

令和5年度 自由研究作品カード



1年

研究分野 (教科)

理科 (数学)

研究テーマ

ニホンミツバチの巣の研究

研究テーマ設定の理由

ミツバチの巣の構造に興味があるから

研究成果解説

ニホンミツバチの巣は、二層構造になっていることや、蜂蜜を多く貯蔵し、強度と軽さから翼を節約することなど、合理的な構造になっている。それを1mmで測れる六角形が並べられていて驚いた。またニホンミツバチには年2回から3回の分蜂により、仕事をこころす変えがわが20日程度命をとおしてもらう。ニホンミツバチは社会性昆虫であることが、牛乳パックの巣で知りました。



ニホンミツバチの巣の研究

蜂の巣は蜂が作り出した六角形の巣の集合体である。六角形の巣は、蜂蜜を貯蔵し、また蜂の卵を産む場所としても使われる。今回は、蜂の巣の構造を詳しく観察し、その特徴を調べた。





観察

色: 黄色、茶色
 形状: 六角形、二層構造
 特徴: 六角形の巣が並んでおり、二層構造になっている。また、巣の壁は非常に薄い。



巣の材料

ニホンミツバチの巣は、蜂が分泌したワックスでできている。ワックスは、蜂の体内で脂肪酸とアルコールから合成される。



分担する仕事

蜂の巣には、さまざまな役割を持つ蜂が住んでいる。女王蜂は卵を産む役割、働き蜂は巣の維持や餌の採集を行う役割がある。



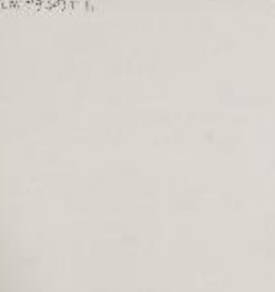
ニホンミツバチの巣の構造

ニホンミツバチの巣は、六角形の巣の集合体である。六角形の巣は、蜂蜜を貯蔵し、また蜂の卵を産む場所としても使われる。今回は、蜂の巣の構造を詳しく観察し、その特徴を調べた。



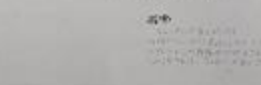
二ホンミツバチの巣の構造モデル

蜂の巣の構造を再現するためのモデルを作成した。六角形の巣を並べ、二層構造を再現した。



まとめ

今回の研究で、ニホンミツバチの巣の構造を詳しく調べた。六角形の巣は、蜂蜜を貯蔵し、また蜂の卵を産む場所としても使われる。また、蜂の巣は、蜂が分泌したワックスでできていることがわかった。




令和5年度 自由研究作品カード

1年


研究分野(教科)	理科
研究テーマ	なぜモッソラチーズは水に入っているのか?
研究テーマ設定の理由	いつも食べているモッソラチーズが、なぜ水に入っているのか知りたくなったから。
研究成果解説	いつも食べているモッソラチーズは、なぜ水に入っているのか気になり、自分でチーズを作ってみた。どうして水に入っているのかを考えたから、チーズを作りました。 ほか低温殺菌牛乳でモッソラチーズを作るのかわかるのかというのと、モッソラチーズは、温度が下がって短時間で作らなると、牛乳に酢を入れたとき、かたまりが小さく固まってしまうので、牛乳が温まるようにしたいという思いから。

作り方


- 牛乳を鍋に入れ、火をつけて加熱する。
- 火を止めた後、少し冷ます。
- 砂糖を加えて混ぜる。



- 煮込めたら、3分放置する。
- 煮込めたら、牛乳を少し減らす。




- 何層も熱湯を交換して、チーズの表面を固める。



作り方

- 牛乳を鍋に入れ、火をつけて加熱する。




牛乳と砂糖

- 牛乳が5分、火をつけて加熱した後に、砂糖を加える。
- 牛乳は、砂糖を加えてから、少し冷ます。
- 牛乳の量は、1リットル。
- 砂糖の量は、100g。
- 1リットルあたり、100gの砂糖。
- 牛乳は、砂糖を加えてから、少し冷ます。
- 牛乳は、砂糖を加えてから、少し冷ます。

結果

- 牛乳が5分、火をつけて加熱した後に、砂糖を加える。
- 牛乳は、砂糖を加えてから、少し冷ます。
- 牛乳は、砂糖を加えてから、少し冷ます。
- 牛乳は、砂糖を加えてから、少し冷ます。



考察

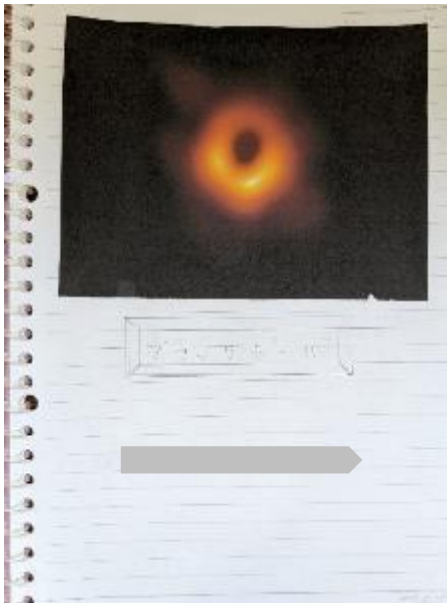
牛乳は、砂糖を加えてから、少し冷ます。

令和5年度 自由研究作品カード

1年

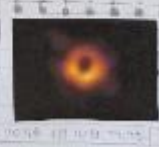
研究分野(教科)	理科
研究テーマ	ブラックホールについて
研究テーマ設定の理由	映画を見てブラックホールに興味を持ったから。

研究成果解説 私はブラックホールがなんにも意味が深いと思いませんでした。なぜなら、ブラックホールは4000億個もあり、小さい程重力が強かったり、時間の流れさえも変えてしまう事など、普通の私では想像もつかない程の数や現象が調べていくうちにたくさんあり、最終的にはどうなるのだらうと疑問も浮かんできました。また、ブラックホールだけでなく、宇宙についても調べてみたい、知りたいと思いました。



この研究は、理科の自由研究として行われました。まず、ブラックホールの定義や特徴について調べました。ブラックホールは、重力が非常に強く、光さえも脱出できない天体です。また、時間の流れも遅くなるという特徴があります。さらに、ブラックホールの形成や進化についても調べました。恒星の死や銀河の中心にある超大質量ブラックホールについても学びました。最後に、ブラックホールの観測方法や最新の発見についても調べました。この研究を通して、宇宙の奥深い秘密を知ることができました。

ブラックホールの定義や特徴について調べました。ブラックホールは、重力が非常に強く、光さえも脱出できない天体です。また、時間の流れも遅くなるという特徴があります。さらに、ブラックホールの形成や進化についても調べました。恒星の死や銀河の中心にある超大質量ブラックホールについても学びました。最後に、ブラックホールの観測方法や最新の発見についても調べました。この研究を通して、宇宙の奥深い秘密を知ることができました。



ブラックホールの定義や特徴について調べました。ブラックホールは、重力が非常に強く、光さえも脱出できない天体です。また、時間の流れも遅くなるという特徴があります。さらに、ブラックホールの形成や進化についても調べました。恒星の死や銀河の中心にある超大質量ブラックホールについても学びました。最後に、ブラックホールの観測方法や最新の発見についても調べました。この研究を通して、宇宙の奥深い秘密を知ることができました。



令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野(教科)	理科
研究テーマ	気圧の変化
研究テーマ設定の理由	台風が来たから、
研究成果解説	数値と時間のきくせいを求めるのが、元々からたどってきたきくせいかなら、たおにも思いましたが、数値と関係のあるものが多かった。で、おなじそのフラグメントになら、おなじものがあからなから、たので、おなじおなじ

台風による気圧の変化の調査

1年

目的

晴雨予報グラス(THE EARTH weather reporter)を作成キットを用いて作成した。台風が接近していたので気圧の変化について調べることにした。

晴雨予報グラスとは

地球上の空気には重さがあり、空気の重さで、私たちはいつも押されています。この空気による圧力を気圧(大気圧)と呼びます。高気圧とは、たくさん空気が地面を押している様子であり、逆に低気圧とは地面を押している力が弱い様子であるといえます。

晴雨予報グラスは、内部の空気が一定に保たれた後、その時の気圧とつり合ったところで、管内の水の位置が決まります(標準位置)。外の気圧が高くなると、管内の水は上から押されて、水の位置は標準位置より低くなり、気圧が低くなると逆に水の位置は高くなります。



引用：晴雨予報グラス(THE EARTH weather reporter)説明書

方法

毎日 AM 7:00 と PM 9:00 に管内の水の地面からの高さを測定して記録した。

気象庁のホームページから気圧を調べた。

気象庁、過去の気象データ、<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/ctrn/>

予想

台風は発達した低気圧というので管内の水の水位は上がると思う。その後台風が通り過ぎると水位は下がると思う。

結果

気圧が高くなるにつれて、管内の水位は低くなる傾向にあった。ただし、一部数値が傾向と違うものがあった。(次のページに表とグラフ)

考察

予想の通り台風の時は水位が高かった。その後、気圧によって高さは変わっていった。一部傾向と違う数値があったがこれは気温の差や湿度の差などが原因として考えられる。今後、機会があればそれらの影響も調べてみたい。

令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野(教科)	理科
研究テーマ	糸電話の声の伝わり方
研究テーマ設定の理由	小さい頃、糸を張ってななどど注意されていたが、なぜ糸を張った者が聞こえたのが気になったから
研究成果解説 この研究で、糸電話は振動によって、音が伝わっているということが分かりました。自分は、音=振動という考えを持っていなかったのでもちこの糸電話でもっと考えを広げていきたいと思いました。 私は研究をする前に予想は少ししていたけど、「糸の中を音が通るのか」といつしか予想してはなかったけれど、振動で動くとを知って、研究する前にもっと幅広く、たくさん予想をするのが良いと思いました。	

糸電話の声の伝わり方

テーマの理由
私は小学校の頃糸電話を自由研究でよく遊んでいました。そして、音が聞こえるのは糸を張ると音が伝わる、と糸を張って、張ってあると音が聞こえました。その時は、「聞こえない」といっていたけど、糸を張ると音が伝わるのって不思議な感じがして、このテーマにし、調べました。

調べた方法
インターネットを使い、調べました。

調べた内容
最初調べたことは、「糸電話の音は振動で伝わっている」ということです。
そして、伝わる順番は、
 ①→②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
 ①→②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
 ①→②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
 ①→②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
 という順番で振動が伝わります。
 ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
 ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
 ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩

そのため、ゴツゴツの振動を自分であえておくと、音(音)が伝わらなくなってしまう。
また、音は伝えているときは、空気(固体)が振動して聞こえています。また、糸電話の場合、糸(固体)が振動しているため、音は伝わりやすくなります。

そのため、糸電話をするときのゴツゴツは、大きくつあります。糸を張ると、振動が伝わる。糸を張ると、聞こえる。糸を張ると、聞こえる。糸を張ると、聞こえる。糸を張ると、聞こえる。

考察
この糸電話は振動で音が伝わっているということが分かりました。振動が物に伝わって、反対側の人に耳に届く。でも自分は振動が伝わることばかりは分かってきたけど、音が伝わるのって不思議な感じがして、この疑問を解くために調べました。

結論
私はこの研究をして、糸電話の音の伝わり方だけでなく、振動のことも一緒に調べました。そして、テーマの理由のところに書いたように、糸を張ると音が聞こえる。糸を張ると音が聞こえる。糸を張ると音が聞こえる。糸を張ると音が聞こえる。糸を張ると音が聞こえる。

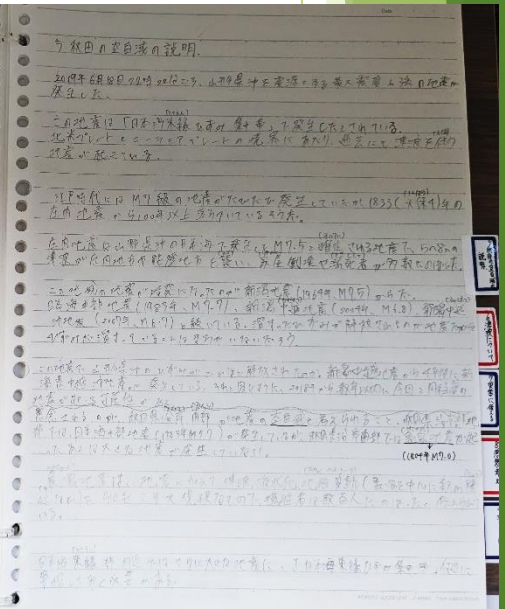
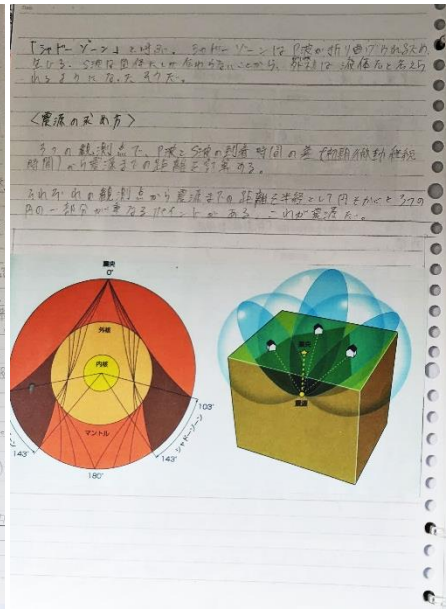
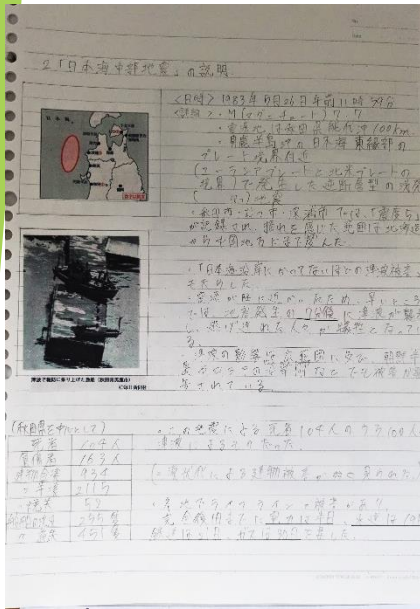
感想
この研究では、振動のことについて深く知ることができました。振動は動いているものであって、音は伝わる。音は伝わる。音は伝わる。音は伝わる。音は伝わる。理科の授業でも、音のことを学ぶと思うので、そのときにこの糸電話の研究を生かしたら良いと思います。

参考に資料
WONDER! SCHOOL 2024年

令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野 (教科)	理科
研究テーマ	地震
研究テーマ設定の理由	元々、地震に興味があり、自由研究を機に調べようと思ったから。
研究成果解説	今回は、今年7.40周年に付き、日本海中大地震をテーマに調べました。そして、そのメカニズムを調べ、災害に備えるための...という構成です。調べ、興味があったのは、地震の歴史から、被害者などの情報を調べ、今回は、死者の人数を調べ、そのデータを調べ、知ることができた。なぜ起こるか、が分かりました。そして、秋も大地震が起こる可能性があるというところも、今回の、11月だけでも心動け対策が下されたらいいと思います。



令和5年度 自由研究作品カード

年

研究分野 (教科)	理科
研究テーマ	PCRについて
研究テーマ設定の理由	PCRって何をするの思、たから
<p>研究成果解説</p> <p>PCRというのはいろいろな種類があり、新がたコロナウィルスのPCR検査はCOVID-19という名前がつけくみもあるといと簡単にた液なとからDNAを取り出し、プライマーとDNAポリメラーゼ、A.T.C.G.を入れ、決めた温度において、COVID-19の特異的なDNAごとDNAを増やします。そしてCOVID-19の特異的なDNAの数もしらべ、そして陽性が判定し検査を調べる、仕組みが、でし、は、い、は、す。</p>	

PCRの歴史

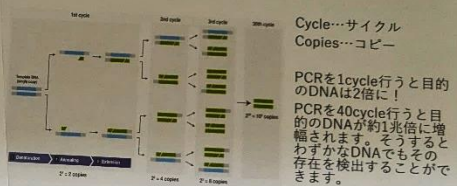
PCR (ポリメラーゼ連鎖反応) は、遺伝子解析やDNA・RNA増幅のために用いられる重要な手法。PCRは、特定のDNA断片を選択的に増幅するため効果的な技術であり、1983年にカリフォルニア大学サンフランシスコ校 (UCSF) のカリー・マリリス博士によって開発された。



Kary Bank Mullis
1993年 ノーベル化学賞を受賞

P...Polymerase(ポリメラーゼ)
C...Chain (連鎖)
R...Reaction (反応)

PCRの増幅イメージ



COVID-19のPCR検査

ヒトの遺伝子配列に存在せず、COVID-19に特異的に存在する遺伝子配列が検出されれば、その人はCOVID-19に感染していることになる。PCR検査ではCOVID-19に特異的な遺伝子配列を増幅することになる。



なぜ偽陰性や擬陽性がでるか

偽陰性: 採取したものにウイルスがなかった少なかった
擬陽性: 採取した時の不具合や検査場の不具合

		検出	不検出	合計
検査結果	陽性	341	357	698
	陰性	146	3,216	3,363
合計		487	3,574	4,061

検出率10%
偽陰性
検出率90%
特異性99%
感度率12%

令和5年度 自由研究作品カード

(年)

研究分野 (教科)	理科
研究テーマ	飲み物の糖分調べ
研究テーマ設定の理由	ふたん、自分が飲んでいる飲み物にはどのくらい糖分が含まれているか気になったから。
研究成果解説	飲み物は、ペットボトル717、缶717、パック717のものを使って実験をしました。量が少ない飲み物でも糖分がたっぷりするもの、量に対して糖分が意外と少ないものもあり、調べよかったです。もし、また実験をする機会があれば、実験する飲み物の種類を全てペットボトルにする、缶にする、パックにしたりと統一したりすれば、よりわかりやすく結果が出ると思いました。



飲み物の糖分調べ

予想

- 一位 → コーラ
- 二位 → オレンジジュース
- 三位 → りんごジュース
- 四位 → はちみつレモン
- 五位 → グレープフルーツジュース
- 六位 → スポーツドリンク
- (糖分の量が多いと察した順)

結果 (糖分が多い順のランキング)

- 1位 → りんごジュース (パック) 28g
- 2位 → スポーツドリンク 24g
- 3位 → グレープフルーツジュース (パック) 22g
- 4位 → オレンジジュース (缶) 8.14g
- 5位 → はちみつレモン (缶) 7.955g
- 6位 → コーラ (カロリーゼロ) 6g

思ったこと・感想

・パックのジュースは糖分が多かったです。
 ・缶のジュースは意外と糖分が少なかったです。
 スポーツドリンクも思っていた以上に糖分が多かったなと思いました。
 カロリーゼロのコーラでも糖分は何gか入っているということが分かりました。
 今回は、糖質 = 炭水化物 - 食物繊維 という式を使ってやってみましたが、それ以外の方法でもできるならやってみたいなと思いました。

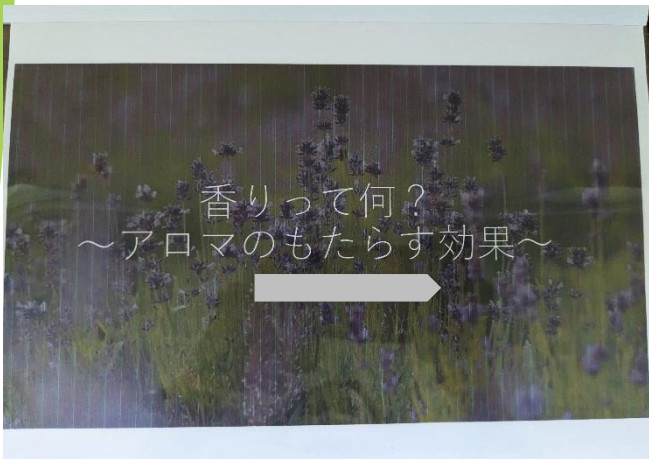
令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野 (教科)	理科
研究テーマ	香りって何? ~アロマのもたらす効果~
研究テーマ設定の理由	香りの効果を体験していて、興味をもったから。

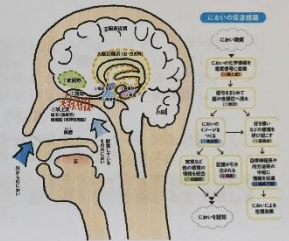
研究成果解説

研究の中で実験もしたところ、同じ精油をかぎ、多くの方が同じ感想をもつことが分かりました。目に見えないものなのに色々な作用があり、驚きました。香りがかぐと、そこから脳に伝わり、イメージが作られることも分かりました。今まで何気なく使っていたものでも、発見がたくあり、日常生活に役立てていきたいと思いました。



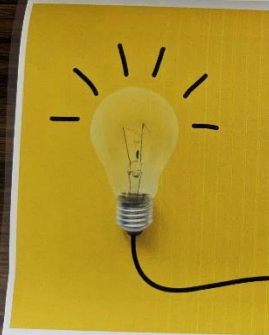
香りはどうやって脳に伝わる?

鼻から嗅いだ匂い物質は、鼻の奥の嗅上皮(きゅうじょうひ)に届きます。その後、匂いの情報が電気信号に変換されて、脳に伝わります。脳の中では、香りのイメージをつくったり好き嫌いなどの感情を呼び起こしたり、記憶が引き出されたり、自律神経などに情報が伝わったりしています。それにより体にも影響があります。



結果

- ①ペパーミント→20人中18人が涼しくなったと感じた。
 - ②ラベンダー→20人中16人がリラックスしたと感じた。
 - ③レモン→20人中16人がリフレッシュすると感じた。
- 〈その他の感想〉
- ①→スースーする、すっきり、頭がスカッとする
 - ②→優しい香り、よく寝れそう、元気になる
 - ③→おいしい匂い、気分転換になる、親しみのある香り



考察

結果から、ペパーミントには涼しくする作用、ラベンダーにはリラックスする作用、レモンにはリフレッシュする作用があることがわかりました。

このことから、ペパーミントが夏の商品で出てくるのも、ラベンダーを寝る時の精油としておすすめしているのも、レモンが気分転換させられるような精油なのも納得がきました。

令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野(教科)	理科
研究テーマ	宇宙エレベーターは完成するのか
研究テーマ設定の理由	宇宙関係をニュース見て、気になったから。
研究成果解説	宇宙エレベーターについていろいろ知ることができました。仕組みや課題などを詳しく学ぶことができました。宇宙エレベーターのことを調べれば調べるほど疑問が出てきました。宇宙エレベーターはほとんど完成に近づいていると思う。このケーブルを作るのが難しいのでそれが課題だ"と思う。宇宙エレベーターをつくらとたくさんのメリットがあるので、作ったほうが得すると思う。

宇宙エレベーターは完成するのか

1. テーマを選ぶ理由

最近、一般人でも宇宙に行くようになった。だが、もつと高く高層に建物があふれ、高層が必要だと聞く。だから、まだまだ高層に建物を建てたい。それで実際に宇宙に行くとどうなるのか、研究されていかなければならない。そこで調べてみた。気になったのが、宇宙エレベーターという宇宙だった。

2. 調査方法

- インターネット、本などで以下の資料を調べる。
- (1)宇宙エレベーターとは
- (2)宇宙エレベーターの仕組み
- (3)宇宙エレベーターの完成、今後の展望
- (4)宇宙エレベーターの課題
- (5)メリットとの比較
- (6)宇宙エレベーターの建設費・工期
- (7)宇宙エレベーターの利点になる可能性が最も高い、オランダの計画を見る。論文

3. 予想

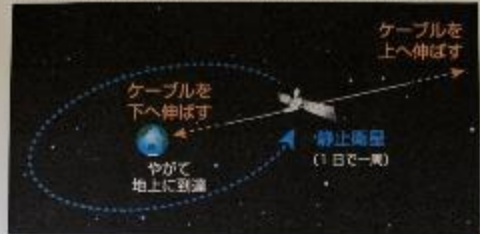
実現不可成だと疑う。理由は、ニュースなどでロボット、無人車などについてはすでに出来ているが、宇宙エレベーターについて見聞が乏しかったため。

4. 調査内容

- (1) 宇宙エレベーターとは、地上と宇宙を地球重力の働きを働かずに結びつけるエレベーターである。地上軌道エレベーターともいう。
- (2) 地球を回る人工衛星は、地球の重力で下へ引っ張られているから、遠心力で上に飛び出そうとする力が釣り合っている。だから、高度を維持して回回し続けることができる。そのうちの赤道上空の高度約36000kmの軌道を回っている人工衛星は、地球に届くのにかかる時間が24時間である。軌道だから、地上と違って、その軌道に反転しているため、「静止衛星」として呼ばれることが多い。

この地上駅前から、地上へ向けてケーブルを張る。ケーブルを高く下げたが、地球の重力に負ける。つまり下の方が重くなる。そうすると、徐々に地球の重力に打ち勝てて落ちる。その為、反対側にもケーブルを伸ばしてバランスをとれば、衛星は軌道(静止衛星の作る軌道)の高度を維持して回り続ける。

次に、下向きケーブルをさらに伸ばす。そうすると、下向き重力が弱まるので再び反対側を伸ばす。この動作を繰り返せばよい。下へ伸ばしたケーブルの自重に耐え、地上と宇宙を結ぶ長大な1本の柱となる。このケーブルに昇降機を取り付けると完成する。



(1) もし完成したら、以下3つの利点がある。

- ①ロケットに比べ、発射場で1000人か1000台を必要とする。
- ②燃料や、燃費などの心配がない。
- ③着陸装置を必要としないため、事故率も低い。
- ④気候に左右されない。
- ⑤一般の人々でも宇宙を訪れることができる可能性がある。
- ⑥多くの衛星、基地などを探索できるように。
- ⑦宇宙に大量のエネルギーを送ることが出来る可能性がある。
- ⑧宇宙中での止まり、ケーブルがぶれれば戻すことができる。

(2) 宇宙エレベーター完成までの課題としては12ある。

- ①人間からの電磁波や放射線、熱による影響。
- ②岩石やスペースデブリ(宇宙空間にある不要な人工物)によるダメージ(ケーブル)の被害。
- ③衛星、ハリケーンや嵐、ジェット気流などの影響。
- ④軌道の影響。

令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野(教科)	理科
研究テーマ	水
研究テーマ設定の理由	2つあってひとつは水、もうひとつは茶について
研究成果解説	<p>最初に水と茶の両方について調べてみました。</p> <p>お茶は水よりも茶の方が表面張力が強く、泡立ちやすいです。水は表面張力が弱く、泡立ちにくい。お茶は泡立ちやすいので、お茶の泡立ちを調べることにしました。</p> <p>お茶は水よりも茶の方が表面張力が強く、泡立ちやすいです。水は表面張力が弱く、泡立ちにくい。お茶は泡立ちやすいので、お茶の泡立ちを調べることにしました。</p> <p>お茶は水よりも茶の方が表面張力が強く、泡立ちやすいです。水は表面張力が弱く、泡立ちにくい。お茶は泡立ちやすいので、お茶の泡立ちを調べることにしました。</p>

実験方法

液体 天然水、ぶどう味の水、水道水、お茶、濃いお茶
容器 ペットボトル
量 300ml
振る時間 5秒、15秒

一泡立ちがあるか、また泡がたったら液面から泡のできた高さを測定しました

この高さを計測

結果

	泡立ち	5秒(mm)	15秒(mm)
天然水	なし	0	0
ぶどう味	あり	21	24
水道水	なし	0	0
お茶	あり	17	21
濃いお茶	あり	27	44

考察

1. 結果のまとめ

天然水と水道水は泡立ちがなかった
ぶどう味、お茶、濃いお茶は泡立ちがあった

- どれも、振る時間が長くなるほど泡立った
- お茶は、濃いお茶よりも薄いお茶の方がよく泡立つことがわかった
- ぶどう味は、振った直後は泡立ちがあったが数秒で消えてなくなった
- お茶の泡立ちはすぐに消えることなく、長く泡立った状態だった
- 水道水と天然水は泡は残らなかったが、水道水のほうが泡の崩れが遅かった

考察

2. 表面張力

例えば、テーブルの上に、水を1滴落とすと、水は平らに広がらずに、水滴になります。

これは、水など液体には分子同士が引っ張り合う力によってその表面積をできるだけ小さく縮めようとする力があり、それを表面張力と言います。

同じ体積で一番表面積が小さいのは球形なので、水滴になります。

3. 泡ができるのはなぜ? 消えるのはなぜ?

水を振ると、その中に空気が入り込み気泡が形成され、泡となります。

しかし、水滴は水同士でくっついていたい表面張力が強いので、空気がすぐに逃い出されて、泡が消えて水の表面が平らになります。

考察

5. お茶などが泡立つのはなぜ?

お茶にはサポニンという植物ポリフェノールの1つが入っています。サポニンは天然の界面活性剤と言われる成分です。

そのため、お茶を振ると泡が立ちます。

ほかにも、タンパク質にも表面張力をさげる働きがあります。牛タンパク質が溶けている水は泡が立ちます。

まとめ

水に界面活性剤やタンパク質が溶けていると、泡立ちやすいことがわかりました。

出典、参考文献
・岡山理科大学/理大の泉
<https://www.ous.ac.jp/kikaku50/bookmark/bm005e.html>

考察

4. 泡がなぜ? -界面活性剤の働き-

泡立つ代表はせっけんです。せっけんには界面活性剤が入っています。

この界面活性剤は、分子中に水っぽい親水基と油っぽい疎水基の両方を持っていて、水にも油にも溶ける化合物です。水に溶けた界面活性剤分子は、親水基を水側、疎水基を空気側に向けて水の表面につきます。すると、水分子同士の引っ張りあう力が弱まり、水の表面張力が低下します。

水の中に気泡があると、界面活性剤分子は疎水基を内側の気泡に向け並び、その外側にも反対向きに並びます。これにより、空気を包んだ薄い水の膜ができます。これが、泡となります。

令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野(教科)	理科
研究テーマ	液状化現象
研究テーマ設定の理由	液状化現象がなぜ起こるのか疑問に思った。
研究成果解説	容器に砂を入れ、水に満たし、そこに車の模型や消しゴム、かんづめを建築物に見かたて置き、容器を揺らすことで液状化現象が起きるという実験を行った。液状化現象が起きると車の模型は地面に沈み、消しゴムやかんづめは、地面へおし上げられた。実験から液状化現象の恐ろしさを感じることができた。住んでいる地域のことを調べ、防災の意識を高めるしていきたいと思った。

実験のきっかけ

ネットで液状化現象の記事を見つけ、小学校の授業で出てきたこともあり「そういえばどうしてこんな事が起きるのだろう」と疑問に思いました。そこで実際に液状化現象を起こしてみれば、液状化現象のメカニズムや起こる条件がわかるのではないかと思い、調べることになりました。



手順

1、地面の準備

- ・容器の半分くらい砂をいれる
- ・砂が十分浸るくらい水を入れる



↑海岸や沼地を埋め立てた土地の状態

2、置く物の準備

- ・マンホールや水道管の代わりになるもの(消しゴムや缶詰)を埋める



・その上に乾いた土をのせる
乾いた土が見えている地面にあたる



・車の模型をのせる



↑赤い模型のほうが重く、シルバーの模型のほうが軽くなっている
重さによる差があるのか調べる

3、地震の再現

- ・容器の端を持ち、揺らして再現する

実験結果

30秒ほど容器を揺らしていると、液状化現象が発生した。



消しゴム、缶詰…地面へ押し上げられ、一部分が見えている。



車の模型…地面に沈み込んでいる。重い赤い模型は、シルバーの模型より深く沈み込んでいる。

もう30秒ほど揺らした。水の量が多くなっている。



消しゴム、缶詰…さらに、地面へ押し上げられている。消しゴムはほとんどが地面にでている、缶詰は半分が見えている。

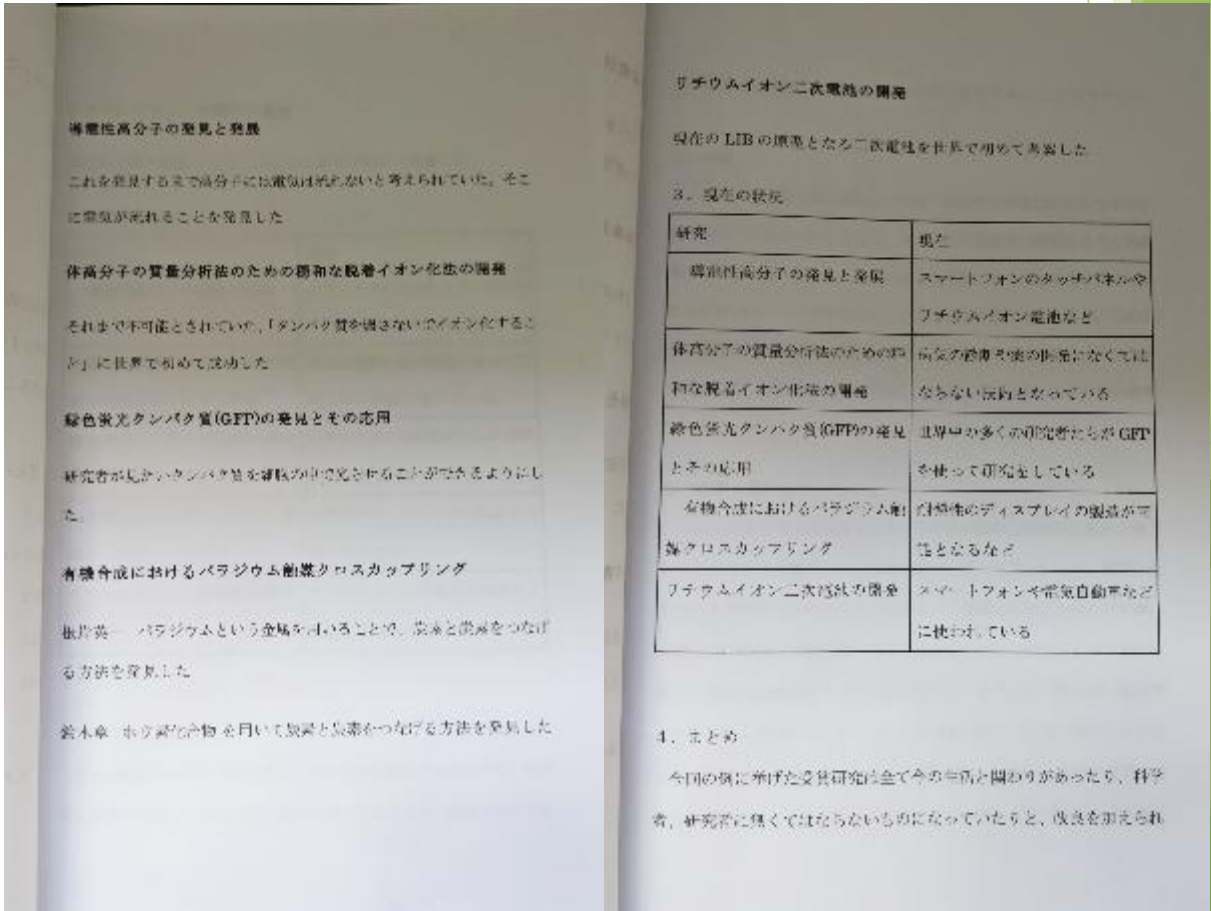


車の模型…さらに沈んでいる。同じく赤い模型のほうが深く沈んでいる。

令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野(教科)	理科
研究テーマ	ノーベル賞受賞者の研究の特徴
研究テーマ設定の理由	科学素養の賞によるノーベル賞ほどの有名な研究の受賞者の研究の特徴を知りたいから
<p>研究成果解説</p> <p>ノーベル賞は将来の歴史に傳えられる1年が経たずや研究賞の研究が受賞の対象になるのはなかなか難しい。そしてこの研究賞は自分の身の周りにもあるというところが、研究の中で気付き、研究対象と様々な行いがある。その研究が...</p>	



令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野(教科)	理科
研究テーマ	スポーツ飲料やジュースに入っている砂糖の量
研究テーマ設定の理由	祖父が、糖尿病で砂糖の取りすぎによっての病気を身近に感じよく飲んでいるジュースにとにかく砂糖が入っているのが知りたくなったから。
研究成果解説	僕は、コーラ、三ツ矢サイダー、オレンジジュース、アクリアス、アクリアスの5種のジュースを用意し、その中でも砂糖が一番多いのは、コーラで、一番少ないのはオレンジジュースだと思っていた。しかし、実際にみると予想と全く違っていてとてもおどろいた。また、砂糖の取りすぎによって引き起こす事を調べて、生活習慣を整えなきゃと思いました。ぜひ見てみてください。

ジュースの糖分調べ

1年

結果

家に飲み物を入れて、試験をしてみたので蒸発してしまっている量の量を取り出すことができなかったため、裏の栄養成分表から砂糖の量を計りました。砂糖の量が多い順に並べると下のようになります。

カルピス：75g オレンジジュース：57.5g
 コーラ：56.5g 三ツ矢サイダー：55g
 アクリアス：23.5g



先ほどの結果から、砂糖を取りすぎることで体にどのような影響を及ぼすのかについて調べた。

砂糖を取りすぎによって人体に及ぼす影響

- 1 糖尿病**
過剰な糖分の摂取は血糖値を上げ、糖尿病の原因になる。
- 2 内臓脂肪の増加**
内臓脂肪の原因となる中性脂肪は糖分から作られる。
- 3 免疫力の低下**
糖にたんぱく質と結びついて「AGEs」という物質を作り、これが、老化を促し免疫力を下げる可能性がある。
- 4 認知症**
糖分を過剰に摂取することが認知症の原因物質である「アミロイドβ」の発症が誘われる。

結果は自分の予想が外れた。砂糖が一番少ないのはオレンジジュースだと思っていたが思ったよりも多くてびっくりした。

ちなみに裏の成分表から砂糖の量を求めるには、
炭水化物の量 × 5 (500mlの計) で飲み物に入っている砂糖の量を計り出すことができます。
 ×5の理由は、栄養成分表は100ml当たりの量が記載されているからです。
 皆さんもペットボトルのスポーツ飲料やジュースを飲むときに試してみてください。



令和5年度 自由研究作品カード

一年

研究分野 (教科)	理科
研究テーマ	本当に卵は酢に溶けるのか
研究テーマ設定の理由	夏休みの石研究テーマを本や図鑑で探したところ、この実馬舎を見つけて、強い興味を持ちました。
研究成果解説	酢に卵をつけておくと、化学反応が起こり、卵の殻がなくなり、スケルトン卵ができます。また、温度によっても、反応の速度に違いが出るのが分かりました。

約36時間【1日半】
冷蔵庫の中の御酢入り卵
一部分が透過してきた。
常温の水入り卵
全く変化はなかった

約51時間【二日半】
冷蔵庫の中の御酢入り卵
スケルトン卵が完成した。
常温の水入り卵
全く変化なし。

考察

卵の殻に含まれる炭酸カルシウムの成分が酸性の水溶液によって溶かされることで、スケルトン卵が出来たと考えられる。実験中に出てきた気泡は上の結果から二酸化炭素だと考えられる。また、常温と冷蔵庫の中に入れたのでは、化学反応のスピードに差が生まれた。一般的な化学反応には、高温であるほうが活性化しやすいという性質があるためと考えられる。結果スケルトン卵が完成するのに、1日半の差が生まれた。

当然ながら、水では化学反応が起こらないため、変化が起こることはなかった。

今回の実験の化学式

卵の殻+酸性の水溶液=発生した気泡
炭酸カルシウム+酢
=二酸化炭素+水+酢酸カルシウム
 $CaCO_3 + CH_3COOH$
= $CO_2 + H_2O + (CH_3COO)_2Ca$

感想

私は最初スケルトン卵とはどういうものなのかというきっかけから始まり、最終的に実験を成功させることができました。このスケルトン卵はレモン汁などの他の物でも作る事ができるそうです。また、化学反応には、温度によって、時差が発生するということを知ることができました。このように身近にある卵を使って気軽に面白い実験をすることができてとてもよかったです。他にも今回みたいな身近なものを使ってできる実験があれば挑戦してみたいなと思いました。

令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野 (教科)	理科
研究テーマ	発酵食品の菌の研究
研究テーマ設定の理由	秋田には優れた発酵食品があり、それに関わる菌を見ることはできないかと思ったから。
研究成果解説	ヨーグルト系の菌は成長しやすく、菌のコロニーである「白い筋」を見ることかできました。それに対し、酵母菌や麹菌あまり成長しませんでした。チーズはプロセスチーズを使ったため成長しにくかったことを考えると、原本生物の方が成長しやすいかと思いました。培養する環境を変えて試してみてもよいのではないかと思いました。また、「空中」以外にも黒い斑点が見られたことから、実験する物の管理をより徹底させたいと思いました。

発酵食品の菌の研究

～寒天培地で菌を育てる～

2023年8月20日

1年

【実験の動機】

秋田には優れた発酵食品がたくさんあり、毎日ヨーグルトや納豆、パンといった形で食べています。この発酵に関わる菌もいろいろ種類があります。しかし菌をふだん目で見ることができません。そこで菌を培養してコロニーにしてその姿を観察してみることになりました。

【実験方法】

(用意するもの)

- 器具 ・鍋 ・小タッパー10個 ・綿棒10本 ・消毒用アルコール
 ・使い捨て手袋
 培地 ・粉寒天1本 ・砂糖10g ・片栗粉2.5g ・水500cc



培養するもの ・チーズ・しょうゆ・ナチュレ恵・カルピス・甘酒・ピフィダス・ドライイースト・みそ・納豆・空中



令和5年度 自由研究作品カード

年

研究分野(組)	理科
研究テーマ	毛細管現象
研究テーマ設定の理由	身近にある現象の中で自分の生活に生かしたいと思ったから
研究成果解説	小学校のころに毛細管現象を使って紙を染める活動をしました。今回の研究では毛細管現象とは何なのか、何とてあがっていくのか、実際に行うことでより本質的な知識がきました。また、日常的にみる場面を調べることで関心も高まりました。



結果
 紙の厚さ、ペーパーを5mmつけたけれど、
 水が昇ってきた。
 長い時間つけるほどより多く上がってくる

日常生活では？
 ・タオルの端が濡れたとけで上のほうまで濡れてきたとき
 ・植物が根から水を吸い上げる現象
 ・アルミコイルランプの仕組み

まとめ
 毛細管現象は生活のあちこちで利用されている。
 日常生活で利用されているのか調べる目を持つのが生活に生かしたい。

令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野(教科)	理科
研究テーマ	過冷却水の原理と面白い実験!
研究テーマ設定の理由	炭酸水を飲もうとしたときに、フタを開けたとき急に凍り始めた。調べてみたが過冷却という現象だ。
研究成果解説	新しい現象を生活から知れて、そこから深く調べることができてよかった。この現象は身近な自販機にも使われていて、学びを生活の中で生かせるということも知れました。過冷却というのは暖かい温度では液体のまま冷やせるから、これを利用して最高の飲食物が作れます!

過冷却を利用した実験

僕はそこからわざと水を過冷却水にして衝撃を加えていない状態でお皿などにいせればかき氷ができるのではないかと思います。

実験方法

ペットボトルに水を注ぎ冷蔵庫で5時間冷やし過冷却状態を作りお皿に出す。
(なぜ5時間かというと僕が実際に体験したとき冷蔵庫に入れてから約5時間くらいだったからです。)



実験結果

今回僕は600mlでやりました。冷やす時間が足りなかったのか600mlに対してとても少ししか凍りませんでした。それに加えて凍ったものは雪が少し溶けている感じがして食べるに食べれない状態でした。

令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野(教科)	理科
研究テーマ	ヨモギの葉の裏が白い理由
研究テーマ設定の理由	身近に生えているヨモギでも、まだ知らないようなことがあったから。
研究成果解説	ヨモギの葉の裏は白い毛におおわれているから、白いように見える。また表面にもうしろ生えている。この白い毛には、普通の葉よりも水が多くついていた。なのでこれをヨモギの白い毛には水分を付着させて長く生きられるようにしているのだと思った。またこの白い毛は丁字毛という。なので初めのクワボクとヨモギを両方と水にぬらしてどちらが長く生きられるか実験したところヨモギの方が長く生きるので、ヨモギの丁字毛には大切な水分をより多く取るための物だと考えた。

研究分野 理科

研究テーマ ヨモギの葉の裏が白い理由とは

研究テーマ設定の理由
 何かがあった。
 ・身近に生えているヨモギでも、まだ自分から知らないようなことがあったから

1. まずはヨモギの葉の裏を顕微鏡で見た
 ・ヨモギの葉の裏が白いのは、白い毛が大量に生えているからだった。
 ネットで調べた所、これを丁字毛と言っている。(参考148P)
 このヨモギに水をつけて観察すると、丁字毛に水が付着していた。
 ・水が多く、丁字毛に水が付着して、水分を逃がさないようにしている(予想)

実験内容
 ・ヨモギの丁字毛の役割を調べる。

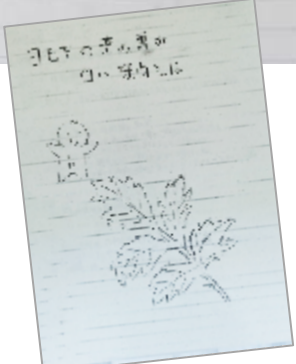
実験方法
 ・ヨモギと同じ種類のクワボクと比べる。
 水 200mlをヨモギとクワボクにかけ、外に乾かして55分乾かす(乾燥機なし)と比べる。1週間、3日、1日と比べる。

	ヨモギ	クワボク
1週間	死んだ	死んだ
3日	生き残	死んだ
1日	元気	生き残

1週間は両方死んだ 3日はヨモギが元気 クワボクは死んだ
 1日は両方生きていた。

考察
 ヨモギの丁字毛には水分を付着させて生き残れる役割があると考えた。この役割で雨が降らなくても水分が足り、長く生きることができ、このような植物は他に何かと気づいた。

振り返り
 ヨモギの生き残るための役割を持った植物は多いと思う。これの毛、このような特徴を調べてみたい。



令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野 (教科)	理科
研究テーマ	7月15日から16日の大雨の影響被害についての調べ学習
研究テーマ設定の理由	夏休み前に警報級の大雨が降ったので、その影響や被害はどんなものがあるのかを調べてみたいと思ったから。
<p>研究成果解説</p> <p>秋田県内の被害などについて調べて、溜水や降水量、どのくらいだったのを知ることができた。また、いつもと違うおこりの分らないため、食料などの防災器具をそろえていた方がいいと考えた。</p>	



令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野 (教科)	理科
研究テーマ	冷凍庫を使わずにアイスを作ろう!
研究テーマ設定の理由	氷に塩をかけると冷たくなる原理を何かに利用してアイスを作りたい。
研究成果解説	氷に塩をかける原理を利用して、アイスを作ることにできました。また、氷に塩をかけることで0℃以下になる理由や、なぜ早く解けるのかを調べました。

作り方

1. アイス液を作る

1.5Lのアイスのジップロックのスーフリーに、材料Aをすべて入れて振り、アイス液を作る。砂糖は溶かし残りが残らないように、上の方に振り残りを、よく溶かしてあげる。スーフリーでアイス液をつくった場合は、アイス液をジップロックに移す。最後に空気を抜いてしっかりと密封して開けておく。

Point アイス液を振るとは、空気を抜いて振り、しっかりと泡を作らない!

2. 冷却装置を作る

大きいジップロックに、氷を3割(約500g程度)を入れ、そこに塩を200g程度入れ、最初の水を全量入れておく。3層の水を入れる場合は、軽く混ぜる。

疑問 塩を水にかけると、氷は0℃以下になり、すぐに溶ける。これはなぜですか?

3. 冷却装置にアイス液を入れる

アイス液の半分は、冷却装置の水の中に入れておく。大きいジップロックに入れて、1.5Lのジップロックの水に、同じ量を入れておく。入れた後、時間を経たせよう。

4. 安全対策する

塩を入れた氷は、0℃より低い温度になるので、素手で触ると凍傷を引いてしまうので、ジップロックは必ず2層の包装をして、必ず手袋を着用する。

5. 冷却装置と攪拌する

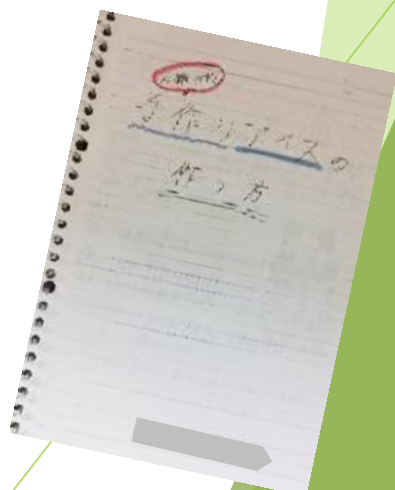
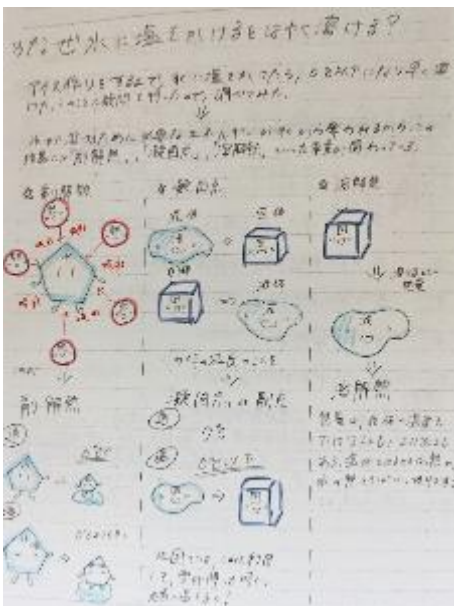
ジップロックの上下に振り、1分程度は、シートの上で振る。氷が溶ける。塩は氷に付着して、アイス液が溶ける。氷に接触してアイス液が溶ける。水は塩に接触して溶ける。同時に熱が伝わる。水は1分程度は、氷に接触して溶ける。塩は0℃より低い温度になり、アイス液は冷たくなる。

6. 様子を見ておこう

2分程度は、ジップロックを振り、アイス液の半分は、冷却装置の水の中に入れておく。氷と塩を混ぜる。アイス液は10分程度でできると書いてあるが、自分たちが作った時は、30分程度は、アイス液は冷たくなる。

△注意△

- ・夏場は特に食べ物に腐りやすいので、食中毒には注意しよう。
- ・この作業は、必ず手袋を着用しよう。
- ・解凍効果のあるアイス液は、アイス液の解凍は絶対に避けよう。
- ・アイス液の半分は、塩に接触して溶けるので、溶かしたアイス液は、必ず塩に接触して溶ける。
- ・必ず塩に接触して溶けるので、必ず塩に接触して溶ける。
- ・溶かしたアイス液は、必ず塩に接触して溶ける。



令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野(教科)	理科
研究テーマ	レールガンについて
研究テーマ設定の理由	レールガンがどのような仕組みで動いているのかわかりたがため
研究成果解説	レールガンはレールとたまに打つがして電流がこの字にたまるよになっている。さまが打つ国がかいはつしている

皆さんは超電磁砲について知っていますか？超電磁砲にはレールガンとコイルガンの2種類があります。今回はそのうちの1つレールガンについて調べたことを紹介します。

最初にレールガンについて簡単に説明をすると、レールガンはレールで挟んだ弾を電気と磁力を使用して、火薬を使う兵器よりも弾を速く飛ばすことが出来る兵器です。弾を挟んでいるレールに電流を流すと磁界ができ、それを受けか電機子によって弾を飛ばすことができます。現在はアメリカや日本などで開発が進められています。

次にレールガンのメリットとデメリットを説明します。まずはメリットについて、メリットは弾丸がミサイルと比較し安価であり、従来の火薬推進の限界を遙かに超える高初速と、それによる長い射程を得られることです。また、大砲などよりも連射能力に長けている点などが挙げられます。利点の理由としては、高初速と長射程についてレールガンは、電気を使って磁

界を生み出すので、電気の量を増やせば威力や射程などもあがることです。次に、連射能力について大砲や銃は火薬を使うので、連射をすればするほど銃に熱が蓄積されているので連射にはあまり向いていませんが、レールガンは電気と磁力を使うのであまり熱がないので連射に向いている点です。

次にデメリットについて、デメリットはレールガンが打ち出す弾体の速度は、単純化された理論上は電流/磁場強度とレール長に依存します。実際にはレール長が十分であれば電磁力と摩擦等の各種損失が釣り合う速度が最大速度となり、損失が無視できる条件下では、加速度は電流と磁場の強度に依存します。次のようなレールガン特有の損失があり、これらは弾速上昇にもとれない増大し、速度表皮効果(後述)によって投入エネルギーの多くがジュール熱として奪われます。

温度上昇や、接触不良により不要なプラズマが発生し、また大電流の供給、加速距離やレールの摩擦・

令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野(教科)	理科
研究テーマ	ニュートンのかりかご(原理)
研究テーマ設定の理由	ニュートンのかりかごの原理がおもしろくて、やってみたかったから
研究成果解説	ニュートンのかりかごの原理は、1つの玉を4個の玉にぶつけると反対側の玉1個がとび出るとはいうことです。僕は、動かが伝わってとび出したのかなという考察をしました。1個の玉だけでなく2つ、3つでも同じことがいえます。



令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野(教科)	理科
研究テーマ	世界は元素でできている
研究テーマ設定の理由	図書館で本を読んでいたから「元素」や「原子」という言葉が出てきたので何だろう?と疑問を持った。
研究成果解説	最初は「元素」や「原子」のことはほとんど分からなかったけれど、図書館の本やインターネットも活用して調べているうちに「元素」や「原子」はとても身近なものだと分かった。また「元素」と「原子」の言葉の意味の違いについても調べてとても意外だったので調べていて楽しかった。今回の夏自由研究を通して調べることが出来る能力も上がったと思うので良かった。

世界は元素でできている

秋田大学教育文化学部
附属中学校

1. 元素とは

物質を科学的に分解していったとき、最後に得られる最小の単位です。



2. 調べたきっかけ

図書館で借りた本を読んでいたから身の回りの物は全て元素からできていると分かり自分の身の回りの物がどんな物からできているか知りたいと思い調べ始めました。

3. 元素周期表

元素は、今判明している物だけでも118種類あります。その118種類をまとめた表を元素周期表といいます。

4. 身の回りの元素

たくさんある元素の中で特に身近な4つを調べました。

原子番号 6 炭素(C)

炭素は人間にとって大切なエネルギーである石炭や石油に含まれています。また、人間の体重の約2割程度です。

原子番号 47 銀(Ag)

古くから装飾品などに使われてきた銀ですが、現在では電気が通りやすいという特徴を活かしソーラーパネルに使われています。

原子番号 13 アルミニウム(Al)

1円玉やアルミニウムは広く利用されているアルミニウム。しかし取り回すのが難しいので、球では特殊な銀石を使い産地にしています。

原子番号 74 タングステン(W)

金属中最長の融点を持つ。細く加工できるとワイヤなどに使われています。身近なところではボールペンの芯に使われています。

5. 身の回りの元素(応用編)

自分の部屋の元素を探してみました。

- 鉛筆の芯... 炭素
 - 眼鏡... タン
 - 本(印刷の活字)... アチモン
 - パソコンのモニター... インジウム
 - 10円玉... 銅
 - 写真... 銀
 - 目玉クリップ... クロム
- 部屋の中だけでたくさんあり、驚きました。

6. まとめ

最初は元素と聞き難いそうだと思っていたけれど、身近な物と考えると調べてみたらすごく面白かったです。全ての物は元素からできていることが分かったのでこれから身の周りの元素を調べていきたいです。

令和5年度 自由研究作品カード

1年

研究分野(教科)	理科
研究テーマ	液体を一瞬で凍らせるには
研究テーマ設定の理由	液体を凍らすぐに凍らしたから
研究成果解説	<p>自分の予想が正しいのかを確かめる</p> <p>ふかすくには水のゆわがゆわがたりのたわらした...と思...</p>



液体を一瞬で凍らせるには

実験結果

約20分間放置した後の精製水に水のかげらを入れたら、少しずつ外側から固まっていった。

数分置いていたらほぼ全体が固まり、精製水の氷があったという間にできた。




検証実験

- 200mlのビン(口の広い物)・大きめのポウル・食塩(約スプーン大さじ二杯以上)・タオル・筒い棒・温度計・氷・精製水を用意する
- ポウルの中に氷、食塩を入れてビンの中に食品の精製水を入れた状態で約20分間放置する

考察

- このことから、次に塩をかけると、一気に温度が下がることが分かった。
- 塩をかけた水の中にお茶などの飲み物が入った容器を入れると、短時間で冷やすことができるので、バーベキューのときなどに使えそうな技だと思ふ。
- 参考文献
- URL: <http://www.nagasaki-shizen.co.jp/>





