

どのペンの持ち方が一番速く書けるか

3組1班 阿部柚希 大平優 根岸鈴夏

模試や定期テストでの「答えは浮かんでるのに書き終わらない！手が脳に追いつかない！」という状態を打破するため

序論

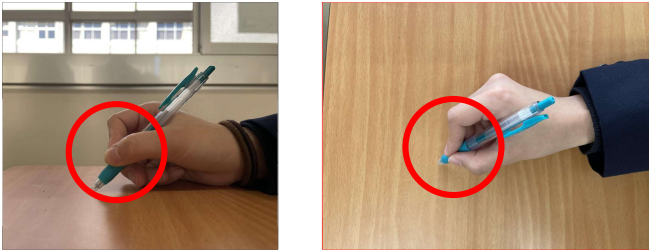
(1)目的

ペンの持ち方と速さの関係を調べて模試や定期テストにいかすため

(2)仮説

ワンタッチ型(=小学校で習う、文部科学省が推奨している持ち方)が一番早い

↓ワンタッチ型



実験結果

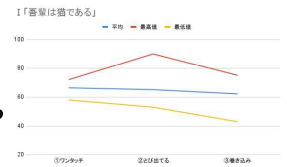
I. 「吾輩は猫である」

表1

分散分析表					
	変動	自由度	分散	F値	確率
水準間	55.28414	1	55.28414918	0.502703	0.485145
水準内	2639.369	24	109.9737374		
合計	2694.653	25			

持ち方	①ワンタッチ	②とび出てる	③巻き込み
人数	8	16	11

- ・グラフ2より平均値にはほとんど差は見られなかった
- ・表1より統計解析の結果も「n.s. (結果に優位な差が統計的に認められない)」と出た



—最高値 —平均 —最低値 グラフ2

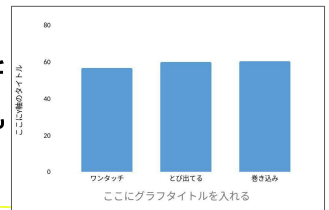
II. 「渭城～」の漢詩

表3

分散分析表					
	変動	自由度	分散	F値	確率
水準間	135.8362	2	67.91812	0.56959	0.570065
水準内	5008.072	42	119.2398		
合計	5143.911	44			

持ち方	①ワンタッチ	②とび出てる	③巻き込み
人数	17	17	11

- ・グラフ4よりこちらも平均値にほとんど差は見られなかった
- ・表3より統計解析の結果を見て「n.s. (結果に優位な差が統計的に認められない)」と出た



実験方法

I ①「吾輩は猫である」(夏目漱石)の冒頭部分を制限時間 1分 でいつもの持ち方で、なるべく速く、ぎりぎり読める字で書いてもらい、書いた文字数をカウントする

②親指の位置で、持ち方を(1)ワンタッチ型、(2)とび出てる型、(3)巻き込み型、に分類しそれぞれの平均を出す

③それを比べる

II ①「渭城～(下図)」の漢詩をいつもの持ち方で、なるべく速く、ぎりぎり読める字で書いてもらい、書き終えるまでの時間をはかる

②③と同様



(1)ワンタッチ型

渭城朝雨浥輕塵
客舍青青柳色新
勸君更盡一杯酒
西出陽關無故人

「渭城～」の漢詩



(2)とび出てる型



(3)巻き込み型

考察

結果より、ペンの持ち方による書く速さに違いはうまれないことがわかった。文部科学省が推奨していて、かつ小学校で習うワンタッチ型の人40%ほどで各々にとって書きやすい最適な持ち方をしていないために差が出ないと予想する。

実験I.IIともに文を書き写すというものが、「ぎりぎり読める字」の基準(許容範囲)が人によって大きく違ったことは想定外だった。これによって結果が大きく変わってしまったのかもしれない。また、ペンによって持ち方を変えてる人もや、①②③に分類できない人もいることを考慮すべきだった。

参考文献

- ・「望ましい筆記具の持ち方とその合理性及び検証方法について」(押本秀樹、近藤聖子、橋本愛 2003)
http://www.shosha.kokugo.uen.ac.jp/oshiki/ronbun/2003_mochikata_paper/2003_oshiki_mochikatariron.pdf
- ・「小中学生における箸の持ち方と鉛筆の持ち方との関連」(立屋敷かおる、山岸好子、今泉和彦 2005)
https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_10814948_po_AR_T0001825081.pdf?contentNo=1&alternativeNo=

電気自動車で本当にCO2排出量を減らせるのか？

2年3組・7班 名前 齊藤夕芽 角野綾香 吉田朋佳

目的: 内燃自動車と電気自動車の走行時だけでなく製造時も含めたCO2排出量を比較することで、電気自動車の普及はCO2排出量削減につながるのかを検討する。
意義: 世界的に電気自動車への移行の動きが強まっているが、今後どのようにCO2排出量削減に向けた取り組みが行われていくのか予測することができる。

研究の概略・調査方法

【概要】

世界で電気自動車に移行していこうという意識が広がっている

実際に一般自動車と比べてどれほど二酸化炭素削減されているのか疑問に思った。

【調査方法】

・文献調査

地球温暖化対策や電気自動車についての書籍や論文を読み、知識を得る。

・データ収集

文献から得た情報より電気自動車の普及は必ずしもCO2排出量の削減につながる訳ではないという仮説を立て、それを立証するためのデータを集める。

・考察

文献とデータを示し合わせ、考察を行う。

2. 日本国内の電源構成

1の①を踏まえ、実際日本ではクリーンエネルギーがどれだけの割合で使用されているのか調査した。

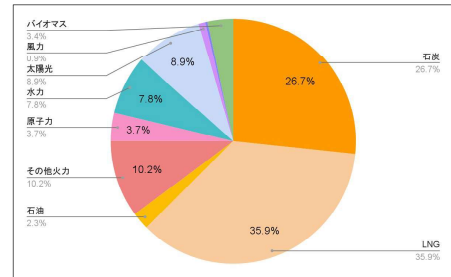


図2「電力調査統計」(資源エネルギー庁 2020)

➡クリーンエネルギーは約2割

➡現状のまま日本で電気自動車を普及させてもCO2排出量の削減はそれほど期待できないのではないか

3. CO2排出量と走行距離の関係

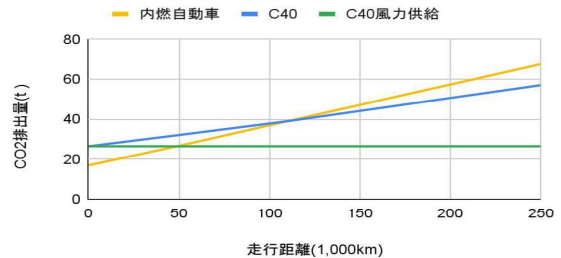


図3『Carbon footprint report Volvo C40 Recharge』(Volvo 2020)

➡走行距離が11万kmを超えると電気自動車のCO2排出量が内燃自動車を下回る

4. 日本における自動車の平均総走行距離

(年間平均走行距離) × (平均使用年数)

$$= 6017 \times 13.51 = 81289.67 \text{ [km]}$$

「全国カーライフ調査」(ソニー損保 2020)

「我が国の自動車保有動向」(自動車検査登録情報協会 2021)

➡11万kmを超えない(調査の母数が少なかったため参考程度)

調査・研究

1. 内燃自動車と電気自動車のCO2排出量比較

走行時だけでなく製造時や廃棄時も含めたライフサイクルCO2排出量について調査した。国内における電気自動車のCO2排出量の算出を試みたが、正確なデータが得られなかったため、データが得られる企業の内燃自動車と電気自動車のCO2排出量を比較した。

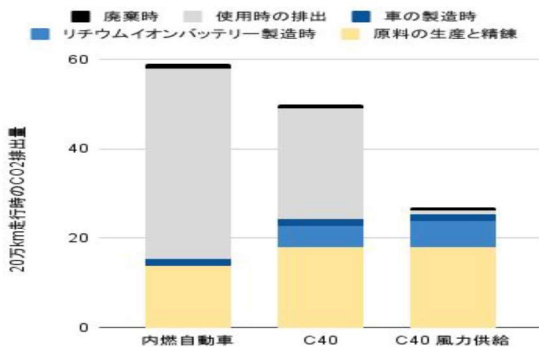


図1『Carbon footprint report Volvo C40 Recharge』(Volvo 2020)

※ C40: Volvoの電気自動車

➡製造時を含めても電気自動車の方がCO2排出量が少ない(20万km走行時)

・電気自動車の製造時CO2排出量に着目すると内燃自動車よりかなり多い

・内燃自動車は使用時に多くのCO2を排出する

・クリーンエネルギーである風力で電力を賄うと電気自動車のCO2排出量を大幅に減らすことができる①

結論

自動車の総走行距離が長い場合やクリーンエネルギーで多くの電力を賄うことができる場合、電気自動車の普及はCO2排出量削減につながると考えられるが、まだ研究段階のことが多く明確な結論を導くことはできなかった。(国土交通省が2022年度からCO2排出量の算出法を検討開始予定)

今後、電気自動車の普及と並行してクリーンエネルギーの活用に向けた取り組みが行われていくのではないかと予測をたてることができた。

主な参考文献・調査等

- 「自動車製造業における地球温暖化対策の取り組み」経済産業省2021
- 「電気自動車の消費エネルギー・二酸化炭素排出量・コスト」藤井義明2021
- 「電気自動車の普及と自動車の Well to Wheel のCO2排出量低減の施策」畑村 耕一2019

換気効率を上げるにはどうすればいいのか

2年 4組 5班 小保方祐里・田村和奏

室内の空気を効率よく入れ替えるため、どのように窓を開ければいいのか調べるために、箱に穴を開けて、中のCO2濃度が1500ppmを下回るまでの時間を調べたところ、面積がより広くなるように、対角に穴を開けるのが良いとわかった。

序論

(1)目的

日常生活で空気の入替えをするときに活かすため、部屋の窓をどのように開けると換気効率が良くなるのかを調べたい。このとき、室内の空気が抜ける時間が短いほど換気効率が良いとする。

(2)仮説

①穴をあける面積を大きくすれば空気が抜けきるまでの時間が短くなる。

②穴を開ける場所を対角線にすれば空気が抜けきるまでの時間が短くなる。

実験方法

①アクリルボックスの中にCO2 測定器、火をつけた線香を入れ、ビニールテープで煙が出ないように密閉し、火が消えるまで待つ。

②線香の火が消えCO2濃度が一定になったら、ビニールの部分を切り、穴をあける。

③CO2濃度が40000ppmから1500ppmに下がるまでの時間を比較する。

実験A

対角に縦2cm

実験B

真ん中から縦4cm(片側)

実験C

対角に縦4cm

追加実験

実験D

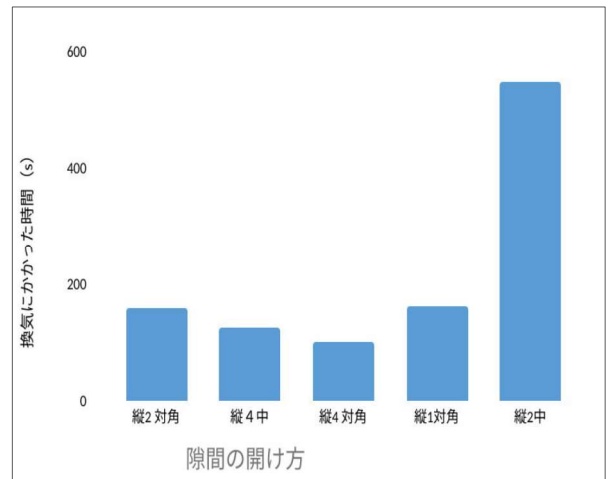
対角に縦1cm

実験E

真ん中から縦2cm(片側)



実験結果



* 右から実験A、実験B、実験C、実験D、実験Eの順

考察

・実験A,B,Cを比較することで、窓を開ける面積が大きくなるほど換気効率が上がる事がわかり、仮説1が肯定された。

・仮説2は、はじめの実験では明確に立証できなかった。原因は、穴をあける場所を縦に対角にしてしまったため、実際の部屋と環境とズレが出てしまったからだと考えられる。

・追加実験(実験D, E)より、片側のみに穴をあけるよりも、対角にあけたほうが換気効率が上がる事がわかり仮説2が証明された。

参考文献

日本住環境株式会社

<https://www.njkk.co.jp/blog/?itemid=81&dispnid=764>

効率よく濾過するには

2年4組 16班 大森 柚佳 桑原 希望

今回、濁りや酸性・塩基性等がある水を簡単な方法で、短時間で水道水に近づけるためにはどうすればよいかを考え、材料は少なく、濾過層もできるだけ薄いほうが良いのではないかと仮説を立てた。仮実験では濾過装置を1つ用意し、中庭の水を濾過した。その結果、実験の前後で変化が見られたため本実験では、米のとぎ汁とレモン水を用いて、2つの濾過装置で実験を行った。実験ではpHと濁度の値を濾過の前後に調べた。t検定より、仮説が肯定されるとも否定されるとも言えなかった。

1序論

(1)目的

震災時の水の確保は必須であり、汚染された水でも簡単に濾過することができれば、飲用水とは言わないまでも役に立つ水を作れると考えこの研究を行うことにした。身の回りにあるものを用いて、可能な限り短時間で濾過するにはどうすればよいかを検証することを目的とした。はじめに、インターネットや書籍を用いて自作濾過装置をいくつか調べ、水の濾過には活性炭が必須であることが分かった。

(2)仮説

濾過後の水が水道水に近いほどきれいな水であると定義し、濁りやpHが濾過によってどのように変化するかを調べることにした。調べた自作濾過装置によって材料の組み合わせや量には違いがみられたが、目的は短時間で濾過であるため、材料は少なく、濾過層もできるだけ薄いほうが良いと考えた。

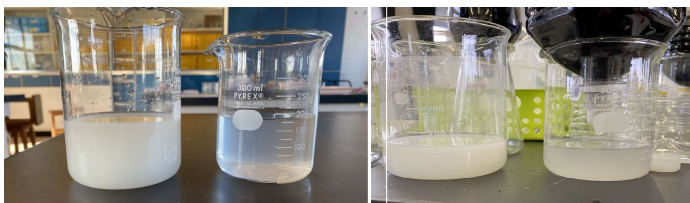
2実験方法

2Lのペットボトルを準備し、1本にはガーゼ、活性炭(粉末)10グラム、石(直径約1cm)600グラム入れ、もう1本には、ガーゼ、活性炭5グラム、石200グラムをいれる。以下、順にP①、P②とする)

実験に使う水溶液を200ml用意し、100ml濾過されるまでの時間を測定する。濾過前と濾過後のpH、濁度について測定する。米のとぎ汁とレモン水についてそれぞれ同様の実験を行う。

濾過装置を作る際、粉末状の活性炭が溶け出てこないように、ペットボトルの一番下にガーゼを詰め、大きな粒を通さないようにするために、一番上にもガーゼを詰める。

→発表の際にpHや濁度の変化は何によるものかわかれ、活性炭だと考えられると答えたが、実際に実験をしたわけではなかったため、追加実験では活性炭を入れない濾過装置を新たに作り、濾過前後の変化を調べた。この場合も上記と同様に200mlから100mlまでの時間を測定した。



米のとぎ汁の濾過前(左)と濾過後(右)

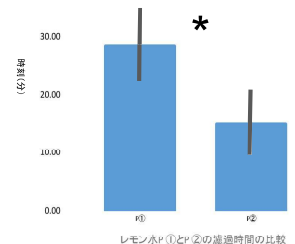
米のとぎ汁 実験の様子

3実験結果

2. レモン水

P① pH 4.61→6.070

P② pH 4.61→5.350



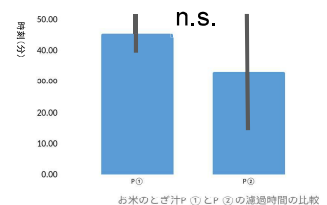
レモン水P①とP②の濾過時間の比較

図中の*は対応のあるt検定(5%)で有意差があることを示す(n=2)

1. 米のとぎ汁

P① 濁度 0.614→0.252

P② 濁度 0.614→0.035



お米のとぎ汁P①とP②の濾過時間の比較

図中のn.s.は統計的に有意でないことを示す(n=2)

活性炭なしの場合:pH 5.00→5.44

濁度 0.614→0.498

4考察

今回の結果では検証できなかったと言える。

→検証が不可能な理由としてデータ数が少なかったことと、実験の方法に多くの誤りがあったことの2つが挙げられる。実験の誤りは、調べる水溶液のpHや濁度がP①とP②異なっていたこと。変化量の値のみを比べ、同じ条件で実験することができていなかった(改)。また、濾過の作業を何度も行うと濾過装置自体が酸性や塩基性になってしまい、濾過後のpHが、定義したきれいな水のpHから遠ざかってしまった。データ数が必要であるが、濾過の回数を増やすと装置の条件が変わってしまうので、同じ濾過装置をいくつか作るべきだった。

今回、水道水に近づけることを目標としていたためpHや濁度以外の値(塩分濃度など)を調べ、水道水との違いを値で比べることができればよかった。

→追加研究で塩水の濾過を行った結果、塩分濃度の変化は全く見られなかった。

→追加研究では水道水と比較して濁度を測定した。また、pHと濁度の最初の条件を同じにして行った。

上記は追加研究の結果

参考文献

・『簡易ろ過装置によるろ過効果の検証』

野村 正則 有吉 宏明 衛藤 大青

http://repo.beppu-u.ac.jp/modules/xoonips/download.php?file_id=6887

効率よくろ過するには 活性炭を使って化学物質を取り除く

4組17班 2435 前川月乃 2438 森口華凜

硝酸カルシウム水溶液を作って、ペットボトルのろ過装置の活性炭の量のみを変えて実験し、化学物質である硝酸イオンの量を減らせるのか調べた。その結果、活性炭の量が多いほど、硝酸イオンの濃度が低くなるのがわかった。

序論

(1)目的

前女の中庭の水を、水の汚れの指標であるCODのパックテストを用いて調べてみたところ、一見きれいに見えるのにCODの値が高く、汚れていることがわかった。そこで一見きれいに見える液体(硝酸カルシウム水溶液)を活性炭を用いて作ったろ過装置に通して硝酸イオンの量を減らせるのか調べた。

(2)仮説

活性炭の量を変えて、硝酸水溶液をろ過すると、活性炭の量が多いほど硝酸イオンは多く吸収されるのでは？

実験方法

- 500mlペットボトルを4本用意し、下から順に、ティッシュペーパー、ガーゼ、小石、活性炭、ガーゼとなるようにペットボトルにつめる。
- 活性炭の量のみを変化させて、活性炭の量によって、硝酸イオンの量に変化があるか調べる。
- *活性炭の量はそれぞれ、0、10.8、21.6、32.4g
- 20mg/Lの硝酸水溶液をつくり、製作したろ過装置に溶液を流す。
- ろ過された水は前の実験の水分が残っている可能性があるため、最初に出た約10mlは捨てる。
- ろ過される前の溶液、ろ過された溶液をパックテストして含まれる硝酸イオン(mg/L)を調べる。

追加実験

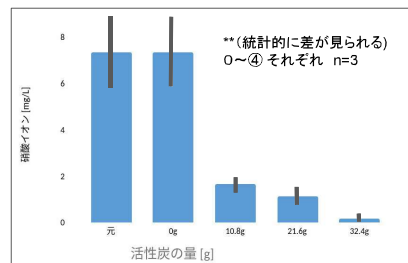
- 上の4種類のろ過装置に加え、活性炭の量が3g、5gのろ過装置を作り、それぞれ測ってみた。
- 32.4gのものを除いた5種類のろ過器で、ろ過の時間を全て同じにして最初の結果と違いが出るか調べてみた。



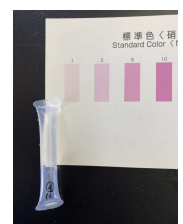
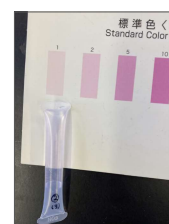
実験結果

硝酸イオンについて

表から、活性炭の量が多いほど硝酸イオンは除去できているとわかる。特に活性炭が32.4gのときはほとんど0だった。活性炭が入っていないろ過装置を使っても硝酸イオンの値が全く減らなかった。



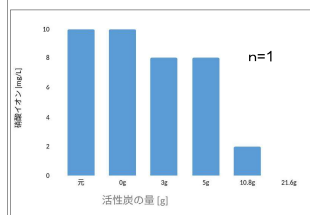
活性炭の量と硝酸イオンの量の関係



ろ過時間について

活性炭の量が増えるにつれて、ろ過の時間は長くなった。

追加実験



- 3gと5gは10gに比べてあまり元のものより減らなかった。
- 左のグラフは全てのろ過器でろ過する時間を同じにしたものだが、この結果により、ろ過の時間と硝酸イオンの減った量は関係がないことがわかった。

考察

- 活性炭をろ過装置に入れることで、硝酸イオンを吸収できることがわかった。
- 活性炭の量を増やすほど硝酸イオンが多く吸収されたので、仮説は立証した。
- 追加実験で0gと10.8gの間の3g、5gを実験してみたが、活性炭の量と硝酸イオンの吸収率が比例しないことがわかった。

参考文献

- <https://style.nikkei.com>
「多摩川の水、ろ過して飲めるか試してみたら...」
- <https://www.hro.or.jp>「炭の吸着のひみつ」
- <http://repo.bepu-u.ac.jp>「簡易ろ過装置によるろ過効果の検証」

教室内の空気をより早く換気するには

班名 2班 名前 岡田詞葉 荻原涼子 唐澤美珠希

要旨

新型コロナウイルス感染症の影響で換気が重要視されてきているため、より効率的な換気の方法を調べた。私達はまず、対角線に窓を開けたときに最も効率的だと仮定し、用意した教室の模型内のCO2濃度が2500ppmから1200ppmになるまで7通りの窓の開け方を調査した。その結果、予想通り対角線が最も有効な換気方法であることが示された。また、対角線の中でも下の窓を開けて換気することが最も効率的であることが判明した。

序論

(1)目的

新型コロナウイルスが流行し、換気を促される機会が多くなったことで、より効率的で効果的に換気をする方法はあるだろうか疑問に思ったから。先行研究では、密閉した箱に2500ppmのCO2を入れ、風のない状態で1000ppmになるまでにかかる時間を測ったが、約1200ppmを限度に低下しなくなったため、本実験では2500ppmから1200ppmまでにかかる時間を計測した。

* 以下の実験では約36分でCO2濃度が500ppm減少する状態を密閉状態とする(仮実験において検証済み)。

(2)仮説

より早く教室内のCO2が1200ppmになる換気の方法は対角線と上下に窓を開けたときであると仮定する。一般に対角に窓を開けると良いと聞くこと、平面上の対角かつ立面上の対角であるためである。

実験方法

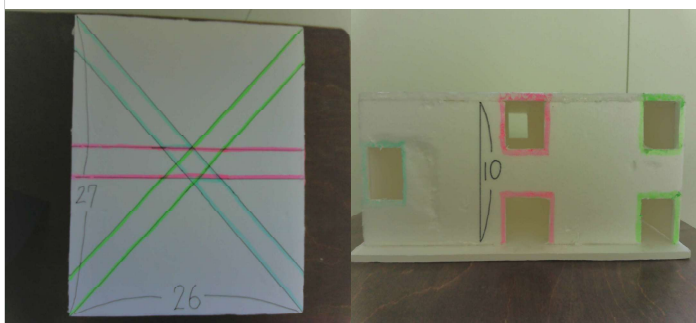
教室の寸法を縮小した箱型模型を作る。窓の位置は、青;対角に中央各1、ピンク;壁面中央に並行して各2、緑;対角に上下各2に配置する。

そこへ頭痛・眠気・倦怠感などが起き、危険であるとされている濃度2,500ppmのCO2を入れ、一方の窓へ10cm離れたハンディファンを用いて空気を送り込む。その風速はインフルエンザなどの感染症が流行する12月～2月の前橋市の平均風速である3.1m/sとする。

空気を入れ始めたときにストップウォッチを押して箱内のCO2濃度が1200ppmになるまでの時間を計る。かかる時間が最も短いものが最適な窓の開け方であるとする。

窓の開け方は下記に示す7パターンで実験を行う。各パターンの実験のときは他の窓を塞ぎ行う。

図1 教室の模型

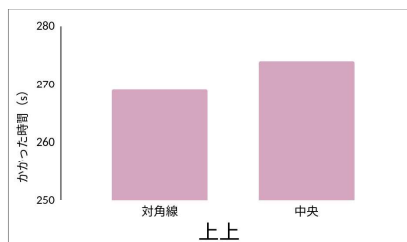


窓の開け方パターン

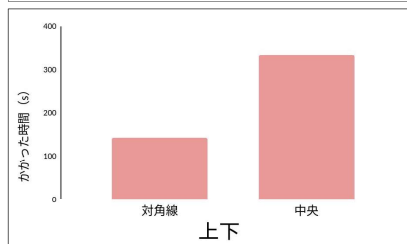
ピンク▶中央(①上上、②上下、③下下)
緑 ▶対角線(④上上、⑤上下、⑥下下)
青 ▶対角線(⑦中中)

実験結果

下のグラフは窓の高さ上上・上下・下下につき、それぞれ対角線と中央でかかった時間を示している。

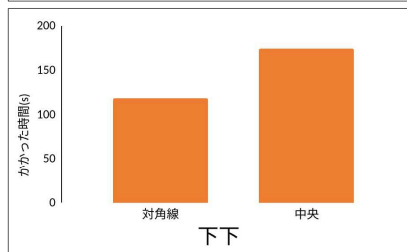


上…教室の上段の窓
下…教室の下段の窓



次は対角線における実験結果を示している

- ④対角線上上▶4分29秒
- ⑤対角線上下▶2分22秒
- ⑥対角線下下▶1分58秒
- ⑦対角線中中▶5分28秒



考察

上記の結果から、中央に窓を開けるのと比べて、対角線に窓を開けたときのほうが効率的に換気できると考えられる。

また、対角線の上上・上下・下下・中中のそれぞれの実験結果を比べると、下下が最も効果的であった。

密閉した時にはCO2濃度が2500ppmから1200ppmまで低下するのに86分24秒かかったのに対し、実験で最も効果的であった対角線下下では1分58秒しかかからなかった。よって、無風の状態に比べて約44倍の早さで換気することが可能である。

したがって、仮説では、より早く教室内のCO2が1200ppmになる換気の方法は対角線で上下に窓を開けたときであるとしていたが教室内の空気をより早く換気する方法は対角線下下に窓を開けたときであると分かった。

参考文献

<https://www.daikin.co.jp/air/life/ventilation> 「上手な換気の方法」

[COとCO2濃度の人体への危険度に関して | サン・イブログ](#)

https://www.san-eee.com/measuring_co2 CO2濃度の

[平年値\(年・月ごとの値\) - 気象庁 | 過去の気象データ検索](#)

使った黒板を使う前と同じ色に戻すには

7組16班 竹和沙 松本芽衣

〈要旨〉

私達の班は割と汚い黒板をどうすれば簡単に綺麗に消せるのかというのを調べた。そこで私達はマイクロファイバーという化学繊維に注目した。これは繊維が細かいため黒板についたチョークの粉を絡め取ってくれる。結果より繊維が粗く隙間があるマイクロファイバーの方が黒板は綺麗になると分かった。

〈序論〉

(1) 目的

いつも学校の黒板が汚くてどうすれば女の子の弱い力で簡単に黒板を綺麗に出来るのか調べるためにこの実験を行った。

(2) 仮説

仮研究では、学校の黒板消しである別珍とコールテンとマイクロファイバーが一番よく消えたので本研究ではマイクロファイバーの種類を増やして実験する。マイクロファイバーの表面の繊維が細かければ細かいほど、黒板を使う前と同じくらい綺麗になると仮説する。

※使用するマイクロファイバーの紹介(便宜上、各マイクロファイバーに簡易的な名前を付けた)



「ツルツル」ポリエステル 80%、ナイロン 20%

「ザラザラ」ポリエステル 80%、ナイロン 20%

「フワフワ」ポリエステル 100%

↑色差を測る「マンセル色相環」

〈実験方法〉

①実験で用いる3つのマイクロファイバーの繊維の細かさをそれぞれ実体顕微鏡で調べる。

実体顕微鏡で撮った繊維の画像は1マス1μmであるため、それで3つのマイクロファイバーの繊維の細かさを比較する。

②黒板を使って消えやすさを調べる

黄色いチョーク、カラーリーダーを使って実験する。

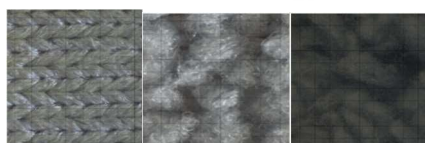
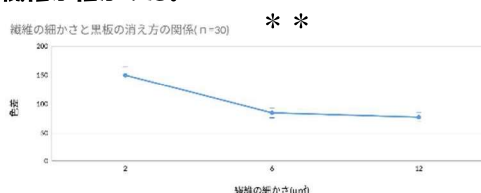
③それぞれの実験結果を比べる

↓カラーリーダー



〈実験結果〉

まず実体顕微鏡で撮った各マイクロファイバーの繊維の細かさ(面積)を比較すると「ツルツル」のマイクロファイバーの繊維が細かった。



↑ツルツル ↑ザラザラ ↑フワフワ

追加実験で学校の黒板消しである別珍とコールテンも実体顕微鏡で繊維の細かさを調べた。

↓別珍



↓コールテン



〈考察〉

統計検定を行った結果、繊維の細かさと黒板の消え方には比例関係が見られず、私達の仮説は否定された。「フワフワ」は他の二つに比べて一つ一つの繊維、黒板に接する面積が大きいため一番綺麗になったのだと考えられる。それに比べて一番繊維が細かった「ツルツル」は繊維が規則的に並んでいて空間が出来てしまうため黒板に接する面積が少なかったのではないかと思う。

また今後の展望として、実験をした結果比例関係が見られなかったため、適切なマイクロファイバーの繊維の細かさが1つの値としてあるのではないかと考えられる。

〈参考文献〉

- ・「ナノファイバーとは」
- ・「色相環—マンセル色相環 武蔵野造形ファイル」