



沖縄県立知念高等学校

上原 脩吾 山城 俊希 伊東 大章 内嶺 論樹
与那覇 元樹 比嘉 良鐘 新垣 宙 豊見山 弘猛

太陽光発電と紫外線の関係性 ～目に見えない光と発電の関係～

1. 目的

太陽電池が一般家庭に普及していく現代、太陽電池に関心を持った。家の屋根についている太陽電池は太陽の光をそのまますべてあて発電をしている。車に貼る UV カットフィルムは、太陽光の紫外線をカットしている。紫外線はおもに人の皮膚に悪影響を与えるからである。この身近にある UV カットフィルムを利用し、太陽電池に届く紫外線をカットしたら太陽電池の発電にどのような影響があるのかを調べた。

2. 方法

- (1) 太陽電池に電圧と電流にが測れるように、マルチテスター 2 つを図 1 のように配線する。
- (2) 鉄製スタンドとレフランプをガムテープで固定し、上下に移動できるようにする。
- (3) 赤外線温度計測器を図 1 のように固定する。
- (4) レフランプを上下に動かして、ソーラーパワーメーターの値が $1000\text{w}/\text{m}^2$ となる位置にレフランプを固定する。
- (5) ソーラーパワーメーターと同じ場所に太陽電池を置き、 $1000\text{w}/\text{m}^2$ の光エネルギーにおける太陽電池の電圧[V]と電流[mA]を測る。その時の太陽電池の表面温度が $25[^\circ\text{C}]$ になっているか赤外線温度計測器で測定する。
- (6) レフランプを上下に動かしてソーラーパワーメーターの値を $1000\text{W}/\text{m}^2$ から $100\text{W}/\text{m}^2$ ずつ増加させて $2000\text{W}/\text{m}^2$ まで (4)、(5) と同じように測定を行う。
- (7) 次に太陽電池に UVcut フィルターをかぶせて、もう一度、(1) ～ (7) を繰り返す。

3. 結果

- (1) 紫外線は発電に影響していることが分かった。
- (2) 太陽光の紫外線に対して太陽電池が発生させる電流と電圧への影響には違いがあることが分かった。
- (3) 光のエネルギーに対して太陽電池が発生させる電流の約 20%は紫外線のエネルギーによるものだった。

4. 考察

今回は、多結晶の太陽電池を使った。太陽光には赤外線、可視光線、紫外線が含まれる。そのうち紫外線について調べたが、太陽光に紫外線が含まれる場合と含まれない場合では違いが生じた。太陽光は可視光のエネルギーが大きいのが、紫外線の光も目にはみえないが、しっかりと発電に寄与しており太陽光発電にはかかせないものであると考える。

今後は赤外線や、可視光も赤、緑、青などの色ごとの発電の影響を調べ、太陽光発電を詳しく知らべていきたい。



沖縄県立向陽高等学校

平良 優奈 名嘉 晴菜 村吉 彬

熱膨張の研究

熱電対を利用した熱膨張率測定装置の製作を通して

1. 目的

金属は温度が上がると膨張する。実際に膨張する様子を、出来る限り正確に、目で見える形で観察したいと考えた。熱膨張によるわずかな金属棒の長さの変化を観察できる装置を製作し、その線膨張率を測定した。

2. 方法

6つの実験段階を経て、正確に熱膨張率を測定する方法を探究した。

実験1 レンガの上に直角に曲げた針金を置き、その上にアルミ棒を置く。ガスバーナーで加熱し針金の動きから膨張率を測定する。

実験2 均一に熱を加えるため、電気オープンを利用して装置を製作した。

実験3 金属棒にニクロム線を巻き付けて加熱した。

実験4 ニクロム線をガラス試験管に巻き付けて加熱した。

実験5 熱電対を金属棒に埋め込んで温度を測定し、一様に加熱できるようにした。

実験6 伸びた長さを正確に計測するために光学顕微鏡を用いた。

3. 結果

実験1 アルミニウム棒をガスバーナーで熱すると針金が約90°回転し、アルミ棒が膨張していることが分かった。さらに水をかけて冷やしたところ、棒が縮んだ。角度については、実験ごとに測定値が変わって安定しなかった。

実験2 温度が低い(144℃)ためあまり膨張しなかったと考えられる。

実験3 ニクロム線に電気を通すととても熱くなり、針金は90°以上回転した。ニクロム線とアルミ棒が接触する部分の両端が切れてしまった。ニクロム線を通る電流が測定に使用するアルミ棒に流れてしまい、ニクロム線の一部だけが発熱した。

実験4 電流はショートしなかったが、針金の回転は実験3より小さい。

実験5 熱電対を埋め込むことで、金属内部の正確な温度が測定できる様になった。

実験6 23.6×10^{-6} [1/K] の線膨張率に対して 32.0×10^{-6} [1/K] と誤差が約36%の結果が得られた。

4. 考察

測定に顕微鏡や針金の回転を用いることによって、わずかな金属膨張の変化を肉眼ではっきりと観察することができてとても感動した。実験装置の改良を重ねていくと測定値のばらつきが減り、本来の値に近づいていくことに達成感を感じた。今回の実験では誤差が約36%あったので更なる改良を加えて精密度を上げ、誤差を小さくしていきたい。(オープンのような熱が逃げにくいような空間で実験を行う等)

また、時間の都合上アルミニウム棒のみの実験だったので、今後、それ以外の金属棒でも測定していきたい。



沖縄県立開邦高等学校

大井 拓夢

曲線対称について

1. 目的

点対称や線対称等があるが，曲線対称というものも定めてみてはどうかと考え，新たに曲線対称を定義して，平面上の任意の点と曲線に関して対称な点を求めることを目的とする。

2. 方法

曲線対称を定義して，様々な曲線に関して対称な点やその点の軌跡を計算で求めてグラフで表す。

3. 結果

2次曲線等に関して対称なものを示すことができた。また，計算上で5次以上の式が現れたときには，一般解が存在しないため，表すことができなかった。

4. 考察

曲線対称の一般化は，方程式が解けるかどうかという問題に帰結する。

線対称が鏡映と関係することからも，結局のところ曲線対称とは，曲がった鏡に物体はどう映るかということであると考えられる。



沖縄県立開邦高等学校

鈴木 太陽 又吉 純哉 野村 誠也

斜方投射

1. 目的

斜方投射された物体の運動の様子を調べる。実際に斜方投射機をつくり、等速直線運動をさせながら物体を投射して運動の様子を見る。理論と実測を確認する。

2. 方法

市販のおもちゃ（黒髭危機一髪，電池式ミニカー）を分解・改良し発射台つき電池式ミニカーをレール上を運動させ、物体を発射し、物体の運動の様子を確認する。

3. 結果

製作した発射台付きミニカーが安定せず、投射した物体が車の前後（特に前）に落ちることが少々あったが、理論と実験における実測はほぼ合致した。

4. 考察

①発射した球が前方に落下する理由

- ・発射の際に後ろ向きに力が加わるため。
- ・射出時に発射機自体に加わる衝撃のため。
- ・車とレールの間にかかる摩擦力のため。

②実験がうまくいくときの条件

- ・車の速度が十分にでているとき。
- ・後ろ向きの力が最小限に抑えられたとき。

③発射した球が車の後ろに落下するケースが少ない。

- ・滞空時間が短く、空気抵抗はほぼないと考えられるため。（空気抵抗は速度に比例する）



沖縄県立開邦高等学校

井上 桃伽 竹田 葉月 辻 優香 平 葵恵

“良い声”，“良い音”の定義と探究

1. 目的

多くの人が良いと感じる声の波形の特徴や振動数などに、「良い声」に共通性はないか調べる。また、人がどのような声質を好むのか規則を見つけ、万人に共通するような「良い声」を定義付ける。

2. 方法

実験 1：以下の項目で音声を録音し、音声ソフトを用いて波形を記録する。

①無意識の「u」

②音叉のEの音を意識した「u」

実験 2：音声編集ソフトを用いて、純音ではない声の波形を書き換える。

実験 3：校内で「良い声」の人は誰かというアンケートを取り、投票数が高かった人の声を録音し、音声記録ソフトを用いて波形を記録し、共通性などを探る。

3. 結果

実験 1：41 人の声の波形をとったところ、音叉を意識した場合、正弦波に近い波形の声は 5 人分確認された。

実験 2：編集前と編集後の音声を聞き比べると、編集していくにつれて音声が機械的になっていった。

実験 3：アンケートで「良い声」と言われた人の波形をとったところ、波形が上下対称で、振幅が大きくなっているところと小さくなっているところの差がはっきりしている人が多かった。

4. 考察

- ・「良い声」「良い音」は純音ではなく、波形の上下が対称、振幅の大きさの差がはっきりしているものが人の心地よいと感じる声であった。音量の細かい変化で一定のリズムが生まれ、それが人を心地よくさせるのではないかと考える。
- ・「良い声」の波形は見つけることが出来たが、「良い音」の波形については、今後も研究を進めたい。



沖縄県立開邦高等学校

喜久里 桃子 上原 麻舞 井上 和 大嶺 彩夏

メロディーロードの仕組みを検証する

1. 目的

全国に25ヶ所ある車で走るとメロディーが聞こえるメロディーロードに興味を持ち、音が鳴る仕組みや、溝から溝までの距離の調整をすることが音階や音域などに関係するのかを調べ、結果を元に、自分たちでも模型を作る。

2. 方法

- ・溝と音の関係を調べるためにレコードの作製・録音・再生を行った。
- ・溝と音の規則性をもとに、任意のメロディーについて設計図をつくり、模型にする。

3. 結果

- ・レコードを一から作った自作のものと、市販のエジソン式カップ蓄音機を購入して作ったもので、音の録音・再生を試みたが、一から作ったレコードはかろうじて聞き取れた。
- ・制作者から講習を受けながら、音階の周波数(ラ:440Hz)から、楽譜を数値化するための計算ができた。

4. 考察

メロディーが流れるためには、音階の周波数が深く関わっているので、溝と溝の間隔や本数を変えることで音階を作り出すことができる。そのため、溝の深さは音階を作ることに直接関係しない。



沖縄県立開邦高等学校

濱里 尚輝 西銘 宜智 島袋 大空

橋の強度と構造

1. 目的

パスタを使っているいろいろな形の橋を作り、どの形が一番強度が強いか調べる。

2. 方法

パスタを使用して、トラス橋型、アーチ橋型の橋を作って、それらが耐えられる重さを調べる。

3. 結果

パスタの使用する本数を1～4本ごとにトラス橋、アーチ橋をつくりその強度を調べたが、どの結果もアーチ橋のほうが強度は大きかった。

4. 考察

トラス橋型よりアーチ橋型の橋のほうがより大きい重さに耐えられることから、橋に“柱”という構造を加えることで分散させた力をうまくイスまで伝わらせることができると推測される。



沖縄県立開邦高等学校

山口 晋作 屋良 俊太郎 長嶺 一輝 上地 知也

水上歩行靴の製作

1. 目的

水上をぬれずにできるだけ早く，そして快適に走れる靴を製作する。できるだけ小さくて軽いものを製作する。

2. 方法

ペットボトルなどで靴を製作した後，学校のプールで実際に試して新たな課題を見つけ，軽くて小さい，よりよい水上歩行靴へと改良していく。

3. 結果

安定して浮くことはできたが，水面を歩くことができなかった。水面から靴を宙に浮かばせることができなかった。

4. 考察

身近にあるものを利用して，浮力だけで水の上を滑走することはできるがあることは難しいだろうということがわかった。人間が水上で浮かぶ分の靴は大きすぎて人間の力では制御が難しい。



沖縄県立開邦高等学校

知念 勇希 嶺井 雄太 花城 佳暉

風力発電における風車の形状の検証と発電効率

1. 目的

風車の大きさや形状を変えるなど条件を変えることで、効率的な発電方法を調べる。
最終的には、日本で実用的な風車の形状をデザインする。

2. 方法

- ・小型風力発電機と、業務用の扇風機の風を利用して、作成した風車を回し発電した。(扇風機の強さ：弱、中、強)で試す。
- ・電流と電圧を測定する。
- ・その測定値から電力を計算する。

3. 結果

- ・プロペラ型風車が最もよく発電し、その中でも三枚羽のときが一番発電量が多かった。
- ・羽の大きさが、厚さ5ミリ、長さ14.7センチ、幅6センチ、角度18.5度のとき一番多く発電した。(私達が作れる羽の大きさの範囲で)羽に重りをつけることで発電量は少なくなり、中でも外側につけた場合に一番発電量は減った。

4. 考察

- ・3枚羽が一番発電した理由としては、羽の枚数が少なすぎると風を受ける面積が小さすぎて回らず、多すぎると重くなって回転数が減ったと考えられ、三枚羽はその中間に位置するからだと考えられる。
- ・角度が大きすぎると、風を正面から受ける面積が小さくなり、回転数が上がらず、角度が小さすぎると、風を正面から受けすぎて、回転するための動力にならないと考えられる。
- ・今後は弱い風でも発電できる風車の作成のためにもっと風速を小さくして発電量の計測を行いたい。また、オリジナルのプロペラ型風車作成に向けての、羽のデザインも考え進めていきたい。



沖縄県立宜野湾高等学校

島袋 伶菜 金子 秦也 久場 結佳 桃原 鈴奈

メトロノームの同期実験 ～なぜメトロノームは揃うのか～

1. 目的

複数のメトロノームをつり下げた台の上でバラバラに動かしたとき、しばらくすると針が揃う同期現象が起こる。その原因を調べる。

2. 方法

以下の実験を行う。

- ① (机の上とブランコの上での比較)
- ② (ブランコを動かしたときの針の動き)
- ③ (おもりの有無による比較)
- ④ (4個のメトロノームを使用した実験)

3. 結果

次のようなことがわかった。

- ① 机の上ではメトロノームは独立しているが、不安定な台の上では同期現象がみられる。
- ② ブランコの動きによってメトロノームの針の振れ方に違いが生じている。

4. 考察

メトロノームが同期するのは不安定な台の上でなければならない。メトロノームの針が振れると台に反作用の力が生じ、台から反作用の力が与えられるためである。



沖縄県立浦添高等学校

先崎 萌果 久高 桜

音の性質を知りたい ～音は屈折するのか？～

1. 目的

わたしたちは、ふとこんな疑問を抱いた。それは「光の屈折は学校の授業で見たことがあるけれど、音の屈折は見たことがない」ことだ。音の性質・特徴を調べ、音は光のように「反射の法則」が成り立つのか調べる事にした。さらに屈折および「屈折の法則」が成り立つのか調べる事にした。

2. 方法

(1) 準備したもの

音を感知すると LED が光る装置（以下音感知器）、オペアンプ、オシロスコープ、音波実験用発振増幅器、スピーカー（ 8Ω 3W）

(2) 音の反射について

音を入射させる角度を決めスピーカーを固定し水面に反射した音を感知する側のスピーカーを可動させた。音の感知については、スピーカーにオシロスコープを接続し、電圧を読み取ることにした。

(3) 音の屈折について

容器に空気より重い気体である二酸化炭素を充填させ、空気と気体の境界面を作った。屈折側として、容器内にスピーカーを 45 度で固定し、音を出力する側のスピーカーを可動させ入射角を測定することにした。音の感知については、スピーカーにオシロスコープを接続し、電圧を読み取ることにした。

3. 結果

(1) 音の反射について

音を入射させる角度を 25 度、 35 度、 45 度、 55 度とした。反射側では、各角度における音を感知できた角度を調べ、その範囲の 5 度ごとにおける電圧を測定してグラフにまとめた。入射角が 25 度の音では、 25 度から 60 度までの範囲を音として感知し、反射角 25 度のときに最も電圧が大きく、 13mV であった。

(2) 音の屈折について

56 度のとき一番電圧が大きくなった。これより、入射した音を感知する側のスピーカーを 45 度（屈折角）に固定したのに対し、入射角 56 度で直進した音を感知しているので、音は屈折しているといえる。

4. 考察

音の性質を知るうえで、特に音も屈折の法則が成り立つだろうか。計算結果より、法則は成り立たなかった。屈折角が 45° となる入射角の理論値は、 65.3° である。私たちの結果の 56 度との差をふまえて、狭域においても屈折の法則をみることができよう。今後同様の実験を繰り返し、また気体の種類を変えながら追求していきたい。



沖縄県立浦添高等学校

島袋 義貴

電子リコーダーの製作

1. 目的

物理チャレンジ2012で『音の速さを測定する実験』に取り組んだ際リコーダーを使用して、音が一定の大きさ・高さ・長さになるように吹こうとしたが、リコーダーは息遣いで音の大きさが変わってしまう上に、指できちんと穴を塞がないと、違う高さの音が出てしまう。また、息を吐く時間にも限界があり、長時間音を出し続けることは難しかった。“吐く息の量と関係なく一定の大きさの音が出せる”というような便利なリコーダーを作ってみたいと考えた。

2. 方法

プログラミング言語は、C言語を使用し、プログラミングについては参考書を使い、独学で理解を深めることにした。

3. 結果

ソプラノリコーダーの指使いを再現した。

スイッチを押した場合、そのスイッチの隣にあるLEDが点灯するような仕組みになっている。

4. まとめ

完成した作品は、スイッチを使用することで、“指でリコーダーの穴をきちんと押さえること”の難しさを改善することができた。またプログラムで、スピーカーから出る音の大きさを一定にして、スイッチを押し続ける限り音が出続けるようにしたため、音の大きさと長さの問題も改善することができた。



沖縄県立浦添高等学校

山田 智貴

ソーラーパネルが太陽光に対し垂直である時に 発電量の値が一番大きいことを確かめる実験

1. 目的

発電などの目的でソーラーパネルを設置する場合、ソーラーパネルを斜めに設置するのは何故かと疑問に感じてインターネットで検索した結果、「太陽は北回帰線と南回帰線の上以外に真上を通らず、ソーラーパネルが太陽光に対し垂直である時に発電量の値が一番大きい」ため斜めに設置されていることが分かった。それを確かめるため、今回の実験を行った。

2. 方法

三つのセルで構築されているソーラーパネルと、専用の光源装置を製作し、90度から10度ずつ角度を低くした。ソーラーパネルを固定させ、光源からの光を一点にしてソーラーパネルの中心に合わせ距離を一定にした。実験を行う部屋は外部からの光を断ち、室内の明かりも全て消した。使用した機器は、太陽電池 (1.5V-0.4A)、電流計、電圧計、電気抵抗 (120Ω)、単線電球 (40W)

3. 結果

地面に対し80度に電球を設置した場合が一番大きい発電量の値を示し、電圧1.2V、電流3.0mAだった。また、角度と電圧の間に相関がみられた。

4. 考察

ソーラーパネルが太陽光に対し垂直である時に発電量の値が一番大きくなることを確かめた。結果より、80度が一番大きい発電量を示した。このことは80度と90度では大差がないと考え、垂直が一番発電量の値が大きいことが分かった。



沖縄県立浦添高等学校

中城 盛恵

ソーラーパネルによる発電と太陽光との関係

1. 目的

太陽光発電で最も大切なのは発電量である。その発電量は、「電圧と電流の積」からなっている。私はその電圧と電流、さらに太陽高度について日中どのように変化しているのか調べることにした。

2. 方法

(1) 観測日：平成25年9月25日

(2) 観測場所：浦添高校物理室前渡り廊下横の日のよく当たる広場(以下広場という)

(3) 使用した機器

単結晶ソーラーパネル (16.8V-0.3A)

計測器、気象観測器、抵抗 (30Ω)

(4) 機器の設置について

I) パネルと気象観測器を広場に設置する。パネルは、地面に対し平行に置く。

II) パネルのそばに影がパネルにかからないような位置に気象観測器を置く。

III) これらを延長コードに繋ぎ、コードを物理教室にある計測器とパソコンと接続する。

(5) 測定間隔

I) 日射量、気温、湿度・・・5分間隔

II) 電圧、電流・・・15秒間隔

III) 太陽高度・・・1時間間隔

3. 結果

観測はじめの30分間の発電による電流・電圧の変化について、同時刻の日射量の変化が大きく、密接な関係が見られた。また、観測日の中で最も発電量が大きくなった時刻は、12時ごろであった。

4. 考察

発電量(電流と電圧)と日射量は、図から密接な関係があると言える。実験開始時の30分間の揺れから、雲が太陽光を遮るだけで発電量(電流と電圧)が減ることがわかる。このことから曇りの日は晴れの日に比べ発電量が大幅に減ることが予想できる。



沖縄県立辺土名高等学校

島袋 琴音 比嘉 優紀 大城 千咲

沖縄島北部地域河川の水質調査

1. 目的

辺土名高校は世界でも貴重な動物たちが生息する『やんばる』の森や海に囲まれ、自然豊かな場所である。本調査では地元やんばるを流れる5つの河川を調査した。河川調査はパックテストや機器を使った化学的な水質調査と全硬度の測定を行った。調査を行った5つの河川の汚染状況やそれぞれの河川の違いについて考察した。

2. 方法

国頭村の奥川、辺野喜川、大宜味村の平南川、東村の福地川、名護市の真喜屋川の各々2～3ヶ所の水質調査（気温・水温・溶存酸素・電気伝導度・COD・窒素化合物・リン酸・濁度）と全硬度調査を行った。

全硬度はキレート滴定法を用いて、炭酸カルシウム含量（mg / l）として計算した。全硬度は水中のカルシウムイオンとマグネシウムイオンの量を知ることができる。

3. 結果

5つの河川の比較を行うと、最も値が高いのは濁度が真喜屋川 P1、COD は平南 P2、アンモニウムイオンは真喜屋 P1、亜硝酸イオンは真喜屋 P2、硝酸イオンは真喜屋 P2 と平南 P1、リン酸イオンは真喜屋 P2 であった。5つの河川だけではあるが、北側3河川には最高値を示す箇所がなく、南側の2河川に集中していた。

4. 考察

真喜屋 P2 は、水量が少なく住宅街の側を流れ、近くにはキビ畑や養鶏場があることなどから他の河川より日常的な汚染が測定された。平南 P2（アザカ川）も上流部には大規模な耕作地帯があり、赤土汚染のひどい河川として知られている。真喜屋 P1（真喜屋ダム直下）ではダムからの放流により、湖底の汚染物が排出され、濁りがひどく高いCODを示した。辺野喜 P1 ではダムの直接的な影響ではないにしても、ダム公園道路斜面の工事により河川に影響が見られた。比較的開発や人工物が少ない奥川は測定の結果からやはり、5つの河川の中で最もきれいな川であると言える。

人間の生活や開発が自然環境に多少なりとも影響を与えているということが認識できた。これからの人間生活や開発には自然環境の保全や影響の少ない形を進めていく必要があると感じた。



沖縄県立辺土名高等学校

宮里 雛 新垣 洋輔 渡嘉敷博生 泉川 滝輝 渡口 新菜
上地 力斗 徳永 陽大 古波津 奨 仲間 樹 座喜味 星
仲嶺 莉穂 島袋 龍一 名城亜花莉 新垣 直正 比嘉 千尋
新里 美咲 比嘉 黎美 田口 惣 山川 恵介 玉城 愛美
山川 棕之介 玉城 勇斗 山城 真紀

辺土名高校周辺の河川調査Ⅷ(水質調査と水生生物調査)

1. 目的

辺土名高校はやんばるの森や海に囲まれ、自然豊かな場所に位置している。辺土名高校には環境科があり、2年生の環境測定の間で河川調査を行っている。本調査では地元やんばるの山間部を流れる河川環境の変化のモニタリング(経時変化)を大きな目的としており、河川調査はパックテストなどを使った化学的な水質調査と指標生物を用いた水質調査の両方を行っている。今回は大宜味村内の2つの河川と国頭村の1つの河川に着目し、調査を行った。また、3つの河川の違いについても考えてみた。

2. 方法

大宜味村の田嘉里川、饒波川の各々2ヶ所と国頭村の奥間川上流の水質調査(気温・水温・溶存酸素・電気伝導度・COD・窒素化合物・リン酸・濁度)と水生生物調査を行った。水生生物調査は川底の石をひっくり返し、ピンセットなどで石の表面にいる生物を採集したり、アミの前の川底をかき混ぜて、流れ出てくる水生生物を受けアミで取って採取し、持ち帰って種の同定を行う。

3. 結果

3つの河川を比較すると電気伝導度は饒波川がやや高く、田嘉里では低かった。溶存酸素は田嘉里川が高い値を示した。濁度は饒波川のP4地点で特に高かった。CODは饒波川が高かった。窒素化合物やリン酸イオンは饒波川のP4地点が特に高かった。指標生物を用いた水質調査では田嘉里川で「水質階級Ⅰ(きれいな水)」、饒波川で「水質階級Ⅰ(きれいな水)」、奥間川で「水質階級Ⅰ(きれいな水)」という結果が得られた。

4. 考察

饒波川のP4地点では、近くには畑が多く、肥料などが川に流れたり、畜舎などの排水などが流れ出たりしているため汚染が考えられるが、昨年度よりも窒素化合物の項目に改善が見られた。水生生物の調査ではどの河川も水質階級Ⅰと見られるが、同じ水質階級Ⅰでも饒波川のP4で水質階級ⅢやⅣの生物が多く見られる地点もあり、水質の差があると言える。田嘉里川はトビケラ類が特に多く、水質も比較的安定している。奥間川上流は特に濁度が低く他の項目もよい傾向がみられ、指標生物のほとんどが水質階級Ⅰの生物であり、他の2河川よりも清流を保っている。



沖縄県立向陽高等学校

小渡 由菜 祖納元 柚香 瀬戸口 瑞貴 仲座 渚

バイオエタノールの生成

1. 目的

私たちが使用している化石燃料は枯渇の一途を辿るのみであり、さらに原子力発電への不安も日々、増している。そこで私たちはこれらのエネルギーの代替として期待されるバイオエタノールを古紙等の身近にあるものから精製しようと考え研究します。

2. 方法

新聞紙、トイレットペーパー、白紙に酵素セルラーゼを加えてグルコースを取り出す。生成したグルコースをイースト菌で発酵させアルコールを取り出す。

3. 結果

種々の紙の分解反応にて生じたグルコースを糖度計を用いて測定した。糖度が高かったのはトイレットペーパーだった。

4. 考察

紙の種類と糖度に大きな違いが出ないのは使用した紙のセルロース含有量にあまり差がないからだと考えられる。



沖縄県立向陽高等学校

網敷 和樹 大城 和樹 大城 賢也 宮城 壮

ろうソクの研究

1. 目的

廃油をどうにか再利用できないかと調べてみたところ、ろうソクを作れることがわかった。さらに、動物や植物から摂れた油からもろうソクを作れることがわかったので、種々の動植物油を材料としてろうソクを作製してみることにしました

2. 方法

- ①豆系、アボガドなどは初めに細かく粉砕してベンゼンで油脂を抽出する。
- ②魚油はサンマをグリルで焼き、出てきたものを使用。
- ③その他、動物油としてバターとラード、植物油としてオリーブ油は、市販されている物を使用。
- ④それぞれの油に有機ゲル化剤を反応させ、ゲル化（固化）させろうソクとして成型する。

3. 結果

廃油、マカデミアナッツとゴマから抽出した油、市販のバターとラード、オリーブ油は、有機ゲル化剤によってゲル化しろうソクを作製することができた。しかし、サンマからの油は、有機ゲル化剤によって、ゲル化することができなかった。

4. 考察

廃油のリサイクルを考えたろうソクの作製、種々の動植物油からのろうソク作製は、共に成功した。しかし、燃焼時間は市販のろうソクに比べると短かった。その原因を探求するために、仮説を立てて検証した。硬度が高い方がろうを液化するのに時間がかかり、燃焼時間は長くなるのではないかと考えた。

実験では、予想通りろうソクは硬くなればなるほど燃焼時間は長くなることがわかった。



沖縄県立向陽高等学校

金城 舞 上原 美波 友寄 藍 宮城 志織

種々の石けんの生成と性質の比較

1. 目的

今回の研究では、様々な油を原料に石けんを生成し、生成した石けんの液性 (pH) や泡立ち、表面張力などの性質を比較して、より石けんに適した油を見つけていきたいと思えます。

2. 方法

種々の油を用いて、生成した石けんの液性や泡立ち、表面張力、洗浄力の比較を行う。

3. 結果

生成した石けんの液性や泡立ち、表面張力、洗浄力の比較を種々の実験を通して行った。

4. 考察

石けんの洗浄力は、界面としての働きが関係している。表面張力の測定では、ごま油を用いた石けんが一番弱く、界面活性剤としての働きが強いことがわかり、洗浄力の比較でも一番強かった。以上のことより、石けんに適した油は、ごま油であると考えます。



星槎国際高等学校

山田 結香

沖縄中部の湧水および井戸水の研究

1. 目的

沖縄中部（沖縄市・浦添市）の湧水および井戸水の分析を行い考察をした。新聞に沖縄市の井戸水からヒ素が出たので、これも調べたいと考えた。

2. 方法

採水し、ろ過した後、①原子吸収法により K^+ 、 Na^+ 、 Li^+ 、 As^{3+} を測定する。②通常分析法により Ca^{2+} 、 Mg^{2+} と COD の測定を行った。

3. 結果

まだはじめたばかりなので全体を詳しく比較できるまでに至っていないが、地域性が分析から分かった。

4. 考察

- (1) 沖縄市の小学校の井戸水から As^{3+} が検出された。
- (2) 各成分の比較により地域性が見つかると考えた。
- (3) はじめての研究なので、次はもっと丁寧にすすめたい。
- (4) ヒ素分析で琉大の機材を借用できたことがラッキーでした。



沖縄県立開邦高等学校

儀保 咲絵 佐々木 真由 屋部 佑月 金城 明香理

抗生物質を抽出する

1. 目的

抗生物質を身近なものを使って抽出する。その際、最も抗生物質が抽出できる値を調べる。

2. 方法

- (1) ①食品にカビを生やす
②培地を作る
③食パンのカビを培地に植えつける
④食パンに生えていたカビを調べる
- (2) ①液体培地を作成する
②液体培地にカビを植えつける
③もういちど液体培地にカビを植えつける

3. 結果

- (1) ③より、寒天は液体化し、蒸発しているのもあり、黒い物質が残った。
- (2) ③より、バクテリアが侵入した。
(1) ②の反省から、カビを植えつけた液体培地をパラフィルムで包んだが、②のときに比べて、シャーレ内は緑色になっていた。しかし、それはアオカビではなかった。

4. 考察

- (1) ③寒天は、通常常温で液体化することはないため、植えつけたカビが培地を食べたと見られる。また、シャーレのあった環境管理をしっかりと行わなかったために培地を腐敗させてしまった可能性がある。また、カビの移植の際に、カビの株をきちんと丁寧に移すことを意識していなかったために、アオカビか黒かびかの違いが分からなくなっていた。
- (2) ③では、シャーレをパラフィルムで包まなかったために、シャーレの隙間からバクテリアが侵入したと考えられる。

アオカビを移した培地は、空気中の細菌や埃をシャットアウトするために、すべてクリーンベンチ内に保存していたが、アオカビは育たなかった。また、棚に保存していた培地に、アオカビを移してもいないのにアオカビが育っていた。このことから、潔癖な環境でのアオカビの培養は難しいと考えられる。



沖縄県立開邦高等学校

前津 光 玉城 菜々 福家 明日香 大城 萌南

日焼け止めを作ろう

1. 目的

身近な日焼け止めについて、どのような成分が紫外線をカットするのか調べ、基本的な日焼け止めを作る

2. 方法

- ①酸化チタン、酸化亜鉛の紫外線カット効果が高いので、実際に基本的な日焼け止めを作る。
- ②紫外線チェッカーの上に日焼け止め成分を塗り、ブラックライトを当てて紫外線カット効果を調べる。
- ③2g のベシッククリームに酸化チタンをそれぞれ 0.5g , 0.3g , 0.1g 混ぜた日焼け止めをバナナに塗りブラックライトを当てる。(バナナには紫外線に当たると黒くなる性質がある)
- ④紫外線を反射するだけではなく吸収する必要がある、その成分としてクロロフィルを使用して濃度別紫外線吸収量をブラックライトを使って測定する。
- ⑤クロロフィルを校内の木の葉から抽出して吸光度を測定し、一番吸光度が高い葉を調べる。

3. 結果

- ①酸化チタンが大きすぎて均等に塗ることができず、正確な結果が得られなかった。
- ②酸化チタンが一番紫外線を反射する。
- ③3時間後違いが現れてきて、0.1g よりも 0.5g のほうがよく紫外線を反射することが分かった。
- ④濃度 0.04% から紫外線吸収量があまり増加しなくなる。
- ⑤サキシマハマボウが一番吸収量が高い。

4. 考察

- ①結果から、ベシッククリーム、超微粒子酸化チタンを用いて実験を進めることにした。
- ②酸化チタンが最も紫外線をカットした。それについて酸化亜鉛のカット率も高かった。
- ③紫外線反射剤配合量と紫外線カット効果は比例することが分かった。
- ④紫外線吸収量とクロロフィルの濃度はほぼ比例関係にある。
- ⑤吸光度の最も高かったサキシマハマボウは、抽出液に混ざって赤系統の色も見られた。これは、クロロフィル以外の色素も多く含み、広い波長の光をカットできるのではないかと考えられる。



沖縄県立開邦高等学校

島袋 淳也 金城 貴己 喜瀬 基生

BZ反応の電位測定

1. 目的

化学反応の多くが一度反応したきりで反応が終わるに対して、色が周期的に変化するBZ反応の反応機構に興味を持ったから。

2. 方法

[準備]

- ・フェロイン溶液：硫酸鉄(II)0.23gを蒸留水100mlに溶かし、フェナントロリン0.46g加える。
- ・A液：臭素酸カリウム7.6gを蒸留水200mlに溶かす。
- ・B液：マロン酸6.2gと臭化カリウム1.4gを蒸留水200mlに溶かす。
- ・C液：3mol硫酸180mlに蒸留水20mlと硝酸セリウム(IV)アンモニウム1.36gを溶かす。

[手順]

- 溶液A, B, Cをそれぞれ50mlずつ、200mlビーカーに入れ、マグネティックスターラーで攪拌する。
- 電極をセットし、電圧測定を開始する。

3. 結果

- 色の変化と電圧の変化が対応していた。
- 周期的な電圧の変化が見られた反応においては、いずれも赤から青に変色するときに電圧が急激に変化した。
- 準備する試薬のうちいずれかを除くと、反応中に示す色や、得られるグラフが変化した。

4. 考察

- 各々の実験において、色の周期的な変化は変わらないが、炭素棒を用いた場合と白金電極を用いた場合のグラフの違いが大きく、これらの共通点を見出せなかった。
- 色の変化には触媒とフェロイン溶液が関わっているといえる。
- 各実験において、別の実験では現れない色があるのは、除いた物質に特定の色を示す物質があるためと考えられる。
- 白金電極を用いることによって安定した規則正しいグラフを得られた。



沖縄県立開邦高等学校

菅谷 美優紀 喜屋武 にこ 知花 ゆい

染色について

1. 目的

- ・身近にある野菜や果物で染色を行う。
- ・天然繊維と化学繊維で染まり方に違いがあるのか調べる。
- ・色は何によって決まっているのか調べる。

2. 方法

染色の実験を①、クロマトグラフィーの実験を②とする。

- ①(1) 材料を細かく刻み、鍋に布の重さの約30倍の水と材料を入れる。
(2) 沸騰させ、約20分煮たら、バケツに布を置いて染液をこし約40度まで冷ます。
(3) 冷ました染液に入れ、約60度で20分染める。
(4) 染色後、布から色が出なくなるまでぬるま湯で洗う。
- ②(1) 果物の皮をむき（紫キャベツは葉をはがす）乳鉢の中に入れて、すりつぶす。
(2) シリカゲルを入れ、その中に抽出液を入れてろ過する。
(3) ろ液を毛细管で吸い、印をつけたところ（下から1.50cmの位置）に一滴たらし、乾かす。この作業を50回繰り返す。
(4) ろ紙をはさみ、展開液の入った試験管に入れて30分待つ。このとき、ろ紙が0.50cm展開液に浸るようにする。

Rf 値の求め方

$$Rf = (\text{原点から溶媒までの先端の距離}[\text{cm}]) \div (\text{原点からスポットの中止までの距離}[\text{cm}])$$

3. 結果

実験①：天然繊維がよく染まり、化学繊維はあまり染まらなかった。一番よく染まったのはシルクで、その他の天然繊維もよく染まった。化学繊維は染まっても薄かったり、染まらなかったりした。

実験②：オレンジは色素が肉眼ではっきり分かるくらい分離した。ブドウはオレンジほどは分離しなかった。紫キャベツはほとんど分離しなかった。オレンジのβカロテンのRf値は1.0。ブドウのアントシアニンのRf値が0。紫キャベツのアントシアニンのRf値は0。

4. 考察

実験①：化学繊維にはあまり染まらなかったことから、それぞれの色素分子の大きさは化学繊維の分子の隙間よりも大きいと考えられる。天然繊維はよく染まったことから、それぞれの色素の分子の大きさは天然繊維の分子の隙間よりも小さいと考えられる。紫キャベツとブドウではブドウのほうがよく染まったことからブドウの色素の大きさは紫キャベツの色素の大きさよりも小さいと考えられる。

実験②：オレンジの色素がたくさん分離したのは、オレンジの色素が多く物質から出来ていたためと考えられる。紫キャベツとブドウがあまり分離しなかったのは、色素が多量の物質でできていなかったためであると考えられる。



沖縄県立開邦高等学校

翁長 季織 田島 ジェニー 仲松 里菜子 宮城 李衣子

硫黄の黄色化条件

1. 目的

教科書には、ゴム状硫黄の色は黒または褐色と書かれていたが、純度が高い硫黄では、ゴム状硫黄は黄色になると聞いた。ゴム状硫黄が黒から黄色に変わるための純度以外の条件を調べることにした。

2. 方法

3種類の純度の異なる硫黄を用いて、加熱時間、冷却水の温度などを変えて色の変化を調べた。

3. 結果

99.5%の硫黄は黄色になり、98%の硫黄は褐色になり、99%の硫黄は黒くなった。また、加熱時間は8分の硫黄が最も黄色くなった。再結晶した硫黄は、もとの硫黄より黄色くなった。

4. 考察

純度98%以上の硫黄の方が純度99%以上の硫黄より黄色くなったり、同じ硫黄でも加熱時間が8分の時が最も黄色くなったりすることから、黄色になる条件は純度以外の要因も関わっていると考えられる。しかし、再結晶をした硫黄は、色が黄色に近づいたので、純度もやはり大きな要因であると考えられる。



沖縄県立開邦高等学校

富永 萌 安村 蓉子 下地 三南子

ケミカルガーデンの成長条件Ⅱ ～2nd Edition～

1. 目的

本校では一昨年度から継続してケミカルガーデンの成長条件についての研究がなされており、これを引き継いだ私たちは、昨年度研究されたものとは別の金属塩が最も成長する水ガラスの濃度を調べた。

2. 方法

昨年研究された CuSO_4 以外に成長の観察に適した金属塩を探し、それが最も成長する水ガラスの濃度を見つける。また、濃度や温度を中心に、結晶の枝の形や太さに影響する要因を調べる。

3. 結果

MnSO_4 、 CoSO_4 、 $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2$ の 3 種類の結晶について、20%～50%の濃度の水ガラスに入れて伸びを観察した結果、濃度による伸びの差が一番わかりやすかったのは MnSO_4 であった。また 10%～45%の濃度の水ガラスで MnSO_4 が最も成長したのは、25%～35%であり、この範囲の中では伸びの差はあまりみられなかった。

温度を変えて実験を行うと、低温で成長したものは常温で成長したものと結晶の枝の形に違いがあることがわかった。

4. 考察

CuSO_4 や CoSO_4 の結晶に比べると、 MnSO_4 の結晶は大きく成長するため、ケミカルガーデンの観察に適している。また、 MnSO_4 は水ガラスの濃度が 20%～35%であれば最大で 30 cm 前後まで伸びることがわかり、このことから、 MnSO_4 はある特定の濃度で最大の成長をするのではなく、ある濃度の範囲で大きな成長をするのではないかと考えた。加えて、実験に用いた定点カメラの映像を検証した結果、濃度や結晶の成長の不連続性が枝の形の形成に影響を与えている可能性があると思われたので、今後実験方法を工夫し、さらに研究を深める必要がある。



沖縄県立那覇高等学校

上村 夏穂 山本 千晴 奥原 千紗貴

街路樹の気孔を使った大気汚染調査

1. 目的

本校は交通量の多い、都会の中にある学校です。そこで、車の排気ガスが樹木へ与える影響を調べたいと思い、大気汚染状況と街路樹の気孔の汚れを調べた。

2. 方法

- ①街路樹の樹木マップを作成。
- ②大気汚染状況の測定ザルツマン試薬を使って測定。
- ③樹木の葉の気孔の汚れをスンプ法を使って、測定。

3. 結果

- ①那覇高校周辺の街路樹の植生を調べ樹木マップを作成した。
- ②ザルツマン試薬で大気汚染状況を二酸化窒素量で測定した結果、開南バス停や学校前のバス停で数値が高く出た。また、校内を測定した結果、校内では低く出た。平日と土・日では平日が高くなった。
- ③気孔の汚れを汚れの指数で表した。アカギ、リュウキュウコクタン、フクギ、リュウキュウマツの4種類の樹木の気孔を調べた結果、ザルツマン試薬による二酸化窒素の濃度の所と気孔の汚れの数値が高い所がほぼ一致した。

バス停では気孔の汚れの数値が高く校内では低くなった。

4. まとめと考察

*気孔の汚れを、スンプ法による汚れの指数で測定しました。汚れの指数についてまとめます。

アカギ

開南バス停付近のアカギは21.4%、裁判所通りのアカギは16.15%、校内は11.05%でした。

バス停付近は二酸化窒素量が高く、それに伴って気孔の汚れの指数も高くなったと考えられます。裁判所少し低かったのは路線バスが通っていないことや、アカギの大木が多く見られることが原因として考えられます。

リュウキュウコクタン

学校前バス停が6.8%と少し高く、校内は4.7%でした。葉の大きさは校内で大きく、バス停付近の葉は小さくなっています。

これはバス停付近は汚れの指数が高く、それによって樹木の成長に影響を及ぼしていると考えられます。

フクギ

フクギ並木の汚れの指数が10.2%で、校内が0%でした。

フクギは気孔が一番観察しやすく、汚れの指数をみるのに適していると思います。

リュウキュウマツ

交通量の多かった平日に城岳小学校前のリュウキュウマツの汚れの指数は高く出ました。逆に校内の樹木の気孔は、汚れの指数が低くなっていました。

*二酸化窒素の量は開南バス停前が一番高く(0.05ppm)、バスや車などの交通量が多いためと考えられます。また、一番少なかったのは車の出入りが少ない校内(0.01~0.02 ppm)でした。

これらのことから二酸化窒素量が多い所は、気孔の汚れの指数も高いことがわかりました。

よって二酸化窒素の量と、気孔の汚れの指数について関係があるとわかりました。

*気孔を調べた際、一番気孔が見えやすかったのがフクギで、一番見えづらかったのは、アカギでした。葉の種類によって気孔の大きさや、形が異なることがわかりました。フクギは気孔による汚れを観察するのに適している。

*今回の調査で、学校周辺の樹木の植生、二酸化窒素の測定、気孔の汚れの指数によって大気汚染状況を知ることができました。



沖縄県立辺土名高等学校

新城 興 比嘉 安輝 金城 拓人 前田 毅志

沖縄産クワガタの個体変異の出現期について(Ⅲ)

1. 目的

- 1) 沖縄産クワガタも本土産と同じように「小歯型は大歯型より早く出現する」のかについて調べる。
- 2) 雌雄の出現ピークは同時季なのかについて調べる。

2. 方法

- 1) クワガタを採集する。トラップを設置し、夜間採集・灯火採集を月2回行う。
- 2) 他の人たちからもクワガタを採集したら提供してもらう。
- 3) 採集個体は全長や体長を測定する。
- 4) 辺土名高校にある標本・記録を合わせて個体変異（大歯型、中歯型、小歯型）の出現期を検討する。また、雌雄の出現ピークも検討する。

3. 結果と考察

1) オキナワヒラタクワガタについて

- ① 雄の個体変異の出現期は、本土産と同様に「小歯型は早く出現し、大歯型は遅い」といえる。ただ、出現個体数のピークで見ると、小歯型・大歯型とも6前で同じであった。
- ② 出現個体数の多さは、中歯型（50.0%）、小歯型（34.0%）、大歯型（16.0%）の順で大歯型は少なかった。また、雄全体の出現ピークは6前である。
- ③ 雌雄の出現個体数のピークを調べた結果、雄のピークは6月で、雌は1ヶ月遅い7月であった。これは、成虫になって1ヶ月以上たった健康な強い雄と子孫を残す繁殖戦略になっているかもしれない。

2) オキナワノコギリクワガタについて

- ① 雄の個体変異の出現期は、出現個体数のピークで見れば小歯型は早く出現し大歯型は遅いという結果になったが、出現の早さで見ると大歯型が早かった。これは、本土産とは少し異なる結果である。

大歯型は1年越冬型と思われるが、沖縄の温暖な気候のため成虫の活動開始のスイッチが早く入る個体があると推測される。

- ② 出現個体数の多さは、中歯型（44.0%）、大歯型（34.0%）、小歯型（22.0%）の順で、ヒラタクワガタと異なり小歯型より大歯型が多かった。また、雄全体の出現ピークは6後でヒラタクワガタ（6前）より遅い。
- ③ 雌雄の出現個体数のピークを調べた結果、雄の出現ピークは6月で、雌は1ヶ月遅い7月であった。これは、ヒラタクワガタと同じ結果で、より健康な強い雄と子孫を残す繁殖戦略になっているかもしれない。

3) その他のクワガタについて

- ① これまでの調査で、オキナワヒラタクワガタ、オキナワノコギリクワガタの他に、オキナワマルバネクワガタ、リュウキュウコクワガタ、マメクワガタの5種を採集した。



沖縄県立辺土名高等学校

宮澤 勇輝 外間 尚太 與那嶺 柁

饒波川におけるティラピアの研究

1. 目的

外来種であるティラピアを用いて、饒波川の生態系の解明に役立てる研究を行うことを目的とした。

2. 方法

釣りおよび投網を用いて採集した材料の生物学的測定を行い、その後、肝臓や生殖腺、胃内容物を観察した。

3. 結果

全長別で個体数を示したところ、61～120 mmの大きさの個体が多く採集されていた。その多くは、釣りによる採集であった。

また、オスとメスではオスのほうが全長が大きくなる傾向が見られた。

雌雄の生殖腺重量指数 (GSI) は、9月から11月にかけて減少する傾向が見られた。

胃内容物を観察した結果、10月まではシオグサ科の一種を、11月には枯れ枝などを食べており、食性の変化がみられた。

4. 考察

投網の回数が少なく、200 mm以上の個体を多く採集することができなかつたため、全長別個体数にばらつきが見られ、雌雄のGSIの経月変化も少ないデータになってしまった。今後は、広範囲にわたり投網やカニ網を行っていく必要がある。

胃内容物では、10月からシオグサ科の一種が見られなくなったため、食性が変化したと考えられる。何も食べていない(空胃)個体はほとんどいなかったことから、常に摂餌していると考えられる。

全長200 mm以下の個体でも、婚姻色のある個体が確認されているが、生殖腺は発達していなかった。その原因はわからないが、今後さらに研究を重ね、解明するよう努力していきたい。

次回はティラピア3種をしっかりと同定してそれぞれの研究をしていきたい。



沖縄県立名護高等学校

上間 聖風 津波 幹樹

ラディッシュおよびカイワレダイコンの 育成における光合成細菌の影響

1. 目的

本研究では、名護高校の敷地から採取した泥から光合成細菌を大量培養できることを確かめ、その光合成細菌を用いてラディッシュ（二十日大根）およびカイワレダイコンの育成へのどのような影響を与えるかについて調べた。

2. 方法

採集地の異なる4種類の光合成細菌を①原液および②25倍、③50倍、④200倍の各倍率に薄めたものを用意し、霧吹きを用いて、各プランターに①～④を週に2度土に散布しラディッシュの育成を比較した。同様に、カイワレダイコンにおいても行った。

3. 結果

10月22日にラディッシュを収穫し、虫に食われたり、腐っていないもののみ、観察・測定を行った結果、50倍光合成細菌を散布したものの生残数が最も多かった。同様に、カイワレダイコンの発芽率も高くなった。

4. 考察

名護高校で採取した泥から培養した光合成細菌においてもラディッシュやハツカダイコンの育成に好影響を与えることが確かめられた。



沖縄県立球陽高等学校

識名 和生

沖縄の野生ラン ダイサギソウの研究 PartIV —手軽にできる播種実験と沖縄の土壌別発芽実験—

1. 目的

絶滅危惧1B類であるダイサギソウは近い将来絶滅する危険性の高い植物である。沖縄県でもダイサギソウは、以前は多く見られたが、近年は開発や園芸的採取で大きく減少している。今年度は手軽にダイサギソウを発芽させる方法に重点を置き、より増殖率を高める方法を発見することを目標にした。

また、なぜダイサギソウが分布する地域に限られるのか、ダイサギソウの発芽と沖縄の土壌の関係についても調査した。仮説①ダイサギソウの球根に種子が接していると種子の発芽が見られる。仮説②ダイサギソウは国頭マージに自生するので、国頭マージ土壌では発芽が見られる。

2. 方法

- ①手軽にできるダイサギソウの播種実験 ②沖縄の土壌別発芽実験
- ③チガヤ（自生地植物）とダイサギソウの発芽の関係実験

3. 結果

- ①手軽にできるダイサギソウの播種実験：仮説通り、球根と種子パックを一緒に植えた実験区でのみ種子からの発芽を確認できた。球根に種子パックを巻いたA区では生長できる空間があったため、種子パックを寝かせて植えたB区と比較して発芽後の生長がみられた。
- ②沖縄の土壌別発芽実験：いずれの実験区においても、ダイサギソウの球根を一緒に植えた実験区でのみ発芽を確認できた。ダイサギソウの種子は発芽に必要なラン菌が存在するなら、どの土壌でも発芽すると考えられる。しかし、仮説②は「国頭マージなら発芽がみられる」は証明できなかった。

種子の発芽に必要なラン菌は、国頭マージ土壌の中にいるのではなく、自生地の植物との関係にあると考えられる。

- ③チガヤ（自生地植物）とダイサギソウの発芽の関係実験：12月に実験を行った。来年度の8月頃に掘り返して様子を見る。

4. 考察

仮説①「ダイサギソウの球根と種子が接していると種子の発芽がみられる」を証明できた。球根に付着しているラン菌が発芽を促進させていると考えられる。ダイサギソウにおいても、ラン菌は種子からの発芽に不可欠であるといえる。また、ダンボールを利用した増殖方法はダイサギソウには有効ではなかった。一方、仮説②「国頭マージでは発芽がみられる」は証明できなかった。種子の発芽に必要なラン菌は、国頭マージ土壌の中にいるのではなく、自生地植物との関係にあると考えられる。そこで、12月に、チガヤ（自生地植物）との関係実験を行った。結果は来年度調査する。11月2日に沖縄科学技術大学院大学で実施された「スコア！サイエンス in オキナワ」では特別賞を受賞して、ダイサギソウの保護啓発ができた。これからもダイサギソウの継続研究し、自生地での保護活動に貢献したい。



沖縄県立浦添高等学校

山里 盛也 金城 典尚

メクラヘビの研究 I ～餌メニューについて～

1. 目的

私は、ヘビが好きでヘビの研究をしようと思った。沖縄に生息するヘビを調べてみると、ブラーミニメクラヘビというミミズみたいなヘビがいることが分かった。さらに、本種は外来種であるにも関わらず、何を食べているのかも十分に分かっていないことを知り、調査することにした。

2. 方法

4匹のメクラヘビを捕まえ、実験に用いた。プラスチック容器に、石膏を敷き、常に湿らせた状態で飼育した。土壌生物を多種類捕まえ与えた。餌を与え数日間観察し、メクラヘビがその生物を食べたかを調べ記録した。産卵や脱皮があった場合、記録した。

3. 結果

以下の節足動物を食べた。順番は捕食率の高い順であるアリの卵・蛹、イエシロアリ、ワラジムシ、ヨコエビ、ショウジョウバエ（翅なし）、ハネカクシ、トビムシとなった。ヤスデ、サシガメ、ミミズは捕食しなかった。

4. 考察

捕食率と餌の生存率から、メクラヘビは1、アリの卵・蛹、2、イエシロアリ、3、ワラジムシ、ヨコエビ順番での嗜好性が示唆された。特にアリの卵・蛹、シロアリを好んで食べたことから、野外でもこれらの生物に影響を与えていることが考えられる。ヤスデやサシガメなどを捕食しなかったのは、これらがくさい臭いを出して捕食から逃れていたからではないかと考えられる。



沖縄県立開邦高等学校

城間 琴音 真崎 かれん 知念 佐枝 久手堅 早葵 阿波根 礼奈

ヤンバルオオフトミミズ糞塊の土壌動物調査

1. 目的

ヤンバルオオフトミミズの糞塊に生息する土壌生物を調査することで、ヤンバルオオフトミミズの森林への影響および貢献を図る。

2. 方法

沖縄本島北部の林道を巡りヤンバルオオフトミミズ糞塊を採集し、糞塊およびリター（落ち葉）をの土壌動物調査を行った。また、調査地の「周辺の土壌（地盤）」「リター（落ち葉）」「糞塊」に含まれる①COD（化学的酸素要求量）、②NH₄（アンモニウム態窒素）、③N₂（亜硝酸態窒素）、④NO₃（硝酸態窒素）⑤PO₄（リン酸態リン）の5項目について調査を行った。

3. 結果

(1) 土壌動物調査

土壌動物調査の結果、リターに比べ糞塊の土壌動物は個体数が少ないが、種数は多く、多様性が見られた。

(2) 土壌の性質調査

周辺の土壌とリターに比べ、糞塊では窒素含有量が多いことがわかった。

4. 考察

土壌の性質調査結果より、周辺の土壌とリターに比べ、糞塊のほうが栄養分が豊富であると考えられる。また、リター、糞塊の生物調査よりリターより個体数は少ないが、種類が多いことから、糞塊は多くの生物にとって住みやすい環境となっていることが考えられる。これは土壌性質調査の結果と関連していると思われる。これらの結果からヤンバルオオフトミミズの糞塊は生物層を厚くしていることが考えられる。森の基盤である土壌が生物層を厚くすることは、森全体の生物多様性につながり、ヤンバルオオフトミミズの森への貢献度は大きいと分かる。



沖縄県立開邦高等学校

大山 和将 砂川 大輔 玉城 駿
大浜 賢周 田場 護 村上 嘉哉

鏡水大根再生のための畑の虫調査

1. 目的

アブラナ科植物の害虫であるキスジノミハムシの駆除法を考えるための畑の虫の調査

2. 方法

豊見城市の3か所（A:市街地に近い畑、B海に近い畑、C:陸側に近く川に近い畑）で一定期間トラップを設置して昆虫を捕獲し、「地域ごとに昆虫層の分布に違いがあるか」調査した。また、それぞれの場所の塩分濃度（EC 値）を測定し、「土壌の塩分濃度と昆虫層のちがい」を比較した。

3. 結果

地域ごとの昆虫層の分布の違いの結果では、調査地 B（海に近い畑）が昆虫の捕獲数、種数とも最も少なく、キスジノミハムシの捕獲数も多かった。また、土壌の「塩分濃度による昆虫層のちがい」では調査地 B が最も高い値を示した。

4. 考察

昆虫の種類が少ないほどキスジノミハムシの個体数が多くなると考えられる。また、土壌中の肥料などの影響を考慮する必要はあるが、塩分が多いほどキスジノミハムシの個体数が多い傾向があった。



沖縄県立開邦高等学校

萩原 淳司 野中 歩 宜保 太斗 大見謝 隼人 宮城 亮汰

シロツメクサの葉の変異

1. 目的：

本実験では、四葉のクローバーのでき方について調べ、その原因について解明する。また、実験によってより多くの葉を増やす方法を見つける。

2. 方法

- (1) 予備調査として、校内の植物(雑草)を調べる。
- (2) 校内を探索し、四葉のクローバーの分布を調べる。
- (3) コードラートを用いてクローバーとその周りに生育する植物の被度と頻度を調べる。
- (4) 各調査地の土壌の硬度を土壌硬度計を用いて測定する。
- (5) 1m四方にシロツメクサの群落を囲い三分間踏み付けを行う。これを3日おきに行う。
- (6) 石灰水、塩酸、水酸化ナトリウム、酢酸の薬品(1mol/L)を千倍に薄めたものをプランターに植えつけたシロツメクサに筆を用いて新芽に塗る。

3. 結果

まず、予備調査として、校内の植物群落(雑草)を調査した。その結果、約50種を採集し、そのうち26種類は種を同定することができた。また、コードラートを用いてシロツメクサとその周りに生育する植物の被度と頻度を調べた。春の調査では、シロツメクサの被度が2.3、頻度が83.1%であったのに対し、秋の調査では被度が0.17、頻度が17%に低下していた。猛暑の影響でほとんどが枯れていた。それから、校内での四葉のクローバーの探索調査では四葉以外にも五葉を見つけることができた。

踏み付けの実験では、シロツメクサの葉の変異は確認できなかった。薬品操作の実験では、四葉の作出はできなかったが、葉の形状の変化が見られた。

4. 考察

場所によって植生は異なり、日が当たるところでは、シバが多く、日陰では、ヤブタバコが多いことが分かった。シロツメクサは、校舎裏やグラウンド、中庭など広く分布していることが分かった。特にグラウンドでは多くの四葉を見つけることができた。四葉が見られる場所と他の場所との土壌硬度との関連ははっきりしなかった。

踏み付け(外傷を与えること)や薬品使用による実験ではシロツメクサの四葉の作出はできなかったが、もっと実験条件の整備が必要だと思われる。



沖縄県立開邦高等学校

當間 千夏 齊藤 杏奈 狩俣 穂香 外間 京佳

微生物の培養・走性について

1. 目的

カイミジンコの生態がまだ詳しく分かっていないため、培養と走性の実験を行って生態を調べる。

2. 方法

カイミジンコを、条件を変えて培養する。

光、酢酸水溶液、電気といった刺激を与え、走性の有無を調べる。

3. 結果

培養実験では、どの条件でも増やすことができなかった。走性実験では、酢酸水溶液での化学走性、電気走性は見られず、光走性では、負の走性が見られた。

4. 考察

培養の実験から、カイミジンコは、少量のエサしか与えない、全くエサを与えない状態でも生き延びることができると分かった。よってカイミジンコは生命力の高い生物だと考えられる。また、藻のような、卵を産み付ける場所があると繁殖に役立つのではないかと考えられる。

カイミジンコの走性実験では、負の光走性が見られた。カイミジンコが光を避ける原因は、紫外線がカイミジンコに害を与えることや、カイミジンコが昼間捕食者を避けるため、身の危険を光で察知しているのではないかと考えられた。



沖縄県立開邦高等学校

真栄城 守斗 与那嶺 克 金城 侑樹 瀬良垣 世馬 外間 智

ハウスダストの生態系

1. 目的

私たちが毎日生活している中で出てくるハウスダストには微小生物やそのフン、死骸などが含まれており、それらがアレルギーなどの病気の原因となることが知られている。しかし、ハウスダストの中で生活する微小生物については不明な点が多い。私自身、ハウスダストアレルギーをもっていることもあり、「ハウスダストにはどのような生物がいるのか」、「ハウスダストの中にも生態系が存在するのだろうか」と疑問に思い、ハウスダスト内に生息する微小生物について研究を始めることにした。

2. 方法

実験に先立って開邦高校生 65 名を対象に、ハウスダストについてアンケートを行った。

さらに電気掃除機でハウスダストの採取を行い、ちりやほこりは 3.0mm×3.0mm のメッシュでふるい、さらに、0.5mm×0.5mm のメッシュでふるってハウスダストのサンプルとした。採取したサンプルを時計皿に少量ずつとり、双眼実体顕微鏡で観察した。観察中に生物と思われるものが見つかった場合、スライドガラスに移してカバーガラスで封入し、光学顕微鏡で観察し、顕微鏡用デジタルカメラで撮影、同定した。さらに同定した生物の亜目と数から、採取地の類似度指数と算出、比較した。

3. 結果

校内で採取されたハウスダストには、毛髪、消しゴムの消しカス、繊維、シャープペンシルの芯、木片、紙片などが多く含まれていたが、採取地の床材によってその存在量は異なっていた。ハウスダストから検出された微生物は、ダニ類、チャタテムシ類、アリ類であり、特にダニ類が多く発見された。特に多く発見できたダニ目の多くはササラダニ亜目、コナダニ亜目、トゲダニ亜目、ケダニ亜目に分類ができた。特に多く発見されたダニはコナダニ亜目であり、これはダニアレルギーのアレルゲンになり得る。また、ケダニ亜目など、ダニ刺症の原因となるダニ類も検出された。ダニ類の亜目や数によって類似度指数を求めたところ、床材ではフローリングが、階では 4 階が他の採取地とは異なる結果となった。

4. 考察

今回、ハウスダスト内からアレルギー性のダニおよびダニ刺症性のダニが検出されたことから、学校においてもこれらによる健康被害が起こりえると考えられる。しかし、ハウスダスト内にはダニを中心とした生態系が構築されていると考えられ、生態系が安定している場合は、健康被害が起こりにくくなっている可能性が示唆された。



沖縄県立北山高等学校

大城 穂乃香 宮平 真子 宮平 拓実 与那嶺 琉太

シリケンイモリの住民票づくりから見た、必死なオスたちの姿

1. 目的

- ①シリケンイモリの腹部模様を用いて個体識別が可能か調べる。
- ②性別・体長などを記録した“住民票”をつくり、生活の様子を知る。

2. 方法

シリケンイモリは繁殖期になると林床から水場へ移動して雌雄が繁殖行動を行う。そこで本調査では繁殖期が始まる直前の11月からシリケンが集まる水場で調査を開始した。

- ①調査地：今帰仁村謝名にある池（以下、今帰仁）、本部町北里にある池（以下、本部）。
- ②捕獲：2013/11/15から12/14の1か月の間に合計8回行った。
- ③計測：体長はノギスで、体重は電子天秤で計測し、雌雄は総排出口周辺の膨らみの有無で判定した。計測は調査地で行い、捕獲から1時間以内に放流した。
- ④個体識別：腹部をデジカメで撮影してリストを作った。また「指切り法」を併用し、腹部で識別できているか確かめた。

3. 結果

①個体識別

校内で飼育している個体で予備調査をした後、野外でこれまでに69個体を捕獲し、“住民票”ができた。このうち14個体は複数回捕獲されている。

②体型

肥満度を調べたところ、今帰仁よりも本部のシリケンの方が大きかった。その原因をさぐるために、調査地の水場や周辺の環境を比較した。

③性比

今帰仁ではオス17メス14（1.2:1）、本部ではオス36メス2（18:1）となり、本部ではオスの割合が非常に高かった。

4. 考察

①再捕獲について

今帰仁では再捕獲された個体が多く、本部に比べ、水場周辺に生息する個体が少ない可能性がある。今後、さらに捕獲と計測を進め、2地点の違いを調べていきたい。

②肥満度と周囲の環境

シリケンが水場へ集まるのは、ふつう繁殖が目的である。本部の周囲はシリケンの好む森におおわれており、十分太った個体が水場へ集合していたと考えられる。一方今帰仁では周囲に道路や民家が多く、水場は広いので、繁殖に参加できない個体もいっしょに捕獲された可能性がある。

③本部でオスが多い理由

過去の研究と同様に、本部では性比がオスに偏っていた。これは繁殖の機会を増やすためにオスがメスを待っているためと考えられる。一方今帰仁では繁殖に参加しない雌雄もいっしょに捕獲されたため、性比に偏りがでなかった可能性がある。今後繁殖期の最盛期を迎えたときに、性比がどのようになるか注目して調査を続ける。



沖縄県立首里高等学校

奥平 優花 喜納 美菜海 平田 瑠宇 具志堅 涼子

オオバギ *Macaranga tanarius* の成長段階における アリ防御の変化

1. 目的

沖縄に生育するオオバギは、花外蜜腺を発達させることでアリと共生し、生体防御を行っていると考えられている。しかし、野生下では花外蜜腺をつけていない個体もあった。

そこで、オオバギの生育段階と花外蜜腺をつけている葉の枚数を調査し、それらの関係性から、オオバギの成長段階におけるアリ防御の変化を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

本調査は、2013年7月から11月の期間で、本地域に生育するオオバギを対象に行った。階層ごと（実生1m以下、低木2～3m、高木4m以上）にランダムに30個体ずつ選出し、1個体あたりの葉の総数と花外蜜腺葉の枚数をカウントした。低木・高木については、1個体につき3～5本の成長シュートを選びカウントした。実生はすべての葉をカウントした。花外蜜腺葉1枚あたりの蜜腺の数についてもカウントした。

3. 結果

実生の花外蜜腺葉の割合は58%、低木は10%、高木は1%である。花外蜜腺葉は低木から大幅に減少し、高木になるとさらに花外蜜腺葉はほとんど見られない状態となっている。実生は、花外蜜腺葉1枚当たりの花外蜜腺数が1～10個までついており、4個で24.5%になりピークを迎える。低木は、花外蜜腺葉1枚当たりの花外蜜腺数が20.0%で最も多い。高木は、花外蜜腺数1枚当たりの花外蜜腺数が1～6個までついており4個の花外蜜腺葉が29.4%で、最も多い。実生、低木、高木のすべての花外蜜腺数は、4個でピークを迎え、6個以降は減少傾向にある。

4. 考察

樹木が高くなる、つまり個体が成長するにつれ、同化器官は発達するため、十分に養分を生産できるようになり、アリ防御から投資コストの高い防御方法にシフトした結果、花外蜜腺葉の割合が減少したのではないかと考えられる。この仮説が正しければ、日当たりや土壌の栄養状態で花外蜜腺葉の割合は変化する可能性がある。次の研究では、日当たりや土壌の栄養状態を変えた飼育実験を行いたい。また、課題としては本研究ではアリ防御からどのような防御方法に変化するのか解明できなかったのもそれについても解明していきたい。



沖縄県立北部農林高等学校

石原 鈴也 仲本 秀謙 田中 正志 座波 堯宏

天然酵母で琉球菓子の未来をふくらまそうパート2 天然酵母と市販酵母との比較

1. 目的

地域の天然素材から分離培養した天然酵母の発酵力を調べるためにこれまでの研究で高い発酵力が確認できたリュウキュウマツ酵母と地域のカフェで使われている天然酵母（スズナリ酵母）と市販酵母としてドライイースト及び白神こだま酵母を同一条件で培養し、アインホルン管による発行実験を行い酵母の発酵特性を比較検討した。

2. 方法

それぞれの酵母を純粋培養し、アインホルン管を用いた炭酸ガスの発生量を調査し、酵母の発酵力を比較した。また、同一条件でパンの製造を行いパン酵母として評価した。

3. 結果

アインホルン管による発酵力の実験では、スズナリ酵母とリュウキュウマツ酵母の発酵力が市販の酵母より高かった。しかし、結果のばらつきが大きく、市販酵母は発酵力は低いがばらつきが小さく安定していた。

また、パン酵母としては生地が発行、焼成したパンの香り、食感には違いはなかった。

ヨウ素デンプン反応させた液に酵母を添加したところ市販酵母の分解力が高かった。

4. 考察

リュウキュウマツ酵母とスズナリ酵母は市販酵母に比べて、発酵力は高いが不安定であった。発酵の安定性には酵素の働きが関係していると考察された。また、パン独特の香りは酵母由来のものではないことがわかった。これは、パンに添加される原料との相互作用によって作られると考えられた。



沖縄県立真和志高等学校

島袋 健太 末吉 顕己 新垣 孝之 仲嶺 昂賢 吉田 柁太
渡慶次康仁 新城 裕也 安里 真歩 仲村美南海 植田 美鈴

ネズミ化石の研究

～トクバシマトゲネズミとオキナワトゲネズミの骨格を比較して～

1. 目的

私たちは1968～1974年に行われた港川フィッシャー遺跡発掘調査時に、港川人と一緒に掘り出された小動物の化石に興味を持ち、一体何の動物が含まれているのか、どのような特徴があるのかについて研究を進めてきました。5年目となる今回は「小型哺乳類化石」について研究を行い、この小型哺乳類化石の個数と、それに含まれる哺乳類はどのような動物なのかを同定（研究1）し、何匹含まれているのかという頭数推定（研究2）を行いました。

2. 方法

以下の手順で研究を進めました。

- ① 移入種を除き現在沖縄県に生息している小型哺乳類は、イリオモテヤマネコ、オキナワトゲネズミ、ケナガネズミ、オキナワハツカネズミ、コウモリ類で、これらの骨格や鳥類、爬虫類、両生類の骨格と比較しながら、小型哺乳類だけを計数する。
- ② 現生種の骨格と化石を比較検討し、種名を同定する。
- ③ 計測が可能であれば計測を行い、体長の推定や頭数推定を行う。

3. 結果

研究1：小型哺乳類化石の個数と、それに含まれる哺乳類はどのような動物なのか。

→化石数は118個ありました。その内ケナガネズミの化石が3個、トゲネズミ属の化石が115個含まれており、オキナワトゲネズミの化石と考えられるものは5個でした。

研究2：頭数推定について

→研究1の結果から、少なくとも、ケナガネズミ1頭、オキナワトゲネズミ2頭が含まれていることが判りました。その内オキナワトゲネズミの体長は140～160mm程度と推定しました。

4. 考察

現生種のトゲネズミ属は山林で生活しています。化石が見つかった「港川人フィッシャー遺跡」は沖縄島の南部ですが、港川人が生活していた頃の沖縄島は、今と違って南部まで「やんばる」みたいな山林だったということになります。

トゲネズミ属はハブの攻撃を受けることですごく高くジャンプして攻撃をかわすことや、ハブ毒に強い体をもっていると本に書いてありました。今回研究した化石達も、日々ハブの攻撃をかわしながら生活していたかもしれないと思うと、少し楽しく研究することができました。

今回破片がほとんどだったので、昨年のように骨格復元体を作れなくて残念でしたが、知らなかったことが知れてよかったです。



沖縄県立開邦高等学校

久田 静香 城間 杏璃 山城 梨里香 浦崎 帆夏 金城 美月

PM2.5 と気象の関係

1. 目的

沖縄県内での PM2.5 の観測結果と気象条件を比較し、PM2.5 の飛来状況と気象条件に関連性があるのかを明らかにする。

2. 方法

毎日、学校の図書室のベランダから肉眼で視程を観測し、写真で記録する。また、風向・風速計と環境メーターを用いて、気温、湿度、風向、風速を観測する。降水があった場合は、雨水の pH を測定する。沖縄県中部福祉保健所で測定され発表されている PM2.5 のデータと開邦高校から観測した気象データを比較する。

3. 結果

(1) 気温・湿度の観測

今回の観測期間では、気温・湿度との関連性は特に見られなかった。

(2) 視程の観測

PM2.5 が多く観測されたときは、視程が悪くなる。

(3) 風向・風速の観測

PM2.5 が多く観測されたときは、北寄りの風が多くなっている。

4. 考察

今回の観測では、PM2.5 の飛来状況と気温・湿度との関連性は見出すことはできなかった。

沖縄県内で PM2.5 が多く観測される時には視程が下がった。これは、大気中の微粒子が視界を遮ることが原因であると考えられる。また、毎日の観測の中で、降雨時の視界の悪さと PM2.5 飛来時の視界の悪さでは違いがあることが分かった。PM2.5 の粒子は雨よりも小さいために、遠くの目標物は見えにくくなるが、近くの目標物は雨の日より見えやすくなるのではないか。

PM2.5 が多く観測された日の風向は北寄りであることが多く、沖縄から見て北方に位置する大陸方面から PM2.5 が飛来している可能性が高いと考えられる。



沖縄県立開邦高等学校

新垣 梨依乃 田口 波花 安泉 里紗 宮城 亮子 黄 拿单

太陽炉を用いた太陽放射の測定

1. 目的

太陽炉を用いて太陽放射から得られる熱エネルギーを測定し、太陽定数から換算した値と比較する。さらに、これらの測定値は季節や気象条件など関係しているかを調べる。

2. 方法

- (1) 段ボール等を用いて太陽炉の作成
- (2) 空き缶容器に水を入れ、太陽炉に設置する
- (3) 温度計で1分ごとの水温を測定する
- (4) 測定結果を折れ線グラフにまとめる
- (5) グラフの傾きが一定の部分を使い、水温の上昇率から、水が得た熱エネルギーを求める
- (6) 観測結果が、季節や気象条件と関係しているかを調べる。

3. 結果

- (1) 観測期間中の水温上昇率の比較
最も大きいのは7月11日で $3.3^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 、最も小さいのは12月5日で $0.3^{\circ}\text{C}/\text{min}$ であった。
- (2) 気象条件による水温上昇率の比較
9月5日(曇り)の水温上昇率は $0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 、9月6日(快晴)は $2.8^{\circ}\text{C}/\text{min}$ であった。
- (3) 太陽高度による水温上昇率の比較
夏至付近の7月11日の水温上昇率は $3.3^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 、秋分の日付近の9月24日は $2.4^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 、立冬の11月7日は $0.4^{\circ}\text{C}/\text{min}$ であった。
- (4) 季節の平均水温上昇率の比較
夏は $1.9^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 、秋は $1.6^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 、冬は $0.3^{\circ}\text{C}/\text{min}$ であった。

4. 考察

最も水温上昇率が高い日の特徴として、雲量が少なく、風も弱かった。一方で、最も水温上昇率が低い日には雲量が多く、風が強かった。このことから、地上に届く熱エネルギーは雲量と風量に左右されると考えられる。

また、どちらも晴天であった日の結果を比較すると、同じ気象条件でも、太陽高度の高い夏至に近いほうが熱エネルギーが多く地上に届いていると考えられる。

さらに、季節ごとの結果の比較からもやはり、太陽高度の高い夏はより多くの熱エネルギーが地上に届き、冬に近づき太陽高度が低くなるにつれて地上に届く熱エネルギーが減少していることが分かった。

今回作成した太陽炉のエネルギー効率はおよそ7%であり、教科書で行っている同様の実験のエネルギー効率(7%)とよく一致する。太陽放射エネルギーを効率よく熱エネルギーに変換する難しさを実感した。



沖縄県立辺土名高等学校

前田 彩花 名嘉 詩乃 賀数 みずき 知花 茄林

喜如嘉の芭蕉布Ⅲ

～繊維抽出方法・媒染液の工夫・改善をめざして～

1. 目的

原木の糸芭蕉の繊維方法や媒染液の工夫、さらに抽出した糸を使って、草木染めや作品づくり

2. 方法

原木から原皮をウー剥ぎ（表裏に剥がす）し、剥がした各部位（ワーハー、ナハウー、ナハグー、キヤギ）をそれぞれで東ね木灰水（pH11）、水道水に1ヶ月浸け腐食させウー引きし繊維を取り出す。取り出した繊維を身近な植物で草木染めをする。また、手作り媒染液と市販の媒染液との色素の発色と定着を促し、比較検証した。染色した繊維で作品作りを行った。

3. 結果

木灰水に浸けて腐食させた方が、水道水に浸けて腐食させた方より繊維の採取率は高かった。また、繊維の草木染めについては手作り媒染液より市販の媒染液の方が色素の発色、定着度は良かった。

作品作りは楽しく、可愛らしい小物が作れた。

4. 考察

昨年度までの煮沸方法ではなく今年度は腐食方法で繊維を取り出す検証を行った。結果、水道水よりも木灰水（pH11）腐食方法が繊維の採取率が高いことがわかった。

今後は部位ごとに浸ける期間を変え、採取率を検証していく必要がある。

媒染液に関してはもっと知識を高め、安定したデータが構築出来るよう検証が必要である。



沖縄県立中部農林高等学校

前川惟智冬 松田 誉 名護 紫音
伊覇 紅亜 志良堂ちさと 與古田佳奈江

目指せ!!ビッグダイコン～土壌に関する研究～

1. 目的

作物栽培は「土づくり」が基本であると言われるように、土の良し悪しは、作物の生育に大きな影響を与える。畑によって作物の生育に差が生じることに気づいたことをきっかけに、土壌について興味を持つようになり、研究活動を行った。

2. 方法

(1) 土壌の pH 測定及び EC 測定

土と水の重量比が 2 : 5 (pH 測定の場合) 及び 1 : 5 (EC 測定の場合) の割合になるようにビーカーに入れ、よくかき混ぜる。しばらく放置した後、上澄み液に pH 測定器及び EC 測定器を入れ、pH と EC を測定する。

(2) 土の三相分布測定 (仮比重含む)

容器の内径、高さをノギスで測定し、体積を計算する。また、容器の質量、バットの質量を測定する。容器を土に差し込んで試料を採取する。試料をバットにのせ、(試料+バット+容器)の乾燥前の質量を測定した後、試料をバットに広げ、定温乾燥器において、70℃で 48 時間乾燥させる。乾燥器からバットを取り出し、(試料+バット)の乾燥後の質量を測定し、乾燥した試料の質量を計算する。※乾燥した試料の質量÷試料の体積で仮比重を求めた。

(3) 土のブレンド

黒土(校内で作った培養土)、赤土(国頭マージ)、バーミキュライト、パーライト、ピートモスをブレンドし、7 種類作った。

(4) 栽培方法

直径 27 cm、高さ 32 cm の鉢で、1 つの鉢当たり 1 本のダイコンをハウス栽培した。栽培期間は 10 月 1 日から 12 月 20 日。各ブレンド土当たり、5 つの鉢栽培を行った。

(5) ダイコンの各部位の測定

発芽後、葉の枚数及び長さ、胚軸の太さを週 1 回測定した。収穫時に直根の長さを測定した。

3. 結果

表 2 より、黒土及び赤土に土壌改良資材を混ぜた結果、仮比重が 0.17～0.72 になった。土の三相は、液相が 15～51%、固相が 6～32%、気相が 28～73% になった。また、pH は 4.7～7.1、EC は 170～1180 $\mu\text{S}/\text{cm}$ になった。表 3 より、黒土を土壌改良した結果、直根の長さは 3.2～7.3 cm 長く、胚軸の太さは 1.1～3 cm 太くなった。赤土を土壌改良した結果、直根の長さは 1.4 cm 長く、胚軸の太さは 1.35 cm 太くなった。

4. 考察

仮比重は 1.0 に数値に近いほど良い土と言われるが、今回の研究において、長くて太い大きなダイコンを栽培するためには、0.37～0.47 の範囲が適していることがわかった。pH 及び EC 値の変化はダイコン栽培において、根の生育に影響が少なく、土の物理性が大きく関わることがわかった。



沖縄県立那覇工業高等学校

外間 香穂 國吉 健斗 山城 明人

フォトグラス制作

1. 目的・動機

サンドブラストでガラスに模様を彫る際にはどのようにして彫りたいものをマスキングするかで作品の出来が決まる。写真のようなグラデーションを表現できないか調査し、網点処理という方法にたどり着いた。そこで、学校にある機材で網点状のマスキングは出来ないかと考え、課題として取り組んだ。

2. 方法・内容

<作業工程1：製版>

感光させる際に使用する透過原稿について述べる。網点処理を行う際に本校にある製版カメラに着目した。使用するフィルムも遮光部の黒さと透過部の透明度から製版用のリスフィルムを使用することにした。コンタクトスクリーンと製版カメラの拡大・縮小の機能を用いて、現行の網点処理を行い、透過原稿を作成した。

<作業工程2：マスキング（現像）>

本研究ではシルクスクリーン用の感光乳剤に着目した。感光乳剤をガラスに塗布し、乾燥させて被膜を形成する。そして、透過原稿を巻きつけて感光・硬化させる。露光装置としてPS版プリンタ（UV焼付け機）の発光部を使用した。露光しているところは硬化して濃い緑色になっている。硬化していない個所を洗い流してガラスの面を露出させる。

<作業工程3：ガラスに彫る>

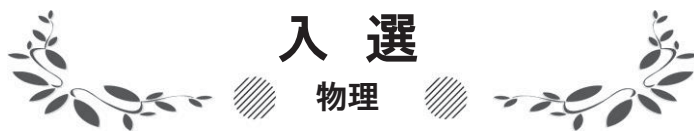
対象物の露出した個所を、サンドブラスターで削って模様を彫る。その後、剥離液と金属タワシを用いて硬化した乳剤を洗い落とせば完成である。

3. 結果

完成した作品より、この方法を用いてマスキングを行い、サンドブラスターによって彫りあげた画像は網点でのグラデーションが再現できていた。

4. 考察

実験結果より、網点処理をした透過原稿を使用し、更にシルクスクリーン用の感光乳剤を使用しマスキングすることで網点でのグラデーションを再現できたことから、サンドブラスト作品の表現の幅を広げることができたと考えられる。また、個人レベルでも出来る方法として、透過原稿に製版フィルムとOHPシートにインクジェットプリンタで印刷したものを使用し、PS版プリンタの代わりに太陽光を使用しての実験を行った。その結果、感光乳剤の網点の被膜が形成できたため、本研究の結果と同じような結果が得られた。これにより、インクジェットプリンタ、感光乳剤、サンドブラスターなどの比較的の手に入りやすい機材を用いてフォトグラスの製作が可能であることが分かった。今後の課題として、材料ごとの精度を比較するために、乳剤の均一かつ最適な厚みの被膜を作る方法の考案及び実験が必要である。



ズケラン エレメンタリー スクール Zukeran Elementary School

ジェイコブ ネヴェルス Jacob Nevells

ピッチングの生体力学

The Biomechanics of Pitching

1. 目的

野球はオールアメリカンなスポーツです。それに自分自身のピッチングに役に立つと思ったからこの企画を選びました。野球の試合ではピッチャーはとても重要です。なぜならたとえどのようなピッチングをしようとも、ピッチングの速度、正確性でゲームの展開が決まってしまうからです。どのような球を投げようとピッチャーは必ず一歩踏み出して球を投げます。私の仮説では、一歩踏み出した球の投げ方は、踏み出さない投げ方よりも球を速く遠くへ投げることができるでした。

2. 方法

球を投げるボランティアを集め、踏み出して投げる、踏み出さないで投げる方法でピッチングしてもらいました。ボランティアをビデオに録画して、スローモーションで確認し、踏み出すことが速度と距離に影響しているかどうか確認しました。使用した材料は；ビデオカメラ、野球の球、シート、洗濯バサミ、グラブ、ビデオカメラ用のボランティア、ローリング巻き尺、研究雑誌、ペン、えんぴつ、ピッチング用ボランティア、ペンキとブラシです。最終結果を得るために割り算と引き算を用いました。

3. 結果

テストの結果、踏み出したピッチングでは球の速度は踏み出さないピッチングより秒速4.5フィート速く、25.9フィート遠くへ飛びました。さらに、踏み出すピッチングを使ったボランティアの、100%が速度も飛距離も伸びました。このデータで、ピッチングの時に踏み出すことがいかに重要なことなのかが分かりました。

4. 考察

私の仮説は正解でした：踏み出してピッチングする方が踏み出さない時よりも球速が速く、より遠くへ投げられました。私の兄弟とその友人達も野球が好きなのでこの発見を役に立てることが出来ると思います。もしかしたらこれでより良いプレーヤーになれるかもしれません。この企画はコーチが使用する適切なピッチング技術を教えるために野球界の役にも立つと思います。これはプロのリーグ野球選手のトレーニングや最終的には野球の将来と子供たちの夢のためになると思います。

1. Motives

Baseball is an all American sport, and I chose this project because I thought it would help on my own pitching. Pitchers are important to the game of baseball because their pitching speed and accuracy can determine how the game is going to flow, no matter what type of pitch they choose. No matter what pitch a pitcher does, they always throw with a stride. My hypothesis was that pitching a stride pitch would cause the baseball to travel faster and farther than a no stride pitch.

2. Methods

I obtained volunteers to pitch and throw a baseball using a stride and no stride pitch. The volunteers were videotaped and reviewed in slow motion to determine if the speed and distance were affected by using a stride or no stride. The materials I used were; *Camcorder, Baseball, Bed sheet, Close pin, Gloves, Volunteer for camcorder, Rolling Tape measure, Lab journal, Pen, Pencil, Pitching volunteer, Paint/brush.* I used division and subtraction to obtain my final results.

3. Result

My test results indicated that throwing a stride pitch resulted in the ball traveling a speed of 4.5 feet per second faster and 25.9 feet farther than a no stride pitch. In addition, 100% of my volunteers had an increase in speed and distance when using a stride pitch. What the data means to me and my experiment is how important it is to use a stride when pitching.

4. After Thought

My hypothesis was correct; using a stride pitch causes the baseball to travel faster and farther than when using a non-stride pitch. My brother and fellow baseball friends can use the findings because they also like to play baseball; maybe this will help them become better players. I think my project will help the community of baseball because it supports the proper pitching techniques that coach's use. This will help train players for the professional baseball league, and ultimately, supporting the future of baseball and little kids dreams.



ズケラン エレメンタリー スクール Zukeran Elementary School

ヘンリー ラクス Henry Ruksc

路面でのブレーキ距離 Braking the Surface

1. 目的

私の実験は、異なる路面によりブレーキ距離が様々だということを観察することでした。どのような路面が1番短いブレーキ距離で止まることができるのでしょうか？

2. 方法

まず4種類の異なる路面を自転車で走行しブレーキをかける。次に停止距離を測定し記録する。チョーク、直線定規、安全ヘルメット、巻き尺、ノート、速度計、自転車を使いました。最初にある速度で走行しブレーキをかける。最後に停止地点までの距離を測定する。

3. 結果

アスファルトでの停止距離は、162.8 インチで、コンクリートでの平均は、157.67 インチでした。高摩擦面での平均は、140.5 インチで、芝生での平均は、125.85 インチでした。最大停止距離はコンクリートで最低停止距離は芝生でした。

4. 考察

私はブレーキが予想通りに反応するということが分かりました。自転車の停止距離は、より高い摩擦係数の路面で短かったです。芝生が一番高い摩擦を持つことに驚きました。

1. Motives

My experiment observed the varying braking distances based on different road surfaces.

Which surface can stop a bike in the shortest distance?

2. Methods

I first rode my bike on four different surfaces and then braked. Next I measured the stopping distances and recorded them. I used chalk, a straight edge, safety helmet, tape measure, notebook, speedometer, and a bike. First I rode to a certain speed and the braked. Finally I measured the stopping distances.

3. Result

The average stopping distance for asphalt was 162.8 inches and the average for concrete was 157.67 inches. The average for the high friction surface was 140.5 inches and the average for grass was 125.85 inches. The longest stopping distance was concrete and the shortest stopping distance was grass.

4. After Thought

I discovered that braking reacted as expected, bike stopping distances were shorter on surfaces with higher coefficient of friction. I was surprised that grass had the most friction.



ズケラン エレメンタリー スクール Zukeran Elementary School

ラヴラ ルイス Lovella Lewis

どのパラシュートが1番良いのか？ Which Parachute Works Best?

1. 目的

私の作品は、パラシュートの形がどのように落下速度に影響するのかでした。仮説では、「もしパラシュートの直径を変えたら地面に落下するまでの時間が変わる」と言うものでした。私の疑問は、「どのパラシュートが1番良いのか、小さいものか、大きいものか？」でした。

2. 方法

実験には、3個のパラシュートを直径が異なるサイズで作ってテストしました。地面に着地するまでにかかった時間を記録しました。パラシュートを作るのに薄い透明のプラスチック、糸を使い、他にも人形、はしご、手作りの落下装置とストップウォッチを使用しました。

3. 結果

それぞれの大きさのものを9回落下させ、それぞれのタイムから平均を出しました。9回落下させた後、10インチのパラシュートは1番時間がかかり 00" 02.07 秒だったので、私の仮説が正しかったことが判りました。

4. 考察

パラシュートの大きさは落下地点に落ちるまでの時間に影響しました。もしこの実験をもう一度行うなら、より遠くから測定できるようにもっと大きなはしごを準備しようと思います。それにもっと強力な磁石を使いパラシュートを押さえたい、パラシュートに空気穴を入れたいと思いました。大きなパラシュートはより多くの空気を捕まえるから1番良いのだと分かりました。

1. Motives

My project is about how parachute size affects its falling speed. My hypothesis was "If I change the diameter of the parachute, then the amount of time it takes to reach the ground will change. My question was 'what parachutes work best, small or big parachutes?'"

2. Methods

For my experiment, I built and tested three parachutes with different diameters. I recorded how long it took for them to fall to the ground To make the parachutes I used thin, clear plastic, thread, Lego figurine, ladder, home-made drop mechanism, and a stop watch.

3. Result

I dropped each size 9 different times and used those times to come up with an average. After nine drops, I found my hypothesis was correct because the ten inch parachute had the longest average time of 00"02.07 sec.

4. After Thought

The size of the parachute does affect how long it takes to reach the landing point. If I did this project again, I would get a taller ladder so I could measure from a further distance. I would also use stronger magnets to hold the parachute and add a vent to the parachute. I learned that bigger parachutes work best and that this is because they are able to catch more air.



ズケラン エレメンタリー スクール Zukeran Elementary School

アナ アヴェラネット Ana Avellanet

犬の利き足 Paw Preference In Dogs

1. 目的

私は昔から犬が大好きです、犬も人間のように握手をしたり、物を掴んだり、書く時に一方の手を好んで使うのかどうか考えたことはありませんか？ 私が発見することは、家族やペットを飼っている人達にとって犬がどのように手(足)を使って意思疎通を図っているのか、挨拶しているのか理解するのに役立つと思います。もし私が犬に褒美かおもちゃを見せたら、その犬はどちらかの手(足)を好んで使うのでしょうか？

2. 方法

犬がどちらかの手を好んで使うかどうか確認するために、お手とかくれんぼでテストしました。この研究では、異なる犬種、性別、年齢の犬を 10 匹、褒美、犬のおもちゃ、そして 2 種類のテスト「お手」と「かくれんぼ」をしました。それぞれの犬に間違いのない様に同じテストを 3 回繰り返しました。お手の時は犬が手を出した時に褒美を与えました。かくれんぼの時は、おやつかおもちゃを犬が手を使って取り出すことができるような低い位置の家具の下などに隠しました。

3. 結果

お手の実験をしている時、ほとんどの犬が右手を好んで使うというパターンがあることに気づきました。50%は右手、40%は左手、10%は判別不明でした。かくれんぼの実験の時は、ほとんどの犬が左手を好んで使うというパターンがあることに気づきました。50%は左手、10%は右手、40%は家具の下からおやつやおもちゃを得るまで両手を交互に使ったので判別不明でした。集めたデータは、このテストを行うことで犬がどちらの手を好んで使うか確認するのに役立ちました。

4. 考察

パターンとして、犬は「お手」のテストをしている時は右手を好んで使用し、「かくれんぼ」のテストのときはほとんどの犬が左手を好んで使う、あるいは判別不明となりました。両方のテストを行うことで犬がどちらの手を好んで使用するか理解するのにとても役に立ちました。私の仮説は正しかったです：犬には利き手がある。犬は人間と良く似ているということが分かって私の家族、コミュニティー、あるいは世界中のためになると思います。犬は、人間同様、挨拶で握手をするときは右手を好んで使います。

1. Motives

I have always been a dog lover but have you ever wonder if dogs prefer one paw over the other just like humans do when shaking hands, grabbing an object or writing. My findings will help our family or pet owners understand how dogs communicate or share a greeting by using their paw. If I present a treat or a toy to a dog, would he prefer one paw over the other?

2. Methods

Paw Shake or Hide and Seek test were administered in order to identify if dogs prefer one paw over the other. The materials used during my research were ten dogs of different breeds, gender, ages, dog treats, toys and two different tests were conducted "Paw Shake" and "Hide and Seek". Each dog was tested three times using the same test in order to rule out any errors. During the Paw shake a treat was given once the dog handed me its paw. During the Hide and Seek treat or toy was hidden under a piece of furniture low enough so only the dogs paw was able to reach and retrieve it.

3. Result

During the Paw Shake test the pattern that I noticed is that most dogs preferred the right paw. 50% chose the right paw, 40% chose the left paw and 10% was difficult to tell. During the Hide and Seek test the pattern that I noticed is that most dogs preferred the left paw. 50% chose the left paw, 10% chose the right paw and 40% was difficult to tell because they took turns using both paws until they got the toy or treat from under the piece of furniture. The data collected helped me better identify which paw dogs preferred given these tests.

4. After Thought

The pattern was that most dogs preferred the right paw during the "Paw shake" test and most dogs preferred the left paw or it was difficult to tell during the "Hide and Seek" test. Both test helped me better identify which paw the dogs preferred. My hypothesis was correct; dogs will prefer one paw over the other. My family, community, or the world can benefit by knowing that dogs are similar to humans. Dogs prefer to do a paw shake with their right paw like us humans would when greeting each other by using a hand shake.



ズケラン エレメンタリー スクール Zukeran Elementary School

ステファン ランドバーグ Stephen Lundberg

リュックの重さはどれくらいあるべき？

How Much Should a Backpack Weigh?

1. 目的

先生の一人が、私のリュックが重すぎると言ったのがきっかけでこの作品になりました。4年生のリュックが重すぎるのかどうか、リュックの重さが姿勢に影響しているかどうかを調べることにしました。

2. 方法

お風呂場の体重計を使用し、4年生1クラスと中3の2クラスの生徒が持っているリュックの重さを測りました。リュックを持っている時と持っていない時の2回測りました。さらに、6歳、9歳、11歳のリュックの重さが体重の10%、15%、20%の時の姿勢も確認しました。姿勢に変化があるかを確認するため写真も撮りました。

3. 結果

最初の疑問に対しては、生徒の中にはリュックが重すぎるものを持っている人もいましたが、普通の生徒はそれなりに普通の重さのリュックを持っていました。2つ目の疑問に対しては、リュックが重くなればなるほど子供の姿勢に影響がありました。

4. 結果

最初の仮説は一部だけ正しかったことが分かり、2つ目の仮説は、完全に正解でした。また、もっと多くの人で調査した方が良かったということも分かりました。

1. Motives

I picked my project after one of my teachers told me she thought my backpack was too heavy. I decided to test whether or not fourth graders' backpacks were too heavy and if backpack weight affected posture.

2. Methods

Using a bathroom scale, I weighed one class of fourth graders and two classes of ninth graders. I took two weights, one with their backpacks and one without. I also checked the posture of a six year old, a nine year old, and an eleven year old when their backpacks weighed 10%, 15%, and 20% of their body weight. I took pictures of each of them to see if their was a change in posture.

3. Result

For my first question, some of the students had backpacks that were too heavy, but the averaged weight of the backpack for the averaged students was where it was supposed to be. For my second question, it showed that the heavier the backpack, the more it affected a kid's posture.

4. After Thought

I discovered that my first hypothesis was only partially correct, and my second hypothesis was totally correct. I also learned that it would have been better to have more people in my research.



ズケラン エレメンタリー スクール Zukeran Elementary School

ノア ダッチャー Noah Dutcher

低血圧のためにリラックス Relax for Low Blood Pressure

1. 目的

私のお父さんは先生で、高血圧です。お母さんはヨガを教えていてリラックスするために瞑想をします。だからお母さんの血圧は低いのだと思います。そこで、お父さんが楽しみながらリラックスでき、血圧を下げる方法を見つけたいと思いました。

2. 方法

お父さんとお母さんに、リラックスできる活動を2～3するように頼み、その活動を15分やってもらいました。ソファに座りリラックスする、瞑想する、お酒を飲む、自転車に乗りに行く、ハンモックに揺られる、飼い犬を撫でる、好きな音楽を聴くなどでした。15分後、手首に巻いて使う電子血圧計を使用し、血圧を測定しました。データの記録はお父さんが手伝ってくれて分析のため表計算ソフトを使い記録しました。グラフも作ってくれました。

3. 結果

犬を撫でることがお父さんの血圧を1番下げると考えました。お父さんとお母さん両方の血圧は瞑想後が1番高く、ソファでリラックスした後が1番低かったことに驚きました。私の仮説は間違っていました。

4. 考察

私の仮説が間違っていたことが分かりました。お父さんは、犬を撫でることは楽しんでいただけ、お母さんはヨガと瞑想を楽しみました。でもどちらの活動も血圧を1番下げるものではありませんでした。

今回は、より多くの人を使って、より正確な結果を得るためにその人達の血圧を一度だけではなく数回測定しようと思います。

1. Motives

My dad is a teacher, and he has high blood pressure. My Mom teaches yoga, and she likes to meditate to help her relax. I think that's why my Mom's blood pressure is low. So I wanted to know if my Dad could find a way to relax that he enjoys enough to make his blood pressure lower.

2. Methods

I asked my Mom and Dad to do a few activities that would help them relax for 15 minutes each activity. They sat on the couch relaxing, they meditated, they drank some alcohol, they went for a bike ride, they swung in a hammock, they pet the family dog, and they listened to their favorite music. After 15 minutes, I used an electronic blood pressure cuff that goes on your wrist to take their blood pressure. My Dad helped me record the data in a Google spreadsheet so we could analyze it. He made the graph for me too.

3. Result

I thought that petting the dog would lower my Dad's blood pressure the most. We were surprised to see that both my Mom's and my Dad's blood pressure were the highest after they meditated and lowest after they just sat on the couch relaxing. My hypothesis was wrong.

4. After Thought

I learned that my hypothesis was wrong. My dad enjoys petting our dog, and my Mom enjoys yoga and meditating, but those two things did not lower the blood pressure the most. I think next time I will try it with more people and measure each person's blood pressure more than once to get more accurate data.



ズケラン エレメンタリー スクール Zukeran Elementary School

ケイレブ ストーヴァー Caleb Stover

液体と苗の成長 Liquids and Seedling Growth

1. 目的

私は、植物に異なる液体を使用したらどうなるのか興味がわきました。最初は考えてもいませんでしたが、作品の題材を探している時にそれを見つけてやってみようと思いました。見つけた後は、とってもいい考えだと思い驚かされました。異なる液体は、発芽にどのような影響を与えるのか？

2. 方法

最初に 20 個の若いリマ豆を湿らせた（水道水を使用）タオルペーパーに包み、チャック付きビニール袋に入れ 5 日間発芽させました。5 個の異なるコップに土を入れ、ラベルをつけてそれぞれのコップに毎日それぞれの液体：塩水、清涼飲料水、植物油、ショウガの炭酸飲料水、水道水 5 ml で“水やり”をしました。この苗を科学展までの 14 日間育てました。

3. 結果

発芽させてから行うのではなく、それぞれの液体の中で発芽させるべきだったと思います。それに実験中はそれぞれの植物の成長した高さを異なる時間に測定するべきでした。

4. 考察

植物を殺そうと思っていない限り、植物油は使用しないほうが良いということが分かりました。発芽とは、種から最初に芽が出たときのことを言うと学びました。

1. Motives

I was curious about what would happen if I used different liquids on plants. At first I didn't think about it, but then I saw it when I looking for a project, and sounded like I should look at it. Once I saw it, I was surprised at how good it sounded. How do various liquids effect seed germination?

2. Methods

First I put 20 small baby lima beans in a wet paper towel (wet by tap water) then put them in a Ziploc bag and let them germinate for 5 days. I put soil in 5 different cups that I then labeled and “watered” each plant periodically with 5ml. of the appropriate liquid: salt water, Gatorade, vegetable oil, ginger ale, and tap water. I let the seedlings grow for about 14 days until the science fair.

3. Result

I should have germinated each seed in the appropriate liquid rather than sprouting them first and I should have measured the growth of the plants at different times throughout the experiment.

4. After Thought

I discovered that if you're not trying to kill your plants you probably don't want to use vegetable oil. I learned that germination is when a seed has sprouted for the first time.



ズケラン エレメンタリー スクール Zukeran Elementary School

ドレイク ウィリアムス Drake Williams

パワーある? Got Power?

1. 目的

私がこのような科学実験を選んだ理由は、果物と野菜ではどちらの方がより良い電源になるのか知りたかったからです。いつの日か、このような電源が化石燃料にとって代われば良いと思います。どちらの方がより良い電源となるでしょう、果実の「レモン」あるいは野菜の「ジャガイモ」?

2. 方法

この実験に使用した材料は、ジャガイモ、レモン、マルチ-メーター、亜鉛メッキと銅の釘、ワニ口クリップです。レモン/ジャガイモをワニ口クリップと釘に繋ぎ、低電圧 LED に繋ぎ、どのくらいレモン/ジャガイモで点灯できるか調べました。ジャガイモの方がレモンよりも 2 倍以上長く点灯させていたのでより良い電源でした。また、より高い電圧を供給しました。

3. 結果

結論として、ジャガイモの方がレモンより強い電源を提供しました。さらに、この研究の結果、ジャガイモの方がレモンよりも 2 倍以上長く電気を供給しました。また、果実、野菜の両方が低電圧のものであればエネルギー源として電気を作ることが出来ることが分かりました

4. 考察

研究を深めることで、いつか果実や野菜からの電気で車を走らせることもできるのではないかと思います。果実や野菜は補充可能な電源なので天然化石燃料を保存し、車 1 台ずつ環境をより緑の多いものにする事が出来ると思います。

1. Motives

The reason I chose to do this type of scientific experiment is because I wanted to figure out which food will make a better power source; a fruit or a vegetable. I hope that one day this type of power source could replace the use of fossil fuels as power. So which will provide the better power source the fruit "Lemon" or the vegetable "Potato"?

2. Methods

The materials I used for my experiment were potatoes, lemons, a multi-meter, galvanized and copper nails and alligator clips. I conducted the experiment by connecting the lemons/potatoes with the alligator clips and nails and then connected a low voltage LED to see how long I could power the light with the lemons/potatoes. The potato was the better power source because it powered twice as long as the lemon and also provided a higher voltage.

3. Result

My conclusion to my experiment is that the potato provides a much stronger power source than the lemon. My research also concluded that the power from the potato lasts twice as long as the lemon and that an energy source can be made from both fruits and vegetables that can power low voltage items.

4. After Thought

Through further research, I believe that one day we will be able to power cars through the use of fruit and vegetable power. Since fruits and vegetables are a replenishable power source that would help preserve our natural fossil fuels and make the environment a little greener one car at a time.



ズケラン エレメンタリー スクール Zukeran Elementary School

エイデン カシュバ Aiden Kashuba

1 番冷たい水筒 The Coldest Water Bottle

1. 目的

1 ドルの水筒で用が足りるかもしれないのになぜ高価な 15 ドルの水筒を買うのでしょうか？何時間も屋外でスポーツをした後、私の水はいつも温かすぎてクールダウンできません。どの種類の水筒が 1 番水の温度を低く保つのか知りたいと思いました。水筒の種類が異なると水の温度に影響するのでしょうか？

2. 方法

6 種類の異なる水筒を使用し、それぞれに 16 オンスの水道水を入れました。まず、冷蔵庫に入れる前に基準となる温度を測定しました。次に、それぞれの水筒内の水温を 30 分毎に 3 時間測定し、温度の変化を観察し、記録しました。次に、6 種類の水筒を屋外に出す前の基準となる温度を測定しました。再度、それぞれの水筒内の水温を 30 分毎に 3 時間測定し、温度の変化を観察し、記録しました。

3. 結果

冷蔵庫で最も低い水温、1 番低い水温から高い水温は、プラスチック製断熱と柔らかいプラスチック製水筒で、35 度、プラスチック製水筒は、36 度、食料品店で購入した水筒は 47 度、金属性ボトルは 49 度、金属性断熱ボトルは 59 度でした。屋外で 1 番低い水温から高い水温は、金属性断熱ボトルは 54 度、プラスチック製断熱水筒は 57 度、食料品店で購入した水筒は、71 度、プラスチックと金属性水筒は、72 度、柔らかいプラスチック製水筒は 74 度でした。

(*注：ここでの温度は華氏)

4. 考察

結果は、私の仮説と全く逆のものでした。冷蔵庫の中で 1 番冷たい水筒は、プラスチックより金属の方が温度を維持するから金属性断熱ボトルだと思いましたが、実際はプラスチック製断熱と柔らかいプラスチック製のものが 1 番冷たかったです。今言ったのと同じ理由から、屋外での 1 番冷たい水はプラスチック製断熱の水筒だと思いましたが金属性断熱ボトルが 1 番冷たかったです。金属性断熱ボトルは、温度が下がるのに時間がかかったのだと思います。だから冷蔵庫の中では 1 番暖かかったのだと思います。でもいったん冷えるとその温度を長い間保ち、だから屋外の環境でも 1 番低い温度だったと思います。

1. Motives

Why buy an expensive \$15 water bottle when the \$1 water bottle may work just as well? After hours of playing sports outside my water was always too warm to cool me down. I wondered which kind of water bottle would keep my water the coldest. Do different types of water bottles affect the temperature of water?

2. Methods

We used six different types of water bottles with 16 ounces of tap water in each bottle. First we got a baseline temperature of the water in each bottle before putting them in the refrigerator. Next we measures and recorded the temperature of the water in each bottle every 30 minutes over a 3 hour span to observe the temperature differences. The next step was getting a baseline temperature of the water in all six water bottles before they were placed outside. Again, we measured and recorded the temperature of the water in each bottle every 30 minutes over a 3 hour span to observe the temperature difference.

3. Result

The coldest water temperatures from the refrigerator, from coldest to warmest were, the plastic insulated and soft plastic water bottles at 35 degrees, the plastic water bottle at 36 degrees, the grocery store bought water bottle at 47 degrees, the metal bottle at 49 degrees, and the metal insulated water bottle at 59 degrees. The coldest to warmest water temperatures from being outside were the metal insulated water bottle at 54 degrees, the plastic insulated water bottle at 57 degrees, the grocery store bought water bottle at 71 degrees, the plastic and metal water bottles at 72 degrees, and the soft plastic water bottle at 74 degrees.

4. After Thought

I discovered that the results were the opposite of my hypothesis. I thought the coldest bottle in the refrigerator would be the metal insulated water bottle because the metal would hold the water temperature better than the plastic, but it was the plastic insulated and soft plastic bottles that were the coldest. I thought the coldest bottle in the outside environment would be then plastic insulated bottle for the same reason stated above, but the metal insulated bottle was the coldest one outside. I think that the metal insulated bottle must have taken longer to cool down and that is why it was the warmest water in the refrigerator. But once it cooled down, it was able to hold its cold temperature longer and that is why it was the coolest water in the outside environment.



カデナ ミドル スクール Kadena Middle School

ナケイラ ロビンソン Nakayalla Robinson

工作用紙の退色率 Construction Paper Fading Rate

1. 目的

暗い色の工作用紙は、明るい色の工作用紙より多くの日光を吸収するので暗い工作用紙の方が他の明るい色のものに比べ早く色あせします。暗い色の工作用紙は、光とエネルギーの反射が少ないから吸収します。明るい色の工作用紙は、より多くの光とエネルギーを反射します。色あせは、暗い色の方がより目立ち、余計ダメージをひどく見せます。

太陽は人工光と比べ大きく、明るく、強いのでより早く工作用紙を色あせさせる光の種類は、太陽光です。太陽光線は、普通の光源に当てると違い化学変化を引き起こします。

結論として、どんな種類の光が工作用紙を色あせさせるのか？黒色（一番暗い色）が他の色に比べ早く色あせるのか？いいえ。黒ではなく青でした。太陽は1番強い光でした。工作用紙の中には酸化してしまったものもありました。酸化してしまった色はオレンジ、赤、茶色でした。

2. 方法

(1) 材料

- ・様々な色の工作用紙
- ・ハサミ
- ・様々な種類の電球
- ・タイマー
- ・ライトセンサー(電球のルクスを測定するため)
- ・光を一点に集中させる物
- ・光プラグ
- ・データ表(情報管理のため)
- ・ライトセンサーを読み取る機械

(2) 手順

Step 1: テスト対象となる太陽と様々な種類の電球の光のルクス(強度/照度)を調べる。

Step 2: 異なる色の工作用紙でそれぞれの光を当て、どの色の紙が1番早く色あせるか調べる。これを3回繰り返す。

Step 3: 工作用紙を3つに切り分ける。

Step 4: どの色が1番色あせているか比較する。

Step 5: データと色あせの度合いを表に記録する。

Step 6: データ表を作成する。

Step 7: 3回繰り返す。

定数: 紙のもともとの色/ 同じ色の他の部分(色あせた紙をどのくらい色あせたかオリジナルと比較しました)

独立変数: 工作用紙

従属変数: 異なる種類の光

3. 結果

全ての電球がとても熱くなり、熱を発していたので4時間火事にならないように注意しなくてはなりませんでした。だから私は電球をはめたり、取ったりするのにオープン・ミトンを使用しました。ある色の中には工作用紙が酸化しているものもありました。青色の工作用紙が他の色に比べ1番早く色あせしていました。太陽とA社の電球が他の電球に比べ1番早く色あせさせていました。

4. 考察

太陽光を使った実験を行うのは、曇りや雨の日など太陽光がない日があり大変でした。またとても時間のかかるものでした。もし将来またこの実験を行うとしたら、より良く計画し、表を作成し、天気予報を見ていつ曇るのか晴れるのか確認します。

1. Motives

Darker colors fade faster than other lighter colors because dark construction paper absorbs more sunlight than light construction paper. Dark colors absorb more light because it reflects less light and energy. The lighter color construction paper reflects more light and energy. The faded color is also more noticeable in dark colored paper so the damage looks worse.

The type of light that makes construction paper fade the fastest is the sun because the sun is bigger, brighter, and stronger than manufactured lights. The sun rays cause a chemical change than if you were to put it against regular light source.

In conclusion, what type of light makes construction paper fade the fastest? Does black (the darkest color) fade faster than the other colors? No. black does not, blue does. The sun is the strongest light. Some of the colors of construction paper even had oxidation. The colors that had oxidation were orange, red, and brown.

2. Methods

Materials:

- Different colors of construction paper
- Scissors
- Different types of light bulbs
- A timer

Light sensor (to measure the lux of the light bulbs)

- An object that concentrates the light into one area
- A light plug
- Data table (to keep track of information)
- A machine that reads the light sensor

Procedure:

Step 1: Test the lux (intensity/illumination) of the lights that I am going to be testing; the sun and different types of light bulbs.

Step 2: Test each light on different colors of construction paper to see which paper fades the fastest. Repeat trials 3 times.

Step 3: cut the construction paper into 3 sections

Step 4: compare the different colors to which fades the fastest.

Step 5: record my data on a chart and fading range of how much it faded.

Step 6: make a data table

Step 7: do 3 trials

Constant: original color of paper/ other piece of the same color (I compared the faded papers to the original paper to see how much it faded)

Independent Variable: the construction paper

Dependent Variable: the different types of lights

3. Result

All of the light bulbs got hot really fast and produced a lot of heat, so everything was really hot, so I had to make sure nothing caught on fire for four hours. That is why I used oven mittens to handle everything and screw the light bulb out. Some of the colors of construction paper even had oxidation. The blue construction paper faded the fastest compared to the rest of the colors. The Sun and the Agro-Lite bulb mad the construction paper fade the fastest out of the other light bulbs.

4. After Thought

I had problems doing the trials involving the sun because some days it was cloudy or rainy and not sunny at all. Also it was very time consuming. If I were to repeat this experiment in the future then I would have better time management and make a chart for that, and look at the weather to see when it's going to be sunny or cloudy.



カデナ ミドル スクール Kadena Middle School

ステファニー プロヴェンシオ Stephanie Provencio

美味しい色 Tasty Colors

1. 目的

この実験の目的は、人が食べ物や飲み物を摂取する前に見た色によってそれが味に影響を及ぼすかどうかを確認することです。実験を行うことにより「色は味に影響を及ぼすのか？」という質問に対する結論が出せると思います。

2. 方法

色の変化が味に影響を及ぼすかどうか調べるために、同じ年齢の範囲内の 50 人の生徒を対象にフルーツ味の飲み物の色を変えてテストすることにしました。被験者はアンケートに記入して、彼らが各々のサンプルで認識した味を答えました。アンケート終了後、データを集め、結果をグラフにしました。使用した材料は、プラスチックコップ、アンケート用紙、メジャーカップ、食紅、レモネード、チェリージュース、オレンジジュース、アップルジュースでした。

3. 結果

実験の結果データは、色が変わることによって人は割合高い確率で間違った味を認識してしまったことを示しています。このデータは、色が変わってしまった時、物の味は異なって認識されると言うことを明らかにしました。

4. 考察

この実験を通して、色は確かに味に影響していることが分かりました。実験中、被験者を見ていて、私達人間は何かの味を識別する時、色に大きく左右されることが分かりました。この実験の結果から、私たちが遭遇するもの、食べ物の場合は、どのように見えるかによって味が変わってくるということが証明されました

1. Motives

The purpose of this experiment is to determine if the color of something affects the way you taste it based on what you have seen before consuming the food or drink. By acting upon preforming this experiment I will conclude the answer to the question "Does color affect taste?"

2. Methods

The process of performing my experiment consisted of altering the color of different fruit flavored drinks and testing 50 students, within the same age range, to see whether the change in color affects the flavor that is perceived. The test subjects filled out a survey and answered the flavor they recognized in each sample. After my surveying was complete, I collected the data and organized it into a graph to show results. My materials included plastic cups, survey sheets, a measuring cup, food coloring, lemonade, cherry, orange, and apple juice.

3. Result

The result data of my experiment displayed that a higher percentage of people identified the wrong flavor rather than the correct one due to the change of color. This data revealed that taste of something is perceived differently when the color is altered.

4. After Thought

Through performing my experiment, I learned that color does indeed affect taste. During the experiment –through watching test subjects– I discovered that the reactions we, as humans, have when distinguishing the taste of something are highly influenced by the color. The results of my experiment proved to me that many things we encounter, food wise, have a taste that is altered dependent on the way we see them.