

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

目ざせ！百発百中のゴムでっぽう

沖縄市立高原小学校 3年 伊藤 航太郎

物理部門

1. 目的・動機

夏休みに割り箸を使ってゴムでっぽうを作りました。しかし、2m先の消しゴムに20発撃っても2回しか当たりませんでした。そこで、どうしたらもっと当たるゴムでっぽうが作れるかを研究することにしました。

2. 方 法

ゴムでっぽうを万力で机に固定し、2m先に段ボール箱の的(まと)を置きました。的の表面にはガムテープを裏返して貼り、撃ったゴムが貼りつくように工夫しました。20発撃って、的に貼りついたゴムの広がりを測り、それをゴムでっぽうの精度の目安としました。その広がりが、できるだけ小さくなるように、いくつかの考えを試しました。

3. 結 果

ゴムをかける引き金の部分をつるつるにすること、ゴムが滑る銃身をなめらかにすること、また、色々な種類のゴムがありますが、その中でも弾に適したものを使うことで、的に飛ばしたゴムの広がりは、26cmから14cmまで小さくなりました。これは、消しゴムの的に、20発中18発当たることに相当します。

4. 考 察

百発百中とまではいきませんでしたが、20発中18発当たるゴムでっぽうを作ることができました。銃身の作り方や、弾として使うゴムの種類など、色々なことが大切だということが分かりました。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

ピンチの時の工夫電池
—備長炭電池の研究—

沖縄カトリック小学校 5年 平 良 麻 衣

物理部門

【動機・目的】

今年は、東日本大震災のニュースを見たり、原発事故による計画停電を経験して、電気の大切さを改めて感じる夏になりました。そこで、今年の自由研究は、災害や停電に備えて、身のまわりにある材料を利用した非常用の電池を作ることにしました。電池は、果物や飲み物でも作れますし、非常時は、食料は大切なことで、バーベキュー用の備長炭と、沖縄では身近にある海の水を利用して電池を作り、非常用 LED 電燈に使えるようにすることを目的としました。

【方 法】

パート 1 として、従来型の備長炭電池を作製し、電圧や持続時間から電池の性能を、また実際に使ってみて、工夫を要する点を検討しました。炭電池を作つてみると、炭によって電圧に差があることに気がつき、炭の太さや、長さの電圧に与える影響、飽和食塩水の役目、炭につく白い粉の正体等を調べました。パート 2 では、1 の結果から、アルミホイルのかわりにアルミ缶を、飽和食塩水のかわりに海水を、キッチンペーパーのかわりに古靴下を使う改良型備長炭電池を考え、利用可能かをそれぞれの材料について、簡単な実験装置を作つて検討しました。パート 3 では、2 の結果を踏まえて、改良型備長炭電池を作製し、実際に非常用 LED 電燈に使って性能を検証しました。

【結 果】

パート 1：炭が太く長いほうが、電圧が高いことがわかりました。飽和食塩水は、電気の通り道になつていて、炭とアルミホイル両方に接する必要があること、炭につく白い粉は、塩だとわかりました。使用後の備長炭電池では、キッチンペーパーが乾燥して硬くなり、アルミホイルは、ボロボロになつていました。よつて、電池寿命にはこの 2 点が関係していると考え、長持ちさせるため、アルミ缶に海水を注ぐ方式の改良型備長炭電池を考えました。パート 2：アルミ缶は、内側のコーティングを落とすことによって利用可能となり、キッチンペーパーは、炭とアルミホイルが直接接しないようにするためのもので、古靴下でも代用可能でした。海水は、単独でも利用可能でしたが、食塩を加えて飽和状態にした方がさらにパワーアップすることがわかりました。パート 3 で、実際に非常用 LED 電燈に使ってみると、予想よりも 2 個少ない電池で電燈を点灯させることができ、また連続して約 86 時間も使用可能でした。

【考 察】

今回作った改良型備長炭電池は、従来型と比べて、パワーも持続時間も良くなり、材料も手に入りやすいので、災害時にも十分使える電池になりました。しかし、長時間連続使用すると、アルミ缶がとけて、中の海水が漏れ出てくる恐れがあるので、実際に使うときは、缶のペイントがまだらになつたら、新しいものに交換する必要があると思いました。缶の交換と海水の補充で、備長炭電池の寿命はさらに長くなる可能性があり、今後検討したいと考えています。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

光の糸電話をつくろう ～光の性質について～

物理部門

沖縄市立泡瀬小学校 6年 新里みふ
5年 新里優馬

1. 動機

この研究を始めたきっかけは、4年生の時の「音はふしげがいっぱいだ」音の伝わりについての研究の後に糸電話は糸でつながっているが、ケイタイ電話は、何もつながっていないのに話ができるという疑問が残っていたからです。お母さんのケイタイ電話に電話すると、たまに「ただいま、電源が入っていないか、電波の届かないところにいらっしゃいます」というメッセージが流れるので、ケイタイ電話は、電気と電波が必要なんだと思っていました。「電波とは何?」と思って調べてみると電波は光の仲間で「光糸電話」というものを見つけました。糸電話の糸の部分を光にして光で通信させるというものです。

音を光にかえるなんて、とても不思議に思いました。ちょうどその頃、本屋さんで光通信セットというものを見つけて買ってきてることもあって、2人で光糸電話を作つて調べて見ることにしました。

2. 方法

実験①：光糸電話を作つて光で音が伝えられるかを調べる。

実験②：光の性質を調べる。

実験③：できるだけ遠くまで聞こえる光糸電話を作る。(発信機、光、受信機を選ぶ)

実験④：光を太陽にした光糸電話を作る。

実験⑤：実験①～④の結果をもとに一番遠くまで聞こえる光糸電話を作る。

3. 結果

実験①：光で音を伝えることができる。(光糸電話)

実験②：光糸電話で光が通過できないもの：手

通過できるもの：ガラスコップ、虫めがね

反射するもの：鏡

通過したり、反射すると声が小さくなるが、虫めがねは通過して声が大きくなる。

実験③～⑤：今回の実験で1番遠くまで聞こえた光糸電話は、光はかい中電灯、発信機はソーラー大(6.5cm×7cm)、発信機はクッカー型にうすい反射板をつけたもので、聞こえた距離は、484cmだった。

4. 考察

音を光で送れることは本当に不思議だったが実験するうちに音や光が波を作りながら伝わっていくことをイメージするようになった。目に見えない光で声を伝えることができ、光糸電話の光、発信機、受信機を工夫することで、いろいろな光の性質を知り、聞こえる距離をのばすことができた。今回の実験で光糸電話はケイタイ電話ほど遠くまで声を伝えることはできなかつたが、光はたくさんの種類があり、その性質も違い、ケイタイ電話をつなぐ電波は光の仲間であることなどとても勉強になった。今後は電波の正体も探しながら研究を続けていきたい。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

かさ型・移動式・組み立て式 ソーラークッカー

物理部門

南城市立馬天小学校 6年 親川玄人 伊佐哲大 信人

1. 目的

昨年は東北大震災が起き、地震や津波で大勢の人が亡くなる大惨事となった。さらに福島原発では、放射能が漏れる事故が発生した。私たちは火や電気を使わないで、環境にやさしいクリーンな「太陽の光」を利用して料理することができないかと考えてみた。その結果、次のような仮説を立てることにした。「太陽の光を効率よく集め、熱を発生させることで料理をつくることができるであろう」そこで、その仮説を証明するためにソーラークッカーをつくりソーラークッキングの実験に取り組むことにした。

2. 方法

- ①身边にあるかさを利用してかさ型・移動式・組み立て式のソーラークッカーブルをめざす。
- ②制作するに当たっては出来るだけ身边にあるリサイクル可能なものを活用する。
- ③皆で知恵を出し合い効率の良い家でも実際に活用できる実用的なソーラークッカーを工夫する。

3. 結果(例)

○かさ型・移動式・組み立て式ソーラークッカーを使用してソーラークッキングの実験結果

- ①うずらの卵 8/31、午前10時、約1時間半、◎(大変よくできた)
- ②焼きイモ 9/7、午前9時、約1時間◎(大変よくできた)
- ③ご飯 9/1、午前10時、約2時間◎(大変よくできた)
- ④ラーメン 9/1、午後1時、約1時間◎(大変よくできた)
- ⑤肉じゃが 9/1、午前9時、約2時間半◎(大変よくできた)等

4. 考察

○ソーラークッカーブルを通して初めて気づいたことやわかったこと等。

- ・本当に太陽の光だけで焼きいもや卵焼き、ごはん等が実際にできたから太陽の光の力はすごいなと感じた。
 - ・ソーラークッカーはガスや電気等、燃料を使わずに料理ができるので経済的である。
 - ・地球のどのような場所にでも太陽の光が差すところであればソーラークッカーが使え、料理ができる。
 - ・ご飯も炊けるけどガス等に比べ時間がかかりすぎる点が欠点である。
- ソーラークッカーブルを通して驚いたことや不思議に思ったこと等。
- ・熱を持っている太陽光の不思議を調べてみたい。
 - ・ソーラークッキングで一体どのような料理ができるのか、もっといろいろな料理づくりに挑戦してみたい。
 - ・ソーラークッカーにはいろいろな形のものがあるが、最も効率よく料理ができるのは、どのような形なのかを調べてみたい。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

はい油でろうそく作りをしよう

宮古島市立東小学校 3年 伊佐綾菜

化学部門

1. 目的

放課後子ども教室ではい油でロウソクを作りました。

はい油でロウソクが出来るので、びっくりし、また、きれいなロウソクが作れることをはじめて知りました。

それで、はい油から色々なロウソクを作ろうと思いました。

2. 方法

はい油でロウソクを作るときに以下のことを調べる。

- (1) しんとなるたこ糸の太さと本数をかえて燃え方を調べる。
- (2) しんの素材をたこ糸・麻ひも・紙・紙ひも・つまようじ・くぎを使い燃え方を調べる。
- (3) ロウソクをインク・クレヨン・クーピー・絵の具・食用色素で色づけし観察する。
- (4) ロウソクをひょうはくしてみる。
- (5) ロウソクににおいをつけてみる。
- (6) ロウソクに色々なものを入れてみる。

3. 結果

- ・たこ糸の太さを変えてみると、2mmのたこ糸の炎がとても強い。
- ・たこ糸の本数を変えてみると、たこ糸の本数がふえると炎が強いため危ない。しんは2mmの1本がよい。
- ・しんをかえるとたこ糸の炎が強く、次に紙、紙ひも、あさひもの順であった。くぎとつまようじには火がつかなかった。
- ・ロウソクの色づけは、クレヨンとクーピーが色づけしやすく、インク・絵の具・食用色素は作るときパチパチはねて危険だった。
- ・ロウソクをひょうはくするのは、変なにおいがしたり、はねたりして危険だから作れなかった。
- ・ロウソクににおいをつけるとはい油のくささがなくなってしまった。
- ・ロウソクに色々なものをいれるときれいだった。

4. 考察

- ・たこ糸2mmのしんのほうがとても強く、クーピー・クレヨンで色づけするときれいである。
- また、においの元を入れるとはい油のいやなにおいが消える。
- ロウソクに色々なものを入れると、はい油からすてきなロウソク(キャンドル)が出来る。
- ・はい油のロウソクをもっときれいに作ってみたい。
- ・はい油からロウソクの他に、石けんなど色々な物を作ってみたい。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

しゃぼん玉のけんきゅう その2

南城市立大里南小学校 2年 大城陽菜

化学部門

1. 目的

1年生の時、しゃぼん玉の研究をして、しゃぼん玉液に入れるものによって膜の強さや色や模様の見え方が変わることがわかった。甘いものを入れると膜が強くなったのでほかの味のあるものを入れるとどうなるのか調べてみたくなった。

2. 方法

【実験1】

味のある液体でしゃぼん玉を作ったときの色と模様、膜の強さを調べる。

【実験2】

いろんな石けんでしゃぼん玉をつくって観察する。

3. 結果

【実験1】

①膜を強くするもの

シロップ、ハチミツ

②膜を弱くするもの

レモン、酢、唐辛子、コーラ

③色がはっきり見えるもの

コーラ、シロップ、ハチミツ

【実験2】

①しゃぼん玉が作れた石けん

シャンプー、ボディーシャンプー、食器用洗剤A、手洗い石けんA

②しゃぼん玉が作れない石けん

洗濯用洗剤A

③膜の強い石けん

シャンプー

4. 考察

①味のある液体でしゃぼん玉を作った時、膜が強くなるのは、甘いものだった。逆に、酸っぱいものや辛いものは、膜を弱くする。

②膜の強いものは、色や模様がきれいに見える。逆に膜の弱いものは、色が透明で黒い点々が出たりするので、膜の強さは、しゃぼん玉の色や模様の見え方に関係があると思う。

③石けんの種類によってしゃぼん玉を作れるものと作れないものがある。

④しゃぼん玉液で泡を作ることができるものは、しゃぼん玉が作れて、泡が立たないものは、しゃぼん玉をつくることができない。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

色水の温度の上がり方

糸満市立兼城小学校 4年 大城奈央

化学部門

1. 目的

色のなかで黒色が一番温度が上がるといわれているけどそれが本当なのか、また色によって温まる温度に違いがあるのか、実際に自分自身でそれを調べてみたくなった。

2. 方法

13色の色水と水を準備し、日光のよく当たるベランダに置き、3時間後の温度の違いを調べた。また朝から夜まで時間を空けて6回測定し、色によって温まり方に違いがあるのか気温も測りながら調べた。

3. 結果

予想どおり黒が一番高くなり、白が低かった。色による違いは、7つのグループに分けることができた。

4. 考察

今回の研究を振り返って白が一番低くて黒が一番高いことが確かめられた。また色により違いがあること、さらに黒が冷めにくくはだ色が白の次に低いということが分かった。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

さびはどうしてできるの？

那覇市立小禄南小学校 3年 石 壇 穂

化学部門

1. 目的

ベランダに置いた自転車が、ところどころ赤黒くなっていた。父に聞いたところ、正体は赤さびだということが分かった。そこで、どうしたらさびが出来るのか不思議に思い調べてみることにした。

1. さびが出来るのには水が必要かどうか調べる。
2. 温度の違いによってさびのでき方に変化があるのか調べる。
3. さびができるのには、空気が必要かどうか調べる。
4. さびができるのには、空気と水がどのように関係しているのか調べる。
5. 水以外の液体を使ってさびのでき方に変化があるのか調べる。

2. 方法

実験1. 水を入れたビンを3つ用意し、中にくぎを入れ、ベランダ、部屋、冷蔵庫の3ヶ所に置く。

実験2. ビンを2つ用意し、1つには沸騰したお湯、もう1つには冷水を入れ中にくぎを入れる。

実験3. ビンに水を入れ、くぎが水につかないように糸でつるす。

実験4. ビンに水を入れ、くぎの半分だけ水に浸かるように糸でつるす。

実験5. 水以外の液体【塩水・酢・石鹼水・油・アルコール】を使って調べる。

3. 結果

実験1. 3本とも赤いさびが出来た。ベランダに置いたくぎが1番さびが多く、部屋、冷蔵庫の順にさびが出来た。

実験2. 2本ともさびが出来た。お湯に入れたくぎの方が多く出来ていた。

実験3. くぎの先の方と頭の部分に、少しだけさびが出来た。

実験4. 水に浸かっていた部分は、全体的にさびていて、特に水との境い目部分にさびが多い。上の方はほとんどさびていない。

実験5. 酢に浸けたくぎ、塩水、石鹼水の順にさびが多い。油とアルコールは全くさびが出来なかった。

4. 考察

実験1の結果から、さびが出来るのには水が必要だということが分かった。

実験2では、温度の高いほうがさびが出来やすいことが分かった。

実験3の結果から、さびが出来るのには空気も必要だということが分かった。しかし、空気だけだとあまりさびは出来なかつた。

実験4では水に浸かっている部分にさびが出来ていた。この結果から、さびが出来るのには水と空気の両方が必要だということが分かった。

実験5の結果、水以外の液体でもさびは出来ることが分かった。しかし、液体の種類によってさびのでき方にかなりの違いがあることも分かった。

第34回沖縄青少年科学作品展



僕たち「奥つ子環境守り隊」 ～奥川の水質調査と浄化の取り組み～

国頭村立奥小学校 6年 金城海斗 山城 萌 5年 外間 南

4年 白神琉星 宮城瑞樹

3年 宮城恭也 島袋夏妃 2年 白神みのり

化学部門

1. 目的

奥小学校は、全児童8人という小規模校で沖縄本島北端の奥区に位置し、山、川、海の自然に恵まれた環境にある。集落を流れる奥川は一級河川であるが、近年生活排水の影響で汚染が心配されている。本校は、過去3カ年間「環境モデル校」の指定を受け、環境調査に取り組んできた。その調査の成果と課題をふまえ、今年も環境への取り組みを一部継続して行っている。今年度は初めての出品に向けこれまでの活動の内容をまとめた。

2. 方法

- (1) 奥川の6カ所で水質調査を、3カ所で水生生物調査の実施。
- (2) 有用微生物群発酵液を混入した土だんご作り及び生活排水路に投入し水質の変化をとる。
- (3) メヒルギの育苗と海岸への移植、その後の観察及び成長記録をまとめた。
- (4) 学年の発達段階に応じた取り組み
 - ① 低学年
　　・ ジュズダマの苗の植え付け、観察、収穫
 - ② 中学年
　　・ 有用微生物群発酵液を混ぜた土だんごを作り、排水溝へ投入とその後の水質変化の経過観察と調査
 - ③ 高学年
　　・ 水生生物の採集及び水質調査
　　・ メヒルギの育苗、植栽、観察

3. 結果

水質および水生生物調査を通して奥川が水質階級1でとてもきれいなことが分かった。しかし集落内では生活排水の混入によりやや汚れていた。

発酵液を団子にして生活排水溝へ投入した実験ではパックテストの数値が時間をかけて良くなり、排水溝の水もきれいになっていった。

メヒルギの成長記録から奥川に少しずつ定着し生長が見られるようになった。

4. 考察

水質調査や水生生物調査から奥川の上流から中流にかけては水質に大きな問題は見られなかったが、下流においてはやや汚れが見られた。これは、家庭から流れる生活排水が排水溝を通りそのまま川へ流れてしまうことが原因だと考えられる。そこで排水溝に有用微生物群発酵液を混ぜた土団子を投入し、水質浄化を試みた。パックテストの結果から数値が良くなつたので発酵液が水質浄化に一定の効果があったと考えられる。

ヒルギを種子から育て、奥川下流に移植し生長観察続けたが、順調に育つものと枯れるものがあった。これは、風の強さや寒さ、波による影響だと思われる。かつてのマンゴローブを取り戻し、リュウキュウアユを復活させるためにもヒルギの生長に適した移植場所等の研究を進めていきたい。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

私達を育む川平湾の自然観察と水質調査

石垣市立川平小学校 6年 野 底 海 友

生物部門

1. 目的

川平湾に寄り添い生活し、学んでいる私達。生まれ育った地域を深く知りたい。そんな思いで始めた研究です。この作品発表の場で、湾の豊かな自然を紹介し、水質調査で美しさを証明したかったのです。

2. 方法

湾に流れ込む川の水質調査では、上流の環境が違う川を5つ選んで、COD調査薬を使って汚れを調べ、下流の様子の違いも調査した。

自然観察では、湾の周囲約5kmを歩き生物を探し、分布のようすを観察した。

3. 結果

美しさを証明するための研究でしたが、展望台からは見えない場所でダメージをうけていました。集落から湾に流れ込む川の水は、にごり、台所で食器を洗った水と同じほど汚れていました。農地から流れ込む川の下流には、土が堆積して白い砂浜を黒色に変えていました。それでも、湾には多くの種類の生物を見ることができました。美しい自然の中に残る戦跡も見ることとなり、平和の尊さを感じる研究になりました。

4. 考察

私達の生活によって湾は汚されているにもかかわらず、自然の恵みと観光業で多くの恩恵をもたらし懸命に輝いています。湾に育まれていることに感謝し、汚さない努力をしなければなりません。海で働いているお父さんからオニヒトデ駆除のため多くのダイバーが力をつくしていることを知りました。サンゴと環境についてもっと知りたくなりました。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

こくばがわのいきもの

沖縄カトリック小学校 1年 河野瑠導

生物部門

1. 目的

ぼくのうちのちかくのかわに、どんないきものがいるのかいきもののちずとずかんをつくりたかったからです。
ひろいのでまだんばしからかねぐすぐのあいだをしらべました。

2. 方 法

ぼうえんレンズのついたカメラとずかんとあみやケースをもって、おとうさんといろんなてんきやじかんにかよいました。
うちにもどってから、ずかんなどでしらべました。
うまくしゃしんにとれたものはしゃしんで、それなかつたものはえやきりえをつかいました。

3. 結 果

いがいにたくさんのがいきものがいることがわかつた。
とりのいるばしょがだいたいきまっているのがわかつた。
オオウナギがいてびっくりしたが、しゃしんがとれなかつた…。(ざんねん)
はじめてやせいのカワセミがしゃしんにとれてうれしかつた。

4. 考 察

もっとたくさんのいきものがいたが、ぜんぶはしらべられなかつた。
これからもページをふやしていきたい。
つぎはふゆのわたりどりもかんさつしたい。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

ハラビロカマキリの観察④

名護市立久辺小学校 6年 喜友里 琉 希

生物部門

1. 目的

これまで3年間、ハラビロカマキリを飼育観察し、2年目から体色変化を中心に研究していますが、まだ納得できる結果が得られず、今回も『体色変化』を継続研究課題とし、他にも疑問に思っていることを調べてみることにしました。

2. 方法

A 体色変化について

- ① 仕切りのある黒いふたのケースの一方に前回と同じ方法で赤色のモール、もう一方にはビニール製のギフト袋を入れ、幼虫を飼育し、それぞれの変化をみる。別の黒いふたのケースに赤色のストローを入れ幼虫を飼育する。
- ② 透明のカップ二つにそれぞれ水色のモール、ベージュ色のモールを入れ幼虫を飼育する。
- ③ 早くに褐色になった幼虫が緑色に体色変化するか調べるために、飼育容器に造花の葉だけ入れ変化を調べる。

B 体色と好きな色について

褐色と緑色の幼虫を1匹ずつ4色(黒・茶・緑・ピンク)の色紙を貼った箱に1時間入れ10分毎にチェックする。

C 雄と雌の幼虫を複数で飼ってみる

♂・♀それぞれ2匹ずつを同じケースで飼育して共食いするか観察する。

3. 結果

A-①では、前回と同じ方法だけでなく素材の違う方でも体色変化があった。しかし、赤いストローでは、大きな変化はなかった。

A-②では、どちらも大きな変化はなかったけど、緑色というより黄緑色になった。

A-③では、脱皮をくり返すたび褐色が薄くなり、羽化後は緑色の成虫になった。

Bの実験では、体色が緑・褐色どちらの幼虫も緑色を好むという結果だった。

Cの実験では、♀の幼虫が♂の幼虫に食べられてしまった。

4. 考察

前回と同じ方法と違う素材で行った実験で同じ結果になったこと、褐色の幼虫が造花の葉の緑色の影響を受けたことから周りの色が体色変化に影響しているといえると思う。でも高い確率で証明するためには、もっと個体数や方法を工夫し、何度も実験することが必要だと思います。

今回、台風の後に庭の木々は塩害の影響で、葉っぱが茶色に変色しました。その庭で台風後に見かけた幼虫たちの体色は、黒っぽい色でした。それは、塩害を受けた葉っぱの影響なのかそれとも幼虫たちも塩害を受けて体色変化したのか?新たな疑問です。

現在、ハラビロカマキリ以外にコカマキリ、ウスバカマキリも飼育しています。どちらもすでに産卵しているので、それぞれの違いなども比較しながら研究していきたいと思います。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

ミミズのいる土 どんな土!?

生物部門

久米島町立比屋定小学校 4年 相 良 萌 子
2年 相 良 倫 子

1. 目的

沖縄本島から久米島の小学校に転校して2年目の姉妹。自然豊かな土地で育つ中で、本島の校庭では見かけなかった「ミミズ」を地中でたくさん発見する。地域の人々から「良い土の証拠」と説明を受け、「ミミズのいる土といない土」の違いについて、日常的に感じていた疑問をもとに研究を始める。

2. 方法

「ミミズのいる土がどんな土なのか、ミミズはどのような土壤を好むのか」を6つの実験で掘り下げ、研究する。実験1では、ミミズの豊富な久米島比屋定小学校校庭の土をミミズごとプランターに入れたものと、本島自宅付近の公園の土(ミミズなし・赤土)で同一植物(オクラの苗・朝顔・20日大根)の発育を比較する。実験2では、ミミズが好んで住む土壤を4種類の土で検証。比屋定土・赤土・腐葉土・海の砂のサンプルを容器に入れ、それぞれにミミズを置きその様子を観察する。実験3では、地中のミミズの様子を見るため、アリの巣観察用の容器に比屋定土を入れ、ミミズの家を観察。実験4では、実験2と関連させ4種の土(比屋定土・赤土・腐葉土・海の砂)を土壤測定液を用いてそのpHを分析。実験5では、おまけ実験と題し、補助的な2つの実験を行っている。まず1つ目にミミズの頭と尻をどう見分けるのか、画用紙の上にミミズを置き、前進する様子から検証している。また2つ目にミミズは再生するのかを検証するため、ミミズを中央から2分割後、土に戻す。前述の実験で明らかになった頭と尻、どちらが再生するのかその様子を観察。

3. 結果

実験1では、約1ヶ月の観察の結果、オクラの苗・朝顔・20日大根の3種に関し、ミミズのいる比屋定土の方が根・茎・葉の大きさ等の発育がいいことが明らかになる。実験2では、比屋定土・赤土・腐葉土・海の砂の4種の土に関して、赤土にのみミミズがもぐらなかつたことを発見する。実験3では、観察容器のミミズが一週間で地中にトンネルを張り巡らせたことを確認。地中には空気が入り、地表には耕したようなふっくらした感じや、ミミズの掘った穴近くに糞らしきものを発見する。実験4では実験2の結果を基に、ミミズがもぐった3種の土(比屋定土・腐葉土・海の砂)がアルカリ性であることに対し、ミミズがもぐらなかつた赤土が酸性であることを発見する。

おまけ実験では、環帯や口前葉を目印にミミズの頭を見分けたり、比屋定ミミズは再生しない種類であることを発見する。

4. 考察

6つの実験を通して、ミミズが肥えた土に住み、その土を更に肥やしていると自らの研究をまとめている。更に、ミミズがアルカリ性の土壤を好むこと、酸性土壤には住みにくいことを発見している。また、植物にはアルカリ土壤より酸性の土壤の方が発育がよいものもあるとまとめている。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

ていんさぐの花のふしき

浦添市立浦城小学校 3年 城間 琉里香

生物部門

1. 目的

お母さんがときどき歌って聞かせてくれる「ていんさぐの花」の歌に出てくる花はどんな花が咲くのか、また、つめに本当に染まるのか、などに興味をもったので調べてみました。

2. 方法

「ていんさぐの花(ホウセンカ)の種を買ってきて育て、継続して観察し、それをスケッチや写真などに記録するともに、花の構造模型や美容液などにも挑戦してみました。

3. 結果

「ていんさぐの花」を育て、観察してみると、はじめに予想したことより、不思議や疑問が次々と出てきました。花のつくりや、葉のつき方、茎の色と花の色との関係など。調べてたくさんのが分かったし、調べてみたいことが出てきました。

4. 考察

育てて継続観察することは、大変だったけれど、いろんな発見がありました。日光が当たらないともやしみたいになってしまいうことや、茎から根が出てくること、葉っぱが日光をたくさん受けるためにらせん状につくことなどほかにもまだいろんな不思議やはっけんがありました。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

かげのへん化

沖縄カトリック小学校 3年 辺 土 百々花

地学部門

1. 目的

弟とかげふみをしてあそでいたら、夕方のかげは長くて、昼は短く感じた。本当にかげの長さは、かわるのかな？

1日の中でかげの長さや、かげのできる場所が、かわるのかを調べる。そして、夏休みの間で、変化するのかをかんさつする。

2. 方法

同じ場所に同じものをおいて、時間をきめて、かげを画用紙になぞって写し、長さをはかる。

3. 結果

- ① 朝は長く、昼に向かってどんどん短くなっていき、夕方に向かって、また長くなっていくことがわかった。
- ② かげの向きは、時間がたつにつれてかわり、方向が回っていくことも分かった。南西から北を通り、東の方に回った。
(これは、太陽が東から南を通り、西にしずむのの、はん対回りです。)
- ③ 夏休みの間に、同じ時間のかげの長さは、長くなっていくことがわかった。
- ④ 日がたつごとにかげの向きはかわり、午前中は時計回り、午後ははん時計回りに動く。

4. 考察

- ① 一日中かげが計れるところをさがすのがむずかしかった。
- ② 時間をきめて計っていても、太陽が雲にかくれると、かげができなくなってしまった。朝夕はとくに1分ちがっても、かげの長さがちがってしまうので、計るのがむずかしかった。
- ③ かげをつくる物をだ円形のボトルに決めたけど、日の当たる方向で、かげの形がちがってしまうので、丸い円のつをえらんだ方がもっとよかったです。
- ④ 夏休みの間でもかげのへんかが見られたので、一年を通してかんさつすると、もっと面白いと思います。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

月の観察

豊見城市立伊良波小学校 6年 宇佐美 昂

地学部門

1. 目的

授業で月のことについて習ったけど、まだわからないことがあったので、去年と今年の夏休みに月を観察し調べました。

(1) 去年調べたかったこと

- ① 月の表面がどのようにになっているのか。
- ② 月の形はどのように変化していくか。
- ③ 月はどのように動いていくか。
- ④ 月の見える時間はいつか。
- ⑤ 月の形はなぜ変化するか。
- ⑥ 月が見えない日があるのはなぜか。

(2) 今年調べたいこと。

月を観察しながら、去年調べる事が出来なかった『月は、なぜ光りなぜ満ち欠けをするのか』や、『月齢別に、月がいつ上り、いつ沈むかということ』を、調べようと思います。また月食も観察したいと思います。

2. 方法

(1) 観察地 豊見城市我那覇

(2) 研究期間 2010年6月1日～8月30日、2011年6月5日～8月29日

(3) 研究に使った道具 デジタルカメラ、望遠鏡、パソコン、自分で作った高度計、地球儀、懐中電灯

(4) 去年の研究の方法

- ① 月を毎日観察し写真やスケッチで記録する。
- ② 記録した写真を詳しく見て月の表面の様子を調べる。
- ③ 写真を並べて月の形がどのように変化していくか調べる。
- ④ ある日の月をずっと観察し、その動きを写真やスケッチで1時間ごとに記録する。
- ⑤ 毎日、月の見えた時間を記録する。

(5) 今年の研究の方法

- ① 去年と同じように月を毎日観察し写真で記録する。
- ② 写真を並べて月の形がどのように変化していくかもう一度確認する。
- ③ ある日の月をずっと観察し、写真で1時間ごとに記録する。
- ④ 観察結果をもとに月はなぜ光りなぜ満ち欠けをするのか考える。
- ⑤ 太陽と月と地球の位置を図に書いたり模型を作り実験し、月がいつ上り、いつ沈み、どのような形に見えるかを考える。

3. 結果と考察

(1) 去年の研究で分かったこと

- ① 表面はでこぼこで白っぽいクレーターと、平らな黒っぽい海と呼ばれるところに分けられる。地形には科学者などの名前がつけられている。
- ② 毎日少しずつ満月→下弦→新月→上弦→満月のように変化する。その期間は約29日。
- ③ 太陽と同じように、東からあがり、南の空を通って、西の空にしずむ。
- ④ 見える時間は、毎日決まった時間ではなく、少しずつ遅くなっていく。

(2) 今年の研究で分かったこと

- ① 月は太陽のように自分で光らず、太陽の光を受けて反射して光っている。
- ② 每日少しずつ形を変え、見える時間が変わる。
- ③ 月が上がるのは、1日約1時間遅くなる。
- ④ 満ち欠けをするのは、月が地球のまわりを回っていて、地球から月を見た時、毎日少しずつ太陽の光が当たって明るく見えるところが少しずつ変わって見えるから。
- ⑤ 満月の時は夕方東から上がって真夜中南の空を通って朝方西に沈む。下弦の時は真夜中東から上がって朝方南の空を通りお昼西に沈む。新月の時は太陽と同じように朝方東から上がってお昼南の空を通り夕方西に沈む。だから、新月の時は見えない。上弦の時はお昼東から上がり夕方南の空を通って真夜中西に沈む。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

「この石どこから来たのかな」(3年間のまとめ) ~「東海岸のしゅう曲」はどのようにしてできたか~

地学部門

東村立東小学校 6年 大城辰成
加藤博雅

1. 動機

海岸には、いろいろな石が転がっている。この石が「どこから来たのか」疑問を感じた「東小学校石ころ調査隊」は、解決するために、似たような岩石を探しに沖縄本島の主な場所に行き調査研究した。今年は、調査範囲を広げた結果、沖縄本島北部に「銅が採れた場所」(羽地の金川)や「しゅう曲」や「断層」など先輩達が見落とした、地層の現象を調べた。また、「赤土問題」も先輩達は、資料で調べていたが、実際に、赤土がむき出した状態の場所を調査研究し、考察した。

今年の調査研究の大きな特徴は、私たちの住む東村周辺の地層が曲がる「しゅう曲」に疑問を感じ、そのメカニズムを解明するために、いろいろな資料を参考に「しゅう曲」の模型を作り、実験を何度も行い検証したことです。そのアイディアになったのが、昨年起きた、東日本大震災です。プレートの存在、「2つのプレートの力」による「しゅう曲」ができる現象です。

2. 方法

- ① 東海岸で拾った石に似た岩石(地層)がないか地質図を見ながら現地に行きそこの岩石を採集し名前を調べ、石は箱に整理し、リストを作成する。
- ② 採集した岩石や地層の様子から沖縄本島の地層の特徴を知り、どのようなルートで東海岸にたどりついたか考察する。
- ③ 今問題になっている「赤土汚染問題」を地層の視点から考える。
- ④ 東海岸の地層(嘉陽層)を観察し地層の曲がり方を調べる。また、力はどこから加わったか調べる。
- ⑤ 模型を作り、しゅう曲のでき方を考察する。

3. 結果及び考察

課題1：3年間かけて沖縄本島北部の岩石(地層)を調べ、リストを一覧表にし、沖縄本島北部の地層の特徴を調べた。次に、海岸で拾った石は丸いが、採取した岩石は丸くないこの結果から「運ばれたルート」が近隣の川や海岸から運ばれた事が分かった。

課題2：大雨の後の沖縄本島北部の海岸が赤く染まる「赤土問題」を実際の地層の特徴や成分から、鉄分を多く含む名護層の「風化した赤土」が原因であることが分かった。

課題3：東村周辺の東海岸に多く見られる「しゅう曲」の原因を資料等で考えた。どの本にも「横からの力」としか書かれていません。では、その「横からの力」とは何か。資料から、沖縄本島の東海岸(太平洋側)に東北とは違う2種類のプレートがある。実際に模型を作り、実験をしてみると「しゅう曲」ができた。私たちは、図(レポートP50)のようなストーリーを考えた。2つのプレートの間にたい積した地層が、2つのプレートから強い圧力を受け、地層が曲がった。しかも、「しゅう曲」は左右の力が違うと傾くことが分かった、底仁屋のしゅう曲は、それではないか。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

扇風機の風と効率良い風車の研究

南城市立大里中学校 1年 綱 敷 美南海

物理部門

1. 目的

夏休みに近所の風力発電の風車を見て、風力発電の仕組みや風車の形に興味を持った。
初めに自作した風力発電装置で扇風機の起こす風の特徴を調べ、次にメガホンや紙皿を使って、扇風機の風を効率よく風車に集める方法を研究しようと考えた。

2. 方法

- (1) 身近な材料を使い、風力発電機を作る。
- (2) 自作した風力発電機を使い、扇風機の起こす風のようすを調べる。
 - ① 3種類のプロペラで、扇風機からの距離と風力の関係を発電量で調べる。
- (3) 扇風機の風を効率よく風車に集める工夫をする。
 - ① ろうとの大きさを変え集められる風の量を発電量で調べる。
 - ② メガホンを切断したリングの大きさと集められる風の量を発電量で調べる。
 - ③ リングの向きをろうと状とジェットエンジン状に変え集められる風の量を発電量調で調べる。
 - ④ ジェットエンジン状リングの傾斜を変えて発電量調を調べる。
 - ⑤ 傾斜のないリングの外側の形を変えて発電量調を調べる。

3. 結果

- (1) 扇風機の風は、扇風機から50cmの所でプロペラの回転軸の中心が最も強くなった。
- (2) 風車にメガホンを付けても風は集められなかった。
- (3) 4cm程度のリングをジェット機のエンジンカバーのようにかぶせたり、リングの外側に1cmのフェンスを付けると集められる。

4. 考察

- (1) 扇風機の風は渦を巻いているので、風が中心に集まることが分かった。風車にジェットエンジンのようなカバーをかぶせたり、リングの外側にフェンスを立てると、風車の周囲の風の流れが変わり、風車の中に入る風が増えるのだと思う。
- (2) 扇風機で涼む時には、扇風機の正面で、50cmぐらいの距離が良いことが分かった。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

片栗粉の自由研究 ～ダイラタンシーについて～

与那原町立与那原中学校 3年 比嘉 良鐘 諸見里 侑真

物理部門

1. 目的

おとしの琉大祭に行った時に水と片栗粉を混ぜたもので遊ぶブースがあり、水と片栗粉を混ぜたものがタライに入っていて、その上を踏んだり歩いたりして感触がプニプニしていて歩いても沈まなかつたので、不思議に思いやってみたくなりました。

2. 方法

- ① 片栗粉と水を混ぜて理想の感触(ダイラタンシー)の分量を調べる
- ② ダイラタンシーの性質を調べる
- ③ 水以外の液体でもダイラタンシーができるか調べる
- ④ 片栗粉以外の粉もダイラタンシーができるか調べる
- ⑤ これまでの実験からモデルを考察する

3. 結果

- ① 片栗粉の質量：水の質量=1.3:1が理想の状態
- ② 衝撃を加えると固体に近い状態になる
- ③ 水以外の洗剤、アルコール、油ではダイラタンシーにならない
- ④ ダイラタンシーになるのは、デンプンそのものの性質ではなく、粒の丸い形にある。

4. 考察

ダイラタンシーになるためには①「粒の形が球状であること」、②「水が表面張力をもつこと」の2つが必要である。この2つがうまく組み合わさったときにダイラタンシー現象がおこる。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

パンの切れ方

南城市立知念中学校 1年 比嘉茉里奈 棚原芽生
＊物理部門＊ 屋比久恵愛

1. 目的

食パンを食べる時、縦と横では切れやすさに違いがあることに気付き、「気泡の形や数でパンの切れやすさが変わる」という仮説を立て、それを検証してみることにした。

2. 方法

- ① パンを縦と横に分け、ニュートンばかりで引き、切れるまでの力を測定する。
- ② パン 5cm × 5cm 角の表面にある気泡の数を数える。
- ③ パンの表面にある気泡の、縦の長さと横の長さを測定し、縦横比を求める。
- ④ パンに塗料を塗り、気泡の形を紙に写し取って形を調べる。

3. 結果

- ① 測定の結果、食パンは縦に切る時より横に切る時の方が大きな力が必要で、菓子パンは縦に切る時の方が大きな力が必要になる事が分かった。
- ② 食パンは気泡の数が多く、菓子パンの仲間は気泡が少なかった。気泡が少ないとパンは切れにくくなる。
- ③ 食パンは縦長の気泡が多く、菓子パンは横長の気泡が多かった。
- ④ 気泡を写し取って観察した結果、食パンは気泡が多く縦長で、密集している事が分かった。菓子パンは気泡が少なぐ横長で、食パンより気泡と気泡の間にゆとりがあった。

4. 考察

食パンは縦に切れやすく、菓子パンは横に切れやすかった。食パンの気泡は縦に長く、菓子パンの気泡は横に長かったので、気泡の形(どちらに長いか)とパンの切れやすさは関係がある事が分かった。パンは気泡の長い方向に切れやすくなるようだ。

食パンでは、気泡の数が多くなるほど、縦に切る時と横に切る時の力の差が大きくなった。

食パンは気泡どうしが密集していたのに、菓子パンは気泡と気泡の間にゆとりがある。食パンは気泡が小さく細かいのに、菓子パンは気泡が大きく粗い感じになっている。菓子パンは切れやすいので、これもパンの切れ方に関係していると思われる。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

アリの体重計 ～わずかな量を計るには～

那覇市立首里中学校 1年 比嘉貴乃

物理部門

1. 目的

人間は体重計で体重を計ることができるが、アリは体重計に乗せても計ることが出来ない。アリのような小さな生き物やわずかな量を計るにはどのようにしたらいいのだろうと思い、身近なものを利用して計量器を作成した。

2. 方法

- ① 基準となる分銅を用意した。重さの基準になるものとして、ゴマを用いた。1 g のゴマの数は535粒にもなった。
- ② 体重計を作成した。栄養ドリンクの瓶を土台とし、針金でバネを作った。バネはゴマ10粒のせると定規の5ミリ分になるように調整した。アリのせ台は、白紙を円錐形にして作成した。
- ③ 体重測定するアリの準備を行った。凍った保冷剤にアリをのせると数秒で冷えて動かなくなるので、動かなくなつた状態で測定した。動かなくなったアリは死んだのではなく、30秒ほどで元気に動き回る。

3. 結果

- ① アリの体重を計った。作成した体重計で計った結果、アリ 1 匹は約0.0013g となった。
- ② その他にも小さな量が計れるか確かめるために、シャープペンシルの芯を計った。その結果、2 B の芯は約 0.01546 g、B の芯は約0.02508 g となった。

4. 考察

今回の研究から、身近なものの組み合わせでアリの体重計を作成することができた。

しかし、この体重計は繰り返し使用していくうちに針が元の位置に戻らなくなるということが起こった。これは何度も使用しているうちに、針金が伸びてしまったと考えられる。今後、何度測定しても同じように使える工夫を考えていきたい。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

トルネードリング

物理部門

西原町立西原東中学校 3年 内 稲 嶺 諭 樹 宮 城 輝
福 祐 希 伊 札 裕

1. 目的

丸い物体がどうして遠くまで飛ぶか疑問に思い、調べることにした。

- 1 色々なトルネードリングを飛ばしてみよう。直径、長さを変える。紙の種類(固い・柔らかい)を変える。
- 2 直径の大きさを、さらに大きくすると飛び方はどう変わるか。
- 3 重さの位置を変えると、飛び方はどう変わるか。
- 4 重さを変えて、飛び方はどう変わるか。
- 5 トルネードリングの受ける風の速さ。

2. 方法

- ① 色々なトルネードリングの長さ、直径を変えてつくる。
- ② 長さ、直径、重さを測る。
- ③ 色々なトルネードリングを飛ばす。
 - ・10回飛ばして、平均値を求める。
 - ・飛ばし方は、手をひねりながら投げる事にした。
 - ・再実験では、投げ方が一定になるように台を置いて行った。

3. 結果

1 直径を変えたときの飛距離の違い

固いトルネードリングは、真っ直ぐ飛び、飛行距離は変わらない。柔らかいトルネードリングは、直径が大きくなると飛行距離がだんだん短くなる。柔らかすぎて、飛び方もフラフラし、飛びにくい。

2 長さを変えたときの飛距離の違い

固いものも柔らかいものも長さが長くなりすぎると、フニャフニヤと変な方向にしか飛ばなかった。飛び方は安定しない。

3 重心の重さや位置を変えたときの飛距離と飛び方の違い

前方に重心を付けることによって飛距離が伸びた。

円筒の一方に重さを付けるとあまり回転せず飛んだ。

4 トルネードリングの受ける風の速さ

トルネードリングが長くなると風の動きが変わる。輪が大きくなると流れる風が周囲と変わらなくなる。

柔らかい紙は、風の影響を受けやすかった。

4. 考察

トルネードリングは、固いものが飛ぶ。短くなればなるほど飛距離が伸びた。柔らかいものは、長さが長いと安定し飛距離が良い。

輪の直径が大きくなると形が定まらずに不安定になると考えられる。

輪の大きさが大きくて直径がある程度の大きさなら面積が大きくなり揚力が大きくなると考えられる。

課題として次のことがあげられる。

- ① 直径と長さの比率、1 : 1 が良いのか、2 : 1 が良いのか。
- ② トルネードリングは回転して飛ぶため、ジャイロ効果による飛距離の違いがあるのか。
- ③ トルネードリングにはどのような揚力が働くのか、気流の流れる方向や速さを調べる。実験方法を工夫する。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

氷のとけ方

宮古島市立久松中学校 1年 上 原 みなみ

化学部門

1. 目的

氷は熱いとすぐにとけてしまうので、「どのようにしたらとけにくくなるのか」と思って調べた。チョコをつくるときに氷に塩をかけて冷たくするので、塩をかければとけにくくなると予想した。

2. 方 法

- ① 氷を色々なもので包んで、とけるまでの時間を計測。
- ② 氷に色々なものをふりかけて、とけるまでの時間を計測。
- ③ インターネットを使って、氷について調べた。

3. 結 果

- ① 新聞紙で包んだ氷が一番とけにくかった。
- ② 予想に反して食塩をかけた氷が一番とけやすかった。とけにくかったのは砂糖。どの実験でも氷の下の方からとけた。

4. 考 察

・実験 1

新聞などで氷が新しい空気とふれあうところを少なくすると、その中に冷えた状態が保存される。そうするととけにくくなることが分かった。

・実験 2

氷と食塩が混ざると、氷が0度ではいられなくなり、どんどんとける。そのときに融解熱(食塩が水にとけるときに必要な熱)というものをまわりから奪うため、まわりの温度が下がることが分かった。しかし、氷自身はどんどんとけていってしまう。外気との温度差は食塩を加えた場合の方が大きいので、その分だけとけやすかったことが分かった。

・全体

氷のまわりの温度を少しでも変えてしまうと、とけやすくなってしまうということが分かった。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

変色の化学 レタス・リンゴ・オクラについて

南城市立大里中学校 3年 知念里彩 保夏 富山嘉歩 希美

化学部門

1. 目的

サラダにしようと買ったレタスが、数日後に茎の部分(芯)が赤くなっていた。

なぜ赤くなるのか不思議に思った。リンゴなどの変色ともちがうからだ。そんな時、赤いオクラが、ゆでると緑色になるのを見た。

野菜や果物の変色について調べてみようと思った。

2. 方法・結果

(1) リンゴとレタスの変色の理由を探る。

実験1 切り口からでる汁が変色するか。

結果) レタスからは白い液ができる。時間がたつと色がつく。

実験2 酸性・アルカリ性で変色するか。

結果) レタスは変化しない。

実験3 抽出液は変色するか。

結果) リンゴは、酸性・アルカリ性でも変色する。

実験4 空気のどの成分で変色するか。

結果) 酸素で、レタスもリンゴも変色した。

実験5 変色した部分の細胞はどうなっているか。

結果) リンゴは細胞全体が変色している。レタスは、細胞の周辺部分が変色している。

実験6 細胞が死んでも変色するか。

結果) レタスはゆでると変色しない。

実験7 赤くなったレタスは染色液を吸い上げるか。

結果) 赤くなった茎からは、吸い上げない。

実験8 レタスの切り口のpHはどう変化するか。

結果) 日がたつとpHが強くなる。酸性側になる。

(2) オクラの変色の理由を調べる。

実験9 赤いオクラと緑のオクラの各器官をゆでるとどうなるか。

結果) 赤いオクラは、緑色になった。緑はそのままの色。

実験10 アルコールで脱色されるのか。

結果) 赤いオクラからも緑色ができる。

実験11 酸性・アルカリ性で変色するか。

結果) アルカリ性側で、赤いオクラは変色する。

3. 考察

リンゴもレタスも切り口で、空気中の酸素によって変色する。これは変色によって、中の細胞を守るために考えられる。それは、リンゴもレタスも変色した部分を薄く切るとまた、新鮮な変色していない部分になるからである。

しかし、レタスとリンゴは変色のメカニズムがちがう。レタスは、維管束を中心に変色しているように思う。

オクラは、赤い色素が表面にくっついている。これは、熱などによってはがれやすい成分であると思う。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

身近な植物を用いて指示薬をつくろう！

竹富町立大原中学校 2年 仲 底 佑 梨

化学部門

1. 目的

身近な植物を採取し、酸・アルカリに反応する指示薬をつくる、見つける。

2. 方法

- (1) 植物を電子てんびんで3.0g 測る。
- (2) 植物をはさみで刻む。
- (3) 植物の色素を取り出すために、(2)で刻んだ植物を20ml のエタノールが入った試験管に入れ熱湯で温める。
- (4) (3)の色水をろうとでこす。
- (5) 濃度の異なる塩酸・水酸化ナトリウム・水を5ml ずつ入れた試験管に、ろうとでこした色水を数滴加える。
- (6) 試験管に濃度の異なる塩酸(酸性)、蒸留水、濃度の異なる水酸化ナトリウム水溶液(アルカリ性)をそれぞれ5ml ずつ入れる。

3. 結果

- (1) 酸・アルカリを表す指示薬として最も使えそうな花の種類は、濃い紫の花デュランタだった。また、その次に反応が良かった花は、ブッソウゲ(赤・ピンク)、カンナ(赤)、ナスの皮だった。サルスベリ、ニチニチソウも上記の植物の反応と比べると反応は弱いが指示薬としては有効だと分かった。

4. 考察

- (1) 実験した中で酸・アルカリを表す指示薬として最も使えそうな花の色は、赤・ピンク・青・紫だった。これらの花の色の変化はアルカリ性で緑～黄色(次第に退色)、酸性で赤と変化した。それらの花の色素にはフラボノイド系「アントシアニン」という色素成分が含まれていると考えられる。
- (2) 黄色の花の色の変化はアルカリ性で濃黄色、酸性では不变だった。そのことから、アルカリ性にのみ有効な指示薬になることが分かった。黄色の花の色素にはフラボノイド系の「フラボン」が含まれると考えられる。
- (3) ブーゲンビリアの色の変化は、アルカリ性で黄色、酸性で不变だった。ブーゲンビリアは、オシロイバナ科であることからベタレイン系の「ベタシアニン」を色素成分として含んでいることが分かった。
- (4) ゴーヤは酸に対しても、アルカリに対しても反応がなかったため、pHに左右されないということがわかり、指示薬としても有効ではないと分かった。ゴーヤには緑色素のクロロフィルが含まれていると考えられる。
- (5) 植物は、花の種類に関係なくふくまれている色素成分によって指示薬として有効かどうか決まるということが分かった。
- (6) 実験結果より指示薬として最も有効な色素成分はアントシアニンだと分かった。
 - ・土壤や気候などの異なる環境で育てても、同じ反応を示すのか調べたい。
 - ・今回使用した植物以外にも指示薬になる植物をもっと見つけたい。また、アントシアニン以外の有力な色素成分は存在するのかを次回調べたい。
 - ・酸性・アルカリ性の水溶液の濃度を調整し指示薬の色相の変化を上手く表現したい。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

イクラの漬け汁に水道水を入れると 白くにごるのはなぜか？

国立大学法人琉球大学教育学部附属中学校 1年 伊佐帆南

化学部門

1. 目的

市販のイクラのパックに食後水道水を入れると漬け汁が白く濁ったので、漬け汁とイクラのどちらに反応しているのか、また何の成分が反応しているのかを調べる。

2. 方法

- (1) 漬け汁に水道水以外の水を入れた時の反応を見る。
 - (2) 漬け汁に含まれる調味料自体に水を入れて反応を見る。
 - (3) 漬け汁なしのイクラに水道水を入れ、反応を見る。
 - (4) イクラをつぶし、水道水をかけて反応を見る。
- *これまでの実験で出た疑問や仮説を検証する。
- (5) 漬け汁入りイクラをつくり、つける時間が変えて、水を入れて反応を見る。
 - (6) 天然イクラの成分を分解する酵素で天然イクラのどの成分が反応しているのかを調べる。

3. 結果

- (1) 漬け汁にどの水を入れても白く濁った。
- (2) 漬け汁に含まれている調味料自体は水と反応しなかった。
- (3) 漬け汁なしのイクラは水に反応しない。
- (4) 漬け汁なしのイクラをつぶすと水が白く濁った。
- (5) 漬け汁にイクラをつける時間が長いほど水に強く反応した。
- (6) 酵素は水にとかして使うため、イクラにかけた時にすでに白く反応してしまった。

4. 考察

イクラとは水道水だけでなく、どの水も反応することが解った。また、漬け汁自体は反応していないことと、イクラの中身の成分が反応することは漬け汁が反応している事実に矛盾するように思えるが、追加実験で「イクラは長い時間漬け汁につかっているのでイクラの皮がうすくなり、中身の成分が溶け出して漬け汁が白く濁る。」という説は正しいことがわかった。しかし、酵素の実験で酵素は水にとかして使うため、イクラにかけた時にすでに白く反応してしまい、水道水との関係が調べられなくなつたのが今後の課題である。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

自作孵化器を使った実験 Part III

那覇市立鏡原中学校 3年 東 優悟

生物部門

1. 目的

昨年、殻無し卵で成長過程を直に見る実験が失敗に終わったので、今回は条件を整えて再度、殻無し卵で成長過程を直に見る実験に挑戦する。

また、卵の形には長い卵と太い卵があるので、卵の形で雌雄が決まるのか調べる。

2. 方法

- ・無菌室を作り、その中で卵の成長過程を調べる。
- ・生命力が強いと言われるアヒルを使った殻無し卵で成長過程を調べる。
- ・卵を形・大きさで分け、雛の雄雌を調べる。
- ・卵の殻の必要性や卵殻膜などを調べる。

3. 結果

- ・殻を一部取り除くだけなら成長できる。
- ・殻を全部取り除くと成長できない。又は成長しても転卵ができないので成長に支障をきたした。
- ・雌雄の違いでは、個数が少ないが現時点では長い卵は雄となっている。

4. 考察

- ・卵殻と卵殻膜の無い状態では、カラザが殻からはがれ黄身の位置を保つことが出来なくなることがわかった。
- ・卵殻膜は半透膜状でできている。
- ・卵白は抗菌作用があり、カラザにより卵の中心に位置させるはたらきがある。
- ・卵黄は雛の素になる大事な部分である。
- ・卵の殻は酸素を取り入れたり、卵殻膜とともに微生物の侵入を防ぐことがわかった。
- ・卵の形による雌雄の違いの結果は更にデータを集める必要性がある。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

胎生種子のひみつ

沖縄市立美東中学校 3年 仲宗根南美 金城 侑那 仲宗根瑞希
宮里日向子 福山しおん 内間 琴美
大屋 優佳 照屋 伶奈

生物部門

1. 目的

- ・種子の成長の速さについて調べる。
- ・外部刺激による側根の促進について調べる。
- ・塩分濃度による種子の成長を調べる。
- ・水における胎生種子の浮沈を日を経て調べる。

2. 方法

(1) 根の成長速度

自生しているマングローブの胎生種子を選定し、毎週その長さを測定し、その成長の速さを算出する。

(2) 側根の生え方

種子をA：砂にさす、B：砂の上に置く、C：水槽内の水にいれるの三つの状態にし、側根の生え方を調べる。

(3) 塩分濃度による成長

砂と水を入れた水槽を5つ用意する。この水槽の水の塩分濃度を0%、3%、5%、10%、20%の状態に保つ。ここにヒルギの種子を10本ずつ、砂にさす。

(4) 種子の浮沈

種子を水の入った水槽に入れ、日が経つにつれ種子の浮沈を観察する。

3. 結果

(1) 根の成長速度

ヤエヤマヒルギ、メヒルギ、オヒルギの順で、根の成長速度は速かった。

(2) 側根の生え方

種子の状態がA：砂にさす、B：砂の上に置く、C：水中にある順で側根は早く生えてきた。

(3) 塩分濃度による成長

塩分濃度が0%、3%、5%、10%、20%の順で種子は成長した。

(4) 種子の浮沈

メヒルギでは、種子は日が経つにつれ、浮いてきた。ヤエヤマヒルギは、日が経つにつれ、種子は沈み、枯死した。

4. 考察

(1) 根の成長速度

根の直径が細い種ほど成長速度は速い。この結果は、胎生種子が細い種は、種子の数を多くすることと種子の成長を速くすることを生殖の戦略として持っていると考える。

(2) 側根の生え方

側根は外部刺激により、その成長が促進される。

(3) 塩分濃度による成長

塩分が低いほど種子の成長が良かったことから、マングローブは好んで汽水域に自生しているとは考えられない。多種との競争の結果、汽水域での自生を可能にした種と考える。

(4) 種子の浮沈

メヒルギの種子が経日とともに浮く傾向にあるのは、種子が海流散布を行うために、水に浮く傾向にあると考える。ヤエヤマヒルギでは、その種子からがく片がとれず、種子は沈んでしまい、呼吸ができない、枯死したと考える。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

ウニの発生実験 飼育装置の小型化と成長の記録 ～装置の小型化によって新しく見えてきたもの～

那覇市立仲井真中学校 3年 平 良 麻依子

生物部門

1. 目的

- ① ツマジロナガウニの幼生を室内で飼育するため、装置を小型化させる。(昨年からの継続課題)
- ② ツマジロナガウニの人工授精を行い、自作の装置を用いて飼育し、その発生過程を観察する。

2. 方法

- ① 飼育装置の開発
- ② ツマジロナガウニを採取・人工授精
- ③ 飼育と観察

3. 結果

モーターの選定、冷却ファンの導入、プロペラの形状の工夫などによって飼育装置の小型化に成功し、室内における飼育が可能となった。

この装置によって11日間という長期の飼育を行い、受精卵を6腕プルテウス幼生にまで成長させることができた。またその様子を顕微鏡を用いて観察し、記録する事が出来た。

4. 考察

シンクロモナスマーターの利用によって飼育装置を小型化することが出来たため、室内での飼育が可能になり、長期の観察が可能になった。

4腕プルテウス幼生の段階で口後腕の成長が10日目以降緩やかになることが分かった。

6腕プルテウス幼生の後背腕や8腕プルテウス幼生の口前腕の基になる三ツ矢状の骨片を観察する事が出来た。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

ミミズの生態観察

那覇市立首里中学校 2年 山川 善輝

生物部門

1. 目的

父親と釣りに行ったときに、えさとして使用したミミズに興味を持った。そこで、以下の5点について実験観察を行った。

- (1) 採取したミミズの種類
- (2) ミミズ的好む場所
- (3) ミミズの行動
- (4) ミミズの刺激物や臭いへの反応
- (5) ミミズの糞について

2. 方法

- (1) 採取したミミズの種類
 - ① ミミズを水の入ったビーカーに入れ、少しづつアルコールを入れミミズを仮死状態にする。
 - ② 実体顕微鏡で観察する。
- (2) ミミズ的好む場所
 - ① 4種類の土の周辺にミミズを入れる。
 - ② 1日後、土の中にいるミミズの数を数える。
- (3) ミミズの行動
 - ① アクリルの筒に土を入れ、その上にミミズを置き、2日間ビニールシートをかぶせる。
 - ② その後、ミミズのもぐる深さを観察する。
- (4) ミミズの刺激物や臭いへの反応
 - ① 純棒の先に酢・香水・アルコールをつけて、ミミズに近づけ、その様子を観察した。
- (5) ミミズの糞について
 - ① ミミズの糞を採取し、重さを量る。

3. 結果

- (1) 採取したミミズの種類
 - ・フトミミズの仲間
- (2) ミミズ的好む場所
 - ・ミミズが好む土はクチャである。
- (3) ミミズの行動
 - ・ミミズがもぐった最高の深さは、27cm。
- (4) ミミズの刺激物や臭いへの反応
 - ・ミミズは、強い臭いには少し反応する。また、刺激物の接触には敏感。
- (5) ミミズの糞について
 - ・ミミズは一度に、体重の1~1.25倍の重さの糞を出す。

4. 考察

- (2) ミミズ的好む場所
 - ・クチャは栄養分が多く、ある程度水分を含むと適度に柔らかくなる。
- (3) ミミズの行動
 - ・体の表面に生えている堅い毛を上手に使って穴を掘る。
- (4) ミミズの刺激物や臭いへの反応
 - ・ミミズは、強い刺激には反応する。アンモニアを多く含む堆肥等には住めない。
- (5) ミミズの糞
 - ・食べた土や有機物が腸の中の消化液によって、大きなかたまりとなって土と混ざり、ふかふかした状態になる。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

樹木の塩害

—台風2号から学ぶ—

南城市立大里中学校 3年 安里長矢世 瑞慶覧 長山輝
新垣源朗 新垣力 輝
前門和樹

地学部門

1. 目的

5月に沖縄に接近した台風2号は、一夜にして周囲の風景を茶色にした。(枯れ葉)

これは、「塩害」によるものだと気象台は発表した。ほとんどが茶色になった樹木の中で、リュウキュウコクタンなどは、緑々としていた。同じ台風の中で、枯れる木と枯れない木が出てくるのか疑問がでた。実態調査を行う中で「八重瀬公園」の樹木は塩害を受けていないことに気がついた。なぜなのかさらに疑問が膨らんだ。

2. 方法

- (1) 台風2号と台風9号の実態調査を行う。
 - ・南城市、糸満市、八重瀬町にかけての8地点での樹木のようすを調べる。
- (2) 台風2号と9号のちがいをデーターから比較し、八重瀬公園での塩害の実体の考察を行う。
- (3) 樹木の葉の塩水に対する影響を調べる。
 - ・13種類の樹木の葉で調べる。
- (4) 海塩粒子がどのように飛ぶかを調べる。
 - ・扇風機の風での飛び方や、山のモデルを置いたときの飛び方を調べる。

3. 結果・考察

- (1) 実態調査で分かったこと
 - ① 塩害で茶色に変色している樹木
ムラサキソシンカ、ホウオウボク、ヒカンザクラ、ギンネムなど
 - ② 塩害をほとんど受けていない樹木
リュウキュウコクタン、フクギなど
 - ③ 台風2号では、八重瀬公園のサクラなど被害を受けていない。しかし、9号では被害を受けている。
- (2) 台風2号と9号のちがい
 - ① 台風2号は速度が速く、雨量が極端に少ない。
 - ② 台風9号は速度が遅く、雨量が多い。
 - ③ 台風2号は南よりの風が強く、9号は西～北寄りの風が強い。
 - ④ 特に八重瀬公園では、台風2号では他地点と比べて塩害が少なかったが、9号の時は被害を受けていた。これは、風向のちがいが被害の大小に影響している。
 - ⑤ 台風2号の時は、公園の南側の八重瀬岳が、風よけになったので、塩害が少なかった。
- (3) 塩に強い樹木と弱い樹木
 - ① 13種の葉の中で、フクギやリュウキュウコクタンなど葉肉が厚くて光沢のある葉は塩に強い。
 - ② 葉に凸凹があったり、毛があったり、葉肉が薄いものは塩に弱い。
- (4) 海塩粒子は、放物線を描くような飛び方をする。山の斜面(八重瀬公園)よりは、山のふもとの方が、海塩粒子は多く振り注ぐ。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

液状化現象が起こりやすいのはどんなところなのか

国立大学法人琉球大学教育学部附属中学校 1年 金城仁菜

地学部門

1. 目的

昨年、3月11日に起きた“東日本大震災”的影響で起こった関東地方での液状化現象に興味を持ち、どのような状況の時に液状化現象が発生するのか調べてみたいと思った。

同じく海に囲まれていて埋立地の多い沖縄でも発生する可能性があるのかを調べてみたいと思った。

2. 方法

振動が起こる健康器具を使って、人工で“液状化現象”を発生させて実験1～実験6をおこなう。それぞれの実験において最も液状化が起こりやすい状況を検証する。

実験1、土の粒の大きさを変化させる。

実験2、水の量を変化させる。

実験3、揺らす時間を変化させる。

実験4、建物の重さを変化させる。

実験5、建物の形を変化させる。

実験6、土地の環境を変化させる。

3. 結果

実験1…粒子が大きい方が沈む。

実験2…水が多い方が沈む。

実験3…揺れる時間が長い方が沈む。

実験4…建物の重さが重い方が沈む。

実験5…底面が狭い方が沈む。

実験6…埋立地の方が沈む。

4. 考察

この結果から、実験前に予想していた通り土質の粒子が大きく、地中の水分が多い土地に地震が発生すると“液状化現象”が起こりやすくなることがわかった。

同時に地震の時間が長いほど最終的には、地面自体が水分でやわらかくなり、その上に乗っている建物の重さに耐えられなくなって「沈む」という現象が起こることもわかった。

まとめ…

今回は、目的にあった実験ができました。でも、次回機会があれば今回できなかった揺らし方に強弱をつける実験や土質の種類で違いを比べる実験をぜひ、やってみたいと思いました。

また、実際に液状化が起きた場所に行き、液状化が起こるメカニズムを調べてみたいです。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

津 波

名護市立名護中学校 2年 山 城 育

地学部門

1. 目 的

今年の3月、地震と津波による「東日本大震災」があった。TVで見た津波の恐ろしさは想像を絶するものであった。そして復興に向かって頑張っている人達を見るたび、僕は僕自身何もしてあげられないことが悔しかった。そこで僕にできるものはないかと考え、自分なりに津波の起り方を研究し、今後に役立てたいと考え研究を進めることにした。

2. 方 法

震度の強弱で津波がどう変化するのかを実験しようと考えた。最初はマッサージ機と水槽を使用したが、津波は起こらなかった。試行錯誤の末、海岸模型を考えた。海岸模型の海底を押し上げることを海底で起こった地震とみなし、津波を起こした。海底を押し上げる力や深さを変えて、波長や海岸までの到着時間がどう変化するかを調べた。実験は、「直線的な海岸」と「湾岸」の2種類の地形で行った。

3. 結 果

「直線的な海岸」、「湾岸」とともに、浅いところで起きた地震の方が波長は大きかった。また到着時間についてもほぼ同じであった。波長については、「直線的な海岸」に比べて、「湾岸」の方が大きかった。ただし、浅い所で起きた地震では、「直線的な海岸」の方が大きかった。土砂を大きく崩したのは、「沿岸」であった。

4. 考 察

海底を押し上げる力が大きくなるにしたがって、波長は大きく、到着時間は遅い。海底を押し上げた後、海面に渦ができ、波が横に大きく引くと、一気に波が海岸に押し寄せてくることが観察できた。また、波長が最も大きくなるのは、2回目に押し寄せてくる波であることもわかった。波が引くときに、土砂が海に引き込まれていくことから、津波の引くときの威力を観察できた。

今回の研究で、「直線的な海岸」と「湾岸」とでは津波の起り方と威力に違いがあることがわかった。僕の住む名護市の海岸がどれにあてはまるかを確かめ、津波対策に役立てていきたいと思う。今後は、リアス式海岸や内湾といった他の海岸の形状についても実験を行い、津波のパターンを観察していきたい。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

地震の研究Ⅱ

那覇市立石嶺中学校 2年 比嘉祐一

地学部門

1. 目的

2011年3月11日に、東北地方で国内最大のマグニチュード9.0の東日本大震災が発生し、激しい地震の揺れと大津波によって甚大な被害が出た。同じ日本で、しかも東北地方と似たようなプレート構造を持つ沖縄地方でも今回の大災害は決して他人事ではないと思う。

海にいるときに津波に遭遇した場合は、どこに逃げればよいだろうか。訪れる機会の多い公園を選び、自分の足で実際に想定避難の実践を行った。

また、振動から建物を守り身の安全を確保する方法はないだろうか。那覇市は新庁舎建設にあたり、発生するまでの詳しいことがわからない地震に備えるための免震構造を導入した。新庁舎建設に携わる那覇市役所担当者を訪ねて、地震の揺れを抑えて建物を守る免震構造について、その構造としくみをまとめた。合わせて、免震構造への理解を深めるため、実験装置による実験と考察を行った。

2. 方法

免震構造の実験装置を制作し、速く揺らしたり、ゆっくり揺らしたりして、どのくらい揺れているか写真を撮る。加速度センサーをとりつけ、パソコンでグラフをつくる。

那覇市の小禄にある漫湖市民庭球場付近を調査し、実際に歩いて安全な場所を調べることにした。

3. 結果

免震構造を設けるものと、そうでないものを比べると、揺れの大きさの違いがけっこうはっきりしていた。

免震構造を設けると揺れたり止まったりを頻繁に繰り返した。

庭球場の近くには津波がきても安心できる高さの丘があった。しかし、避難場所の標識はなかった。

4. 考察

センサーを棒の上に取り付けるとその重みで普通よりも大きく揺れてしまった。

免震部材はかたいゴムだと震動をあまり抑えきれない。

免震構造は、強くて短い地震には効果があったが、弱くて長い地震だと逆に大きく揺れてしまった。

この実験から、免震構造のデメリットである部屋の中で家具が大きく移動する危険性がはっきりと分かった。だから、家具の固定が身を守るために必要だと思った。

1つの建物にたくさんの免震部材を使うので、その分、地震のエネルギーを小さくするのは難しいと考えられる。

免震部材は建物を支えられるほど耐久性は必要だが、天然ゴムの部分は柔らかければ柔らかいほど建物の震動は抑えられると思う。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

砂粒の研究Ⅱ

豊見城市立伊良波中学校 2年 與島玲菜

地学部門

1. 目的

- (1) 本部半島と名護市から読谷村にかけての砂採集と標本作製。
- (2) 砂浜周辺の記録
- (3) 砂粒の特徴を砂浜ごとに比較する。

2. 方法

- (1) 本部半島、名護市から読谷村にかけての砂浜で砂を採集する。
- (2) 各地の砂を地図に貼り、砂の種類と分布状況の図を作成する。
- (3) 自作シートに各地の砂を粒の種類ごとに分け、ボンドで貼りつける。
- (4) 顕微鏡写真を撮影し、各地の砂粒の種類を記録する。
- (5) 粒を塩酸に浸し、反応を記録する。
- (6) 各砂粒の体積あたりの重さをはかり、比較する。

3. 結果

- (1) 砂浜の記録(レポート参照)
- (2) 顕微鏡写真(レポート参照)
- (3) 沖縄本島の砂の分布図(標本参照)
- (4) 沖縄本島の砂粒の特徴(レポート参照)

4. 考察

(1) 粒の特徴について

今回調べた20地点のうち、砂浜の色は「黄白」が最も多く、9地点であった。前年度も含めると、53地点のうち、19地点であった。このことから、沖縄の砂浜で一番多い砂の色は「黄白」であるといえる。

粒を構成する種類のうち、最も多いのは「丸い粒」で、沖縄の砂を代表する粒と言える。「丸い粒」は有孔虫の仲間で砂浜を構成する粒の多くが有孔虫の殻であることがわかった。

(2) 塩酸の反応について

形のはっきりした貝殻、有孔虫、サンゴのかけら、ウニのとげなどの「生き物の遺骸」は塩酸につけると、泡が出た。このことから、「生き物の遺骸」は石灰質でできていることが分かった。

(3) 顕微鏡写真について(レポート参照)

(4) 体積あたりの粒の重さの測定

黒い粒が多く含まれている本島北部西海岸の粒は重く、白い粒の割合が高く、本島中南部の西海岸の粒は軽い傾向にある。

反省と感想

去年に引き続き「砂粒の研究」をしたが、去年の結果と比べながら、考察できたのは良かったと思う。

去年からの課題の粒の細かさを計ることができなかつたので、機会があればやってみたい。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

砂の秘密 PART 4 ～今帰仁村と伊平屋村の有孔虫調べ～

今帰仁村立今帰仁中学校 2年 座間味 玲奈

地学部門

1. 目的

5年生の頃に、海岸で遊んでいると、砂がいろいろな形や大きさがあることに気がついて調べることにしました。5年生の頃は、砂粒の大きさを調べ、6年生の頃は、砂の種類を調べ、その時「有孔虫」を知りました。中学一年生の頃は、今帰仁村の砂浜の有孔虫の有無を調べました。そして今回、離島の砂浜と本島の砂浜で有孔虫の種類に違いはあるのか気になり、調べることにしました。

2. 方法

- ① 水際から 3m、6m、9m に分け、砂を採取する。採取場所は、伊平屋村 6 力所、今帰仁村 4 力所、計 10 力所。
- ② 顕微鏡で有孔虫を探して、写真に撮る。
- ③ 有孔虫の有無等の結果を記録し、比較する。
- ④ 専門家の先生に話を伺い、分類が正しいかを確認する。

3. 結果

- ① 採取場所によって粒の大きさ、色などすべて違っていた。
- ② 採取場所によって、水際から離れていくと砂粒の大きさの変化の仕方が違っていた。
- ③ 採取場所で有孔虫の種類の違いはあった。しかし、離島と本島で違うわけではなく、同じ地域でも、砂浜が違えば違いが出ていた。
- ④ 有孔虫は、多くいる砂浜と少ない砂浜があった。また、調べた全部の砂浜に有孔虫は確認できた。しかし、採取場所によって有孔虫の種類に違いがあった。
- ⑤ 有孔虫には、今回調べた 5 種類以外にも多くの種類があることが分かった。
- ⑥ 生きている有孔虫は、海草に付いており、共生藻が光合成をして生きていることなどが分かった。

4. 考察

有孔虫の距離別の有無の表から

- ・カルカリナやバキュロジプシナは、突起がでているため、波の穏やかな今帰仁村では多く見られるが、波の荒い伊平屋島では、見られなかったと考えられる。
- ・アンフィスティギナはそろばんの形をしていて、水の抵抗を受けにくいので、割れにくく、伊平屋島と今帰仁村の両方で発見できたと考えられる。
- ・オパキュリナは棲息水深が深いため、オパキュリナを発見できた伊平屋島は水深が深いと考えられる。
- ・マルジノポーラは薄くて割れやすいため、波が穏やかな村民の浜でしか見られなかったと考えられる。
- ・今帰仁村は、礁池が広く、海草が良く育つ環境のため、有孔虫を多く発見できた。また、伊平屋島は礁斜面が広く、外海が近く波が荒くなっているため、有孔虫が削れてしまい発見出来なかったと考えられる。

5. 今後の展望

- ・有孔虫はどのように生きているのだろうか
- ・有孔虫の形と付着する海草の関係

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

バイオエタノールをつくろう

産業部門

沖縄市立美東中学校 3年 友寄敬太 安里 武 玉寄光太
水津竜也 只野穂高 仲嶺佑也

1. 目的

- ・農作物から糖を作り出す
- ・上記の糖を発酵させてエタノールを作り出す
- ・作ったエタノールで機械を動かす

2. 方法

- (1) 酵母菌の量を変える
酵母菌の量を変えて(1 g、2 g、4 g、10 g、20 g)、エタノール濃度を測定する。
- (2) スイカでアルコールをつくる
スイカの絞り汁に酵母菌を入れ、38℃で発酵させる。それを蒸留し、採れた液体に火をつける。
- (3) トウモロコシを糖化させる
炭水化物の多いトウモロコシに、酵素を入れエタノール発酵の原料となる糖をつくる。
- (4) イモから糖をつくる
トウモロコシ同様、サツマイモとジャガイモを原料とし、酵素で反応させ、糖をつくる。
- (5) 酵母菌の種類を変える
酵母菌の種類を変えて、アルコール発酵をそれぞれさせる。
- (6) 草刈り機を動かす
サトウキビの絞り汁を発酵させ、3回の蒸留後、燃料と混ぜ、草刈り機に入れ、動かす。

3. 結果

- (1) 酵母菌の量を変える
酵母菌の量が多くなると、アルコール濃度もピークは早くやって来る。
- (2) スイカでアルコールをつくる
スイカからのアルコールは火がついた。
- (3) トウモロコシを糖化させる
トウモロコシから糖が作れた。
- (4) イモから糖をつくる
サツマイモの方が多くの糖が作れた。
- (5) 酵母菌の種類を変える
ワイン用酵母菌のアルコール濃度が一番高かった。
- (6) 草刈り機を動かす
草刈り機は燃料が無くなるまで、動き続けた。

4. 考察

- (1) 酵母菌の量を変える
酵母菌の量が多いと、菌のアルコール発酵の量も多くなる。
- (2) スイカでアルコールをつくる
スイカの糖分から、アルコールが作れることが分かった。
- (3) トウモロコシを糖化させる
炭水化物を含む作物からもバイオエタノールをつくれる可能性がある。
- (4) イモから糖をつくる
サツマイモの方が多くデンプンを含むと考える。
- (5) 酵母菌の種類を変える
お酒用の酵母菌がバイオエタノールに向いているかもしれない。
- (6) 草刈り機を動かす
自分たちが作成したバイオエタノールは、従来の燃料と混ぜて利用できる。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

色素増感型太陽電池の制作 ～植物の葉の色素を使って～

物理部門

沖縄県立辺土名高等学校 3年 伊波 興明 神山 颯介
平良 健 宮里 幸大

1. 目的

地球温暖化が進む現代、温室効果ガスのCO₂を排出しないクリーンエネルギーに关心を持った。そこで、私たちはクリーンエネルギーのひとつである太陽電池の制作をしたいと思った。太陽電池のなかでも、色(色素)を使う安価で作成しやすい色素増感型太陽電池の作成を試みた。

今回は、4種類の葉っぱの色素にしぼって研究を進め、抽出した色素ごとに、色素増感型太陽電池が発生させた最大電圧を調べグラフにまとめた。昨年度の結果との比較研究も行う。

2. 方 法

① 酸化チタン極の作成(一極)

- (1) 酸化チタンペーストを作成する。
- (2) 導電性ガラスに酸化チタンペーストを塗る。
- (3) 酸化チタンペーストを焼き付ける。
- (4) 色素の抽出
 - ①イタジイ ②イジュ ③ススキ ④アオノクマタケランの4種の色素を抽出した。
 - (5) 焼き付けた酸化チタンペーストを抽出した色素で染める。

② 炭素極の作成(+極)

- (1) 鉛筆の芯の炭素を伝導性ガラスに塗る
- (3) 色素増感型太陽電池を作成する。
- (4) 完成した色素増感型太陽電池に光を当て発生した最大電圧を測る。

3. 結 果

各植物の色素で作成した色素増感型太陽電池の最大電圧を以下に示す。

- ①イタジイ→0.58V ②イジュ→1.13V
③ススキ→1.19V ④アオノクマタケラン→0.91V

4. 考 察

- (1) 植物の葉っぱの色素ごとに最大電圧の違いがあることが分かった。
- (2) 陰樹の葉の色素による発電は陽樹の葉の色素による発電より低いことがわかった。
- (3) 植物の葉の色素による発電も高い最大電圧を得ることがわかった。

大きな発電量を得るために必要な植物の葉の色素は、陽樹から得られる葉の色素が良い。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

渦電流の研究 part II
～ネオジウム磁石が作る渦電流の性質を調べる～

物理部門

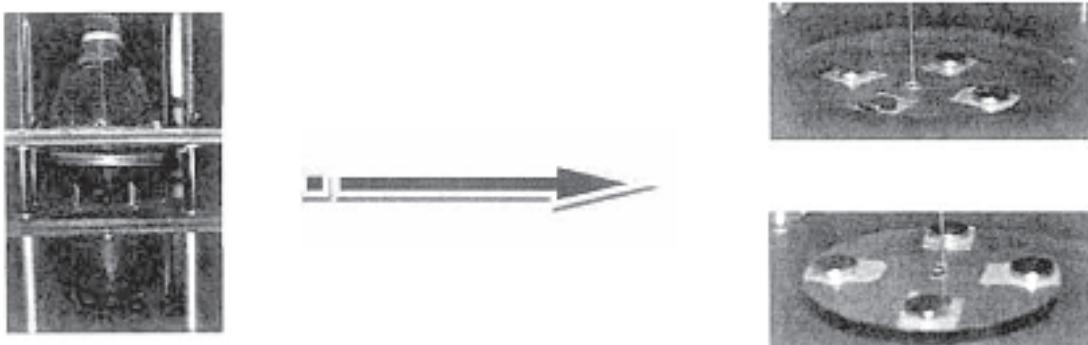
沖縄県立豊見城高等学校 3年 比嘉 裕輝
1年 玉城 僚太

1. 目的

下部回転円盤を回転させることで、上部回転円盤（ネオジウム磁石が4ヶ所に8個固定されている）は、ネオジウム磁石を浮上させる実験である。

2. 方 法 3. 結 果

ネオジウム磁石が4ヶ所に8個固定されているものよりは、ネオジウム磁石を3ヶ所に6個固定したものが良く浮上了。また、ネオジウム磁石を2ヶ所に4個固定されているものは不安定で振動が大きく浮上しなかった。



4. 考 察

アルミ円盤両面3ヶ所に設置したときに安定浮上した。その理由として、安定した回転ができること、また、磁石の質量が軽いことがあげられる。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

ガイガーカウンターを用いた 放射線量の測定

物理部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 村松亜紀 大城ひかり
田畠綾華

1. 目的

- (1) 福島第一原発の状態の推移と、沖縄の放射線量の推移を比較する。
- (2) 各所の放射線量の違いを調査し分析する。

2. 方法

(1) 定点観測

ガイガーカウンター2台を用いて、週2回東西南北それぞれ1分間の測定を5セットずつ行い、放射線量の値、気温、湿度、風向きを記録した。また、インターネットサイトに掲載されていた、文部科学省が作成した福島の放射線量の値の推移と比較した。

(2) 各所観測

- ① 開邦校内、鍾乳洞、福島県、他2県でガイガーカウンターを用いて観測を行った。沖縄県外の観測に関しても、校内の観測に使用したのと同一のものを用いて測定した。
- ② 校内での観測は校舎内と、屋外の水溜まりや木の根元など一般に放射線量が多いとされている場所で行った。この際、対象に直接ガイガーカウンターを向け1分間の測定を5セット行った。

3. 結果

(1) 定点観測

観測期間中は福島からの影響は見られなかった。

(2) 各所観測

- ① 校内では放射線量の大きな差は見られなかった。
- ② 実際に測定を行った他の地域と比較して、福島県は放射線量が非常に多かった。また、県内の鍾乳洞の放射線量の値は関東地方の値を上回っていた。
- ③ 地面が土や草の場所は校舎内平均に比べて値が大きかったのに対し、コンクリートは校舎内平均とあまり変わらなかった。
- ④ ③の測定は雨天時に行なったため雨の影響も考えられる。そこで、校舎内平均に比べて値の大きかった場所を晴天時に再度測定した。しかし、大きな差は見られなかった。

4. 考察

(1) 定点観測

福島に近い県ほど値が大きかったことから、風が影響を与えていたと考えたので、冬の間北東よりの風がよく吹く沖縄の放射線量はわずかに増加する可能性も考えられる。

(2) 各所観測

① 鍾乳洞

鍾乳洞は、放射線を出す物質を含む石灰岩でできているので放射線量が多かったのだと考えられる。

② 放射線がたまりやすい場所

水溜りに放射線量が多かったのは、雨水の放射性物質濃度が高いことや、木や道路に付着した放射性物質が洗い流されて、雨水が溜まりやすい場所に蓄積した事が原因であると考えられる。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

喜如嘉の芭蕉布 ～芭蕉の糸について～

沖縄県立辺土名高等学校 3年 亀 島 龍 星 金 城 俊 也
＊化学部門＊ 亀 宮 城 佑 太

1. 目的

沖縄県立辺土名高等学校のある大宜味村には、国の重要無形文化財に指定されている「喜如嘉の芭蕉布」がある。芭蕉布とは、糸芭蕉から採取した纖維を使って織られた布のことだ。沖縄県および奄美群島の特産品で、薄く張りのある感触から、夏の着物、蚊帳、座布団などに利用されている。地元の特産品である「芭蕉布」について、実験をして数値データを求めてることで「芭蕉の糸」を取り出す為の好条件を検証していく。

2. 方法

芭蕉布の制作工程の中で「芭蕉の糸」を取り出すには、①原木栽培、②苧剥ぎ、③苧炊き、④水洗い、⑤苧引き、⑥乾燥、⑦チング巻き、⑧苧積み→糸の完成 以上の作業が必要になる。本研究では、「苧炊き」の条件の検証を行った。また、芭蕉布に利用される「糸芭蕉」だけでなく「実芭蕉(バナナ)」についても同様の検証を行った。

3. 結果

糸芭蕉の採取率(ウ一炊き時間30分)では、全体的に pH12の溶液で良い結果が得られ、実芭蕉では pH11の溶液で良い結果が得られた。

また、pH13の溶液ではどちらも纖維の採取は出来たが、纖維が傷んでおり糸として利用することは困難だと考えられる。

糸芭蕉の強度(ウ一炊き時間30分)では、全体的に pH12の溶液で高い数値が得られた。特に炭酸カリウムでは強度が2.5Nと高い数値が得られた。

実芭蕉の強度(ウ一炊き時間30分)では、木灰水の溶液では全体的に1.0N程度の値が得られ、炭酸カリウム、水酸化ナトリウムでは pH12で1.5N程度の値が得られた。全体的に pH12の溶液で比較的に高い数値が得られた。採取率をウ一炊き時間30分、60分で比較すると、木灰水、水酸化ナトリウムに関しては pH11(60分)で他の条件の2倍以上の結果が得られ、実芭蕉においても pH11(60分)で良い結果が得られた。

糸芭蕉の強度をウ一炊き時間30分、60分で比較すると、木灰水、水酸化ナトリウムに関しては pH11(60分)で高い数値が得られた。炭酸カリウムに関しては pH12で高い数値が得られた。

糸芭蕉の強度をウ一炊き時間30分、60分で比較すると、水酸化ナトリウムでは pH13の溶液で強度が0.53Nと弱かったが、全体的に1.0N程度の値となり極端な強度の違いは見られなかった。

4. 考察

- ・ウ一炊きを pH11、12の強度で行うと比較的良い結果が得られた。
- ・ウ一炊きを pHの値を弱くして、時間を長めにじっくり行った方が質の高い纖維を取り出せた。
- ・糸芭蕉と実芭蕉では糸芭蕉の方が強度の高い糸を取り出せた。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

クスノキを用いたショウノウ抽出の研究

沖縄県立辺土名高等学校 3年 比嘉真澄 仲田愛緒美
＊化学部門＊ 宮城里奈

1. 目的

- (1) 水蒸気蒸留法による高純度の樟脳抽出
- (2) 樟脳を含むクスノキにも他の植物の成長を阻害し、自身の生育範囲を広げていくアレロパシー作用があるかの確認

2. 方法

- (1) クスノキの葉から樟脳の抽出
 - ① 水蒸気蒸留法を用いての抽出実験
 - ② 抽出物の精製(再結晶)
 - ③ 呈色試薬による確認
 - ④ 抽出物の融点測定
- (2) カイワレダイコンを用いた成長阻害作用実験

3. 結果

- (1) クスノキの葉から樟脳の抽出
 - ① 水蒸気蒸留法を用いての抽出実験では生の葉を乾燥させたものは無色の液体で、落ち葉を用いた抽出では白色結晶が得られ、樟脳の強い香りが感じられた。
 - ③ 2,4-ジニトロフェニルヒドラジン試薬を用いた呈色試薬による確認では、結晶を入れずに加熱したものは薄い黄色のままだったが、抽出した結晶(精製)は市販のショウノウと同様にだいだい赤色の沈殿を生じた。
 - ④ 抽出物の融点測定では精製前の粗結晶は173.3°C、精製した結晶は175.3°C であった。
- (2) カイワレダイコンを用いた成長阻害作用実験では、全長の平均値はクスノキの葉を3入れたものが最短、蒸留水が最長となった。発芽率は、蒸留水が最高で、クスノキの葉を2 g入れたものが最低であった。全長の最大値、最小値にも同様な傾向が観察された。

4. 考察

抽出実験から生の葉には樟脳が少なく、枯れ葉には結晶として取り出す事ができる充分な濃度が葉に含まれていたと考えられる。文献によれば、樟脳は昇華性を有する結晶で、融点178.8°C の物質である。抽出した結晶の融点の測定では175.3°C であり、樟脳を抽出できたと考えられる。2,4-ジニトロフェニルヒドラジン溶液を用いた確認試験では、本実験で得られた結晶は市販の樟脳と同様な色を見せたことから、樟脳であると確認できた。カイワレダイコンを用いた成長阻害作用実験ではクスノキの葉を入れたものが発芽率、平均値ともに低く、生長を阻害したと考えることができ、クスノキの葉にもアレロパシー作用を確認することができた。クスノキが大量に落葉するのは4-5月頃で、これは他の植物が新緑や発芽を迎える期間であるということを考えると、この時期に落葉を多くすることで、他の植物の生長を阻害することが最も効果的な時期であるといえる。また、枯れ葉の方が樟脳の濃度が大きいことはクスノキの葉のアレロパシー作用に樟脳が関係していると充分に予想できる。クスノキは落葉前に葉に含まれる樟脳の濃度を大きくし、落葉することで、土壤に樟脳を含んだ成分を溶け込ませ、アレロパシー作用をはたらかせている。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

モモタマナプロジェクトⅡ （～モモタマナの実からバイオ燃料をつくる～）

沖縄県立那覇国際高等学校 2年 仲 里 知 夏 赤 嶺 藍
上江田 真 衣

化学部門

1. 目的

私たちは利用されていないモモタマナの実からバイオ燃料をつくるための研究を昨年度から行っている。今年度は昨年の課題であったモモタマナ種核油の分析、モモタマナ種核油からバイオディーゼル燃料の作製と分析を行った。また、モモタマナの種子は採れる時期が限られており年間を通して油脂の確保は難しいため、他の未利用資源から油脂がとれないか検討を行った。

2. 実験結果

(1) モモタマナ種核油のけん価とヨウ素価

モモタマナ種核油のけん化価の平均値は183で分子量は918であった。ヨウ素化は84で、二重結合の数は油脂1分子中におよそ3個であることがわかった。

(2) バイオディーゼル燃料(BDF)の作製

モモタマナ種核油のメチルエステル化を行い、モモタマナ種核油120gからバイオディーゼル燃料(BDF)が91g作製できた。

(3) BDFの薄層クロマトグラフィー

油脂のメチルエステル化の確認を薄層クロマトグラフィーで行った。モモタマナ BDFは油脂よりも高い位置にスポットがあったのでメチルエステル化の成功が確認できた。

(4) バイオディーゼル燃料の燃焼実験

モモタマナ BDFの1gあたりの熱量は16.1kJで油脂の状態よりも高い熱量を示した。

(5) BDFの曇り点の測定

曇り点とは、燃料サンプルを冷却するとき、曇りやメチルエステルのもやを示すときの温度である。モモタマナ BDFは15°C - 20°Cの間に曇り始めた。

(6) フクギの種の水分の量と粗脂肪の量の測定

フクギの種に含まれる水分の割合39.1%。フクギの種に含まれる粗脂肪量は6.9%で抽出したフクギの油脂は着色があり粘性も高かった。

3. 考察

けん化価とヨウ素価の結果からモモタマナ種核油は米油やオリーブ油などの他の食用油と同程度の分子量で大豆油やナタネ油に比べると二重結合の数は少ないと言える。燃焼実験でモモタマナ BDFはすでに燃料として利用されているナタネ BDFと同じくらいの熱量を示したので、モモタマナ BDFもバイオディーゼル燃料として十分に利用できると思われる。しかし、今回の燃焼実験はエンジン等の動力を使用したものではないので引き続き検討が必要である。

モモタマナ BDFの曇り点は比較的高く、ヨウ素価は低いので低温で燃料にすると燃料フィルターに目詰まりが生じ通気性が低下すると予想される。ゆえにモモタマナ BDFは暖かい季節のみ使用するか、低温時は添加剤などを加え使用することを検討しなければならない。フクギの種に含まれる脂肪量はモモタマナの種核に含まれる脂肪量の3分の1ほどしかなく、バイオディーゼル燃料に使用するのは難しいことがわかった。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

コロイドの電気泳動

沖縄県立開邦高等学校 2年 新垣 優美 富名腰 理子

化学部門

1. 目的

電気泳動の実験を短時間で出来る実験方法を調べる。

2. 方法

実験時間を15分とし、溶液20mlに20Vの電圧をかける。溶液の色の関係で変化が見えにくいものは、メチレンブルーで染色した。実験の様子を写真で撮り、実際の容器の大きさと写真での容器の大きさとの比で進んだ距離を測った。簡易電気泳動実験装置に、溶液を身の回りにあるものに変更して実験した。

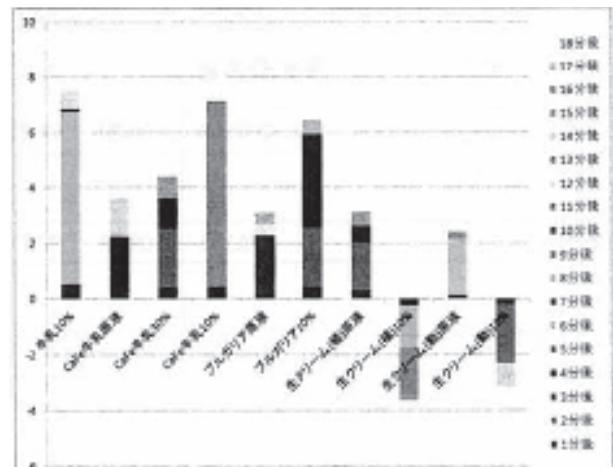
3. 結果

乳製品に変化が見られた。生クリームは原液のときと10%濃度溶液のときでコロイドの帶電している電荷が異なっていた。

4. 考察

乳製品が早く進む理由は、流体における荷電粒子の動きはストークスの式を用いて表す、粒子の移動距離は、粒子の半径に比例する。つまり、大きな粒子ほど遠くへ移動する事がわかる。また、大きな粒子ほど電子の移動が速いためであると考えた。

生クリームが原液と10%濃度溶液でコロイドの帶電している電荷が異なることについてはこのように考えた。生クリームを構成するセリンが、粒子間の相互作用によってヒドロキシ基のH⁺とO⁻のどちらかが外側に向き、生クリーム中の水分子との相互作用でタンパク質全体の電荷に影響を及ぼす。



第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

水ガラスを用いた実験

沖縄県立開邦高等学校 2年 照屋秀之 諸喜田智

化学部門

僕たちは学校の理数探究という授業でケミカルガーデンについての研究をした。有色のケイ酸塩のサンゴのような樹枝が上方に成長していくことをケミカルガーデン(化学の花園)という。

[1]目的

- (1) 金属塩による結晶の成長を見る。
- (2) 異なる金属塩を用いて結晶の成長速度の違いをみる。
- (3) 水ガラス水溶液の濃度と成長の関係を調べる。

[2]方法

- (1) 任意の濃度の水ガラス水溶液を作る
- (2) 0.01mol/g の金属塩を入れる。
- (3) 5分ごとに結晶の長さを測定する。

[3]結果

- ・30%で最大値を取った。
- ・30%の場合、開始5分で全体の96%伸びる。
- ・ガラス水溶液に満たされた試験管に金属塩を入れると、青く細長い結晶が上に伸びていき、初めは成長が速いが次第に伸びる速度が落ちてゆき最終的には成長が止まる。

[4]考察

硝酸コバルトは水ガラス水溶液の濃度30%の時12cmで最大値が存在する。

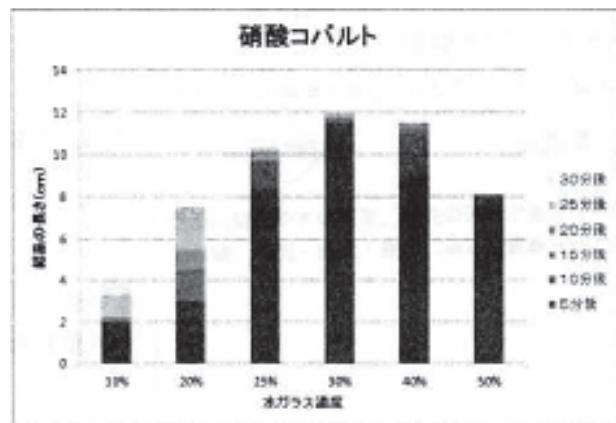


図1 水ガラス濃度と結晶の長さ

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

Cottrell 集塵装置で空気を清浄する

沖縄県立開邦高等学校 2年 大山義人 屋嘉部久志

化学部門

1. 目的

開邦高校の隣にゴミ処理場があり、ゴミ処理場について調べていくうちに、集塵装置に興味をもち、実際にモデルを作成して、どのようなしくみで空気を浄化するか調べてみた。

2. 方法

ガラス管や銅線などを用いて、集塵装置のモデルを製作する。また、集塵装置の長さや銅線の巻き数、またガラス管をアクリル管に、銅線をエナメル線など、色々と条件を変えて集塵装置を作製した。集塵装置の下部から線香の煙を発生させ、誘導コイルを銅線に接続し、電気を流すことによって集塵装置の上部から出る煙の有無を確認する。



図1 実験の様子

3. 結果

銅線の巻き数を増やすと集塵反応を確認できた。

また、ガラス管を用いた集塵装置では、誘導コイルで放電が起こり、または、集塵装置でスパークが起きたときは集塵反応を確認することが出来なかった。しかし、アクリル管を用いた集塵装置にすると、集塵装置でスパークが起きたが集塵反応を確認することが出来た。

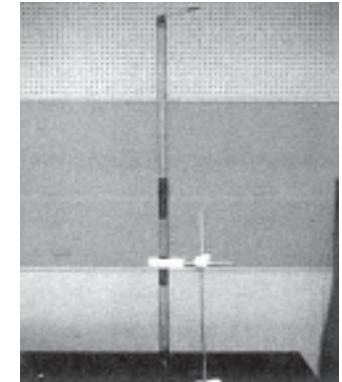


図2 アクリル管を用いた集塵装置

4. 考察

集塵装置にかかる電圧を大きくすると集塵できると考えられる。また、集塵装置の材料を変えることによって、実験結果に大きく影響を与えると考えられる。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

ポリスチレンの合成と性質

沖縄県立開邦高等学校 2年 仲宗根 さくら 比嘉 ゆうな

化学部門

1. 目的

- (1) 条件を変えてポリスチレンを合成する。
- (2) 発泡ポリスチレンが何で溶けるのか調べる。
- (3) 発泡ポリスチレンの製造法を調べる。

2. 方法

(1) ポリスチレンの合成

スチレン 2 mL と a.a' -アゾビスイソブチロニトリル 0.1 g を溶かし、加熱する。

(2) 溶媒に浸し、溶解の様子を調べる。

(3) 発泡ポリスチレンを作製する

- ① 減圧法を利用…アセトンで溶かしたポリスチレンを蒸し、冷水で冷やし減圧する。
- ② ふくらし粉を利用…アセトンで溶かしたポリスチレンにふくらし粉を練り込み、加熱する。

3. 結果

(1) ① 15分加熱したところ、容器の中で固まった。

② 10分加熱したところ、少量しか得られなかつた。

この 2 つの結果から得られる量が少量、加熱の調節が難しいという問題点があったので、ウォーターバスを用いて加熱する、試薬の量を増やすという 2 点を改善し実験

③ ④⑤を行い、十分な量のポリスチレンを得ることができた。

(2) 様々な溶媒を用いて調べたところ、溶媒の分子構造などから溶解の様子に違いがあった。

(3) ①白色の発泡ポリスチレンが得られた。②変化なし。発泡しなかつた。

さらに、十分に膨らんだ発泡ポリスチレンを得るために三角フラスコを用いて、実験③④⑤⑥を行った。

4. 考察

(1) 加熱の時間と試薬の量による生成物の違いは見られなかつたが、ガスバーナーを使うと得られる量が少量で加熱の調整が難しい。一方、ウォーターバスを使うと穏やかに加熱できるので確実に合成したポリスチレンを得ることができた。

(2) ベンゼン環をもっている化合物(溶媒)はスチレンと同じような構造なので、ポリスチレンは溶解した。また、酢酸エチルはベンゼン環をもっていないが、炭素の数が多い、つまり、極性が小さいと考えられるので溶ける。

(3) ふくらし粉を用いた実験では、加熱により二酸化炭素が発生する際にポリスチレンが発泡すると思ったが、発泡しなかつた。その理由については、考察中である。顕微鏡で観察すると、市販の発泡ポリスチレンはきめがこまかく、一粒一粒がぎゅっと詰まっているかんじだが、弁当箱から作った発泡ポリスチレンはきめが粗く、粒の中も空洞でスカラスカである。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

結晶の性質

沖縄県立読谷高等学校 3年 新垣 将也

化学部門

1. 目的

無機の学習をして、硫酸銅五水和物のように水分子を取り込んで結晶を作る物質の存在を知った。水分子がなくなると結晶が壊れるというので、本当なのか確かめたいと思った。また、塩化ナトリウムは、空気中の水分を吸収して溶ける性質(潮解性)があるので、水分がない空間では、ずっと溶けずに結晶のままなのかも疑問に思った。そこで、硫酸銅五水和物の結晶や硫酸アルミニウムカリウム十二水和物(ミョウバン)、塩化ナトリウムの結晶を作り、水和物を持った硫酸銅五水和物やミョウバンは乾燥した中では、通常の状態より結晶が崩壊しやすい、反対に潮解性のある塩化ナトリウムは、乾燥した中では通常より崩壊しにくいと予想をたて、調べてみることにした。

2. 方法

- (1) 実験に使う結晶を自然蒸発法で作る。
- (2) できるだけ同じ大きさ、同じ形の結晶を2つ選んで、大きさをはかる。
- (3) 片方を、乾燥剤が入って十分に乾燥されたデシケーターの中に、片方を実験室の机の上(梅雨時)に放置しておく。
- (4) 結晶と粉末の差を比較するために、同じ質量の粉末を結晶のそばに入れておく。

3. 結果

予想通り、塩化ナトリウムはデシケーターの中では潮解を起こさなかった。しかし、水和物を持っている硫酸銅五水和物とミョウバンは、結晶水が奪われて結晶は壊れると考えていたが、硫酸銅は予想通り水和物を奪われて無水硫酸銅になっていたけど、ミョウバンには見た目に変化が現れなかった。

4. 考察

ミョウバンは見た目が変わらないだけで、風解が行われて焼きミョウバンに変わっているのかそれとも風解が起こらなかったのか考えてみた。結晶の重さを量ったが、大きな変化はなかった。どうしてなのか、風解について調べてみた。風解とは、ある種の水和物から全部または一部の水が失われる現象をいうが、水和物の水分子がどの元素と結合しているかで、失われやすさが違い、水分子が金属イオンと結合している方が水分子は失われにくくいうことがわかった。硫酸銅(II)・五水和物中の4個の水分子は、銅(II)に配位しているが、残る1個の水分子はそこに水素結合している。この水分子は結合がゆるいため離れやすくなっていて、風解しやすい。また、ミョウバン $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ (硫酸カリウムアルミニウムミョウバン)は12個の水分子が、全部金属イオンと配位していて、ゆるく結合している水分子がないため風解しにくいということがわかりました。同じ結晶水でも、結合の仕方で風解に差があることがわかりました。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

安謝川の水質調査

昭和薬科大学附属高等学校 1年 濱崎祐
福 喜友名朝視顕
＊化学部門＊ 健太郎

1. 目的

周辺の植物が水質の浄化にどのような影響を及ぼすのか、毎月行う安謝川の環境調査・水質測定を通して、川の状況や変化を元に周辺の植物との関係について調べる。

2. 方法

安謝川の上流(平良橋、滝見橋)、中流(花見橋、前の橋)、下流(安謝橋)、支流(中の橋)を定め、月ごとの各地点における水中的動植物や川の様子について観察と気温、水温、pH、COD(化学的酸素要求量)、DO(溶存酸素量)、臭気、色相の測定を行った。

3. 結果

i. pH(水素イオン指数)

主に7.9から8.4の間で塩基性であった。

ii. COD(化学的酸素要求量)

滝見橋、花見橋、前の橋で比べたとき、前者の2地点は(平均値: 6.31)と値が小さく、前の橋では(平均値: 9.20)と値が大きくなっている。

iii. DO(溶存酸素)

水温との相関関係を調べたところ、水温が高くなるほどDOが低くなっている。

4. 考察

i. pH(水素イオン指数)

沖縄県がサンゴ礁でできており、土壌が塩基性であるためだと考えられる。

ii. COD(化学的酸素要求量)

公園の中を通っており、周辺に自然が多く、水質は浄化されたと考えられる。しかし、前の橋の測定地点の前に住宅や工場による排水が流れしたことによって数値が上昇したと考えられる。

iii. DO(溶存酸素)

気体の溶解度は温度が高くなるほど小さくなるからであると考えられる。

石垣島におけるヤシガニの研究IV ～保護条例制定をめざして～



佳作

沖縄県立八重山高等学校 3年 池田晃雄
2年 加屋本諒一 宮良祐太 櫻井秋夜
1年 上地拓海 金城茉奈 山口夏海

生物部門

1. 目的

市街地での調査を通じ、大型個体が少ないとやや、販売目的で大量に捕獲する人や繁殖期に罠を仕掛けるなど乱獲されている可能性があるとわかり、多良間村のような保護条例制定を目指すことにした。

2. 方法

(1) ヤシガニの個体数・生態調査

- ① (ルートセンサス) 石垣島の市街地と平久保地区に調査区を設け、日没から深夜まで決まったルートを歩き、出現した個体や環境について調べた。
- ② (個体識別) ヤシガニの甲羅に白の油性ペン、焼印で数字をマーキングした。また、甲羅の模様の違いから写真での個体識別も行った。

3. 結果

- (1) 推定個体数は、市外地区：3532個体／3.0ha、平久保地区：1334個体／2.6ha という結果になった。
- (2) 精包付など、繁殖に関わった個体は6～9月の間に見られた。
- (3) 2011年は2010年に比べ、捕獲個体数が少なく繁殖期に繁殖に関わった個体の数も減っていた。
- (4) 市街地の浜は転石帯で平久保地区の浜は砂質である。また両地区ともヤシガニは岩場が多い。

4. 考察

- (1) メガロバ幼生まで成長した個体が少なく、成長が遅いことからヤシガニは養殖に向かない。
- (2) ヤシガニの個体数が減っているという事実から絶滅の一途をたどっていると考えられる。
- (3) ヤシガニは、岩場によく出現する。そして、超小型ヤシガニは小型のオカヤドカリ類と同じく転石を好むと考えられ、これらの環境を保護していく必要がある。
- (4) 48,800人の石垣市民に加え、年間70万人にも上る観光客のうち、690人に1人の割合でヤシガニを500gずつ食べられたら(仮にそのヤシガニが全て市街地産のものだとすると)、市街地のヤシガニは絶滅する。
- (5) 石垣島と海洋博を比較すると、石垣島は大型個体が圧倒的に少なく、市街地だけでなく平久保地区も長年にわたる人による捕獲圧があることが推測される。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

奥間川における水生生物調査IV ～水生生物の流程分布について～

沖縄県立辺土名高等学校 2年 島袋正樹

生物部門

1. 目的

奥間川は自然度の高い河川である。過去にダム建設が計画されていたが、昨年計画中止になった。本校においては下流域で過去3年間に渡り、調査を実施しているが、上流・中流域については調査を実施していない。今年度は、上流域を含めた水生生物相を把握するため、奥間川において、上流地点・中流地点・下流地点の3地点を設置し、水生生物の流程分布調査を実施した。

2. 方法

調査期間は、2011年2月～現在まで、毎月調査を実施した。調査地点は、上流地点・中流地点・下流地点の3地点を設置した。調査方法は、瀬と淵において定量調査を実施した。水質調査(濁度等11項目)も実施した。

3. 結果

水質は地点間で大きな差はなく、きれいであった。奥間川の水は軟水であった。3地点を合わせて97種の水生生物が確認された。このうち、希少な水生生物は5目7科9種が確認できた。コカゲロウ科では、シロハラコカゲロウが上流へ向かうほど個体数が多くなり、ミジカオフタバコカゲロウ属の1種では、下流へ向かうほど個体数が多くなる傾向が見られた。ヒラタカゲロウ科ではタニガワカゲロウ属の1種が上流へ向かうほど個体数が多くなり、ヒメヒラタカゲロウ属の1種では中流地点で最も多くなる傾向が見られた。

トンボ目では、リュウキュウハグロトンボは全域に分布するが、オキナワオジロサンエイやオキナワミナミヤンマは中流～上流域に個体数が多くなる傾向が見られた。カワゲラ目では、どの種も中流～上流域で個体数が多くなる傾向が見られた。シマトビケラ科では、ミヤマシマトビケラ属の1種が上流地点で多く、コタニガワトビケラ属は中流域で個体数が多く、コガタシマトビケラ属の1種では、下流地点で個体数が多かった。オキナワヒゲナガカワトビケラは下流に向かうにつれて個体数が多く見られた。ウルマーシマトビケラは全域で見られるが、中流域で個体数が多かった。携巣型トビケラ類では、オキナワニンギョウトビケラが下流で個体数が多くみられたが、その他の種は中流～上流域で個体数が多くなる傾向が見られた。甲殻類では、ヤマトヌマエビが中流～上流域で多く、ミゾレヌマエビは下流で多く、トゲナシヌマエビは全域で見られたが、中流域で多かった。

4. 考察

トビケラ目やカゲロウ目、カワゲラ目などにおいて顕著な流程分布の違いが確認された。上流域～中流域は特に自然度が高く、水生生物の重要な生息域であることが分かった。仮に奥間ダムが建設された場合、上流域では森林伐採により解放空間ができ、乾燥化が進むことが予想される。森林伐採後には残土運搬路から土砂が河川へ流入し、河床へ造網型トビケラ目が棲み込みづらくなることで、河床がやわらかくなり、不安定な状態になる可能性を考えられる。また、今回確認できたカワゲラ目の多くが、中流地点と上流地点を分布範囲としていた。これらカワゲラ目の生息環境に影響を与える可能性も考えられる。ダム下流域では貯水池からの水の放水より、水質の悪化が考えられる。今後は、水生昆虫を中心とした水生生物の生活史を調査し、データを公表し、奥間川の大切さを広めるために啓発活動に努めていきたい。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

ヤンバルクイナ・ノグチゲラ・アカヒゲの分布調査V ～1992年(約20年前)、2007年(5年前)、そして2011年(現在)の比較～

沖縄県立辺土名高等学校 3年 米須巧哉 宮城誠也
平良正人

生物部門

1. 目的

本校サイエンス部は、「ヤンバルクイナ、ノグチゲラ、アカヒゲ」の分布調査を続けて5年目。これらの生息状況を把握することは、保全する観点から重要なことなので継続して行ってきた。今年のテーマを以下に示す。

- ① 分布南限地の変移を推察するため今年度のデータを収集する。
- ② 1992年の県の調査データと本校が調査を始めた2007年、そして、今年の確認状況を比較し、20年間の大まかな分布変移を観る。
- ③ 2007年から5年間の3種の分布変移から、今後の分布変移予測を行う。

2. 方法

メッシュ地図で地点を決め、プレイバック法で行った。プレイバック法とは、音声再生機器で3種の鳴き声を流し、その反応から生息を確認する方法である。その際、野鳥にストレスを与えないように細心の注意を払った。

3. 結果

○ 今年度のデータ

ヤンバルクイナは、1羽確認。確認地点は国頭村浜林道(イタジイの二次林)。昨年、確認できた南限地よりも北に位置した。

ノグチゲラは、14羽確認。主にイタジイ自然林で確認した。過去には確認されなかった西海岸の人里付近で「営巣・子育て」を確認することができた。

アカヒゲは26羽確認。昨年の分布状況同様、イタジイ林・リュウキュウマツ林・石灰岩地林まで広く分布している。

4. 考察

○ 20年間の分布変移：

20年間で国頭3村の森林(主にイタジイ林)は遷移が進み回復している。その結果ノグチゲラが営巣可能な木が増え、アカヒゲの住処も広がったため、この2種は20年間で生息地が拡大していることが分かる。一方、ヤンバルクイナは20年間で国頭村の北部・東部では拡大傾向にあるが、大宜味・東の両村ではほとんど見られなくなった。マングース等の補食圧が原因と思われる。

○ 5年間の変移と今後の予測：

近年、マングース防除事業の効果によりヤンバルクイナが大宜味村内で散発的に確認できるようになったが、まだ定着しているとは言えない。しかし、マングース捕獲数が減少していることからヤンバルクイナの増加が期待される。ノグチゲラは今年、沿岸の人里近くでの営巣が確認された。森林の遷移とともに塩屋～平良以南での繁殖活動も確認できるだろう。アカヒゲは塩屋～平良以北ではほとんどの地域で確認することができる。これより南での詳しい調査が必要である。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

毛髪で迫る！沖縄人のルーツ

生物部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 浦崎 極央 大山 佑佳 大城佳奈江
儀間 采佳 渡嘉敷彩音 屋嘉比春花

1. 目的

開邦高等学校は全県区の学校であり、県内各地から生徒が集まる。これを活かして本校では沖縄人のルーツについてさまざまな形質から考察が進められてきた。しかし、これまでの研究では一遺伝子によって発現する形質を対象としてきた。ヒトの形質でこのようなものは決して多くない。本研究では私たちが特に興味を持ったポリジーン形質である髪質から集団遺伝学的なアプローチを試み、沖縄人のルーツを特定することを目的とした。

2. 方 法

調査対象は開邦高校生2年生とし、在籍者全員にアンケートを行うと同時に毛髪のサンプルを募った。アンケート結果から出身地の検討をし、出身区域を沖縄本島那覇・南部、沖縄本島中部、沖縄本島北部、宮古・八重山、渡嘉敷、久米島、県外、国外の7つに分類した。毛髪サンプルは改良型パラフィン包埋法および徒手切片法を用いてプレパラートを作成し、600倍で検鏡した。毛髪断面の短径および長径を、ミクロメーターを用いて測定し、毛髪断面積、毛経指数を求めた。また、改良型スンプ法を用いて単位長さあたりのキューティクルの数を求め、キューティクル数の二乗と断面積の積を硬さ指数とした。これらの値をアンケート結果と比較して、使用可能なパラメーターであるか検討した。さらに測定結果について集団統計学的手法で解析を行った。

3. 結 果

毛髪断面積、毛経指数、硬さ指数の度数分布を調べたところ、正規分布していたため、生物統計学的手法による解析が有効であることが分かった。各地域の断面積を見てみると、久米島・渡嘉敷、国外の値が大きいのを除いて、差は見られなかつた。毛径指数は国外の値が大きいほかに差はなかつた。硬さ指数は久米島・渡嘉敷の値が大きかつたが、ほかの地域に差は見られなかつた。この3つのパラメーターを用いて因子分析をおこなつたところ、髪が太い人が多い地域は久米島・渡嘉敷、北部、クセ毛の人が多い地域は久米島・渡嘉敷、北部、髪が硬い人が多い地域は久米島・渡嘉敷であることがわかつた。

4. 考 察

本研究の結果から、沖縄地方においては中部および那覇・南部では他地域からの遺伝子流入がおこっているが、北部および久米島・渡嘉敷では沖縄人が古くから持っている特徴がまだ残されていると考えられる。これは中部や那覇・南部のデータから沖縄人のルーツに迫るのは難しいが、北部や久米島・渡嘉敷など、離島地域の毛髪サンプルのデータ解析によって沖縄人のルーツを特定できる可能性を示唆している。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

オキナワオオミズスマシについて(Ⅱ) —産卵・孵化から見た生活史—

生物部門

沖縄県立辺土名高等学校 3年 平 良 愛 佐 藤 奈
1年 親 田 喜 恵 金 城 里緒奈

1. 目的

- ① オキナワオオミズスマシの産卵・孵化の時季について調べ、昨年は7～9月は孵化しなかったので、その原因について調べる。
- ② 産卵・孵化から生活史を推測する。
- ③ 群れの個体数の変動の原因と移動性について調べる。

2. 方法

- ① 毎月、雌を10個体採集し、容器の中に入れて室温で産卵・孵化を観察する。7～9月は簡易冷温庫をつくり冷温で産卵・孵化の観察を行う。
- ② 観察記録から卵期間、受精雌の割合や孵化率の変動を明らかにして生活史を推測する。
- ③ 群れの個体数と降水量の関係を調べ、マーキング法で移動性を調べる。

3. 結果

- ① 室温観察の結果、1～5月は産卵・孵化し、6～9月は孵化せず、また、10月は産卵・孵化し、11～12月は産卵しなかった。しかし、冷温観察の結果、7～9月も孵化が見られた。この冷温と室温観察の結果から、1～10月まで産卵・孵化し、11月～12月は産卵しないことがわかった。
- ② 卵期間は時季によって差があり1月は31.0日、5月は9.0日であった。また、受精雌と孵化率のピークはいずれも3月と8月の2回見られた。
- ③ 群れの個体数と降水量の関係を調べた結果、100mm／日以上の大雨の直後は個体数が極端に減少した。そして、マーキング法の結果、大雨が振らなくても他の群れに移動することがわかった。

4. 考察

- ① 室温・冷温観察の結果から1～10月まで産卵・孵化が見られ、11～12月は産卵しないといえる。そして、11～12月は産卵せず交尾行動も見られないので生殖活動の停滞期と推測される。
- ② 今回調べた産卵・孵化の期間、卵期間、受精雌の割合、孵化率のピークと既に報告されている飼育下における成長の記録(野本・奥山、2009)を参考に生活史を検討した結果、オキナワオオミズスマシは年2化と推測された。
- ③ 群れの個体数と降水量の関係と移動性の結果から、大雨で川の流れが速くなると安全な場所に避難し、流れが穏やかになると生息地にもどると推測される。その際、他の場所に移動することもあると思われる。また、雨が降らなくとも移動すると推測される。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

宮古島の海岸全域に広がるツヤオオズアリの巣は、巨大単一コロニーか？

生物部門

沖縄県立宮古高等学校 2年 加島未奈子 比嘉望美 平良晃嗣
3年 垣花 武志 下地真生 中尾優希

1. 目的

宮古島の海岸線のアリ相を調べたところ、放浪種(人偽的に広がった外来種)であるツヤオオズアリで占拠されていることがわかった。放浪種は多女王制や多巣性などの特徴をもち、巨大コロニーを形成する傾向がある。私たちは、宮古島の海岸線に営巣するツヤオオズアリは、実はすべて繋がった一つの巨大な巣になっているのではないかと思い、調査することにした。

2. 方 法

宮古島からツヤオオズアリを5コロニー、オオシワアリを1コロニー、沖縄本島からツヤオオズアリを2コロニーの計8コロニーを採集した。一般にアリは同種であっても他巣の個体には攻撃する(テリトリー制)。この性質を利用して、宮古島の各地から採集したアリを対戦させ、同巣として認識しているのか異巣として認識しているかを調査した。対戦方法は、各コロニーから働きアリをランダムに10個体選び、直径10cmのシャーレ内で5分間の1対1の総当たり戦を行った。

3. 結 果

宮古島のツヤオオズアリによる同巣どうしの対戦実験では、争った個体はいなかった。宮古島のツヤオオズアリによる異巣どうしの対戦実験では、相手の触角を噛むなどの攻撃行動をする個体が現れたが、攻撃行動は激しいものではなかった。宮古島産ツヤオオズアリと沖縄産ツヤオオズアリの他地域どうしの対戦、また宮古島産ツヤオオズアリとオオシワアリとの他種どうしの対戦では、ときには相手を噛み殺すほどの激しい争いが起きた。

4. 考 察

宮古島の各地から採集した異巣どうしの対戦では、攻撃的な行動は見られたものの、沖縄本島産ツヤオオズアリや他種のオオシワアリとの対戦で見られたような激しい攻撃行動は見られなかった。その攻撃レベルは、統計的にも有意に低いものであった。この攻撃性の低下の理由の一つに、同種コロニー間の競争力の低下、すなわち、テリトリー制の低下が挙げられる。テリトリー制の低下は巨大単一コロニーの特徴であることから、宮古島の海岸全域に広がっているツヤオオズアリの巣は、巨大単一コロニーである可能性が示唆された。同種コロニー間の競争がなくなると密度効果が弱まり、集団のコロニー密度が非常に高くなる。実際に、われわれが調査した宮古島のツヤオオズアリがいたほとんどの海岸は、ツヤオオズアリが優占種であるか、もしくは単種で占拠しており、非常にコロニー密度が高かった。ツヤオオズアリは大型のオオシワアリにも果敢に攻撃を仕掛けていたことから、他種個体への攻撃性は高いと思われる。巨大単一コロニーの形成は、在来アリの排除などの生物学的影響や間接害虫としての農業被害などの問題に発展する恐れがあるため、保全生態学や害虫管理の観点からツヤオオズアリの今後の動向に注目していきたい。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

那覇市の気象 2011 ~その特徴と原因~

地学部門

沖縄県立那覇高等学校 2年 高良俊輝 下地 彩芽 糸数真子
1年 赤嶺雄飛 真栄田紅亜 中村理乃

1. 目的

年間を通じ気象観測をする。観測結果と天気との関係を考察する。月、季節ごとの特徴や、年間の特徴についてまとめ、その原因を考察する。

2. 方法

- ① 気象観測装置(Weather Station)を那覇高校屋上に設置、観測を1時間毎に行う。
- ② 結果と平年値等を比較、2011年那覇市の気象の特徴と原因について考察する。

3. 結果と考察

(1) 気温について

- ① 1、3、4月の平均気温は平年値を下回った。[原因]寒気の張り出しが強かった。
- ② 梅雨明け(今年は6／9、平年は6／23頃)後、6月は高温傾向。[原因]早い梅雨明けにより、日照時間が長くなつた。
- ③ 秋(9月～11月)の平均気温は平年値を上回った。[原因]暖かい空気に覆われることが多かつた。

(2) 季節変化の特徴について①早い梅雨入り(4／30)平年の梅雨入りは5／8。[原因]太平洋高気圧の勢力の拡大と日本付近への張り出しが平年より早かつた。②観測史上最も早い梅雨明け6／9、平年の梅雨明けは6／23。[原因]太平洋高気圧が日本付近に張り出すのが平年より早く、その結果、梅雨前線の北上を早めた。

(3) 風向について①1月～4月、11・12月は北寄りの風が優勢。[原因]大陸高気圧が頻繁に張り出した。②6月～8月は南寄りの風が優勢。[原因]太平洋高気圧が勢力を強め張りだした。

(4) 雨量について①3、4、6、7、9月は雨量が平年よりも下回っている。[原因]3、6月は曇りの日が多く、4、7、9月は晴れの日が多くなつた。7、9月は太平洋高気圧が張り出すことが多く、雲ができにくかつた。②5、8、11月は雨量が平年よりも多い。[原因]5月は梅雨前線の停滞、8月は台風9号の停滞。③10、11月の雨量は気象台と那覇高校とで差があり、気象庁の観測値が高かつた。[原因]同じ那覇市でも雲の分布が異なつた。

(5) 台風について①21号まで発生。沖縄地方に接近した台風は6個。②5月に1号2号が接近。[原因]太平洋高気圧の張り出しが強かつた。③9号が停滞、長時間の暴風域となつた。[原因]高気圧が北への進路をふさいだこと、上空の偏西風の流れが弱かつた④15号が迷走。[原因]高気圧に進路をふさがれた。

(6) 雲と天気について①夏は積雲や積乱雲が多い。[原因]蒸し暑く晴れの日が多く上昇気流ができやすい。②秋になるとつれ巻雲などの上層雲や中層雲が多くなる。[原因]天気は周期的に変化、移動性高気圧による北寄りの風が上空に吹き込み暖気が上昇するため。③冬は高層雲、中層雲が多い。[原因]曇りの日が多い。大陸高気圧から吹き出す北寄りの風が海を渡るときに水蒸気を取り込み雲をつくるため。

4. 感想と謝辞

本研究は新報サイエンスクラブの助成を受け進めることができました。沖縄気象台天気相談所の皆様には、お天気教室やその後の活動で多くの助言・資料をいただきました。以上の方々に感謝いたします。データが多く処理が大変だったけど、気候は気団や地球規模の大気の流れと大きく関係していることが分かってきた。那覇市の気象も平年と異なつており、今後の変化が気になつた。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

未利用資源を使った商品開発 パートⅡ ～シークワーサー搾りカスから加工原材料への挑戦～

沖縄県立北部農林高等学校 2年 宮城 愛 仲村裕子 新垣啓介
比嘉一貴 鉢嶺侑花乃 仲里 倖
大城美貴

産業部門

1. 目的

昨年度は、しづくをジャムとして使い、シークワーサーを丸ごと使ったジャムの開発に成功しました。そして、企業と共に開発した、「結い結いシークワーサーパン」を二度発売することができ、高い評価を頂きました。しかし、肝心の搾りカスは手間がかかるということで、パンの中に入れることはできませんでした。このことから、今年度は①加工しやすく利用価値が高い②菓子メーカーが使いやすい加工方法を見つけるため、果皮を乾燥させて粉末を製造することに決定しました。

2. 方 法

- 1 果皮部分の粉末実験→最適な乾燥方法を見つける。
- 2 粉末の水分含量実験→水分含量を調べ、最適な乾燥温度を定める。
- 3 苦み除去実験→粉末の苦みの原因を除去する方法を見つける。
- 4 粉末の成分分析→どのような成分が入っているのか、学校・校外の実験器具を用いて調べる
- 5 粉末の安全性→人体に悪影響を及ぼさないか、残留農薬を調べる。
- 6 粉末業者との連携→普及するために大量生産できる業者を探す。

3. 結 果

- 1 果皮部分の粉末実験→短時間で乾燥が速く、劣化がみられない乾燥機を使うことにした。
- 2 粉末の水分含量実験→60・70・80・90・100度の5種類の温度で比較し焦げずに水分含量の少ない80度に設定。
- 3 苦み除去実験→苦みの原因の種子を取り除くため、種子分別専用ふるいを独自で製作した。
- 4 粉末の成分分析→タンパク質は含まれていなかった。無機成分5種類はカリウムが目立って多く含まれており、鉄は含まれていなかった。乾燥していない果皮に比べ、粉末のほうにノビレチンが多く含まれていた。
- 5 粉末の安全性→87成分を調べ、1種類+反応が出たが人体に影響は無くその他の成分も検出されず、安全性が証明できた。
- 6 粉末業者との連携→(株)比嘉製茶と連携し、大量生産が可能となった。

4. 考 察

- ① 果皮部分を粉末にするための、乾燥法がわかった。
- ② 乾燥する際の最適な温度がわかった。
- ③ 苦みの成分がわかり、除去する方法を探すことができた。
- ④ 粉末の成分分析をして、健康に良いことがわかった。
- ⑤ 残留農薬を調べ、安心・安全であることが証明できた。
- ⑥ 粉末業者と連携することができた。

今後の課題として、

- ① 加工原材料としての商品化
- ② 粉末を使った加工品を作り、商品化を目指す。
- ③ 種子の有効利用を探す。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

シークワーサーを利用した商品開発Ⅱ ～広がれ！天然ペクチンの可能性～

産業部門

沖縄県中部農林高等学校 3年 浜崎あいり 島袋七星 仲村美樹
2年 島袋佐知 石原 杏 1年 武本二美 島袋如野

1. 目的

多くは廃棄処分されるシークワーサーの搾汁残渣から“天然ペクチン”を抽出することを目的とする。昨年は、発ガン抑制効果がある“ノビレチン”を豊富に含んだ天然 HM ペクチンを抽出し、そのペクチンを利用した紅イモ・紅茶の 2 種類のジャムの開発に成功した。今年は昨年の課題をもとに、新たな商品開発と紅茶ジャムの普及に取り組むことにした。

2. 方法・内容

① LM ペクチン抽出法への挑戦

ペクチンは HM ペクチンと LM ペクチンに大別されるということが新たに分かった。HM ペクチンはおもにジャム製造で使用され、LM ペクチンは牛乳と混ぜて固めるタイプのデザートなどに使用されている。そこで、HM ペクチンだけでなく LM ペクチンも抽出することが出来れば、加工品開発の幅も広がり、地域への普及も高められるのではと考えた。

LM ペクチンの抽出は、低メトキシル化するためにアルカリ性条件下で反応させ、その後に酸抽出をする方法を行った。アルカリ性素材として木灰汁、酸性素材としてシークワーサー果汁とクエン酸を用いて抽出を行い、その LM ペクチンでミルクジャムを製造した。そのミルクジャムを硬度測定したところ、LM ペクチンを加えるほど高い値を示した。この結果より、LM ペクチンが抽出できたことが分かった。

② 紅茶ジャムの改善

昨年開発したジャムの中でも、紅茶ジャムが好評であったため、商品化に向けての改善に取り組んだ。配合量を変えて製造し、試食アンケートや硬度測定を行った結果、果汁添加量 3 %、紅茶 0.5 %、紅茶葉有りで製造する方法が最も良いという事になった。

③ 商品化に向けての取り組み

沖縄ファミリーマートと本校との共同開発スイーツ A の中に、私達の製造方法で製造した紅茶ジャムが使用されることになり、平成23年11月に沖縄全県200店舗において販売された。期間限定で12,000食が製造され、紅茶ジャムも75kg 使用された。

3. まとめ

- ① LM ペクチンの抽出ができた。
- ② LM ペクチンの特性を利用したミルクジャムを製造することができた。
- ③ 紅茶ジャムの改善ができた。
- ④ 天然ペクチンを利用した紅茶ジャムについて、企業と連携した普及ができた。

4. 今後の課題

- ① LM ペクチン抽出法のさらなる検討
- ② ミルクジャム配合のさらなる検討
- ③ ミルクティージャムなど LM ペクチンを利用した新たな商品開発
- ④ 紅茶ジャムの年間を通しての経営試算

地域に広めよう ナゴランの魅力 ～22年目の研究 開花調節と普及活動～



佳作

★産業部門★

沖縄県立北部農林高等学校 3年 金城未来 玉城由紀子 當眞留美
小渡克成 金氣亮介 喜納寛大 比嘉慎樹 山城祐真 伊波興哉
2年 安座間喜樹 親川太陽 渡久山巧 前田大祈 與儀圭介
大城華凜 仲原葉月 宮城夏来 山入端静香 與那嶺唯

1. 目的

学名「*sedirea japonica*」1700年代沖縄県名護市名護岳で発見されたことから、和名「ナゴラン」と名付けられた沖縄の野生ラン。しかし、乱獲により個体が減少。現在では絶滅危惧種IA類に分類されており、自生しているナゴランはほとんど見ることができないと言われている。私たち園芸工学科生物工学コースではこの現状を受け止め、無菌培養での増殖の研究、環境学習会、絶滅危惧種展などの活動を通して、これまで22年間ナゴランを絶滅から守る活動を行ってきた。長年受け継がれた研究により、ナゴランの大量増殖が可能となつたいま、次のステップとして、より多くの方にナゴランの魅力を伝えたいと考え、いつでもナゴランの花を楽しめるようナゴランの開花調節についての研究と普及活動を取り組みたいと考えた。

2. 方法

今年度の活動計画として「活動1 開花調節の研究」、「活動2 ナゴランの普及活動」、「活動3 第1回絶滅危惧種ナゴラン展示会の開催」の3つの活動計画を立て、ナゴランの研究と普及活動に取り組んだ。

3. 結果

「活動1 開花調節の研究」

自然界では一年に一度、春(4月～5月)にしか開花しないナゴラン。かわいい花、さわやかな香りを持ったナゴランが年中楽しめる。そんな夢みたいなことが出来たらと考え、ナゴランの開花メカニズムを解明するために研究活動を始めた。開花調節室で低温処理を行い、設定温度を18°Cに設定。開花目標時期を11月の農業祭とし実験を開始。対象株、順化1年株のナゴラン、順化2年株のナゴラン、コチョウランそれぞれ50株を低温処理。低温処理開始日から約4ヶ月間観察を続けた結果、ナゴランは低温処理60日～70日後に花芽分化を確認。125日後には花茎も伸び、140日後に開花を確認した。低温処理を行った4ヶ月間、毎日開花調節室の最低最高温度を測定した結果、最低温度の平均は約14°C、最高温度の平均は約22°Cであった。低温処理後の開花率は、順化1年株ナゴランは16%、順化2年株ナゴランは34%、コチョウランは72%であった。

「活動2 ナゴランの普及活動」

ナゴラン無料配布、海洋博公園で開花したナゴランの展示・出展、名護青少年の家で着生教室を実施した。

「活動3 第1回絶滅危惧種ナゴラン展示会」

初めて展示会開催。多くの方に沖縄県の絶滅危惧種について知つもらうことができた。

4. 考察：

ナゴランは約14°Cから22°Cの間で花芽分化することが分かり、ナゴランの開花メカニズムを解明できた。開花調節したナゴランを利用し普及活動を行い、県内外、外国の方々にも絶滅危惧種ナゴランを広くPRすることができた。継続して研究を行い、開花調節による開花率の向上を目指したい。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

甦るカボチャ、繋がる地域 ～発酵カボチャによる機能性甘味料作り～

沖縄県立南部農林高等学校 3年 泉川寛采 安里哲雄 屋比久龍一

島袋銀次 神里尚寛 城間春樹

瀬名波拓 上原克也 仲田真人

産業部門

1. 目的・動機

カボチャは、学校に隣接する南風原町の特産品です。「カボチャA」のブランド名で高値で販売されています。一方、ブランド規格から外れたカボチャは非常に安値で取引されるか、廃棄処分するしかありません。この規格外品を蘇らせ農家が儲かる研究をしたいと思っていたところ、授業でコウジカビの力でデンプンが糖に分解されることを学びました。そこでデンプン質が多いカボチャを糖に変身させ、甘味料として利用することができないかと考えました。私達は、規格外のカボチャで体に良い成分を含んだ機能性甘味料を作り、地域の特産品に育てることをゴールとし研究しています。

2. 方法・内容

研究1 カボチャの機能性と甘味料について学びました。

研究2 農家から規格外カボチャを約300kg 以上集荷し、細菌、大腸菌群検査を行い、研究に使用できる条件を研究しました。

研究3 カボチャの糖化を行う為に、市販の *Aspergillus oryzae* と県内酒造会社から分けて頂いた *Aspergillus awamori* で米麹を作製し、アミラーゼ液化力等を測定しました。

研究4 糖化実験を行い最も効果的に糖化される条件を調べました。

研究5 糖化液前後での成分を高速液体クロマトグラフィーで調べました。

研究6 凍結乾燥機を用いてカボチャ糖化液の結晶化を試みました。

研究7 カボチャ糖化液の上澄み部分は「カステラ」に、デンプン質残渣では「せんべい」を作製し、沖縄県県民広場等で普及活動を行っています。

3. 結 果

1 「摘果カボチャ」「石カボチャ」のカボチャ規格外品が食品に利用可能である。

2 *Aspergillus awamori* で作製された米麹が、*Aspergillus oryzae* よりも約10倍以上のアミラーゼ液化力がある。

3 最も高い糖度が得られる蒸したカボチャと米麹の割合は 1 : 1 であった。

4 凍結乾燥を用いて、純度94%の糖を作り出すことができた。

5 糖化液の主成分はブドウ糖であった。低温で甘味を感じる成分である。

6 カボチャ糖化液から「カステラ」、糖化液残渣から「せんべい」が製造できた。その普及活動が全国農業新聞に取り上げられ、地域農業の PR ができた。

4. 考 察

カボチャの規格外品を発酵させた糖化液と残渣を用いたお菓子は、大変好評でした。今後は商品化を目指し、農家が儲かる為にカボチャ生産部会のお母さん方に作り方を引き継いでいきたいと思います。また、カロテンや食物纖維等の成分分析を行い、機能性甘味料として地域の新しい特産品に育てて行きたいと思います。

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

What Materials Conduct Static Electricity Best どの様な素材が1番静電気を伝導するのか

Zukeran Elementary School 5G Angela Schrader

ズケラン エレメンタリー スクール 小5年 アンジェラ シュレイダー

物理部門

1. 動 機

私達は停電がよく起きる世界に住んでいます。静電気を短時間利用、使用する方法があるかもしれません。だからどの素材が静電気を伝導するか知りたいと思いました。

2. 手 順

ストロー、テープ、アルミ箔、カップ、プラスティック定規を使用し、ウール、シルク、じゅうたん、綿、新聞紙をテストしました。最初に検電器を作りました。そしてテストするものを定規でこすりました。定規を検電器にあてて観察結果を記録しました。テストは1時間間隔をあけて行いました。

3. 結 果

観察結果を記録していくと新聞紙以外のもの全てが定規にくっついてきたことにビックリしました。新聞紙は定規をはね返しました。

4. 考 察

静電気を最も伝導したのはウールで、1番悪かったのは新聞紙でした。静電気はひき付けたり反発することが分かりました。

1. Motives

We live in a world with lots of power outages. There might be a way to harness or use static electricity for a short amount of time. That is why I want to know what materials conduct static electricity best!

2. Methods

I used a straw, tape, aluminum foil, cup, plastic ruler, and I tested wool, silk, carpeting, cotton, and newspaper. First I built my electroscope. Then I rubbed the ruler on the objects I tested. I held the ruler up to the electroscope and recorded my notes and observations. I left 1 hour between trials.

3. Result

When I recorded my observations, I was surprised all the objects, except for newspaper, were attracted to the ruler. The newspaper repelled from the ruler.

4. After Thought

I discovered that wool conducted static electricity best, and newspaper the worst. I learned that static electricity can repel and attract things.

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

Which Wrapping Material Keeps a Cut Apple the Freshest? どの包装素材が切つたりんごの鮮度を保つのか?

化学部門

Zukeran Elementary School 4G Jasmyne Inthavongdy
ズケラン エレメンタリー スクール 小4年 ジャズミン インタヴォンディー

1. 動 機

私はりんごが好きです。りんごを全部食べ切れなかった場合を考えて学校へりんごを持って行く時にどの包装素材を使えば良いか知りたいと思いました

2. 手 順

りんごを6切れに切りました。りんご1切れをプラスティックのラップ、紙袋、ビニール袋、ホイル、ワックスペーパーで包みました。1切れは包まないでおきました。15分、30分、1時間、2時間毎にりんごの鮮度を確認しました。

3. 結 果

15分後、プラスティックのラップ—茶色くなり始めている、ワックスペーパー—真ん中が茶色い、ビニール袋—半分茶色、紙袋—茶色、ホイル—黄褐色、ラップなし—茶色。

30分後、ラップなし、紙袋、ビニール袋—茶色、プラスティックのラップとワックスペーパー—半分茶色、ホイル—黄褐色。

最終結果、プラスティックのラップ—茶色、ワックスペーパー—茶色っぽい、ホイル—黄褐色、ラップなし—茶色、ビニール袋—茶色、紙袋—とっても茶色。

4. 考 察

ホイルがりんごの鮮度を1番保っていたことが分かりました。ホイルは酸素がりんごに触れるのを防いでいたことが分かりました。私の仮説が間違っていたことが証明されました。

1. Motives

I like apples and I want to bring them to school in the correct wrapping in case I do not finish the whole apple.

2. Methods

I sliced an apple into 6 pieces. I put one slice in plastic wrap, a paper bag, a plastic bag, foil, and wax paper. I left one slice unwrapped. I checked the apple slices after 15 minutes, 30 minutes, 1 hour, and 2 hours, to see which one was the freshest.

3. Result

After 15 minutes, plastic wrap — browning, wax paper — brown middle, plastic bag — half brown, paper bag — brown, foil — tan, no wrap — brown. After 30 minutes, no wrap, paper bag, and plastic bag — brown, plastic wrap and wax paper — half brown, foil — tan. Final results, plastic wrap — brown, wax paper — brownish, foil — tan, no wrap — brown, plastic bag — brown, paper bag — really brown.

4. After Thought

I discovered that the foil keeps the apple the freshest. I learned that foil keeps the most oxygen from getting to the apple. I proved that my hypothesis was wrong.

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

Anti-Freeze 不凍液

化学部門

Zukeran Elementary School 4G Alani Clinton
ズケラン エレメンタリー スクール 小4年 アラニ クリントン

1. 動 機

ある物質を水に混ぜると、例えば車に使用する不凍液などは水が凍ってしまうのを防ぎます。この作品では塩、あるいは砂糖が水の凍結を防ぐまたは遅らせることができるか調べました。

2. 手 順

使用した材料：同じサイズの試験管7本、計量注射器、温度計、塩、砂糖、マーカー。

手順：7本の試験管に10mlの水を入れ、標識水、塩1、塩2、塩3、そして砂糖1、砂糖2、砂糖3としました。1gの塩を溶かし試験管1に、2gを試験管2に、3gを試験管3に入れました。同様に砂糖を溶かし試験管に入れ、試験管を冷凍庫へ入れ、凍結温度を測定しました。

3. 結 果

凍結温度 - 水 - 華氏32°、塩1 - 華氏22°、塩2 - 華氏12°、塩3 - 不凍 < 華氏0°、砂糖1 - 華氏30°、砂糖2 - 華氏28°、砂糖3 - 華氏25°でした。塩のサンプル液の方が砂糖のサンプル液よりも凍結温度が低かったです。

4. 考 察

私の仮説が正しかったことが証明できました。塩のほうが砂糖に比べ水を凍らせるのを遅くしました。砂糖よりも塩のほうが水の凍結を遅らせることが分かりました。

1. Motives

When mixed in water, some things will keep water from freezing like antifreeze used in cars.
This project will check to see if salt or sugar will slow or stop water from freezing.

2. Methods

Materials used: 7 test tubes of the same size, measuring syringe, thermometer, salt, sugar, and marker. Procedure: put 10 mls. of water in 7 test tubes labeled water, salt 1, salt 2, salt 3, and sugar 1, sugar 2, and sugar 3. Dissolve 1 g. salt in tube 1, 2 g. in tube 2, 3 g. in tube 3. Repeat for sugar and put all tubes in the freezer and measure for freezing temperatures.

3. Result

Freezing temperatures - water - 32 °F, salt 1- 22 °F, salt 2 - 12 °F, salt 3 - no freezing < 0 °F .
Sugar 1 - 30 °F

Sugar 2 - 28 °F, sugar 3 - 25 °F . The salt water samples had much lower freezing temperatures than the sugar water samples.

4. After Thought

My hypothesis proved to be correct, sugar will slow the water from freezing less than salt in water. I learned that salt is better at slowing freezing than sugar.

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

Okinawan Natural Dye Project 沖縄の天然染料プロジェクト

Zukeran Elementary School 5G Owen Rubin

ズケラン エレメンタリー スクール 小5年 オーウエン ルービン

化学部門

1. 動 機

沖縄において観光客を対象とした自然に配慮した洋服業界は利益の大きいビジネス部門になるかもしれません。地元の野菜を使った染料で染めた洋服は人気が出るかもしれません。どの野菜の天然染料で染めたものが太陽光にあたっても色あせしないのでしょうか？

2. 手 順

次の沖縄産の野菜を潰して染料を作りました：にんじん、紅芋、かぶ、赤キャベツ、エンサイ。それぞれの染料を使い細長く切ったコットンを染めました。そして切れ端の半分を1週間太陽光に当てました。

3. 結 果

毎日同じ時間にコットンの状態をチェックしました。にんじんとエンサイは初日に色あせました。かぶと紅芋の色あせは少なかったけれど変色しました。赤キャベツの色あせが一番少なかったです。

4. 考 察

赤キャベツの染料で染めたものの色あせが一番少なく色が残ったことが分かりました。エンサイとにんじんは1日で色があせてしまいました。かぶと紅芋はまだらに変色しました。もしかしたら染料に含まれたでんぷんが原因かもしれません。染料に添加して色落ちを防ぐことができた何かがあったのだろう。

1. Motives

The green clothing industry could be a new money-making business sector for Okinawa, one geared toward tourists. Clothing dyed with local vegetable dye would be popular. Which natural vegetable dye, when exposed to sunlight fades the least?

2. Methods

I crushed and made dye from the following Okinawan vegetables: carrots, beni-imo, beets, red cabbage, and ensai. I dyed two cotton strips with each dye. I then exposed half the strips to sunlight for one week.

3. Result

I checked the status of my dyed strips at the same time each day. Carrot and ensai faded on the first day. Beet and beni-imo faded less, but got discolored. Red cabbage faded the least.

4. After Thought

I discovered that the red cabbage dye kept its color the best. Ensai and carrot faded after one day. Beet and beni-imo developed a blotchy discoloration, possibly due to starch in the dye. I wonder if there is something I could have added to the dye to make the colors last longer?

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

Oily Beach Clean Up 油まみれのビーチ清掃

地学部門

Zukeran Elementary School 5G Genevieve Goldsborough

ズケラン エレメンタリー スクール 小5年 ジェネヴィイーヴ ゴールズボロ

1. 動 機

石油流出後、何年も清掃した後でも海岸には多くの油が残っています。どうやって海岸に残っている油を除去すれば良いのでしょうか？どのバイオソープが最も良いのでしょうか？

2. 手 順

油にまみれた砂に熱い石鹼水と冷たい石鹼水を浸みこませました。3種類の石鹼と標準のお湯のみと水のみを使用しました。A社の洗濯石鹼をお湯に溶かしたもののが1番効果があると思いました。

3. 結 果

1番効果があったのはB社の石鹼と冷たい水でした。それぞれの実験を3回繰り返し、平均値を出しました。お湯のみが油まみれの砂の清掃に1番適していませんでした。冷たい水は浸出プロセスを遅らせました。

4. 考 察

油まみれの砂の洗浄に浸出は1番良い方法ではないかもしれません。何回もやり直して正しいろ過方法を探りました。これは時間がかかりとてもイライラする実験でした。潤滑油を使って実験できる場所があれば良かったと思います。同じ結果が出たかどうかは疑問です。去年は、異なる吸収剤の実験を行いました。吸収剤とバイオソープを混合していたらもっと良い結果が出ていたでしょうか？

1. Motives

After an oil spill, there is always so much oil left on the beaches, even after years of cleaning. How do we clean up the oil on beaches? Which bio soap works the best?

2. Methods

I leached hot soapy and cold soapy water through oily sand. I used three soaps and a control group of just hot water and cold water. I thought "soap A" with hot water would work the best.

3. Result

I found that "soap B" with cold water worked the best. I did each experiment three times and then averaged out the amounts. Hot water by itself was the worst at cleaning oily sand. Cold water slowed the leaching process down.

4. After Thought

Leaching is probably not the best method to clean oily sand. It took many trials to get the right filtration method. This was a long and frustrating experiment. I wish that we had a place for me to experiment with motor oil. I wonder if I would have had the same results. Last year I experimented with different absorbents. Would combining absorbents and bio soaps get better results?

第34回沖縄青少年科学作品展



佳作

Terrarium-Classroom テラリウム 教室

Kadena Middle School 8G Kaylynn Lee

カデナ ミドル スクール 中2年 ケイリン リー

生物部門

1. 動 機

私は豆の成長と環境を比較するテストを行いました。テラリウムと植木鉢で比較しました。私はテラリウムを使用するほうが植木鉢で育てるよりもよく成長すると考えました。

2. 手 順

植物の成長を測定するために、17個の大さな大豆の種をテラリウムの中に、17個の種を植木鉢に植えました。二酸化炭素含有量と平均温度を測定しました。また植物の平均成長をものさしで測定し、グラフに記録しました。

3. 結 果

私のデータでは、テラリウム内の豆は植木鉢内のもの程成長しませんでした。これはカビ、空気の循環不足、水のやりすぎなどの制限が原因と思われます。

4. 考 察

実験終了後、テラリウムは毎日水をやらなくても良い事を知りました。次回は、テラリウムの水はリサイクルすることにします。空気を循環させるためにテラリウムに扇風機を設置しようと思います。前述のような条件下、豆は植木鉢内ではテラリウムより大きく成長しました。

1. Motives

I tested the growth of bean plants relative to their environment. I tested bean plants in a terrarium and in a pot. I believed that if I grew bean plants in a terrarium, then they would grow better than they would in a pot.

2. Methods

To measure the growth of my plants, I put 17 soybean seeds inside a terrarium, and 17 seeds inside a pot. Every morning, I measured the carbon dioxide content and average temperature, I also measured the average growth of my plants using a ruler, and recorded my measurements in a graph.

3. Result

My data showed that the bean plants inside the terrarium did not grow as tall as the bean plants inside the pot. This may have been due to limitations such as mold, lack of air circulation, and excess water.

4. After Thought

After completing my experiment, I have learned that a terrarium does not need water every day. In the future, I will let my terrarium recycle its own water, and I will add a fan to my terrarium to increase air circulation. However I have learned that under the preceding conditions, bean plants grow taller in a pot than they do in a terrarium.