓋をする。(写真3)
- 2、スマホのライトの上にペットボトルを置き、照度計をつけたダンボールを被せて照度を測る。



(写真3)

実験結果

光なし 0lux
光のみ 247lux
ペットボトルのみ 94lux
水のみ 301lux
炭酸のみ 223lux
牛乳のみ 85lux
水:牛乳 1:9 130lux
2:8 27lux
3:7 29lux
8:2 157lux
9:1 180lux
牛乳 1ml 64lux (蓋をアルミホイルに変更)

牛乳以外の液体では、カルピスや柔軟剤、化粧水などの粒子が分散した白い溶液が活用できそう！

牛乳ランタンの仕組み

「チンダル現象」によるもの。
牛乳の中のコロイド粒子が光を多方向に反射して拡散するため液体が明るく光る仕組み。
ただし、牛乳の量が多いと光を遮ってしまう。数滴混ぜて濁るくらいがベストだそう。

過去
未来

今後の研究

水に対する牛乳の比率が非常に小さいことを前提とし、より細かい単位で水と牛乳の最善の比率を探っていく。牛乳以外にも光の拡散が可能な液体を研究する。



実験①



実験②

日焼けをしにくい服とは？

班名27^⑭ 名前 大谷結菜 高津成美

要旨

日焼けには、紫外線が影響している。今日、店には紫外線を通しにくいUVカットの服が置かれている。このことから私たちは、普段私たちが着ている服は紫外線を通していていると考えた。服には様々な素材と色があり、それによって紫外線の通しやすさに違いがあることが予備実験から得られたので、紫外線を通しにくい、すなわち日焼けをしにくい素材と色はなにか調査することにした。仮説を「素材については綿よりもポリエステルの方が紫外線を通しにくく、色については白よりも黒のほうが紫外線を通しにくい」とした。実験の結果、仮説は一部肯定され一部判断がつかなかった。対照実験を正しく行うことが今後の課題となった。

序論

(1)目的
夏の間、日焼けを気にしている人が私達自身も含め多くいる。日焼けしない方法を調べ、日常生活で活かすためにこの研究を行うことにした。先行研究では紫外線が日焼けの原因になることや、服の素材や色によって遮断できる紫外線の量に違いがあることがわかった。今回は**服の色と素材に着目し**、実験を行うことにした。

(2)仮説
素材については**綿よりもポリエステルのほうが紫外線を通しにくい**。色については**白よりも黒のほうが紫外線を通しにくい**。

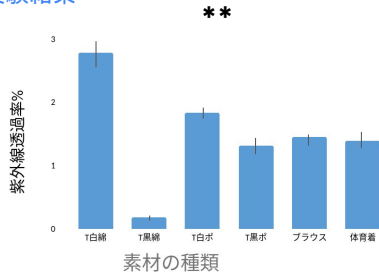
実験方法

- (1)実験道具
- ・紫外線強度計
 - ・服(服の種類・素材・割合・色)
 - Tシャツ・綿100%・白
 - Tシャツ・綿100%・黒
 - Tシャツ・ポリエステル100%・白
 - Tシャツ・ポリエステル100%・黒
 - ブラウス・綿35%ポリエステル65%・白
 - 体育着・綿45%ポリエステル55%・白

- (2)実験手順
- 1、日光の紫外線量を紫外線強度計で計測する。数値が安定した値を読み取り、日光の紫外線量とした。
 - 2、日光と紫外線強度計の間を6種類の服でそれぞれ遮り、服を通り抜けた紫外線量を計測する。
 - 3、(2の値)÷(1の値)×100の値を計算し、紫外線透過率(%)※を算出する。
※紫外線透過率が高いほど紫外線を多く通すと定義する。



実験結果



T白綿,T白ポ,T黒ポ,体育着:n=5
T黒綿:n=2 ブラウス:n=3
図中の**は対応のある検定(1%)で有意差があることを示す

実験結果(続き)

紫外線透過率の平均値
T白綿 2.8 T黒綿 0.2
T白ポ 1.8 T黒ポ 1.3
ブラウス 1.5 体育着 1.4

色で比較した場合、**白色よりも黒色のほうが紫外線透過率が低い**。素材で比較した場合、**白色では綿よりもポリエステルのほうが紫外線透過率が低い**が、**黒色では綿よりポリエステルのほうが紫外線透過率が高い**。

考察

(1)結論
素材については、白色同士で比較した場合と、黒色同士で比較した場合で、紫外線を通しにくい素材が異なったため、仮説は肯定されたとも否定されたとも言えない。色については、綿同士で比較した場合と、ポリエステル同士で比較した場合で、どちらも白色よりも黒色のほうが紫外線を通しにくかったため、仮説は肯定されたとえる。よって、**日焼けをしにくいのは黒色の服である**と考えられる。

(2)原因として考えられること
布には素材、色以外に織り密度にも違いがある。織り密度が高いと糸と糸の間隔がより小さいため、紫外線を通しにくい。綿100%の黒Tシャツは織り密度が他の服に比べて高かったため、紫外線をほとんど通さなかったと考えられる。

(3)反省
実験に取り掛り始めた時期が遅く、天候が悪かったり、服を用意するのに時間がかかりましたことから、実験の回数が圧倒的に少なくなりました。また、一度の実験で素材と色という2つのことを調査してしまい、正しい対照実験を行えなかった。実験に利用する条件の種類が少なすぎて、素材についても色についても中途半端な実験になってしまった。紫外線を通しにくさの実験で時間切れになってしまい、さらに深い実験を行うことができなかった。

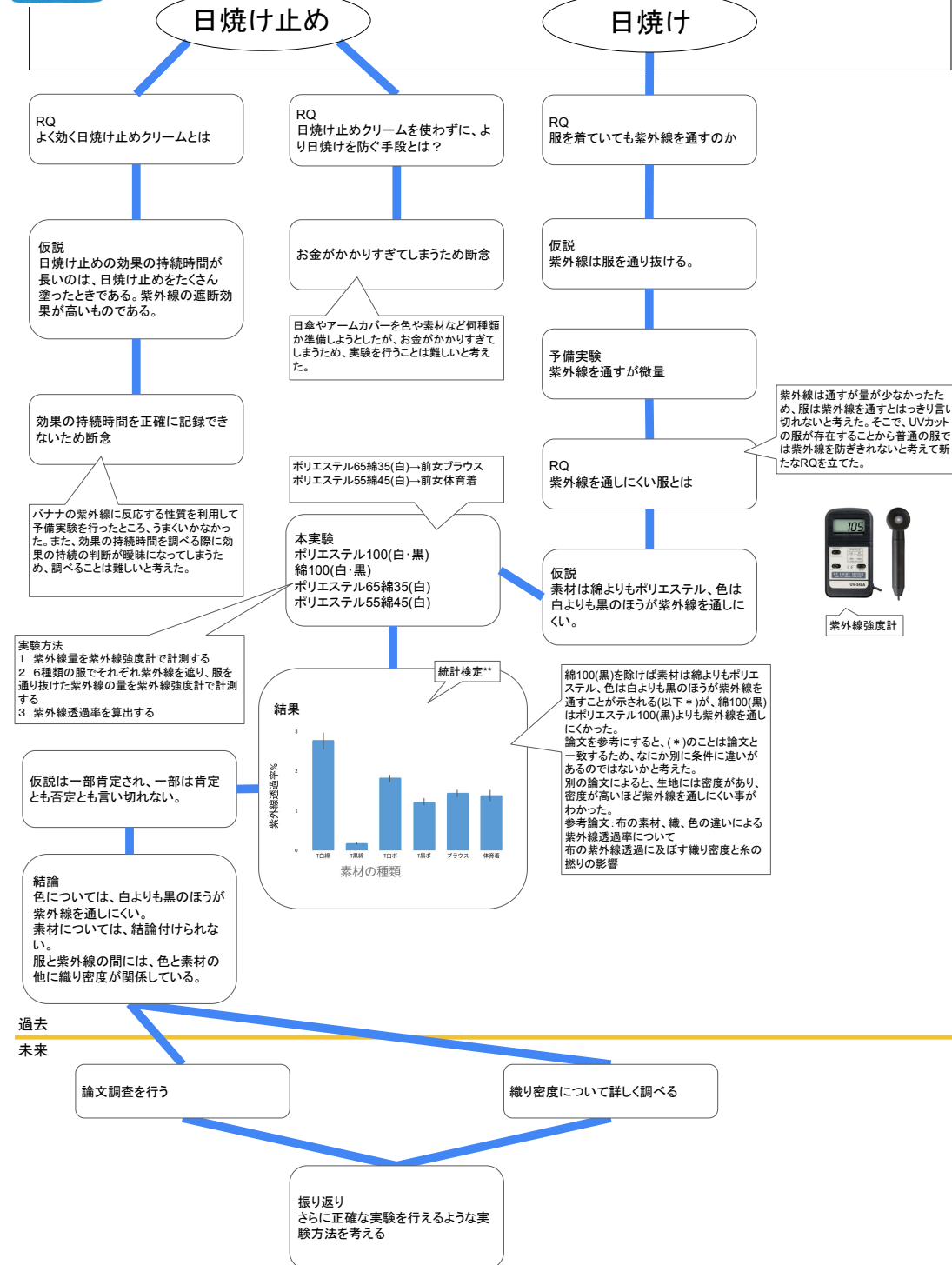
(4)振り返り
原因や反省から、実験方法を考え直してみた。
・素材は素材、色は色で実験を行う。
・色は黒、白以外にも条件を増やし(黄、青、赤など)、色違いの同じ服を用意して、織り密度と素材を揃える。
・素材は綿、ポリエステル以外にも条件を増やし(ナイロン、麻など)、色が同じ服を用意する。織り密度を揃えるのは難しいため、実験後に計算で織り密度が同じになるようにする。

参考文献

布の素材、織、色の違いによる紫外線透過率について
<https://onnan-hs.tokushima-ac.jp/wy/sivyo/file/download/16/5800>

布の紫外線透過に及ぼす織り密度と糸の撚りの影響
<https://cir.nii.ac.jp/crid/1390282679183780608>

スタート



日焼け止めの効果

27^⑮ 岡崎 未菜 佐藤 紗花

要旨

日焼け止めの指標のspfは日焼けするまでの時間を表した指標であることが分かった。そこで調査したことをもとにspf値が高くなればなるほど、日焼けまでの時間はspf1の時間×spf値の値で長くなるという仮説をたて実験をおこなった。実験結果ではspf35とspf50に違いが見られず仮説は否定された。原因としてuvライトの波長がspfに効果のあるものでなかったからだと考えられる。

序論

(1)目的

日焼け止めには日焼け止めの時間効果を表す指標としてspfというものがある。spfには0から50+まであり効果はspf1の時間×spf値とされている。人間の肌のspf1は約20分とされておりspf50だと20分×50=1000分(約17時間)で夏至の日照時間の14時間半より長い。

(2)仮説

spfの値が高いほど、日焼けするまでの時間はspf1の時間×spfの値で長くなる。

実験方法

紫外線ビーズにそれぞれ

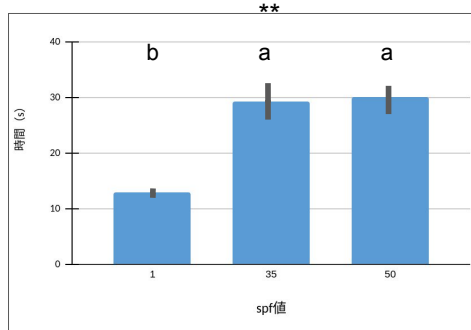
- ①水
- ②spf35, pa++++の日焼け止め
- ③spf50, pa++++の日焼け止め

を塗った半紙を巻き付けたuvライトを当て、紫外線ビーズの色が変化しなくなるまでの時間を調べる。

十分に光を当てて色が変化しなくなった紫外線ビーズと比較し、その色になった瞬間を色が変化しなくなった時間とする。



実験結果



同じ英文字間にはTukey(5%)で有意差がないことを示す(n=10)

グラフよりspf35とspf50の値はともにspf1の値と比較すると大きな差が見られたため日焼け止めによる効果はあったことがわかる。しかし、spf35とspf50の間には大きな差が見られなかった。

考察

今回の結果からは仮説は検証できなかったと考える。

spf35とspf50に違いが出なかった原因として、spfは紫外線の中のuvb波に反応し、その波長は280nm~320nmであるのに対して、私達が実験に使用したuvライトの波長は365nm~405nmでuva波にあたる波長であったことと考えられる。uva波には日焼け止めの中でpaで表される指標が効果のあるものであるため、paの値が同じであったspf35とspf50には違いが出なかったと考えられる。

参考文献

- ・「日焼け止めの『SPF』『PA』とは？ 肌を守る日焼け止めの正しい選び方」
(<https://www.sumirin-ht.co.jp/oyakudachi/body/006741.html>)
- ・「夏至と冬至 | 2022年はいつ？ 日照時間はどれくらい違うの？ 日本各地の差も解説！」(<https://hugkum.sho.jp/139257/>)

スタート

日焼け止め

RQ
日に当たる時間とspfの関係は？

仮説
spf値が高いほど日光に当たっていても焼けにくい

仮実験①
バナナの皮を用いて実験
差がはっきりと分らなかったため断念

仮実験②
紫外線ビーズを用いて実験
日焼け止めなしとspf35の日焼け止めで時間の差が見られた

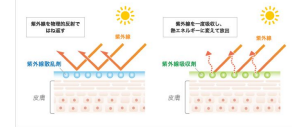
仮実験③
仮実験②の方法でspf35とspf50を比較する

結果の違いが見られた

本実験
spf35とspf50を比較

バナナの皮だと実験に時間がかかりすぎてしまう。色の変化が紫外線によるものか傷んでしまっているのかが分りにくかった。

日焼け止めは皮膚の表面で作用しているため紫外線ビーズに変えても影響はないと思われる

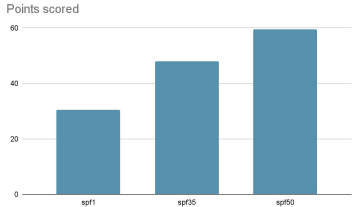


SPF値=サンバーンを何倍防げるか (赤くなる日焼け)

SPF30=サンバーンを30倍防げるという意味
例えば何も塗らないと肌が赤くなるまで20分の場合
SPF30の日焼け止めを塗ると肌が赤くなるまで60分(10時間)

紫外線ビーズの濃さの濃さがspfによって変化していたことから、日焼け止めのspfは紫外線を吸収する量にも関係があると考えられる

ハンドクリームをspf1としてspf35,spf50と比べてみた結果spfの値が高くなるほど紫外線ビーズがかわるまでの時間は長くなったが、予想していたspf1の時間×spf値とはならなかった。



spfと紫外線の強さとの関係についてもしらべる。

過去

未来