

※入 選※

光から音への変換に関する研究 ～自作の受信機の実験を通して～

物理部門

沖縄県立向陽高等学校 3年 金城 しずか 國吉 美月 宮平 彩生

1. 目的

①ソーラーパネルや自作の受信器を用いて光から音への変換について調べる。

2. 方法

①様々な種類の光を自作マイクで反射させ、ラジカセに接続した太陽電池よりその光を受信し、録音する。

②自作の受信機を作製し同様の実験を行う。

3. 結果

①白色光や光の三原色を用いて録音することができた。光の種類を変えても音の変化はみられなかった。

②自作受信機では観測できなかった。

4. 考察

①音波と反射によってできた光の強弱が同じ形になるので光から音への変換ができる。

②光の種類によって音の高さに変化が見られなかったのは、使用した音の高さと可視光線の周波数のズレが大きく、特に影響がなかったためと思われる。

※入 選※

ベンハムのこま ～どうして白黒の紙に色がつくのか～

物理部門

沖縄県立向陽高等学校 3年 平良 優大 渡嘉敷 太海 仲村渠 尚也

1. 目的

白黒模様のこまを回転させたとき、色が着いて見える現象がある。その現象について実験・調査し、仕組みを理解する。

2. 方法

本現象に関しての論文等を調査した。また実際にこまを作製し、こまの回転数や光源を変えて実験を行った。

3. 結果

①目視で着色しているこまを写真で撮影すると、着色しているものしないものがあった。

②屋内では写真で着色が確認されるものでも、屋外では着色が認められなかった。

③屋内ではこまの回転数が60Hz付近で着色が認められ、光源によってその色が異なった。

4. 考察

①錯覚と実際に着色している現象がある。

②実際の着色は光源の点滅(60Hz)が原因であり、その色は光源の点滅の際に発せられる色である。

※入 選※

音と電気の研究 アンプとスピーカーの製作を通して

物理部門

沖縄県立向陽高等学校 3年 小林 卓矢 新垣 誠 齊藤 圭太

1. 目的

アンプとスピーカーの作製を通して、電気信号と音の関係を調べる。

2. 方法

①スピーカーを作製し、電気信号から音に変わる仕組みを調べる。

②アンプを作製し、信号の増幅法を調べる。

3. 結果

①紙コップ、コイル、ネオジウム磁石を使って、スピーカーを作ることができた。

②トランジスタの特性を調べ、それを用いた増幅回路を作製することができた。

4. 考察

電気信号が変化することで、コイルと磁石が相互作用して振動することで、音が発生することがわかった。また、トランジスタのエミッタ・コレクタ・ベースの動作を実験から理解し、回路作成へつなげることができた。

入 選 共振の研究 ~スピーカーを震源とした地震における模型ビルの共振について~

物理部門

沖縄県立向陽高等学校 3年 比嘉 航治 西銘 健悟 兼島 海

1. 目的

①スピーカーの振動を利用し、地震のときに建物が共振する条件について調べる。

2. 方法

①自作した2種類の模型ビルにスピーカーより振動を与え、共振する条件を調べる。

3. 結果

①2種類ともほぼ同じ共振周波数であった。またZ方向のみ共振周波数が帯状になった。

②スピーカーの電圧を二倍にすると共振周波数自体は変わらなかったがX、Y軸もZ軸同様に帯状の共振周波数帯に広がった。

4. 考察

①共振周波数は支柱の骨組みの太さよりも高さに対する依存が大きいと考えられる。

②Z軸方向のみ帯状の周波数帯で共振がみられるのは、縦方向の重力も復元力に加わるためだと思われる。

③模型ビルの質量に対して与える振幅が大きいと帯状の共振になる。

入 選 電磁誘導の研究

物理部門

沖縄県立向陽高等学校 3年 田中 康彦 上原 裕輝 竹富 大航

1. 目的

電磁誘導において、熱が発生しやすい金属を見つけ出す。

2. 方法

コイルを交流電源に接続し、コイルの上に水の入った容器とともに金属の試料を置き、水の温度変化から発熱量を調べる。ただし、同じ形状の試料からそろえられなかったため、電気抵抗率の考えを基に補正し、比較した。

3. 結果

①金属の発熱量は、銅、アルミニウム、亜鉛、鉄、ステンレスの順に大きかった。

4. 考察

①発熱量は電気抵抗率に比例すると予想していたが、実験結果は一致しなかった。

②実験からは銅が最も発熱量が多かった。なべの素材としては有効であると思われるが、実際はIHヒーターでは銅なべが使えないものが多いのが不思議である。

入 選 照度計について ~紫外線光量を測定しよう~

物理部門

沖縄県立向陽高等学校 3年 當山 大貴 上原 航一郎 高安 潤

1. 目的

照度計の作製を通して、その仕組みを理解する。また、照度計を用いて屋外の紫外線量の変化を観測する。

2. 方法

フォトダイオードを用いて紫外線量を測定する装置を作る。ただし信号が微弱なため、OPアンプを用いて信号を増幅できるようにする。作製した照度計で紫外線量の変化を観測する。

3. 結果

照度計を動作させることができた。晴れと曇りでは、日中の紫外線量は6~12倍の違いがあることが分かった。また、薄いガラスだけでも紫外線を20%も防いだ。

4. 考察

照度計の仕組みを理解できた。また、紫外線と可視光線とでは、環境による変化の仕方がだいぶ異なることが分かった。

入 選 電磁波の研究

物理部門

沖縄県立向陽高等学校 3年 宮城 那津美 玉城 椎波

1. 目的

①電磁波の性質について自作の実験器を用いて理解する。

2. 方法

①自作の電磁波発信器・受信器を作製する。

②電磁波の性質を理解するため偏り、遮蔽、反射、回折、屈折、氷と水の実験を行う。

3. 結果

①様々な実験において電磁波を受信した場合、受信機のLEDが光った。

4. 考察

①偏り、遮蔽、反射、回折、屈折の実験では電磁波の様々な性質が観察された。

②氷と水の実験で電磁波が水を通しなかったのは水に含まれる水分子が運動するために電磁波をエネルギーとして吸収してしまったためだと考えられる。また、氷は水分子が六方晶構造とよばれる決まった形をしており、水分子が運動しにくくなるため、電磁波は吸収されず通過したと考えられる。

入 選 発電するとき生じる電流・電圧の研究 ~自転車のライトを利用して~

物理部門

沖縄県立浦添高等学校 2年 親富祖 翔大 上原 優汰 金本 靖葉 西原 裕美 上原 尚子

1. 目的

私たちの身近にある自転車の前輪にある発電機(以下発電機という)を使って、発生する電気について、車輪の回転速度を変化させると、発生する電気の大きさにどのような変化があるのか調べることにした。

2. 方法

ミキサーを使って、ペダルの回転速度を一定にさせ、発電機で発生する電流・電圧を測定した。ミキサーにかかる電圧は、52.5Vからペダルの回転速度が一定になったので、この値から測定をすることにした。

3. 結果

①回転速度と電圧に相関関係がみられ、比例の関係といえる。

②ペダルの回転速度と発生する電流との間に相関関係はみられなかった。

4. 考察

①ミキサーにかかる電圧を65V以上にした場合、発生する電圧の大きさがほぼ一定になるところがあるのか調べたい。

②ペダルの回転速度が290度/S以下を調べることができたら、電圧と同じように回転速度と電流との相関関係がみられたらどうか調べたい。

今後は回転速度と電気の発電量との関係を詳しく調べてみたい。また目で発電量が確認できるような装置の開発もしてみたい。

入 選 条件の違いによる摩擦係数の違い

物理部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 宮里 周 親川 駿

1. 研究の動機・目的

教科書では、摩擦係数は一定であるとされているが、それは本当なのかと疑問をもった。

そこで、摩擦係数を下のような条件で確かめてみた。

(1)垂直抗力の違い

(2)①床面の物質の違い

②物体の形の違い

③接触面積の違い

④物体の向きの違い

2. 実験方法

- (1) 木板におもりをのせていき、加える垂直抗力を変えて、ばねばかりで最大摩擦力を測る。
摩擦係数の式 $\mu = F/N$ (F : 加える力、 N : 垂直抗力) より、静止摩擦係数を求める。
- (2) 調べる物体の床面をのせ、ゆっくりと床面を傾けていき、物質が滑り出したときの角度(摩擦角)を測る。
その後、角度と静止摩擦係数の関係式 $\mu = \tan \theta$ から、静止摩擦係数を求める。

3. 結果

(1) 垂直抗力の違い

垂直抗力が大きくなると静止摩擦係数は少しずつ大きくなった。
しかし、変化の割合が小さいので静止摩擦係数はほとんど一定とみなせる。

- (2) ①床面の物質によって、静止摩擦係数は大きく異なった。
- ②形の違いによって静止摩擦係数は変化した。
- ③接触面積が変化しても静止摩擦係数はほとんど変化しなかった。
- ④滑らせる向きと静止摩擦係数の関係は次のようだった。(下記のグラフ)

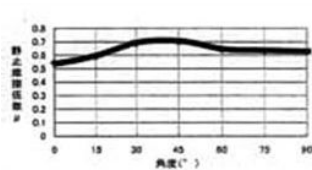


図1 ④木目縦

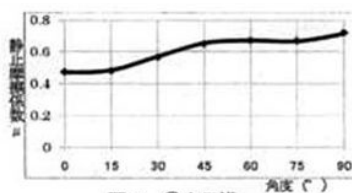


図2 ④木目横

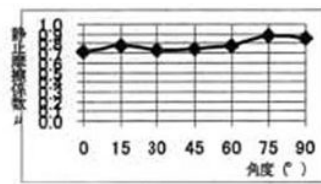


図3 ④木目斜め

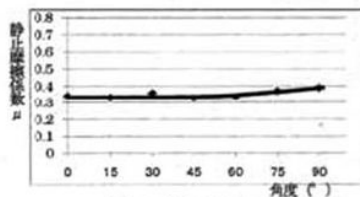


図4 ④アクリル

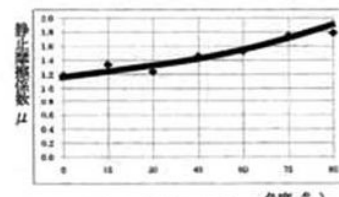


図5 ④ボール紙

4. 考察

実験(1)~(2)③より静止摩擦係数は垂直抗力や接触面積に依存しない。

しかし、実験(2)④より物体の向きである一定の変化を得ることができたことから、滑らせる物体の向きに静止摩擦係数は依存すると思われる。ただし、図1~3での45°付近の値の変化は木の目による影響であると思われる。

入 選 モンキーハンティングの製作

物理部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 大城 知夏 又吉 彩乃 讀山 彩代子

1. 研究の動機

斜方投射の原理を利用して木の上にいる猿を鉄砲で撃ち落とす、モンキーハンティングというものがある。それが、標的の位置や落ちる速さ・弾の速さ、また狙いを定めれば発射する角度に関係なく、百発百中で当たるということを不思議に思ったから。

2. 研究の目的

- (1) 弾を撃つと同時に、標的が落ちるような仕組みを製作する。
- (2) 弾を発射する位置を自由に決められるように、リード線をつながない方法で製作する。

3. 製作

- (1) 発射装置の製作
- (2) 標的・台の製作
- (3) 光センサーを用いたの製作

4. 結果

- ・ 標的と発射筒をリード線をつないだ装置を制作し、命中させることができた。

- ・光センサーを用いて、リード線でつながらない装置を制作し、命中させることができた。
- ・標的との距離を1 m、1.5 m、2 m、の3通りにし、またその各々で発射装置の角度を15°、20°の2通りに分けて実験を行い、命中率を測定した。

5. 考察

- ・光センサーを変えたことで弾と標的は同時に落ちるようになったが、距離が長くなるとその分、弾に対して空気抵抗などでズレが生じ、当たる確率が減った。

6. まとめ

- ・光センサーを用いたことでリード線に縛られず、自由な位置から打てた。
- ・理論的には弾の速さ・発射する角度に関係なく必ず当たるが、実際は弾の威力が弱く飛距離がのびずに誤差が生じ、百発百中とはならなかった。

7. 今後の課題

- ・弾の飛距離を伸ばす工夫をする。

＊入 選＊ 物質の強度について

物理部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 関谷 斗武 仲間 一世 長濱 光一郎

1. 研究の動機

私たちの生活では、ものが壊れたり、変形してしまったりという場面をよく目にする。私たちの生活にはいろいろなところで『力』が働いているため、このような現象が起こる。様々な条件下で実験を行ったら強度がどのように変化するのが疑問をもち、調べてみたいと思った。

2. 実験方法

実験1：つまようじを器具で固定し、ばねばかりで上に持ち上げて、折れた瞬間の加えた力の強さを測る。また、つまようじを一本ずつ増やし、同じ実験を繰り返す。

実験2：ティッシュペーパーを固定して、高さを決めて上から玉を落とし、どの高さで何枚破れるかを調べる。

実験3：木の棒をいすで固定して、ばねばかりで上から引っ張り、木の棒が折れた瞬間の加えた力の強さを測る。木の棒の長ささと太さを変えていきながら調べる。

3. 結果

つまようじの本数に比例し強度上がっていることがわかった。

ティッシュの枚数に比例して強度が上がっていることがわかった。

棒の長ささに反比例して強度が下がっていることがわかった。

4. 考察

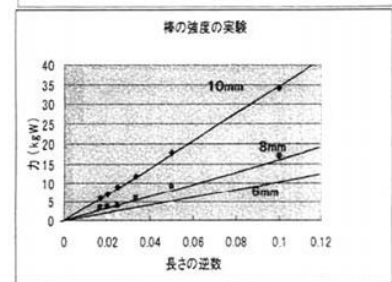
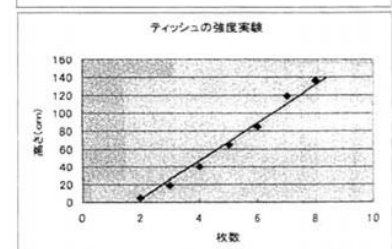
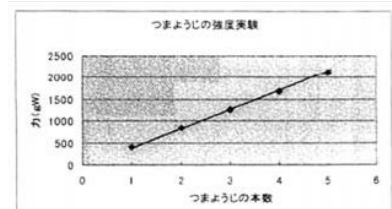
棒の太さが6 mm、8 mm、10 mmのどの場合でも、棒の太さの逆数に折れたときの値が比例する、つまり反比例の関係にあることがわかった。反比例関係になるのはこの原理が関係していると考えた。

5. まとめ

実験の結果より物体の強度は、枚数などの『数』を増やすと、強度はその『数』に比例して上がり、『長さ』を増やすと、強度はその『長さ』に反比例することがわかる。

6. 感想

つまようじの実験から、毛利元就が残した説『三本の矢』は、もしかすると否定できるかもしれない。毛利元就の考えは、一本の矢なら簡単に折れるが、二本、三本と増やしていくと、ただ二倍、三倍の力では折れないというものだった。しかし、私達の実験結果から、本数を増やしてもただの比例関係にしかならなかった。他の物体でも実験を行い、もっと深く研究を行いたい。



入 選

様々な測定方法による「重力加速度」の測定

物理部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 小波津 優樹 砂辺 真之輔 垣花 大介

1. 目的・動機

物理の授業で習った重力の性質に興味を持ち、重力加速度を測定することで、重力についてのより深い知識を得られると思ったから。

2. 方法・内容

重力加速度の正確な値を出す測定方法を調べるために、四つの異なる測定方法を用いた。

- ①ボールを3.00m、5.37m、7.40mの高さから落とし、ストップウォッチで時間を計り、速さを求め、そこから重力加速度を求めた。また、測定する人を変えて測定もした。
- ②記録タイマーを用いて、重さの異なる三つのボール(74.2g、48.0g、28.3g)を自由落下させ、区間(6打点)ごとの平均の速さをもとに重力加速度を測定した。
- ③単振り子を作り、振り子が100回振動するのに要した時間の平均値から周期を求め、そこから重力加速度を求めた。
- ④アトウッドの滑車を作り、おもりの質量差を変えていき、各質量差ごとに5回ずつ時間を計って速さを求めた。そこから、重力加速度を求めた。

3. 結果

- ①重力加速度は3.00mのとき、優樹(以下Y)6.34m/s²、大介(以下D)6.12m/s²、真之輔(以下S)6.12m/s²、5.37mのとき、T 7.88m/s²、D 6.63m/s²、S 6.08m/s²、7.40mのとき、Y 6.34m/s²、D 6.12m/s²、S 6.12m/s²であった。
- ②おもりの質量が74.2gのときg=8.5m/s²、48gのときg=8.13m/s²、28.3gのときg=7.0m/s²であった。
- ③周期は1.88s、重力加速度は9.82m/s²となった。
- ④質量差による重力加速度は以下の通り

おもりの差(g)	10	20	30	40	50
gの平均値(m/s ²)	測定不能	4.85	6.64	7.68	9.75

4. 考察

人が測定するストップウォッチでは正確な結果は得られず、記録タイマー、アトウッドと正確な値に近づいていった。振り子では正確な値が出たため、重力加速度の測定方法としては振り子を用いた測定が今回の実験の中では最適だと思われる。

入 選

光を吸収する発光ダイオード

物理部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 宜野座 安浩 真喜志 康孝 島袋 晃一 安次嶺 僚哉

1. 動機

近年注目されている発光ダイオードが発光だけではなく、光を受けると電圧を生じることを知り、正確なデータを得ることで規則性を発見できると思いこのテーマを設定した。

2. 実験方法

- ①発光側と受光側のダイオードそれぞれ8種類ずつ(紫、緑、赤、青、ピンク、白、黄色、黄緑)64通りの組み合わせで実験した。まず受光側の発光ダイオードに弱い電流を流し、電圧の値を安定させた。そしてそこに発光ダイオードの光を当てることで生じた電圧の差を測定した。
- ②実験①で使用した発光ダイオードの光のスペクトルを観察し、含まれている光の色を確認した。

3. 実験結果

- ①・発光紫が受光ピンク以外の全ての色を反応させた。
 - ・受光赤、黄色すべてに反応した。
 - ・受光緑の場合はマイナスの値を発生させた。
 - ・受光ピンク、白の場合は値が取れない。
- ②・紫色は全ての色を含んでいる。

- ・その他の色も単色光ではなく複数の色を含んでいる。

4. 考 察

受光側の発光ダイオードが電圧を生じるために必要なエネルギーはその色によって異なる。実験①で紫色ダイオードを発光側としたところ受光側のダイオード全てに電圧が生じた。これは紫色ダイオードが発生した時に出す光のエネルギーが大きく、受光側の各々のダイオードが電圧を生じるために必要なエネルギーを満たしていることが原因だと考えられる。

また、実験を行った時に電圧が生じた発光ダイオードの組み合わせについて、受光側ダイオードの光と発光側のダイオードの光のスペクトルを分光器で確認したところ、受光側のもつ光の色を発光側も持っていることが分かった。このことから、発光側の放つ光の色を受光側が含んでいるときに、電圧が生じる。

※入 選※ 極を自在に作る着磁装置の製作

物理部門

沖縄県立宜野湾高等学校 1年 名城 翼 松堂 尊 宮里 志 兼久 雄光
漢那 朝稀 比嘉 悠二

1. 目 的

市販の着磁装置より強力な磁石が作れる着磁装置の開発と、N極だけの磁石やS極だけの磁石を作ることができないか研究する。

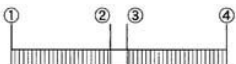
2. 方法・内容

最初から100Vの電源を使用するのは危険である為、実験1として、安定化電源装置を利用して、低電圧で着磁できるか実験し、実験2として、鉄芯にコイルを巻き、一本の鉄芯の極を自在に作る事が可能か実験をした。実験1と実験2をふまえ、実験3として100V式の着磁装置を製作する。

(1)実験1 (φ0.5mmのエナメル線を使用)



(2)実験2 (極を自在に作る電磁石の製作)



①②③④のつなぎ方により磁界を変化

(3)実験3 (100V式着磁装置の製作)

アクリルパイプに、コイルを巻き付け着磁装置を製作した。着磁には、鉄芯とアルニコを使用。可変電圧器により電圧を加える。

(4)実験4 (装置製作)

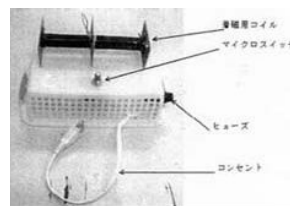
アクリルパイプより熱に強い筒として、試験管を利用。スイッチは、マイクロスイッチを使用。3種類の着磁装置を製作した。

- ①ふつうの磁石 (両端がN極とS極)
- ②両端が同極同士の磁石
- ③片側にしか磁力のない磁石

製作した装置はすべて成功。

(5)実験5 (電圧と着磁力の測定)

可変電圧器を使用し、製作した着磁装置に流れる電圧を変えて着磁させ、磁石の強さを測定。



3. 結 果

20Vまでは、着磁出来ないが、電圧を上げていくと比例して磁石が強くなる。50V以上は、電圧を上げてても着磁力は変わらない。

4. 考 察

100Vでは頻りに装置のヒューズを飛ばしてしまう。コイルに流す電圧は、50Vでも100Vと同じ着磁力を持つ。

今後の課題

- ・50V用の装置の製作。
- ・装置に流れる電圧の直流化。
- ・1台で3種類の磁石が作れる、切り替えスイッチ付きの装置を製作。

1. 目的

自分で作成した太陽電池が本当に機能するものかを調べ、植物の色素を使用する意義を調べる。そして、身近にあるお茶の葉でも実際に電圧が測定できるのか観察する。

2. 方法

(1)太陽電池の製作

①酸化チタン (TiO_2) 6 g と水 6 ml、アセチルアセトン (15% v/v) 1 ml、界面活性剤 1 ml を混ぜ合わせ、ペースト状にしたものをぬった硝子盤を電気炉で焼き色素につける。

②もう一方の硝子盤に炭素を塗り、取り出した①との間に電解質溶液(ヨウ素)を垂らし、クリップで留める。

(2)電圧の測定

①太陽の下と日陰でそれぞれ測定し、太陽電池として機能しているかを調べた。

(3)吸光度の測定

分光光度計を用いて、酸化チタン (TiO_2) のみ、植物の色素のみ、酸化チタン (TiO_2) と植物の色素を混ぜ合わせた、それぞれの溶液について、全測定波長における吸光度(スペクトル)を測定した。

3. 結果

(1)電圧の測定から得たグラフにまとめた。

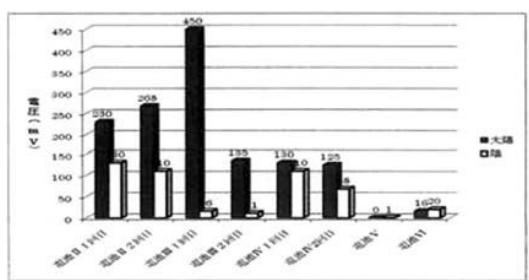


図 1 太陽電池の起電力の比較

太陽電池 I 日向でも日陰でも値が変わらないもしくは日陰の値のほうが高いことから、太陽電池として機能していないということになる。そのことから、今回のグラフでは太陽電池 I はグラフには載せなかった(図 1)。一方で、太陽電池 II、III、IV は日向と日陰では日向の方が値が高くなっていることから、太陽電池として機能しており更に作成してから時間を置いても値に変化はあるものの、太陽電池としての機能を持ち続けていることから、耐久力があることが分かる。そして、太陽電池 V、VI の実験より色素を使用しないで実験を行った場合正常な値が出ないことが分かる。しかし、今回の

これらの実験を行うときに紫外線の測定を行っていなかったのが悔やまれる。

(2)吸光度の測定(分光光度計を使用しての測定)

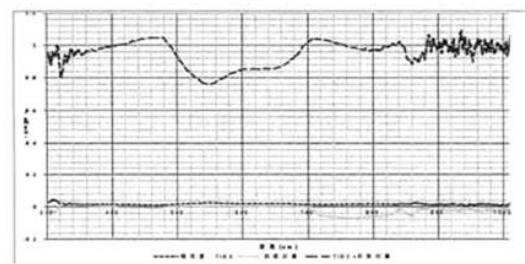


図 2 吸光度の比較図

実験では酸化チタン (TiO_2)、色素はそれぞれ分光光度計が測定できる濃度であった 1 / 1000 倍に薄めて使用した(図 2)。グラフより、酸化チタン (TiO_2) のみもしくは色素のみの場合、吸光度は低いことがわかる。これは酸化チタン (TiO_2) の吸光度は紫外線部にあるため今回のグラフには結果が表れていないと考えられる。そして、植物の色素は葉緑素があるので吸光度が高いという期待があったが、今回の実験では確認できなかったため酸化チタン (TiO_2) と同様に紫外線部に吸光度があると考えられる。しかし、酸化チタン (TiO_2) と植物の色素の 2 つを組み合わせることによって、吸光度が確認

できることから、それぞれを個別に測定した場合よりも吸光度が動き吸収できる色が広がり(1)のように電力が上がったと考えることができ、酸化チタン (TiO_2) と色素の 2 つを組み合わせることは必要不可欠なことといえる。

※入 選※

金属イオンの分離と確認

化学部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 安里 友貴 糸洲真希子 河本 洋輝 金城 彰汰
知花優香里 中野 美智 宮城 杏奈 安間 萌子

1. 目的・動機

1年のときに化学の授業で学習した金属イオンの分離について、深く理解するために実験を行った。

2. 方法・内容

各グループでそれぞれ3つの金属陽イオンと、分離に用いる試薬を選択し、異なる2つの分離方法で実験した。

3. 結果

(1) Cr^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Ba^{2+} の分離

- ・弱酸性でも亜鉛イオンと硫化水素が反応して硫化亜鉛が沈殿することがわかった。
- ・クロム酸バリウムを沈殿させることに成功。

(2) Na^+ 、 Zn^{2+} 、 Cu^{2+} の分離

- ・弱酸性で硫化水素を加えて、硫化亜鉛を沈殿させた。

(3) Pb^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Ba^{2+} の分離

- ・教科書に載っていない金属イオンを使用した。
- ・バリウムイオンと鉛イオンは、溶解度積を求めると理論的には分離可能。

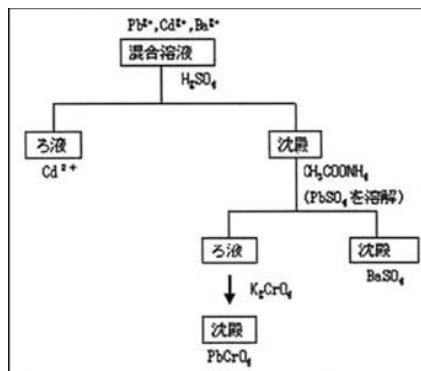


図1 Pb^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Ba^{2+} の分離

(4) Al^{3+} 、 Ca^{2+} 、 Cu^{2+} の分離

- ・硫化水素を使わずに分離した。
- ・カルシウムイオンを最初に沈殿させた。

4. まとめ

この研究は理数探求の一環として金属イオンの分離について、さまざまな金属イオンの組み合わせを考え、各グループに分かれて実際に実験を行い金属イオンの性質を調べた。分離の実験は教科書に載っている基本的な方法で行ったが、それぞれのグループで扱った金属イオンは教科書や資料集から無作為に選んだり、大学レベルの少し難しい方法も行ったため、予想以上に内容の濃い研究になった。それぞれの実験は各グループに分かれて行ったが、実験の原理や方法等は共通しているので共同発表としてまとめる。

※入 選※

コバナヒメハギ根抽出物の研究 ~コバナヒメハギの香りについてⅢ~

化学部門

沖縄県立辺土名高等学校 3年 知念 いつき 金城 汐梨 里平 柚葉

1. 目的

コバナヒメハギはヒメハギ科に属し別名カスミヒメハギと呼ばれている。根は薬品のような香りがする。自然観察会でコバナヒメハギの根の香りを嗅いだとき、ルートビアの香りがした。ルートビアやシブ薬の香りの主成分はサリチル酸メチルといわれている。

これまで、私たちはコバナヒメハギの根の香り成分について調べ、サリチル酸メチルやサリチル酸が含まれていること、その抽出液がアレロパシー作用(植物成長阻害作用)と抗菌作用を持つことが確認できた。しかし、サリチル酸の成長阻害

作用の実験では濃度との相関関係が得られず、サリチル酸そのものの抗菌作用についてはこれまで確認を行っていない。今回はこれらの疑問点について調べ、考察を行うことを目的とする。

2. 方法

- (1)サリチル酸のカイワレダイコンを用いた成長阻害作用実験
- (2)コバナヒメハギの根から成分の抽出と呈色試薬による確認
 - ①水蒸気蒸留法によるコバナヒメハギの根からの抽出実験
 - ②抽出物に塩化鉄(Ⅲ)水溶液による呈色実験
- (3)根からの抽出液を用いた抗菌作用試験

3. 結果

- (1)サリチル酸水溶液を入れたカイワレダイコンは水道水と蒸留水よりも成長していない。サリチル酸水溶液0.02%が特に成長阻害作用が大きかった。
- (2)サリチル酸メチルの香りのする抽出液が得られた。また、塩化鉄水溶液で紫～黒に呈色した。
- (3)抗菌作用試験では4種の細菌コロニー数を比較すると、蒸留水(平均値846個)が最も多く、次にコバナヒメハギの抽出液(平均値383個)、水道水(平均値168個)、サリチル酸水溶液0.02%(平均値147個)となり最も数が少なかった。

4. 考察

- (1)カイワレダイコンを用いた植物成長阻害作用実験では、サリチル酸にも植物成長阻害作用が見られた。またある一定程度、濃度との相関があるといえる。
- (2)抗菌活性試験では、コバナヒメハギの抽出液を入れた寒天培地の一般細菌の増殖状況を調べたが、蒸留水を入れたものよりもコロニー数が少なかったことから、根の抽出液には抗菌作用があると考えられる。しかし、前回と異なり水道水よりも抗菌作用がはたらいっていないことから、抽出液の濃度に問題もあると考えられる。サリチル酸水溶液は4種の中で最も作用が大きいことが確認できた。

入 選 過冷却水を作る

化学部門

沖縄県立那覇特別支援学校 2年 國吉 真奈美

1. 目的

冷凍庫を使用する方法と保冷剤を使用する2種類の方法で過冷却水を作り、それぞれの方法で過冷却ができる時間に応じたような関係があるか調べることをこの実験の目的とする。

2. 方法

実験①ペットボトルに水を入れ、ペットボトルホルダーに入れる。上部をアルミホイルで覆い冷凍庫に立て置き、過冷却ができる時間を記録する。

実験②ペットボトルに水を入れる。氷5kgと食塩水800mlを混ぜた保冷剤の中にペットボトルを入れ過冷却ができるまでの時間を記録する。

3. 結果

実験①冷凍庫の温度は約 -20°C だった。30分間隔で過冷却の確認を行ったところ、1時間30分までの段階で過冷却は起こっていないが2時間の段階で氷塊が確認できた。

実験②保冷剤の温度を $-2\sim 4^{\circ}\text{C}$ に保ち、30分間隔で過冷却の確認を行ったところ、30分後から過冷却が起こっているのが確認できた。その後も、ペットボトル内に氷塊はできず過冷却が確認できた。

4. 考察

実験①冷凍庫の温度が低すぎたため過冷却の時間が短かったか、起こっていなかった。調べる時間間隔を短くする必要がある。また、保温性の高いホルダーを使用する。

実験②保冷剤の温度を $-2\sim 4^{\circ}\text{C}$ で一定に保てたため、過冷却が確認できた。時間と過冷却の程度をデータで取っていなかったため今後はそこに注目していきたい。

まとめ

今回の実験で過冷却の条件に必要なのは時間よりも冷やす温度が凝固点に近いことと、温度を均一に保つ2点だと分かった。

入 選 校内のクマムシを探せ！

生物部門

沖縄県立那覇高等学校 1年 照屋 要平

1. 目的

中学生の頃、テレビでクマムシが紹介されていた。そこではクマムシは「最強の虫しかし、身近なコケの中にいる」と紹介されていた。印象に残り、本物を見たいと思っていた。自然科学部に入ると先生からクマムシもテーマになると聞き研究を始めた。クマムシは、コケの中に棲む1ミリ以下の動物で、乾燥すると樽型になり、真空・高温・高圧・放射線にも耐える虫として有名。18世紀から研究されているが、まだ謎も多い。沖縄県ではほとんどと言ってよいほど研究がされていない。そこで本当に身近にいるのか、どんなところにどんな種類がいるのかなどを調べることにした。

2. 方法

校内で分布調査をした。校内でコケの生えている場所を探した。湿ったところ5ヶ所、乾燥したところ3ヶ所からコケを採取(A地点～H地点)。コケを小さくちぎり、シャーレなどに入れて、水に浸して30分から一晩置く。そこから泥ごと一滴ピペットで水を採り、実体顕微鏡と電子顕微鏡で観察した。

3. 結果

真クマムシ類の仲間(オニクマムシ)と(ヒプシビウス属の一種)と異クマムシ類の仲間(トゲクマムシ属の一種)を発見。オニクマムシは透明に近く、細長かった。トゲクマムシの一種と比べてよく動く。トゲクマムシ属の一種は体の色は赤に近く、ダンゴ虫みたいだった。オニクマムシと比べてあまり動かない。

電子顕微鏡観察では、脚はカギ状になっていることがわかった。トゲクマムシ属の一種は背中に甲羅のような模様のある堅い殻がある。口からは触角のようなものが出ている。電子顕微鏡観察のために白金パラジウムを真空でコーティングしたが、1分の処理で体がつぶれてしまった。堅そうに見えたが意外に柔らかく今後処理条件を考える必要がある。

4. 考察

44.5時間の観察で16匹しか見つからなかった。クマムシを見つけるのは容易ではない。クマムシは、数は少ないがC地点以外のどのコケからも発見した。C地点以外すべてにいるにもかかわらず、C地点だけにはいないとは考えにくい。A、B、D地点と環境がほとんどかわらないので、C地点ではただ見つけれなかっただけの可能性が高い。つまりコケがあればクマムシはいると考えてよいだろう。他の地点と比べてG地点はクマムシの発見個体数が多い、クマムシの生息密度が高い可能性がある。屋上には風に飛ばされてきたことが考えられ、空中散布で分布を広げているのだろう。脚がカギ状になっていることは垂直のコケの上で歩くのに有利だと考えられる。口から出ている触角のようなものはエサをとるのに関係しているかもしれない。トゲクマムシ類の背中に見える模様は Echiniscus 属に特有の背甲パターンらしい。

入 選 カガンジダイコンの研究 -沖縄の地ダイコンとの比較-

生物部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 赤嶺 侑里香 上地 愛理 外間 由香利

1. 目的

沖縄の地ダイコンであるカガンジダイコンを、シマダイコン、ハマダイコンと比較し、違いを探る。

2. 方法

辛味成分：比色定量法を用いて、イソチオシアネート含有量を測定する。

耐塩性：様々な濃度の塩化ナトリウムを含む寒地培地を作り、そこでカガンジ大根と島大根を発芽させ、イソチオシアネート(辛味成分)の量を計測する。

抗菌作用：酵母菌の培地をつくり、ダイコンをすりおろしたものを置き、様子を観察する。

3. 結果

辛味成分：葉の吸光度は測定できなかった。

耐塩性：ハマダイコンは発芽率が高い。

抗菌作用：阻止円は見られず、増殖円が見られた。

4. 考察

辛味成分：葉にイソチオシアネートはないと考えられるが、この結果は正確性に欠けると考えられる。

耐塩性：NaCl濃度が低いほど、発芽率が高い。

抗菌作用：使用した新芽(スプラウト)には抗菌作用がないと考えられる。

入 選 四つ葉を作ろう！

生物部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 下地 希望 石川なつの 野村 芽生
濱川由里恵 比嘉 桃子

1. 目的

クローバーの生息地の中で、特に四つ葉の生息地を調べ、その生息地をもとにいくつかの条件に分けて三つ葉を育て、どの条件下で四つ葉が多く出現するのか調べる。

2. 方法

(1)校内でのクローバーの出現調査

校内の運動場に生息しているクローバーの中から四つ葉の出現調査を行い、どのような環境に四つ葉が多く生息しているのかを調べる。

(2)生育環境の違いによる四つ葉の出現調査

①校内でのクローバーの出現調査の結果から、四つ葉、三つ葉がそれぞれ多く分布していた場所とそうでなかった場所に、校内のクローバーの出現場所から採取した四つ葉と三つ葉の株をそれぞれの鉢に植え替えて育て、その後の発育状況を観察する。

②クローバーを種の種子の状態から条件を変えて育てる。

i. 毎朝15分間、クラシックとジャズの2曲を種子から育てたクローバーの鉢それぞれ3鉢に聞かせながら育て、変化の平均を観察する。

ii. 曲は聞かせずに、日向で育てるもの(2鉢)と日陰で育てるもの(2鉢)を育て変化をみる。また、日向で育てるものは葉に傷をつけて、四つ葉が生えてくるかどうかを観察する。

3. 結果

(1)校内でのクローバーの出現調査

運動場の部室前から砂場にかけての場所で、四つ葉が多く見られた。

(2)生育環境の違いによる四つ葉の出現調査

①三つ葉の株と四つ葉の株をそれぞれ採取して場合分けをして育てる。

②クローバーを種の状態から条件を変えて育てる。

4. 考察

(1)校内でのクローバーの出現調査

四つ葉が多く見られた場所は、日当たりの良い場所であり、さらに人に踏まれやすい場所(運動場で主にサッカー部が使用しているところ)だったので、日光と外界からの刺激(踏まれるなど)は、四つ葉が出来やすいことに関係していると思われる。

入 選 ハイビスカスの細胞融合による雑種細胞の培養実験

生物部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 知念 沙希 嘉手納 晴香 田里 奈美 山城 麻里奈

1. 目的

私たちは、細胞融合によって雑種細胞を作り出す事に興味を持ったため、沖縄の代表の花として知られているハイビスカスを用いてより早く成長する新たな品種を作れないかと考え実験を行った。ハイビスカスは夏から冬にかけて咲いており丈夫であるため実験の試料としては適していると考えた。また現在ハイビスカスのさし木による品種改良は多く行われているが、細胞融合での品種改良は成功例があまりないので、この実験が成功し新たな品種ができると非常に大きな価値があると思われた。

2. 方法

実験試料としてハイビスカスの3種類のタイプを組み合わせる実験を行う。ハイビスカスの根を採取し、殺菌をした後、減圧処理によって酵素反応を行う。その後遠心分離をし、プロトプラストを採取・融合をする。融合した細胞を培地に入れ、観察を行う。

3. 結果

プロトプラストを採取し細胞を融合することはできた。培養したプロトプラストのうち2組が黄色くなる変化が見られたのでカルス形成の可能性があると考え現在も培養中だ。

4. 考 察

プロトプラストが少量しか確認することが出来なかったのは、滅菌処理に時間をかけすぎている、酵素反応の時間が短い、などが考えられ、滅菌の時間はできるだけ短い方がプロトプラストを多く採取できると考えられた。また、酵素反応での反応時間を最長で1時間にしたが、30分で反応させたときに比べ、多くプロトプラストを確認できたことから、さらに長い時間をかけることでより多くのプロトプラストを採取できると思われる。他の植物で比較実験を行ったところ多くのプロトプラストを採取できたことから、ハイビスカス自体プロトプラストが取りにくいということが考えられた。

＊入 選＊

「苦」味覚で迫る!? 沖縄人のルーツ PART II ～ TAS2R38 の遺伝子型より～

生物部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 池村 彩華 加藤 鈴菜 古謝 みのり
平良 ひかり 玉城 志浦

1. 目 的

味覚と遺伝子に興味を持ち、PTC(フェニルチオカルバミド)の感受性に関わる遺伝子 TAS2R38 を調べることにした。昨年、私たちの先輩が、国内で初めて PTC 感受性に関する遺伝子型についての研究を行った。そして、沖縄人のルーツが台湾原住民とも日本人とも違う可能性を示唆した。そこで今回は、研究目的を以下の2つとすることで研究を継続した。

①解析するサンプル数を増加し、TAS2R38 の遺伝子頻度を調べることで、この研究の結論を強化する。

②離島にも研究の幅を広げ、沖縄本島や他の地域との遺伝子頻度の比較を行う。

2. 方 法

表現型は、PTC ペーパーをなめてもらい、苦味を感じるか否かで判断した。遺伝子型は頬粘膜細胞から DNA を抽出、PCR で遺伝子断片を増幅し、増幅断片を電気泳動し、遺伝子型を判定した。

3. 結 果

TAS2R38 の表現型と遺伝子型の一致する確率は95%であった。優性遺伝子の遺伝子頻度は0.58、劣性遺伝子の遺伝子頻度は0.42と算出できた。PTC 味盲頻度は、台湾原住民(2%)とも日本人(8%)とも差が出た(開邦生は10%)。また、沖縄本島(周辺離島含む)で、優性遺伝子の遺伝子頻度は0.59、劣性遺伝子の遺伝子頻度は0.41となった。宮古島においては、優性遺伝子の遺伝子頻度が0.61、劣性遺伝子の遺伝子頻度は0.39となり、優性遺伝子が劣性遺伝子より高頻度であった。しかし八重山諸島においては、優性遺伝子の遺伝子頻度は0.39、劣性遺伝子の遺伝子頻度は0.61となり、劣性遺伝子が優性遺伝子より高頻度であった。

4. 考 察

TAS2R38 の表現型と遺伝子型はほぼ一致するが、例外もある。また、PTC 味盲頻度の結果より、沖縄人のルーツが台湾原住民とも日本人とも異なるという可能性を示唆した昨年の研究結果を支持するものとなった。遺伝子頻度については、宮古島は沖縄本島と近い結果となった。しかし、八重山諸島では、a の遺伝子頻度がAの遺伝子頻度よりも高く、沖縄本島及び宮古とは異なる結果となったことから、違ったルーツを持つ可能性がある。

現在所有している、宮古・八重山地区の約150サンプルの検証を急ぎ、研究をさらに発展させていきたい。

＊入 選＊

沖縄のヒメミミズの再生実験 Part II

生物部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 比嘉 聖菜 新垣 芳志乃 平良 二菜

1. 目 的

ヒメミミズの自切という現象に興味を持ち、ヒメミミズはどのような条件下で自切を行うのか、またその後再生活動を行うのは頭部分なのか身体部分なのかを調べた。

2. 方 法

ミミズを同定し、採取したミミズを身体の大きさに大(16mm以上)中(13mm～16mm)小(13mm未満)に分け、それぞれ10匹ずつをどのような条件下で自切するかを調べた。調べた条件は以下の通りである。

条件1：ヒメミミズの頭部近くを切断

条件2：ヒメミミズの身体の両端を柄つき針で押さえる

3. 結 果

条件1で自切したのは大のヒメミミズのみで10匹中3匹が自切し、さらに自切後の経過観察中に2匹自切した。条件

2では実験を行った大・中・小のいずれのヒメミズも自切をした。小では10匹中2匹、中では10匹中2匹、経過観察中に1匹、大では実験中に1匹自切した。

また最初の実験で自切が観察できた条件を再度実験し、自切時と自切後の経過を観察したところ、頭の近くを切断(大)では10匹実験を行ったが、自切は観察できなかった。身体の両端を柄つき針で押さえる実験は(大)、(中)、(小)いずれも自切が観察できた。大は5匹中5匹、中は5匹中2匹、小は6匹中2匹自切をした。また自切したときに尾を押さえていた柄つき針のすぐ横で自切した固体が8匹中7匹、さらに頭：尾の比率が4：1で自切した固体が8匹中5匹。

4. 考 察

条件1の実験結果より、大のヒメミズにしか自切がみられず、再実験のときには全く自切はみられなかった。このことから、頭近くを切断することによって自切する可能性は低いと考えられる。よって、自切するときの条件がヤマトヒメミズとは異なると考えられる。もしこの条件で自切するのであれば、最初の実験で大だけが自切したことから、大きさが関係すると思われる。条件2の実験結果より、大・中・小のいずれも自切がみられたことから、身動きがとれない状態であると生命の危機を感じ、自切をすると考えられる。また、柄つき針のすぐ近く、かつ頭と尾の比率が4：1で自切したことから、押さえられている物体から逃げ出そうとし自切した可能性が高いと考えられる。

入 選 ヒト DNA 多型分析 ～沖縄における縄文・弥生人の分布～

生物部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 國場 絢 立津 茜 與那覇 しおり 我如古 清美

1. 目 的

遺伝子に興味があり、私たちの祖先がどこから来たか疑問に思い、調べてみようと思った。日本人のルーツは縄文人と弥生人のみから構成されるという考え方により、沖縄人の縄文・弥生人の分布のデータをミトコンドリア DNA の多型分析から調べ、それを日本人の平均的なデータと比較し、縄文・弥生人の移動の流れを知ることを目的とする。

2. 方 法

開邦高校2年理数科(120名)を対象とした。

- (1)母方の祖母の出身地を調べる。(出身地が沖縄県内の人を沖縄人とする。)
- (2)開邦高校2年理数科120名から頬粘膜細胞を採取し、ミトコンドリア DNA を抽出する。
(EPICENTRE・BuccalAmp 抽出)
- (3)PCR(多型の見られる領域付近の増幅)
- (4)制限酵素処理(Alu I・Nla III・Mae III)
- (5)電気泳動…DNA 断片の分離
- (6)ミトコンドリア DNA のハプロタイプの決定

3. 結果・考察

- (1)M型・N型・D型の判定

M型の人が46.5%、N型の人が24.8%、D型の人が28.7%いた。仮説通り沖縄人は、南方系縄文人(M型)である人の割合が多かった。また、日本人の持つハプログループの分布と比較しても、沖縄人の南方系縄文人の割合が高いことがわかった。より正確な縄文人の割合を調べるため、M型とN型をさらに細かく分類した。

- (2)M7a型・N9b型の判定

M7a型の人が32.7%、N9b型の人が3.0%いた。沖縄人は南方系縄文人と断定できる(M7a型)人の割合が高い。また、日本人と比較しても高いことがわかった。このことから、沖縄は本州の南に位置しているため、南方系縄文人が多く移動してきたと考えられる。さらに、南方系縄文人は北上する際、沖縄に留まった人も多くいたと考えられる。一方、弥生人はどちらの地域にもほぼ同じ割合で分布していることから、沖縄にも南下してきたと考えられる。

今後は現在解析中の宮古、八重山地方のデータ(150サンプル)を分析し、さらに沖縄人のルーツを追及していきたい。

入 選 沖縄本島大宜味村におけるアカウミガメの産卵と孵化について

生物部門

沖縄県立辺土名高等学校 2年 宮城 誠也 米須 巧哉 平良 正人

1. 目 的

大宜味村におけるウミガメの産卵状況を調べる。

2. 方法

- ①ウミガメの産卵する4～9月に海浜を調査し、上陸の足跡を探す。
- ②足跡からウミガメの種類を推測する。
- ③産卵の有無を調べ、産卵日を記録する。
- ④産卵数を記録する。
- ⑤満潮時に冠水する産卵地の卵は内陸部に移動する。
- ⑥聴診器で孵化日を予測する。
- ⑦孵化を確認・観察する。

3. 結果・考察

饒波海浜で産卵を確認し、孵化の観察も行った。産卵数は120個であった。また、冠水する場所に産卵された卵を内陸部に移動したがそれは孵化しなかった。移動が遅かった。

辺土名高校の地域クリーン作戦でウミガメの産卵地の清掃を入れることができた。

入 選 鱗翅目と膜翅目の飼育観察について

生物部門

沖縄県立辺土名高等学校 1年 島袋 正樹 大城 翔

1. 目的

昆虫の卵、幼虫や虫こぶからどんな成虫が羽化するかを調べる。また、幼虫の食草や食事も調べる。

2. 方法

- ①卵、幼虫や虫こぶを採集する。また、その見られた植物も記録する。
- ②容器の中に食草を入れて羽化を確認する。また、幼虫期や蛹の時期の日数を記録する。

3. 結果

鱗翅目のアオタテハモドキとフトタガリコヤガの幼虫・蛹・成虫を確認することができた。また、膜翅目のデイゴヒメコバチの蛹と成虫をデイゴの虫こぶから確認することができた。そして、脱出孔の形態を観察した結果、単純な円柱形で蛹室の部分が少し広がっていた。そして、その周りの組織は壊死して褐色になっていた。

4. 考察

- ①アオタテハモドキの幼虫はウゲショウも食することがわかった。
- ②フトタガリコヤガの食草はフヨウであるが、フヨウから別の幼虫も見つかり成虫(ガ類)を確認した。現在、名前を調べている。
- ③デイゴヒメコバチの幼虫は確認できなかったが、その移動性を調べたい。デイゴの樹皮は肉厚で枯れていくデイゴはその樹皮が剥離していく。葉や葉柄で生まれた幼虫がどのように茎まで影響を及ぼすのかを考えたい。

入 選 沖縄本島北部のカブトムシとクワガタムシについて

生物部門

沖縄県立辺土名高等学校 3年 平川 邦尚 久高 竜次 島袋 開州 城間 聖 新城 耀

1. 目的

辺土名高校は、カブトムシやクワガタムシがよく見られるのでその種類を調べた。そして、辺土名高校の環境科には標本や採集録があるのでそれを基に出現期や年変化を調べた。また、ノコギリクワガタとヒラタクワガタについては個体変異も調べた。

2. 方法

- ①校内や学校周辺で採集して記録する。
- ②標本や採集録から大きさや雌雄、採集日、採集地を記録する。
- ③ノコギリクワガタとヒラタクワガタは大あごや内歯の形態を調べる。

3. 結果

採集調査の結果オキナワカブトムシとクワガタムシの仲間3種、24個体を採集した。

また、標本や採集録からカブトムシの仲間3種、クワガタムシの仲間4種を確認した。その記録から出現期を調べた結果、図鑑等に記載されている出現期とほぼ同じか、その範囲内であった。そして、年変化を調べた結果、データが不十分で

検討が困難であったがコカブトムシについては辺土名高校での出現の減少が危惧された。

また、オキナワノコギリクワガタとオキナワヒラタクワガタについては3つの個体変異を確認することができた。大あご型についてはさらに2つに分けることを試みた。

4. 考 察

- ①採集調査の結果から辺土名高校はカブトムシやクワガタムシのよく飛来する場所であることがわかった。
- ②コクワガタの減少については饒波川沿いの開墾による広葉樹の腐植物の減少によるのか、今後も調べたい。
- ③ノコギリクワガタやヒラタクワガタの個体変異は3つのタイプとも辺土名高校で記録されている。地域の変異はないのか今後も調べたい。

※入 選※ オキナワオオミズスマシの産卵期と孵化について

生物部門

沖縄県立辺土名高等学校 2年 佐藤 奈奈 平良 愛

1. 目 的

辺土名高校サイエンス部は2007～2009年にオキナワオオミズスマシは12～2月に産卵・孵化することを確認した。ただ、6～9月にも産卵したが孵化しなかった。そこで、産卵期と孵化について改めて調べることにした。

2. 方 法

- ①毎月10個体前後を採集し、容器に入れて産卵数や産卵率を記録する。
- ②孵化までの日数や孵化率を調べる。
- ③雌雄の体長をノギスで測定する。
- ④他のオオミズスマシやリュウキュウヒメミズスマシも探す。

3. 結 果

- ①産卵期は1～9月で、産卵率は平均90%であった。
- ②孵化までの日数は5月が11日で最も早く、孵化率は3月の86%が最も高かった。また、7～9月は孵化しなかった。
- ③雌雄の体長を測定した結果、雌より雄の体長が大きかった。
- ④オオミズスマシの産卵・孵化とリュウキュウヒメミズスマシを確認することができた。

4. 考 察

- ①11～12月は産卵しなかった。ただ、12月は2008と2009年には産卵している。産卵は周年と予想していたが、11月頃は産卵のない可能性がある。
- ②5月の水温(23℃)で孵化が最も早く、3月の水温(19℃)で孵化率が最も高い。そのことから水温23℃前後で孵化は速まるが、水温19℃前後が孵化に最も適していると考えられる。
- ③雌より雄が大きかった。その理由があると思うので今後の課題にしたい。
- ④オオミズスマシの孵化までの日数は4日間でかなり短かったが、9月(水温28℃)だったので、水温の低い月でも調べてみたい。
また、幼虫の形態をオキナワオオミズスマシと比較したい。

※入 選※ 饒波川・平南川の河口調査Ⅳ(出水および河口閉塞による水質や生物相への影響について)

生物部門

沖縄県立辺土名高等学校 3年 金城 汐梨 金城 芽 立石 響 里平 柚葉
玉城 梨麻 知念 いつき

1. 目 的

河口閉塞とは河口に海岸の砂が堆積して川と海のつながりがなくなった状態である。本校の近隣を流れる饒波川が河口閉塞によってその水質と川の生物にどのような影響があるかを調べた。また同様に河口閉塞をおこす平南川も水質・生物調査を行い、比較し考察を行った。今年度は多雨傾向で赤土流出のため、濁度調査も追加した。

2. 方 法

1 饒波川について

- (1)断面積・流量 (2)化学的調査①水温②溶存酸素③電気伝導度④pH⑤濁度⑥バックテスト(COD、アンモニウムイオン、亜硝酸イオン、硝酸イオン、リン酸イオン) (3)生物調査(タモ網・トラップ調査)

2 平南川について(平南橋・アザカ橋・平南川鉄橋直下の3地点)

(1)化学的調査 饒波川と同じ項目を調査 (2)生物調査(トラップ調査)

3. 結果

饒波川では、4月26日、6月27日、10月5日、12月7日は河口が閉塞していた。それ以外の調査日は河口が閉じていることはなかった。川の流れにより土砂の積りに変化が多かった。平南川では、9月27日と11月29日以外は、河口は開いていた。河口付近には多くの土砂が積もっていた。

両河川ともに、河口閉塞を起こしても、水質悪化は確認できなかった。

アザカ川アザカ橋では、濁度が他の調査地点と比べて常に高い状態にあった。特に濁度が高かったのは、大雨が降った5月29日で濁度が500であった。

饒波川では合計18種類の生物を確認することができた。どの調査日ともたくさんのティラピアを確認することができた。トラップでよく採集できたのはミナミテナガエビで、常に抱卵メスが確認できた。ミナミテナガエビやヒラテナガエビ、テンジクカワアナゴ、チチブモドキなどは、一生のうちに川と海を行き来する生物(回遊生物)である。

平南川河口(P1)では8種、アザカ橋(P2)では4種、鉄橋直下(P3)では8種類確認できた。そのほとんどが回遊生物であった。

4. 考察

今年度は、多雨傾向により、現時点まで河口閉塞をほとんど起こしていなかった。

河口閉塞が起こっても河川水は滞留せず、底質へ浸透後、沸き出し海へと流れる。

多雨による出水により、濁度が高くなる傾向が見られた。また、濁度は饒波川よりも平南川で高く、平南川の中ではP2(アザカ川アザカ橋)が最も高かった。

饒波川と平南川で確認できた生物のほとんどが、一生の間に川と海を行き来する回遊生物であった。回遊生物は、河口閉塞が起これば移動を妨げられる可能性がある。

入 選 生態系を作ろう!

生物部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 松元 貴也 知念 太志 長崎 祐樹 名嘉真 新悟

1. 目的

メダカの生存に適したペットボトル内の環境を調べるため、様々な条件における実験を行い、最終的に密閉した状態で日光をあてるだけで生態系の循環が保てるような“ミニ生態系”を作る。

2. 方法

(1)シンプルなミニ生態系を作って、条件を少しずつ変えながら生産者や消費者及び、分解者を探る。

(2)水中の生態系を再現する。

(3)(1),(2)から得られた結果を参考に、身の回りの材料を用いて生態系を再現し、一定期間(未定)機能する“ミニ生態系”を作成する。

3. 結果

水草・砂利・土・ペプトン・日光の組み合わせが最も長く生きることができた。また、日向か日陰の違いでは大きな違いはなかった。

水草を入れなかったボトルは数日で死んだ。

4. 考察

(1)ペプトンの養分が土の中の微生物の餌となることによって微生物の繁殖が促進され、結果としてメダカの餌が増え、密閉空間におけるメダカの生命活動を維持できる時間が伸びたと考えられる。

(2)ペプトン同様にイネワラの養分により土の中の微生物の繁殖が促進され、メダカの餌が長期間存在し、密閉空間におけるメダカの生命活動を維持できる時間が伸びたと考えられる。

(3)校庭の砂利を用いた場合は、イネワラやペプトンに比べ、微生物にとっての養分が少なく、微生物が長く生きられないため生命活動を維持できる日数が短くなったと考えられる。

(4)土が少ない場合などは前記の理由により微生物が繁殖できないので、メダカの餌となることが無くメダカが生命活動を維持するために必要不可欠な餌の量を確保できず、メダカが死んでしまうと考えられる。

入 選 龍潭池のバリケンの個体数調査－Ⅱ－バリケンひなの個体数減少の要因について－

生物部門

沖縄県立首里高等学校 2年 垣花 恵祐 1年 渡邊 恵介 津波古 ひかり
3年 照屋 杏奈 嘉手川 麻衣 城間 千尋

1. 目的

龍潭池に生息している外来種バリケンひなの個体数変動の要因を調べた。

2. 方法

2010年1月から12月までの間、池周辺でバリケンの個体数(成鳥・ひな)を調べる。バリケンひなを捕食する動物を調べる。

3. 結果

2009年度の調査と比較して2010年度は7月と8月でひなの個体数が減少している。池周辺のネコによるひな捕食を確認できた。

池周辺でカラスが目撃され、ハブ捕獲器の設置も確認できた。

池の中のガーが1m以上になっているとの情報を得た。

4. 考察

バリケン成鳥の減少は、エサを与えるヒトの影響(回数減)も考えられた。

バリケンひなの減少要因として、カメやネコなどによる捕食圧が大きいと思われた。

池の中のガー(1m余)による他動物への捕食圧が今後懸念される。

入 選 部分月食の観測 2010年6月26日

地学部門

沖縄県立那覇高等学校 1年 柏原 佑平 下地 彩芽 大村 真央

1. 目的

普段何気なく見ている月がその姿を刻々と変える月食という不思議な現象について調べてみたいと思い、観測してみた。

6月26日の月食を観測し、観測結果から食分、月の直径、月までの距離を求める。

2. 方法

(1)観測方法

高校生天体観測ネットワークの方法にしたがい、19時00分から22時00分まで10分ごとに観測(写真撮影とスケッチ)する。

(2)食分の算出方法

写真上の月の直径で月の欠けている部分の長さを割る。

(3)月の直径の算出方法

月食の写真から地球の本影の中心を求め月の大きさや地球の本影の大きさの比を求める。地球の実直径は本影の実直径と本影の収縮分の和なので、地球の影と月の直径の大きさの比から月の直径を求める。

(4)月までの距離の算出方法

月の見かけの大きさは、観測点と月からできる扇形の中心角にあたり、扇形の弧の長さは月の直径にほぼ等しい。
弧の長さ＝扇形の半径×中心角× π ÷180で表されるので、月の直径＝月までの距離d×月の視直径× π ÷180であり、月の視直径は0.5度であるので、月までの距離d＝月の直径×360÷ π となる。この式に先に求めた月の直径を代入し、 π を3.14として計算する。

3. 結果と考察

(1)6月26日の月食は19時20分頃から始まり、22時11分に終了したと考えられ、20時42分に最大食分を記録した。

(2)観測結果をもとに、月の直径を3,185kmと計算した。また月までの距離は365,159kmと計算した。実際の数値とはどちらも10%近くの違いが出たが、これは作図の段階で影の輪郭を取り違えたために生じたと考えられる。

(3)月出帯食は日本各地で見られたことが高校生天体観測ネットワークの共有データから分かった。

(4)月食は満月の時に起こるが、満月の時に必ず起こる訳ではない。その理由が黄道と白道が約5度ずれているためであることがわかった。

4. 課題

- (1)初めての観測ということもあってカメラ等の器具の操作があまり上手くできなかったので今後改善していきたい。
- (2)しっかり準備をしたつもりだったが、月食が始まると慌ててしまい、観測があまり上手く出来なかったので、前日まできちんと打合わせや事前の確認を行う。
- (3)レポートの書き方や文章表現がまだ不安なので、もっと上手く書けるよう努力する。

入 選 日没帯食の観測 2010年1月15日

地学部門

沖縄県立那覇高等学校 2年 大城 信二 大城 大 吉田 賢吾 宮里 翔洋

1. 目的

日没帯食を観測し、前回の日食(平成21年7月22日)と比較する。なぜ今回は日食が日没時に起きたのかという前回との相違点を求める。

2. 方法

建物が無い海岸(豊見城市瀬長島)で観測を行った。撮影は経緯台付き望遠鏡にデジタル一眼レフカメラを接続し、撮影専用金属フィルターを取り付けて行った。撮影した写真を使用し食分測定を行った。撮影と同時に気温や照度などを測定し、日食時の気温や照度などを前日や後日、前回の日食とのデータの比較を行った。

3. 結果と考察

沖縄では16時48分から17時59分までの間、部分日食を見ることができた。今回の日食が金環日食の日没時の地域に沖縄が含まれていたため日没帯食であったことがわかった。日食中の気温変化を気象庁のデータを用いて前日と後日の比較をした。それぞれの日の16時50分~18時00分(日食観測開始時に合わせた)まで何℃下がったかを比較したとき、温度差は前後の日で大差はなかった。しかし、気温の下がり方は少々異なった。その理由として太陽からのエネルギーが日没のため減少していくとともに、月によって太陽が遮られたためであると考えられる。太陽のエネルギーは非常に大きいものだとわかる。気温と同じく照度にも変化があり、日食でなければ徐々に照度は下がっていくと予想されるが、日食中では下がり方が不安定であった。前日・後日のデータが無いためははっきりとは言えないが、日食の影響がでていると思われる。日食時の写真から食分測定をしたところ、前回の日中に起きた同じ食分の日食と比べ、太陽の形が違うことに気づいた。その理由として、太陽は日の入りや日没になると、大気による屈折によって太陽がひずんで見えるためと考えられる。観測時に自然の様子についても観測したが、前回の日食ほど大きな変化は見られなかった。

4. 課題

日食の始まる30分前から観測を始めたが、ビデオ撮影等を行い十分なデータを揃えて研究をする必要があった。適した環境で、正確な気温や照度等を測定する必要があった。

入 選 太陽黒点の観測 II

地学部門

沖縄県立那覇高等学校 2年 宮里 翔洋 吉田 賢吾

1年 柏原 佑平 高良 俊輝 小渡 広和

1. 動機・目的

毎日光り輝いている太陽が、日常でどのような影響を与えているかに興味をもった。そして、太陽活動の強弱の変化は黒点の増減によって変わることを知り、黒点を調べた。17世紀に黒点が見られない時期があり、その時期は気温が下がったという記録がある。そこで黒点の増減と気温に関係があるのではと考え、双方を比較した。

この研究は昨年度からの継続研究である。昨年度はまだ自分たちで取ったデータも少なく、はっきりとした結果を残すことはできなかった。今回は前回に比べ観測データも増えたので、再度調べてみようと思った。

2. 方法

(1)黒点の観測方法(投影観測)

- ①直径11.5cmの円とその中心を通る直線を書きこんだスケッチ用紙を用意する。
- ②赤道儀の極軸をあわせ、太陽投影板をセットする。
- ③接眼レンズを覗きこまずに投影板に映る影により調整し、太陽を投影板に投影する。
- ④スケッチ用紙の直線と、太陽像の動いていく方向を合わせる。(太陽面の東西を合わせる)

⑤スケッチ用紙の円と太陽像をあわせ、黒点をスケッチ用紙にかきこむ。

⑥観察時の時刻・天気・雲量をスケッチ用紙の余白に書き込む。

(2)写真撮影法(直焦点法)

①カメラに望遠鏡と撮影用の減光フィルターを取り付ける。

②太陽を中心に捉え、シャッターを切る。

(3)データの比較と考察の方法

自分たちの観測したデータだけでは黒点が少なかったため、天文年鑑より引用したデータもあわせて考察した。黒点と気温との関係を調べるため、気温のデータは気象庁より引用した。

3. 結果と考察

(1)黒点の観測結果

黒点相対数が上下に変化しながらもゆっくりと増えていることがわかる。

現在、太陽活動は11年周期で数えると2008年1月から入った24周期であると言われているが、私たちの観測データによると2009年8月までが23周期で、8月以降が24周期と読み取れる。またグラフの流れから黒点相対数は、前述の通り極大期に向けて数が増えていくと予測できる。

(2)黒点相対数と気温の関係

2009年あたりの年平均黒点相対数が他に比べかなり低い。だがそれに合わせて気温が変化している様子は見られない。これらより、黒点相対数と気温の関係は見られない。

4. 課題

①観測データの精度を上げるため、観測を切らすことなく継続していきたい。

②太陽表面の現象が太陽活動の強弱にも関係があるか調べてみたい。

③自分たちのデータで蝶型図を作成し、太陽活動との関係を調べてみたい。

④比較する気温を那覇と日本と世界のそれぞれの平均気温を用いて比較していきたい。

入 選 太陽の観測 ～電波望遠鏡を用いて～

地学部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 波照間美紀 石川 菜浦 伊舎堂ちひろ
浦崎 千都 具志堅まき

1. 目的

B Sパラボラアンテナを使った電波望遠鏡を用いて太陽電波を受信し、最近の太陽活動の様子と太陽の輝度温度を調べる。

2. 方法

B Sパラボラアンテナと増幅器、電圧計、パソコンを組み合わせた小型の電波望遠鏡を製作し、SKYPOD 経緯台を用いて太陽を追尾しながら観測を行った。まずB Sパラボラアンテナで太陽電波を受信し、マイクロ波検波増幅ユニット(RFD-1500)によって増幅する。その後デジタル電圧計で電圧を測定し、そのデータをパソコンに取り込み、PC-LINK というソフトを用いてExcelでグラフ化した。

観測期間は、梅雨明けから12月までの、晴れた日の月曜日から金曜日の昼休み、また理数探求の授業の時に、観測場所は図書室の横のベランダを利用した。

3. 結果

太陽電波強度の観測

10月21日～12月9日の期間の太陽電波強度の変化を観測した。観測期間全体を通じて、太陽電波強度に特に大きな変化は見られなかった。

太陽輝度温度の算出

12月4日[天気：晴れ、気温：21.0℃、湿度：51%(12時14分～13時44分)]の太陽電波強度の変化を観測した。ここでは太陽輝度温度を求めるために、パラボラアンテナをこの日の南中時刻に太陽に向けて固定し、その後の電圧の変化を一秒ごとにパソコンで記録した。そして観測から得られた数値を太陽輝度温度を求める式に代入した。

その結果、太陽の輝度温度は7164Kという値が得られた。

4. 考察

観測期間全体を通じて、太陽電波強度の推移を示すグラフには、特に急激な変化を示す傾向が見られなかったため、現在、太陽活動は比較的穏やかで安定していると思われる。

また、今回の観測データをもとに算出した太陽輝度温度の値は7164Kであり、資料で調べた太陽の彩層の温度6000～10000Kと照らし合わせても、正しい観測結果がでたと言えるのではないかと。

入 選 夕焼けの色の变化

地学部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 照喜名 恵 新城 唯 石嶺 麻衣 波平 早智 赤嶺 孝仁

1. 目的

条件による空の色の变化や、雨天時・台風時・季節における变化の違いを知る。

2. 方法

(1) 観察

日の入り前後、30分～50分間の観察を行い、気温・湿度・風速・風向を調べた。

(2) 実験

水槽に水を入れ、大気中の水蒸気やチリの代わりとなる光散乱材を加え、白色光源をあてた。

3. 結果

(1) 観察

- ・日の入り前に比べて、日の入り後の方が空の色の变化がはっきりしていた。
- ・時間経過とともに波長がだんだん長くなった。また、夏は波長が長く、冬は短くなった。

(2) 実験

実験Ⅰ(光散乱材：牛乳)

0.05%から濃度があがるにつれ、黄色く变化した。

実験Ⅱ(光散乱材：カルピス)

0.10%から濃度があがるにつれ、黄色く变化した。

実験Ⅲ(光散乱材：ポカリスエット)

ほとんど変化は見られなかった。

実験Ⅳ(光散乱材：米のとぎ汁)

白く濁った。

実験Ⅴ(光散乱材：ワックス)

0.01%から薄めの黄色に変化した。

4. 考察

観察結果より、夕焼けの色の变化は日の入り後が著しい。また、時間経過に伴って波長は長くなっている。これは、夕方は太陽の入射角が低くなることで、通過する大気層の距離が長くなり、散乱されにくい長波長の赤い光が届きやすくなったためであると考えられる。7月と11月の気温と波長を比較すると、気温の高い夏(7月)は波長が長く、気温の低い冬(11月)は波長が短くなっているが、色を観察した高度が異なっているため、今回の観察では、気温と波長に関係があることは分からなかった。

実験結果より、5つの光散乱材のなかで牛乳を使った場合が、一番色が变化した。牛乳の粒子径は1～100nmで、光の波長よりも小さいため夕焼けと同じレイリー散乱が起こったと考えられる。

入 選 宇宙の広さを感じてみよう

地学部門

沖縄県立八重山高等学校 2年 仲間 栞

1. 目的

今年の夏休み、星座の星々にそれぞれ違った奥行きがあることを知り、とても興味を持ちました。そこで、「星座を立体的に見ることができたら面白いだろう!」と思い、星座の立体模型を製作しました。

2. 方法

好きな星座について天文年鑑から距離を調べ、星を印したシートを距離に応じた場所に並べた。まずペットボトルで製作したが、形が崩れやすく小さく分かりづらかったため、ダンボールとOHPフィルム、星の色に応じたシールを使ったものも作成しました。

3. 結果

大きめの立体模型にした事で見やすくなり、星と星の距離を実感することができ、年周視差という考え方に気づくことができました。また、当たり前の事かもしれませんが、横から見ていつもと違う星座が見えた時、宇宙の広さを感じることができ、とても感動しました。

4. 考察

今回の製作を通して、大きさの異なる星が距離の違いで同じ大きさに見える事など、普段見上げる星空からは分からない事が、たくさんあることに気付きました。また、天文年鑑の使い方が分かってきたので、次は今回製作できなかった黄道12星座について製作したい。

入 選 「ウチナーの美ら花“デイゴ”を守ろう」-デイゴヒメコバチによるデイゴの被害状況の調査と地域への情報発信-

産業部門 沖縄県立八重山農林高等学校 3年 田盛 一雅 上原 宙 大城 徳康 玻座間豊己
久保田大貴 西里 敏輝 若林 大樹 西表 直央 小底 将人

1. 目的

最近デイゴヒメコバチの被害により、デイゴの花が咲かなくなり、デイゴが立ち枯れている状況を目にします。私達はデイゴの被害状況を調査し、地域への情報発信を目的に今回の取り組みを行いました。

2. 方法

- ①デイゴヒメコバチとその被害木について情報収集する。
- ②デイゴ被害に関する情報発信を行う。
- ③地域と連携し、樹木調査票作成や防除を行う。

3. 結果

- ①デイゴヒメコバチの顕微鏡写真や標本製作を行った。
- ②石垣島の各地域のデイゴの本数を調べ、地域へデイゴの被害を情報発信できた。
- ③NPO等と連携し防除活動を行った。

4. 考察

今回の研究で石垣島のデイゴはほとんどデイゴヒメコバチの被害にあっていることが分かり、今後も引き続き地域と連携し、情報発信や防除活動を行っていきたい。

入 選 広めよう美しい月桃の色 PartⅣ 商品開発と地域への普及をめざして

産業部門 沖縄県立八重山農林高等学校 3年 新城 美希 次呂久 幸美 塩川 ひらり 石垣 利奈子
2年 池間 沙織 浦崎 悠

1. 目的

3年前より沖縄県立八重山農林高等学校では月桃を使った染織を行っている。昨年までは染色に時間がかかり、色合いが薄かったので染色法を見直し、染色法の再検証、商品の開発、月桃染めのさらなる普及を目指し研究を行った。

2. 方法

染色には月桃の根を使うため、染色を続けると月桃が無くなるのではないかと考え、月桃の栽培実験を行った。染色の濃度を調べるために、月桃の濃度を1～50%の間で煮出して染液を作り、染色実験を行った。また、月桃染めを普及させるために、染めた布で商品を作り、石垣市特産品販売センターで販売を行った。

3. 結果

栽培実験から月桃は繁殖力が旺盛であるということが分かった。
染色実験より月桃染めの最も色合いの濃く出る濃度を見つけることが出来た。
月桃染めの商品を作り、販売することができた。
月桃染めを普及することができた。

4. 考察

月桃染めを学校で行うだけでは大量生産ができないので、産業界への普及を行って行きたい。

また、それにより、月桃染めの美しさを普及していきたい。

入 選 バイナリくん ~リモコン式 2 進数提示器~

産業部門

沖縄県立美来工科高等学校 3年 島袋 裕之 小浜 蓮也

1. 目的

課題研究のテーマとして、家電用リモコンを活用し、自作の機器を制御したいと考えた。自作機は、2年生の実習で学んだ LED の点滅制御を利用し 2 進数を表示させる機器とした。

2. 方法・内容

リモコンの赤外線信号は、赤外線受光モジュールを利用すると、デジタル信号に変換できる。そこで、実習で学習したマイクロコンピュータを活用し、信号を解析した。

また、自作機の制御もマイクロコンピュータを活用した。

3. 結果

自作機は、8 個の LED で 8 ビットの 2 進数を表示する装置とし、「バイナリくん」と名付けた。

動作は、家電用リモコンで 10 進数を送信すると、バイナリくんが 2 進数に変換し、各ビットの「1」は LED 点灯、「0」は LED 消灯として表示する。

4. 考察

(1) 解ったこと

マイクロコンピュータに赤外線モジュールと 2 個の LED を接続して解析した。

① リモコンの信号は 38kHz で変調されており、それに対応した赤外線受光モジュールで、デジタル信号を取り出すことができる。

② 変調をかけることで、リモコンの赤外線と自然光に含まれる赤外線を区別できる。

③ 信号は、「スタートビット+データ」で構成される。信号は 32 ビットで、同信号が 1 度に 4、5 回繰り返し送信される。

④ 32 ビットの信号は、「各ボタンに共通した前半 16 ビット+各ボタンに特化した後半 16 ビット」で構成されており、後半ビット (識別信号) のみでボタンを識別している。

⑤ 識別信号は、「前半 8 ビット+前半ビットを反転した後半 8 ビット」の構成であり、8 ビットの信号を送信するために、様々な信号を付加している。

⑥ 2 進数から 10 進数を作る方法と、逆に 10 進数から 2 進数を作る方法。

(2) 工夫した点

① バイナリくんで使用した高輝度 LED は、光を分散させ、スモークのかかったプラスチックでカバーし、見易くした。

② 整数型変数を「/」演算処理して、信号の「0」と「1」を取り出した。

(3) 疑問に思った点

① 変調周波数を 38kHz としていること。

② リモコンの信号が 8 ビットであること。

③ 企業によって信号が異なること。

(4) 今後の展望

赤外線通信は、近距離であれば多くの情報を伝えることができる。このことを利用して、機器内の電線による信号を無線信号に置き換え、配線数を減らす方法を研究したい。

入 選 発酵生地に適した天然酵母の選抜

産業部門

沖縄県立北部農林高等学校 3年 高安亜李沙 伊野波 光 新城 琴子 峯村 叶美

我那覇光彦 大城光次郎 比嘉 ちさき 安里 咲紀

1. 目的・動機

豊かな沖縄から天然酵母を選抜し、琉球菓子の製造に用いることを目的に、酵母の発酵特性の解明、及び選抜に取り組む、次の三点を目標に研究を始めた。

① 発酵力が弱く不安定な天然酵母の中から、強い酵母を効率的に選抜する方法を考える。

- ②地域の素材から天然酵母を選抜する。
- ③選抜した天然酵母で発酵まんじゅうを作る。

2. 方法・内容

- (1)酵母の発酵特性の解明
- (2)発酵特性を用いた天然酵母の選抜
- (3)選抜した酵母の分類
- (4)発酵生地まんじゅうの製造実験

3. 結果

- (1)酵母の発酵特性の解明

ドライイーストを用いた発酵実験より、発酵液づくりの環境条件として、糖度1.2%、温度40度、発酵期間5日間とした。

- (2)発酵特性を用いた天然酵母の選抜

生地の発酵実験より、他の発酵液よりも速く生地を2倍に膨らませたマツ酵母を選抜した。

- (3)選抜した酵母の分類

詳細な遺伝子解析の結果、マツ酵母はパン酵母として登録されている保存株と一致した。

- (4)発酵まんじゅうの製造実験

マツ酵母による製造実験より、マツ酵母は膨らみもよく、発酵も短期間であったことからマツ酵母は発酵生地に適していた。

4. 考察

酵母の発酵特性を明らかにすることで、地域の素材から効率的に天然酵母を選抜することができた。特にマツ酵母はパン酵母と同じ種類に分類され、高い発酵力が期待された。発酵まんじゅうの製造実験も良好な結果が得られたので、今後は市販の酵母製品との比較および評価を行いたい。

入 選 ムーバブル・リサイクル・ツリーハウス作製の取り組み ~ツリーハウスを通して環境問題を考えるパート4~

産業部門

沖縄県立中部農林高等学校 3年 山本 浩太 比嘉 時男 宮城 慧悟 山田 翔太
2年 照屋 寛伍 比嘉 拓也 宮城 伸 富名腰一作

1. 目的

昨年度、先輩方が取り組んだ、ガジュマルの大樹に作製した2棟目のリサイクル・ツリーハウス「ロ・ハウス2」は見事完成し、その後環境活動の場としても活用しています。その活動の中で本校に来てもらい実物を見て、実際に触れてもらう事が大事だと感じました。しかし、来校してもらうには移動手段の確保が必要となり、遠方の方は来てもらう事が厳しいのが現状です。そこで今年度私達は、来校してもらうだけでなく、こちらから出向いて行って多くの人が体感できるようなムーバブル(移動可能)なりサイクル・ツリーハウスの完成を目指して取り組む事にしました。

2. 方法

- ①リサイクル資材を調達しムーバブルリサイクルツリーハウスを完成させる
- ②ムーバブルリサイクルツリーハウスをイベント等で展示して実際に体感してもらい環境問題を考える機会にしよう
- ③各種コンテスト等に応募しリサイクルツリーハウスの啓発活動を行う

3. 結果

リサイクル・ツリーハウス作製するための一番の苦労が材料の収集ですが、重機会社にあった家屋解体後の廃木材を提供していただき、スタートする事ができました。ツリーハウスなので木を土台として作製をすすめていかなければなりません。移動可能にするためには地面に根を張った状態の樹木は使用できません。今回は校内で枯死しそのまま廃棄されるところだったタイワンフウの木を譲り受けリサイクルして土台として使用する事にしました。まずは廃木材で枠を組み、そこへタイワンフウを設置していきます。木材同士をボルトで留める事で分解してどこにでも持ち運べるように工夫しました。はしごも設置してハウス部分にも登れるようにしました。こうして完成したムーバブルリサイクルツリーハウス「ロ・ハウス3」は奥武山アリーナで行われた沖縄県産業教育フェアで展示し、親子や学生まで大勢の人が実際に触れたり登ったりしていただきました。また、12月に行われた本校農業祭ではオーナメントや電飾を施しクリスマスバージョンで展示したところ親子連れを中心に記念撮影で行列ができるほどの人気でした。今後は花のカーニバルにも参加する予定です。この取り組みは沖縄大学地域研究所のジュニア研究支援にも採用され、厚生労働省主催の職人コンテストでも

予選を突破し東京で行われる決勝への進出を決めています。自分達の取り組みを評価していただき自信と励みになりました。

4. 考察

リサイクルツリーハウスを多くの人に体感して欲しいとの事で今回移動可能なツリーハウスを作製しました。その事でより多くの方の目に触れることができお褒めの言葉や「自宅にも造って欲しい」と要望を受けたりと嬉しい反応をいただきました。今後も継続していき、私達の取り組みが一人でも多くの人々の環境問題を考えるきっかけとなればと考えています。

※入 選※

リサイクル・マイ箸活動の取り組み ~身の周りにおける資源を環境活動へ!!パート2~

産業部門

沖縄県立中部農林高等学校 3年 普天間 要 我如古 滉 西園 雄馬 正岡 眞太郎

2年 後當 亮太 島袋 大希 宮城 守希 吉山 盛哲

1. 目的

私達は昨年度から使用済みの竹をリサイクルしてマイ箸を作る活動に取り組んでいます。昨年は中学生を中心に約200人の方々にリサイクル・マイ箸を作ってもらいました。今年度もこの取り組みを継続していき、マイ箸作り活動を拡げていく事にしました。

2. 方法

①割り箸について調査を行いマイ箸の意義を理解する②リサイクル・マイ箸活動を色々な機会に実施する③各種コンテスト等に応募しリサイクル・マイ箸の啓発活動を行う

3. 結果

毎年行っている中学生の体験入学において、今年度はマイ箸作りを行う事にしました。まずは割り箸と環境問題の現状についてプロジェクターを用いて説明し、その意義を学習してもらってから作っていきます。最初は使い慣れない小刀やカンナに戸惑っていましたが、コツをつかむとみんな楽しそうに作っていました。那覇市の奥武山アリーナで行われた沖縄県産業教育フェアの体験コーナーにおいてマイ箸作りを行いました。親子連れを中心に集まってくいただき、40人近くの人達にマイ箸を作ってもらいました。完成したマイ箸を見て喜んでいるちびっ子の笑顔を見るとやって良かったと本当に嬉しくなりました。12月に行われた本校の農業祭でもマイ箸作りを実施しました。二日間行い、2年生にも手伝ってもらって約150人の人達に作ってもらいました。また、私達のリサイクルマイ箸作りの取り組みは今年度の沖縄大学地域研究所のジュニア研究支援に採用されました。興味を持たれた大学生が大学の方で実施している環境問題に関するワークショップとリンクできないかという案が出て今後、高大連携した取り組みも期待できます。

ものづくり応援サイトが主催した手作りマイ箸&箸袋コンテストに応募した所、特別賞を受賞する事ができました。厚生労働省主催で開催されている次世代フェスタというイベントの「中学生・高校生職人コンテスト」へリサイクル・マイ箸で応募した所、全国予選を突破し、東京都で行われる決勝へ出場できる事になりました。このコンテストは、職人技をアピールするコンテストです。全国38通の応募の中から決勝に出場できる8組には選ばれました。決勝では審査員へリサイクル・マイ箸の実物をプレゼントする計画もあり、私達の取り組みを思う存分アピールして、環境活動を盛り上げたいと考えています。

4. 考察

今年度はここまで昨年を上回る230人以上の方々にリサイクル・マイ箸を作ってもらい普及する事ができました。また、各種コンテスト等に応募、入賞でき評価していただいて自信につながりモチベーションも高まっています。今後はリサイクル・マイ箸作り活動の更なる普及のための地域や大学等との組織との連携を模索しながら、竹は勿論の事その他の資源を活用した環境活動の可能性も視野に入れて取り組んでいきたいと考えます。

入 選 コーヒーを学科生産物に、製品開発への模索 有機資源活用の新たな教材開発

沖縄県立中部農林高等学校 3年

赤平 葉月 伊計 吏乃 上地沙也加 大城 千春 奥原 真紀 喜屋武阿優美
喜友名恵理 越来ゆりか 玉城 鈴佳 照屋 真衣 天願 凜 當山 千紘 仲地 琴美
與那覇麗唯奈 石川 剛 新里 竜也 田場 周人 徳森 大作 山城 和真 屋良 朋紀

1. 目的

本校で栽培している実生苗のコーヒーの木が、発芽から4年目で収穫ができるようになった。昨年度は収穫した実を活用することができず、大半を無駄にしてしまった。今年度は資源活用の一環と位置づけ、学科生産物の開発、定期即売会での販売を大きな目標として、科目「グリーンライフ」の授業をとおり生産物商品化までを生徒たちとおこなった。

2. 方法

コーヒー生豆の精製を世界でおこなわれている一般的な方法、「水洗式と乾燥方式」「学科で取り組んだ方法」の2項目について、比較する形でコーヒー生豆の精製・生産をおこなった。

3. 結果

①世界で主流となっている一般的な「水洗式」より、「自然乾燥」方式が全ての工程において、効率が良かった。

②おなじ乾燥方式であっても、種子を直接乾燥させる方が良いなど、学科独自の方法を確立することができた。

③教材として活用できた、生産物として生産することができた、即売会で販売することができた。

などテーマの目標を達成することができた。

4. 考察

コーヒーは、収穫期間が3ヶ月以上も続く作物であるが、収穫後期になると、「死に豆」と呼ばれる欠点豆が多く出現し、生豆の質が低下する。樹の栄養状態や、気象に左右されると思われる。世界の主要な生産国では、「水洗式」のほうが良質の生豆を生産できる、とされているが、本校では「水洗式」に関して、生豆が醗酵してしまう欠点豆が多く、一般概説の反対の結果になった。水に浸ける時間が長くなることにより、先述のような見解になると見られる。本校のような小規模生産では、乾燥方式の方が時間や労力ともに効率が良い。次年度における課題とともに、質の向上を目指し検討を続けたい。

入 選 「身近な材料を用いた絵の具作り」

産業部門

沖縄県立北中城高等学校 3年 大城 絵美里 泉 ちひろ 根保 愛梨

1. 目的

私達、科学同好会のメンバーは美術部にも所属しており、絵の具をよく使用していました。その絵の具を身近な物で作れないかと考え、実験のテーマにしました。

2. 方法

絵の具は色の元である顔料と塗りやすくする為の展色剤の2つの成分から出来ています。今回、顔料の収集と展色剤作りから始め完成後、2つを混ぜ合わせました。

また、実験を進めていく際に展色剤と同じ水溶性の糊である液体洗濯糊(PVA)も使用出来ないかと考え、これについても実験を行いました。

これらの顔料と展色剤を用いて絵の具を調合し比較しました。

3. 結果

アラビアゴムを用いた展色剤では、顔料のチョークの粉と混ざったが、時間が経過すると展色剤が固まり、長期の保存が出来なかった。展色剤も防腐剤を入れて密閉しないとカビが生えてしまいました。

液体洗濯糊(PVA)を展色剤に用いた場合では、チョークの粉とも混ざり、時間が経過しても固まりませんでした。

また防腐剤を入れなくても長期の保存が出来ました。

顔料としては、短くなって使えなくなったチョークや煤(スス)が利用できることが分かりました。

4. 考察

実験から、アラビアゴムを用いた展色剤では時間が経つとカビが生えるなど、作った後の保存に問題があることがわかりました。そのため長期保存するには防腐剤を加える必要があり、手作りするのは簡単ではありません。

しかし、今回の実験で液体洗濯糊(PVA)が展色剤として使用できることが分かり、実際に絵の具を作りイラストを描

くことが出来ました。

また顔料としては、貝殻や岩石は細かく砕くのが難しく、植物は時間とともに変色するなど絵の具としては使いにくいこともわかりました。

学校に大量にある、短くて使えなくなったチョークは、白、赤、黄、青色の各色そろっている上に、液体洗濯糊ともよく馴染むため、顔料として使いやすいことがわかりました。これまでほとんど捨てられていた、短くなったチョークの新しい再利用法の一つとして絵の具へのリサイクルが考えられると思います。

入 選

クロトンの研究 ～接ぎ木への挑戦～

産業部門

沖縄県立北部農林高等学校 2年 津波 辰哉

1. 目的

クロトンは沖縄では、学校緑化、庭木などとして広く利用されています。植木市には多くのクロトンが販売されています。しかし、販売方法は鉢で仕立てたものが主で、仕立て方の方法は多くありません。そこで、多くの品種が存在するクロトンの接ぎ木を行い、「接ぎ木鉢」として販売を行うと付加価値をつけた販売が可能ではないかと考え、商品化に向けて実験を試みることにしました。

2. 方法

実験区の設定はA区～E区までの5つを設定し、経過観察をしました。

A区：8月26日11鉢30本を接ぎ木した。

B区：10月6日11鉢15本を接ぎ木した。

C区：10月13日10鉢17本を接ぎ木した。

D区：10月14日6鉢12本を接ぎ木した。

E区：10月15日12鉢21本を接ぎ木した。

3. 結果

A区では30本の接ぎ木を行い、出芽を確認できた本数は15本、出芽率は約50%でした。

B区では15本の接ぎ木を行い、出芽を確認できた本数は5本、出芽率は約33%でした。

C区では17本の接ぎ木を行い、出芽を確認できた本数は7本、出芽率は約41%でした。

D区では12本の接ぎ木を行い、出芽を確認できた本数は3本、出芽率は約25%でした。

E区では21本の接ぎ木を行い、出芽を確認できた本数は5本、出芽率は約24%でした。

5つの実験区で合計95本の接ぎ木を行い、出芽を確認できた本数は35本、出芽率は約37%でした。

4. 考察

これまでの5回の実験での結果は、接ぎ木後約3ヶ月経過して35本の接ぎ穂から出芽を確認でき、出芽率は約37%でした。出芽が見られたということは台木と穂木の形成層が接着し、今後も成長が見込めるという可能性が大きいと捉えることが出来ます。よって今回の接ぎ木の成功率は約37%となりました。

接ぎ木の失敗の原因としては以下のことが考えられます。①接ぎ木テープが穂木の全体にしっかりと巻かれていない。そのため、その箇所から蒸散がおこり枯死に至った。②台木と穂木の形成層の位置がずれ、うまく合っていなかった。テープを巻いている途中でずれが生じたものがあった。③風通しの悪い場所ではカイガラムシなどが発生があった。

成功率をあげるためにはテープを隙間なく巻き付けること、台木と穂木の形成層をしっかりと合わせて固定する技術を確立することが大切であることが理解できました。

5. 今後の課題

(1)接ぎ木技術を向上させる。

(2)品種の組み合わせを工夫する。

(3)商品化までの期間をわりだす。

以上の課題の解決に向け今後も研究に取り組み、商品化を目指したいと思います。

入 選 音の可視化 Visualizing Sound

物理部門

ズケランエレメンタリースクール 小5 ブレイズ ジオヴ
Zukeran Elementary School 5G Blaise Giove

1. 目的

もし音を見ることができたらどんな風に見えるでしょうか？この実験の目的は、音の周波数の影響を異なった媒体で確認することでした。もし音の周波数がスピーカーを通じ流れた場合、そして異なった物がその上に置かれていたら、振動で異なった形になるでしょう。

2. 手順

まずノートパソコン、アンプ、スピーカー、鍋を設置しました。次に、鍋をスピーカーの上に置き一つには水を入れ、もう一つには片栗粉と水を混ぜたものを入れました。そしてノートパソコンを使い異なった周波数を流し、形を観察しました。

3. 結果

色々な異なった媒体を使い、何度も何度も実験しました。また、異なった容器も使い、ふたをして1番良い振動が出るようにしました。ピザ皿とクッキーシートが最適だと分かりました。また、水と片栗粉と水を混ぜたものが1番良く形を出しましたが、低い周波数の時だけでした。周波数が高い時は何も出ませんでした。

4. 考察

最終的には、仮説は正解でした。液体をスピーカーに乗せた時、模様ができました。

1. Motives

If we could see sound, what would it look like? The purpose of my project is to observe the effects of sound frequencies in different mediums. If sound frequencies are played through a speaker and different forms of matter are placed on top of a speaker, the vibrations will make different shapes in the matter.

2. Methods

First, I set up the laptop, the amplifier, the speakers and the pans. Second, I placed the pans on top of the speakers and filled one with water and one with a starch/water mixture. Third, I then played different frequencies through the laptop and observed the patterns.

3. Result

I tried many tried many experiments with lots of different mediums, and also tried different containers and covering to see what would allow the best vibrations. I learned that the pizza pan and cookie sheet worked the best, and that water and the starch/water mixture made the best patterns, but they only showed up with lower frequencies. The high frequencies showed nothing.

4. After Thought

In the end, my hypothesis was correct. When I placed the liquids onto the speakers, they made designs.

入 選 お手洗い、おええ！ Public Bathrooms Ewww!

化学部門

ズケランエレメンタリースクール 小5 アンミ ハンナ
Zukeran Elementary School 5G Am'mi Hanna

1. 目的

私はトイレに行く時、ここがどれだけ汚いのかよく考えます。ノブを触る時、他に何がついているのか考えてしまいます。私の研究課題は、公衆トイレ、トイレ個室のノブ、公衆トイレの出口のノブの内、どのノブに最も多くの細菌がついているか調べることでした。

2. 手順

私がつた手順は、まず頻繁に使用されている公衆トイレに行き、トイレ出口のドア、個室のドアを滅菌綿で拭きました。次にそれを個別にラベルをつけて滅菌袋入れました。それを家に持ち帰り、寒天培養器にこすり付け、暖かい部屋におきました。その後毎日チェックして結果を記録しました。

3. 結果

私の発見では結論は出ませんでした。実験では、2箇所の公衆トイレを検査しました。個室には異なった形のノブがつ

いていました。これが発見の結果に影響したと思います。ドアノブの形は、つく細菌の量に大きく影響すると思います。だから異なる結果が2つ出ただけだと思います。フォスター PX の出口ドアより個室ドアの方がより多くの細菌がついていました。でもフードコートの個室ドアは、出口のドアよりもきれいでした。

4. 考察

結論として、どのくらいの細菌がついてしまうかはドアノブの形状が大きく関係していると思います。もう一度実験をする場合は、似たようなノブのついた公衆トイレを4箇所選ぼうと思います。

1. Motives

I often go into bathrooms and think about how dirty it may be. When I touch the handles, I wonder what else might be on them. My research question is which handle has the most germs in a public bathroom, the stall handle or the bathroom exit handle?

2. Methods

My procedure was to go to two, well-used, public bathrooms and thoroughly swipe the bathroom exit and stall door with a sterile swab. I then placed them in individual labeled sterile bags. I brought them home, swiped the agar and placed it in a warm room. After that I checked it every day and wrote down the results.

3. Result

My findings were inconclusive. For my experiment I tested 2 public bathrooms. They had different styled handles in the stalls. I believe this may have affected by findings. I've learned that the design of the handle can make a big difference in the amount of the germs the handle receives and because of this I had 2 different results. There was more bacteria on the Foster PX stall door than on the Foster PX exit door. But I also found that the food court stall handle was cleaner than the exit handle.

4. After Thought

In conclusion, I will say that the structure of the door handle can make a big difference in the amount of germs it picks up. If I would do this experiment again, I'd do 4 more bathrooms with similar handles.

入 選

異なる温度での結晶の成長 CRYSTAL GROWTH IN DIFFERENT TEMPERATURES

化学部門

ズケランエレメンタリースクール 小4 ケイリス バゲット

Zukeran Elementary School 4G Kayris Baggett

1. 目的

この実験は、温度が結晶の成長にどのような影響を及ぼすか調べるために行いました。

2. 手順

お湯を沸かして完全に溶けるまでエプソム塩と砂糖をそれぞれ混ぜて溶液を作りました。次にそれぞれの溶液を3個のグラスに注ぎました。実験は3周期行いました。1)エプソム塩とパイプクリーナーを使用。2)砂糖とパイプクリーナーを使用。3)エプソム塩とナイロンの紐を使用。コップ2つは冷蔵庫に入れ、一つには氷を入れました。3つ目のグラスは出しておき、室温のままにしました。

3. 結果

室温のエプソム塩の結晶が1番成長しました。

4. 考察

私の仮説は、結晶は室温で1番成長するけど時間がかかるというものだったので、正解でした。

1. Motives

This experiment was to determine how temperature effects crystal growth.

2. Methods

I boiled water and added Epsom salt and sugar until each solution was saturated. Then I poured each solution into 3 glasses. I did 3 cycles of the experiment: 1) I used pipe cleaners with Epsom salt, 2) I used pipe cleaners and sugar, and 3) I used nylon string with Epsom salt. I put 2 cups in the refrigerator, one glass with ice in it, and left the third glass out at room temperature.

3. Result

The room temperature Epsom salt solution grew the best crystals.

4. After Thought

1 My hypothesis that crystals grown at room temperature will grow to be the largest but take the most time was correct.

入 選 Go バナナ! Go Bananas!

生物部門

ズケランエレメンタリースクール 小4 エルサ クロフト

Zukeran Elementary School 4G Elsa Croft

1. 目的

この研究の目的は、バナナを長持ちさせるために保管する時、1番適した場所はどこなのか調べることでした。沖縄でバナナを有効使用するのに重要な研究です。

2. 手順

バナナを4本使用しました。バナナA-冷蔵庫内。バナナB-チャック付ビニール袋に入れて冷蔵庫内。バナナC-カウンターに置いておく。バナナD-りんごと一緒にボウルの中。毎日バナナの熟度を調べて写真を撮りました。7日後、バナナを比較しました

3. 結果

バナナA-皮は青黒く、硬く未熟でまずかった。

バナナB-皮は青く茶色い斑点があり、硬く未熟でまずかった。

バナナC-皮は青く少しだけ黄色、硬く未熟でまずかった。

バナナD-皮は黄色く茶色い斑点があり、グニャグニャでバナナのような味がして熟していた。

4. 考察

バナナを保管する1番良い場所は冷蔵庫内でした。冷蔵庫内のバナナは空気に触れず冷やされています。低温が熟成過程を遅らせます。りんごはエチレンガスを発生するので、りんごと一緒のバナナは早く熟成しました。

1. Motives

The purpose for this project is to figure out where is the best place to put bananas so they last longer. This project is important so people get the most use of their bananas on Okinawa.

2. Methods

I used four bananas. Banana A- in the fridge. Banana B - in a ziplock bag in the fridge. Banana C - left on the counter. Banana D - left in a bowl of apples. I checked the bananas everyday for ripeness and took a picture each day. After seven days, I compared the bananas.

3. Result

Banana A - skin was green and black, hard, tasted nasty and was unripe.

Banana B - skins was green with brown spots, hard, tasted nasty and unripe.

Banana C - skin was green and a little yellow, hard, tasted nasty, and unripe.

Banana D - skin was yellow with brown spots, mushy, tasted like a banana, and ripe.

4. After Thought

The best place to put bananas is in the fridge. When the bananas are in a fridge it is air-tight and cold. The cold slows down the ripening process. Bananas with apples ripens faster because the apples release ethylene gas which ripens bananas faster.

＊入 選＊

生物部門

異なる環境は、両生類の成長にどのような影響を及ぼすか？

How do different environments effect amphibian growth?

ズケランエレメンタリースクール 小5 ノア バニアン

Zukeran Elementary School 5G Noah Bunyan

1. 目的

この実験の目的は、AとBという異なった生息地が両生類の成長にどう影響するかを調べることでした。生息地は、大きさ、水の種類(水道水と池の水)と量、岩の数、えさの量が異なりました。

2. 手順

2つのサイズの異なったプラスチック製の水槽をAとBとして購入しました。生息地Aには15個の小さな岩を底に置き、上に土をかけました。池の水をコップ7杯入れ、大きな岩を一部水の上に出るようにして置きました。生息地Bには、大きな岩を1つ水槽の底に置き、流しから汲んだ新鮮な水をコップ4杯入れました。2010年10月10日、生息地Aにおたまじゃくしを2匹入れました。生息地Bにも同等のおたまじゃくしを2匹入れました。観察記録をつけ、それぞれに与えたエサの量の違いをデータとして記録しました。生息地Aは、毎日えさを与え、生息地Bには一日おきにエサを与えました。

3. 結果

生息地Aのおたまじゃくしは、生息地Bのおたまじゃくしより早くカエルになりました。生息地Aのおたまじゃくしは生息地Bのおたまじゃくしより早く、20日間で小さなカエルになりました。

4. 考察

この研究で、おたまじゃくしはより自然に近い環境で池の水と沢山のエサがあるほうが水道水と限られたエサしかないおたまじゃくしより早く変態することが分かりました。もしおたまじゃくしを飼育状態でカエルにしたかったら自然環境に1番近い形が好ましいと言うことが分かりました。動物園は、動物が生息している自然環境に近いものを作るべきだと思いました。そうすれば繁殖できて種の絶滅を防ぐことが出来ます。

1. Motives

The purpose of this experiment was to investigate how different habitats, A and B, effect the growth of amphibians. The habitats varied in size, amount and type of water (fresh water and pond water), amount of rocks, and amount of food.

2. Methods

Two plastic aquariums were bought that differed in size-A and B. In Habitat A, 15 small rocks were laid on the bottom and soil was laid on top. Seven cups of pond water was added along with one large rock that was partially out of the water. In Habitat B, 1 large rock was laid on the bottom of the aquarium and four cups of fresh sink water was added. On October 10, 2010, two tadpoles were placed in Habitat A and two tadpoles of similar size in Habitat B. Observations were recorded in a journal and data kept in a table noting differences in amount of food given to each. Habitat A got food daily and Habitat B got food every other day.

3. Result

The tadpoles in Habitat A developed into frogs much quicker than the tadpoles in Habitat B. Tadpoles in A became froglets 20 days before tadpoles in B.

4. After Thought

From my research I concluded that tadpoles in a more natural environment with pond water and plenty of food went through metamorphosis faster than tadpoles raised in tap water with limited food supplies. I discovered that if you want tadpoles to develop into frogs in captivity, it is best to create an environment that is close to what is found in nature. Zoos should create habitats for all animals that closely match their natural environment so they can reproduce and stop extinction.

入 選 酸性雨の実験 ACID RAIN EXPERIMENT

地学部門

ズケランエレメンタリースクール 小5 リアム シュレーダー
Zukeran Elementary School 5G Liam Schrader

1. 目的

この研究をした理由は、もし酸性雨が止まなかったら植物を枯らして、飲料水がなくなり、人間が生きていけなくなると思ったからです。

2. 手順

葉を2枚コップ3杯の酢、ライソール、水道水に入れました。次に、同じことを2枚の葉ではなくチョークで繰り返しました。

3. 結果

チョークと葉に最も大きなダメージを与えたのはライソールでした。酸が含まれているからです。

4. 考察

良い実験をしたと思いましたし、喜んでもう一度やりたいと思いました。次にやる時は、家にある別の洗剤液を使用して、どの洗剤を使用するとき気をつけるべきか調べたいと思いました。

1. Motives

I did this project because if acid rain isn't stopped it will start killing humans by killing all our plants as well as making our water undrinkable.

2. Methods

I put two leaves in three cups of vinegar, Lysol, and tap water. Then I did the same thing again except I used two pieces of chalk instead of two leaves.

3. Result

The Lysol did the most damage to the chalk and the leaves due to how much acid is in it.

4. After Thought

I thought that this was a good experiment and I would gladly do this again. Maybe the next time I would try other cleaning liquids in our home to see which ones we need to be more careful with.

入 選 油漏れの処理 OIL SPILL CLEAN UP

地学部門

ズケランエレメンタリースクール 小4 ジェネヴィーヴ ゴールズボロ
Zukeran Elementary School 4G Genevieve Goldsborough

1. 目的

この実験は、4種類の吸着剤のうち1番良く水から油を除去するのはどれなのかを確認するために行いました。これは私達の沿岸、水路、きれいな水にとってとても重要なことです。

2. 手順

4種類の異なった吸着剤、コットンショップタオル(*訳者注:綿製のぼろ布のようなもの)、人毛、綿ボール、スポンジを選びました。コップ3杯の水とコップ1杯の油を混ぜました。それぞれの吸着剤をコップ1杯の溶液に30秒間浸し、30秒間流し出しました。そして残りの水と油の溶液を測定しました。それぞれの吸着剤は3回使用し、記録しました。

3. 結果

この実験では選んだ4種類の吸着剤のうち、人毛が1番良い吸着剤だと示しています。ほぼ半分の油を除去し、水は除去しませんでした。

4. 考察

私は、スポンジが1番良い吸着剤だと考えていました。でも結局人毛が一番でした。

1. Motives

This experiment is to see which one of 4 different sorbents works the best to remove oil from water. This is important to our coast, water ways, and our clean water.

2. Methods

Four different sorbents, cotton shop towel, human hair, cotton balls, and sponges, were selected. Three cups of water and 1 cup of oil were combined. Each sorbent was dunked in one cup of solution for 30 seconds and then drained for 30 seconds. Then the remaining water/oil solution was measured. Each sorbent was used 3 times and recorded.

3. Result

The experiment showed that the human hair was the best sorbent of the 4 chosen. It removed almost half the oil and left the water alone.

4. After Thought

I thought that the sponge would be the best sorbent. It turned out to be human hair.

入 選 きれいな水 Clean Water

化学部門

レスターミドルスクール 中2 愛美 ハイアット
Lester Middle School 8G Ami Hyatt

1. 目的

この実験は、異なった地域の水がどれくらいきれいか確認する実験です。異なる地域に住んでいる人達にその地域の水がどれほどきれいか知らせることができるので、この実験は、とても重要なものです。場所は水道水の純度に影響するでしょうか？

2. 手順

5箇所の水を選びました。カデナ空軍基地、キャンプキンザー、キャンプコートニー、キャンプフォスター、オクマです。最初に無菌のビン、遊離塩素 (FAC), pHテスター、FACテスターを使いpHと塩素を調べました。次に、サンプルをコリラートと混ぜて大腸菌を調べました。これらのサンプルは24時間培養器で保管しました。

3. 結果

一番塩素が少なかった水は、コートニーの水です。しかし、オクマの水がどのサンプルよりもきれいでした。大腸菌検査では、全てのサンプルが陰性でした。

4. 考察

この研究での仮説は、「去年の水質調査報告書と同様であれば、キャンプキンザー、フォスター、カデナ、オクマの中では一番純度が高いのはキンザーの水であるはず」と考えました。他の基地と比較して汚染物質が一番少ないからそう思いました。滅菌水と比較してオクマの水が実際には最もきれいな水だということが分かりました。データによる仮説の立証はできず、仮説は間違っていました。

1. Motives

This experiment is to see how clean water is in different areas. This experiment is important because it would inform people how clean their water is in an area they might live in. Does location affect the purity of tap water?

2. Methods

Five locations for water were chosen, Kadena Air Base, Camp Kinser, Camp Courtney, Camp Foster, and Okuma. First water was tested for pH and chlorine using sterile bottles, Free-Available Chlorine (FAC), pH tester, and FAC tester. Then each sample was mixed with Colilert to test for coliform. These samples were placed into an incubator for 24 hours.

3. Result

Courtney had the least amount of chlorine in the water. However, Okuma had one of the cleanest waters out of all of the samples. All of the water samples were negative for total coliform.

4. After Thought

The original hypothesis of this project was “If, out of Camp Kinser, Foster, Kadena, Courtney, and Okuma, Kinser had the purest water according to last year’s Water Quality Report, then it should remain the same this year. I say this because it had the least amount of contaminants compared to the other bases.” I discovered that Okuma actually had one of the cleanest waters compared to the sterile water. The hypothesis was not supported by the data and was disproven.

入 選

水に何が含まれているのか? WHAT'S IN YOUR WATER?

生物部門

レスターミドルスクール 中2 ジェシカ アーシンク

Lester Middle School 8G Jessica Ircink

1. 目的

ある日、学校で飲んだ水の味が何か変だったことに気がきました。どうして味が違うのか不思議に思い水を検査することにしました。水に含まれる味は大量の不純物、あるいは濃度によるものなのかと思いました。

2. 手順

最初に水質検査キットを購入し、パンフレットの指示通りに不純物を調べました。ストップウォッチとビーカー 20個も必要でした。ノートに結果を記録しました。

3. 結果

水に含まれている不純物 (pH、硝酸塩、硝酸エステル、硫酸塩、銅、塩化物、鉄、アルカリ度、塩素と硬度) は、全てミリグラムで測定し、ブリタフィルター水と学校の水飲み器では明らかな違いがありました。違いの一つは硫酸塩検査で、ブリタフィルター水が100ミリグラムで学校の水は150ミリグラムと180ミリグラムと言う結果が出ました。総合的硬度では大きな違いがありました。ブリタフィルター水は50ミリグラムから100ミリグラムで、学校の水は1000ミリグラムから800ミリグラムでした。塩化物の結果は、驚くほど近いもので、両方とも0.0ミリグラムから0.1ミリグラムでした。

4. 考察

この研究の結論を出すにあたり、ブリタフィルター水と学校の水飲み器の水を検査して最終結果から観察を行いました。学校の水飲み器の水は、変な鉄っぽい味があり、硬度がとても高かった。独立変数は、異なった種類の汚染を検査したことです。従属変数は、汚染の量や程度です。制御変数は、異なった汚染を検査するために使用した水の量です。仮説では、学校の水の不純物含有量がブリタフィルター水より高いと考え、それが立証できました。実験中の問題は、検査ストリップが一つ欠陥品で、きちんと作動しなかったことです。次の延長実験をする場合、多くの水を検査するために、例えば基地外の水や普通の水道水など、もっと多くの検査ストリップを購入することにします。

1. Motives

I noticed that there was an odd taste in the water one day at school. It made me wonder why it tasted so differently and I decided to test the water. I wondered if the taste in the water was caused by a large amount or level of impurities in the water.

2. Methods

First purchase a home water quality test kit, follow instructions on the pamphlet and test the water for the impurities you are looking for. You also need a stopwatch and 20 beakers. Record the results in a note book.

3. Result

The water impurities that I have tested for in the water (pH, nitrite, nitrate, sulfate, copper, chloride, iron, alkalinity, chlorine and hardness) were all measured in milligrams and there are noticeable differences in some of the water results between the Brita water and the school fountain water. One difference is in the results of sulfate testing; both tests for Brita filtered water had 100 milligrams, as opposed to school fountain water, where the results were 150 milligrams and 180 milligrams. A large difference was noticed in the total hardness; hardness for Brita filtered water is 50 milligrams to 100 milligrams and school filtered water is 1000 milligrams to 800 milligrams. Chlorine results were incredibly close because both water types were ranging from 0.0 milligrams to 0.1 milligrams.

4. After Thought

In conclusion to the science fair project, observations were made on the final results by testing Brita filtered water and the schools fountain water. In the schools fountain water, there was an odd metallic taste and the hardness level was very high. The independent variable is the different types of contaminants that are being tested. The dependent variable is the contaminant amounts or levels. The controlled variable is the amount of water what was used to test the different contaminants in the water. The hypothesis states that the school fountain water will have higher levels of impurities than the Brita filter water, and it was proven true. One problem during the experiment was that one of the test strips seemed to be defective and wasn't working properly. Next time for an extension on this experiment, more test strips will be purchased for the purpose of testing a larger variety of water such as off base water or regular tab water.

＊入 選＊

水をかけるか、かけないか？ To Water, or Not to Water ?

地学部門

レスターミドルスクール 中2 ポール トゥーバット

Lester Middle School 8G Paul Tubat

1. 目的

私の研究は、普通の水道水を植物に与えるだけではなく、もっと良い方法がないかどうか調べるのが基礎となっています。この研究をすることになったきっかけは母でした。母は植物が好きで環境を良くすることが好きです。植物に1番適した液体は何か？ビール、炭酸、紅茶、ミラクルグローあるいは普通の水道水？

2. 手順

この実験では、5日毎にそれぞれの液体を1カップ植物に与えました。1カップでは植物が枯れ始めてしまいました。それで1/2カップに変更しました。使用したものは、クリスマスローズ(植物)、セブンアップ、ビール、水道水、ネスティー、ミラクルグローです。

3. 結果

私のデータによると、ネスティーを与えた植物は変な成長をしました。収縮して、成長してまた収縮しました。炭酸とビールを与えた植物は枯れました。水道水のは、少しだけ成長しました。

4. 考察

ミラクルグローが1番良いと分かりました。葉が枯れることなく、1番早く成長しました。炭酸やビールを植物に与えると害があり、最後には枯らせてしまうことが分かりました。

1. Motives

Summarize your introduction and end with your project question. (2 to 3 sentences) My project is based on trying to find out if there are better solutions to watering plants other than just plain tap water. My inspiration for doing this project is my mom, because she likes plants and she likes to help the environment. What is the best liquid to feed a plant? Beer, soda, tea, Miracle Grow, or just plain tap water?

2. Methods

Summarize your experiment, the materials you used and the procedures. (3 to 4 sentences) For my experiment, I fed my plants each one cup of their assigned liquid every five days. One cup started to kill the plant, so I started over using only 1/2-cup. The materials I used are the hellebore, (plant) 7up, beer, tap water, Nestea, and Miracle Grow.

3. Result

Summarize your data and include an analysis of the data. (2 to 3 sentences) From my data, I saw that the plant that was fed Nestea was awkwardly growing. It was shrinking, then growing, then it shrank again. The plants that were fed soda and beer died, and tap water grew a little.

4. After Thought

What did you discover and what did you learn? (3 to 4 sentences) I discovered that Miracle Grow works the best. It grows the quickest without any leaves dying. I learned that feeding soda and beer to a plant does a lot of harm to it and it eventually dies.