

・研究目的

学校などで自然災害に遭い、家に帰れなくなった場合でも電気やろうそくの代わりにすぐに使える光源を見つけられるようにするため。

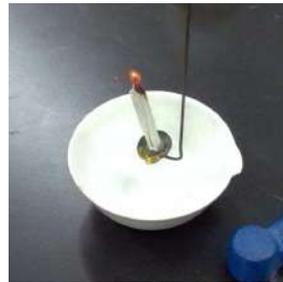
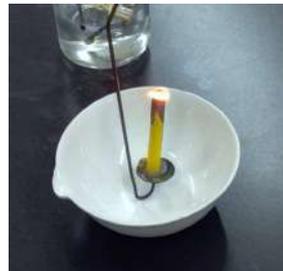


・実験内容

5cm程度のろうそく、同じ大きさの新聞紙などの古紙を棒状にしたもの、色鉛筆、サクラクレヨン(黄色)を用意する。それぞれ同じ部屋で同じ時間にマッチで燃やし、燃えた時間を調べる。



・実験過程



・考察と反省

燃えた時間がろうそく・鉛筆・クレヨン・紙の順番に長い理由について考える。ろうそくは割愛して、鉛筆は木で作られており芯に炭素を含んでいるため薪のように燃えたと考えられる。また、クレヨンは油を多く含んでおり、火と油はよく燃えるためすぐに燃え尽きたと考える。紙も元から燃えやすいのですぐに燃え尽きてしまったと考える。ここから紙やクレヨンなどはすぐに燃え尽きてしまうとわかったので、主に木材を原料とした日用品ならばろうそくの代用品となるのではないかと考えた。今回は鉛筆を使ったが他にも木材から作られている日用品があるのでそれらを試していきたい。

・参考資料

身近なものを使って
NHK for school

<https://uchi.tokyo-gas.co.jp/topics/6582>

https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005400355_00000

・仮説

燃焼時間予想

ろうそく>クレヨン>鉛筆>新聞紙の束

予想理由

日用品でろうそくの代用はできるだろう。

ろうそくは約4時間燃焼することからほかの物より長く燃える、クレヨンは油分が主成分なので長く燃える、鉛筆及び新聞紙は1分とたたずに燃え尽きてしまうだろう。

・結果

		時間(n=3)
1	ろうそく	26分38.35秒
2	鉛筆	1分22.67秒
3	クレヨン	1分00.12秒
4	紙	37.58秒



前高のトイレをリフレッシュしよう！

群馬県立前橋高等学校S4-2班

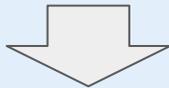
<研究背景>

- ・前高のトイレ環境は **劣悪**な状態である
- ・防臭剤、芳香剤では悪臭の根源を解決できない
- ・もっと快適に綺麗なトイレを利用できるようにしたい。
<実際の画像 ※尿石やカビなどの汚れが目立つ>



<目的>

トイレの悪臭を根本から解決でき、今後も持続的に行える消臭方法を模索する



消臭効果が期待できるタイルを作る

—理由—

タイルが消臭効果を発揮すれば、常時消臭することができ、トイレ環境を良好に保てるから

<実験方法>

①タイルを作る

各種、消臭効果が見込める材料をセメントと混合し乾燥させる



<クエン酸>

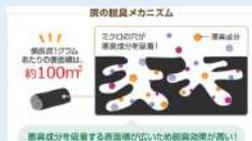
- ・尿汚れは **アルカリ性**
- ・クエン酸を水に溶かし撒くことで **中和作用**が起こるのではないかと

<重曹>

- ・重曹には「**緩衝作用**」と呼ばれる働きがある
- ・同じアルカリ性である尿においても中和する力がある
- ※緩衝作用とは、衝突や衝撃をやわらげるはたらきのこと、phを一定に保つことができる

<炭>

- ・活性炭の表面には無数の穴が存在
- ・穴が悪臭成分を吸着



エステー株式会社 空気を爽えよう、脱臭のメカニズム
<https://products.st-c.co.jp/detail/419/?p-cat=26>

②アンモニアを上方置換法で集める

③各タイルの袋に同量のアンモニアを入れる

④アンモニア検知管で数値を調べ、5日後にも同じく測定する



<予想>

- ・中和作用>緩衝作用であるから、重曹よりもクエン酸のほうが効果が大きい
- ・活性炭は消臭作用が強いため、重曹よりもアンモニア臭を消せる
- ・アンモニア自体をなくすることはできないため、クエン酸よりも匂いが残る

<実験結果>

実験結果は以下の表のようになった

	経過前	経過後	変化率
無添加	200ppm	193.6ppm	3.2%
クエン酸	200ppm	18ppm	91%
重曹	200ppm	190ppm	5.0%
炭	200ppm	50ppm	75%

※ppm(parts per million)=0.0001%

変化率の大きさは順にクエン酸>炭>重曹>無添加となった

<考察>

- ・重曹よりクエン酸のほうが変化率が大きかったので中和作用>緩衝作用が確認できた
- ・炭の変化率が大きかったのは無数の穴が悪臭成分を取り込んだためだと考えられる
- ・重曹はあまり効果はないと考えられる

<今後の展望>

- ・実験の結果より、悪臭の改善に必要なことが分かったので活用したい
- ・消臭効果の持続についてはまだ比較する
- ・今回の実験で使用した物質以外にも中和作用や緩衝作用のある物質があるので、それらで実験もしたい
- ・結果をもっと具体的にして、比較する

<参考文献>

<https://products.st-c.co.jp/plus/question>

<https://www.esmile-24.com/toilet/column/detail/7319>

ダイラタント流体で野球界に革命を！

～SDGsを感じて～

S4-3班

研究背景

今日本では紛れもない野球ブームが到来している。大谷翔平の影響だ。彼は全国の小学校にグローブを提供した。我々はそれに感化され、世界中に野球の楽しさを伝えたいと考えた。しかし、我々には財力がない。そこで考えたのが安価で、なおかつ質の良い野球製品の開発をし、世界中に届ける、というアイデアだ。



結果

『ダイラタントグローブ』
20人中20人が遠、中、近のどこでも痛くないと回答
『ダイラタントバット』
平均4.3m (* 実際のバットでは平均40.2m)

↓ダイラタントグローブ ↓ダイラタントバット



目的

我々の目的はおもに2つだ。

1. 世界中、つまり貧困地域でも野球を行うことができるようにすること。
2. 野球製品をなるべく本物と近づけ、新たな可能性を開拓すること。

仮説・方法

仮説

ダイラタント流体でバットとグローブを作れば、安価で尚且つ性能の良いものができるのではないかと予想した。

【なぜダイラタント流体？】

- ・費用が安い
- ・衝撃が加わると固くなる

ダイラタント流体の硬さを調節することでバットとグローブができると予想した。

方法

◎グローブ

ゴム手袋にビニール手袋を重ね、その間にダイラタント流体をいれ、遠、中、近でボールをキャッチしてみて痛いかどうかを確認する。

◎バット

ビニール袋にダイラタント流体を入れ、その上にビニール袋を何枚も重ね丈夫にしたうえでボールを打ち、跳んだ距離が何メートルかを計測する。

(無作為に抽出した前高生20名を被験者とする)

考察

「ダイラタントバット」は実際のバットよりも飛距離が出ず、2,3回振ると壊れてしまうため製品化は難しいと考えられる。しかし、「ダイラタントグローブ」は痛みも感じにくく、手の形に合い、握みやすいことが挙げられるため、製品化は可能であると考えられる。ただ、ダイラタント流体は日持ちしないという欠点もある。

今後の展望

今後はグローブの製品化に向けて、長持ち、液漏れ防止、値段の3点の課題を克服するために、実際の貧困地域での気候や生活、ダイラタント流体の新たな可能性について追求していきたいと思う。そして世界中に笑顔をもたらす、我々はこれを遂行する。「**野球界に革命を**」

参考文献

高松第一高等学校「ダイラタント流体の量と衝撃吸収の関係」

<http://www.taka-ichi-h.ed.jp/img/R05-07.pdf>

エコフィットネス with バーベル上げ

県立前橋高等学校 s4-4班

概要

既存のエアロバイクで発電する装置から着想を得た。バーベル上げをする際に、発電を可能にして、トレーニングルームやジムの電力の一部を補うことを考える。

背景・目的

筋トレ器具(バーベル)で発電を行うことを可能にし、前橋高校だけでなくジムなどの施設でそれぞれの電力の一部を賄えるようにする

- ・資源不足
- ・地球温暖化

排気ガスを出さずに自己を鍛えながらの発電が可能

方法・仮説

- ・エアロバイクによるジムの発電がすでに実用化されている。
- ・スライダクランク機構を使うことによって、バーベルの動きを回転する運動に変え、その回転運動で発電できる。

結果

バーベル上げの際の上下の可動域
0.4m
負荷 50kg
重力加速度 9.8m/s^2
一分間あたりの往復する平均回数
16回
発電効率(仮定) 0.15

よって1時間で72.3W発電が可能

まとめ

バーベル上げの上下運動をスライダクランク機構を用いて円運動に変えることで発電することが可能だとわかった。

エアロバイクほどの発電量(1時間で100W)はないが学校のトレーニングルーム程度(LEDの電力は7W)なら、電力の一部賄うことができるのではないかと

考察

- ・ジムなどの施設のバーベル以外の器具でも発電が可能。
- ・縦方向の運動なら何でも変えることができるからエアロバイクよりも応用が効くのではないかと。

参考文献

『負荷があるスライダクランク機構の回転数制御』
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jacc/49/0/49_0_113/_pdf/-char/ja





炭を利用した肥料作り



群馬県立前橋高校 S4-5班

研究背景

昨年元旦に石川を襲った地震を機に限られた資源から電気を得ることの難しさを知り、「**備長炭電池**」の研究に着目した。しかし、研究の発展性を見いだせず改めて「**炭**」に着目した。持続可能な社会の実現に貢献できることを調べながら研究を進めた。

先行研究・実験の経緯

炭は**リン**や**カリウム**を豊富に含んでいる。かいわれ大根を炭の有無で土壌をわけて、発芽から成長の様子を観察した。かいわれ大根は発育が早く、肥料は必要ないために大きな差は現れなかった。そのため、発育に時間がかかり、肥料の影響が大きいものを育てる。

炭の知識(正しい知識など)

日本の土壌は褐色森林土という弱酸性の土地であり、**弱アルカリ性の炭**を適量撒くことで土壌を中性に近づけ、より植物が育ちやすい土壌にすることができる。今回の実験では31gで使用した。なお、**一般的に炭は可燃ごみ**に分類される。

実験

ほうれん草を2つの土壌で比較しながら育てる
片方は何もしない土で育てる
他方は土に炭とベーキングパウダー10gを混ぜる
・なぜベーキングパウダー？
→植物の生育には**N(窒素)P(リン)K(カリウム)**の3つが必須だと言われている。
ベーキングパウダーには**リン**が豊富に含まれている。

仮説

植物の発育に必要なもの
N(窒素)P(リン)K(カリウム)
使用済みの炭カリウムはを豊富に含む
→発芽までにかかる日数は炭を混ぜた土のほうが早い

結果

・発芽の日数

ほうれん草の発芽までにかかった日数は炭とベーキングパウダー入りは、**3日**で発芽。他方(何もなし)は**11日**で発芽した。
圧倒的に炭入りの方が早くなった。

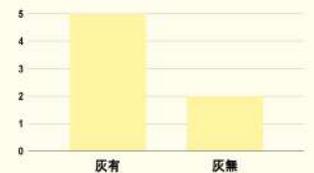
炭有 写真



炭無 写真



ほうれん草の種の発芽数



・成長について

発芽後のほうれん草を比較すると炭とベーキングパウダー入りのほうが他方よりも成長が大きく見られた。

炭有 写真



炭無 写真



ほうれん草の平均成長



考察 反省

・考察

炭とベーキングパウダーには発育に必要な3要素が多く含まれている。
発芽,成長どちらも大きく差が生じたと考えられる。

・反省

対照実験を用いてベーキングパウダーの有無によっての変化を調べるべきだった

今後の展望

炭は無限の可能性を秘めています。ベーキングパウダーは食品であるため、他のもので代用したい。**NPKを豊富に含み、多く捨てられているものなどで代用できれば、それは新たな社会問題の解決にもつながる。**代用品探しを傍らに炭の適度な量を調整するなどしてさらなる良質な肥料の開発に邁進していきたい。

参考文献

<https://allabout.co.jp/gm/gc/72845/>: ベーキングパウダー
<https://www.greenjapan.co.jp/sanyoso.htm>: 植物三要素
https://note.com/crapto_life/n/n339078ca665b: 炭の肥料

チョークをより良くするには～その先にある未来へ～

群馬県立前橋高等学校 S4-6班

テーマ設定の理由

チョークを落としてしまうと粉々になって使えなくなってしまうので、それを防ぐことでチョークを使い続けられるようにしようと考えたから。

先行研究

実験に適したチョークを調べる

道具 石膏,炭酸カルシウム,水,洗濯のり

実験 ・水と石膏を一对一になるように入
れ混ぜたあと日光で固める

・炭酸カルシウム水を入れ洗濯のりを混ぜ日光で固める

→できたふたつのチョークの質を比べる

結果

・炭酸カルシウムで作ったチョークは固まっていないものも多く、不完全なチョークが多く出来てしまった。

・石膏で作ったチョークはすべてが固まり炭酸カルシウムよりも早かった。

これより、

石膏を材料として実験を行う

実験

仮実験で石膏のチョークのほうが作りやすかったため、今後はすべて石膏を元で作っていく。本実験ではチョークの割れにくさや書きやすさについて調べる。本実験結果をそれぞれ-2～2の五段階で評価していくこととする。

参考

「手作りチョークセット」

<https://www.tenjin-chalk.co.jp/teдукuri.html>

内容

- ①サイズを大きくする
- ②物質の比率を変える（水など）



チョークを一定の高さから落として割れ方を調べる。
黒板に書いてみて濃さやすり減った量を調べる。

結果

水:石膏

- ・1:1→既製品のようになった
- ・1:2→一つにまとまらず粉々になった
- ・1:3→更に粉々
- ・2:1→まとまったが少し湿っている
- ・3:1→手で触って変形してしまうほど湿っている

水: 石膏	1:3	1:2	1:1	2:1	3:1
硬さ	2	1	0	-1	-2
書く	-2	-1	0	0	-2

-2 ← 0 → 2

硬さ 柔らかい 既製品 硬い
書く 薄い 既製品 濃い

考察と今後の展望

水と石膏の比率を変えると1:1が総合的に良いと判断できる。これは石膏で作った結果なので炭酸カルシウムでの結果も考察していきたい。また異なる物質を混ぜるなどの方法も考えて行きたい。