



沖縄県立豊見城南高等学校

金城 優也 金城 索 大城 亮 砂川 勇貴

## うず電流の研究 PartIII

### ～誘導反発によるネオジウム磁石浮上～

#### 1. 目的

アルミパイプ中にネオジウム磁石を落とす場合、ブレーキがかかる。これが回転するアルミ円盤(ネオジウム磁石を装着)上では回転を伝達する強い力となる。その力を生み出すうず電流について調べる実験をする。

#### 2. 方法

- 実験 1 アルミパイプ(内径 16mm、長さ 1m)にネオジウム磁石(内径 13mm、厚み 2.5mm)を自由落下させる。そのネオジウム磁石の個数と落下時間との関係を調べる。
- 実験 2 下部アルミ円盤を回転させると上部アルミ円盤に装着されたネオジウム磁石を回転させる力が生じる。上部アルミ円盤に回転が伝達されることで生じる伝達電圧と上部アルミ円盤に装着されたネオジウム磁石の個数との関係を調べる。

#### 3. 結果

実験 1 より、ネオジウム 1 個の時 : 1.14 秒、5 個の時 : 4.06 秒、29 個の時 : 1.13 秒ネオジウム磁石 5 個で落下時間は一番長くなる。

実験 2 より、ネオジウム磁石 2 個では 3.5[V]、4 個では 7.5[V]、6 個では 9[V]、8 個では 9.5[V]とかなり伝達電圧に差がでた。

#### 4. 考察

非鉄金属パイプ中を落下する球形のネオジウム磁石の落下時間は、銅パイプ>アルミパイプ>真鍮パイプの順で落下時間が長くなっている。また、磁石とパイプの間隔は近いほど落下時間が長くなっていることも分かった。渦電流による妨げる力は磁石と非鉄金属パイプの間隔が 2mm のとき最大で、真鍮と銅では落下時間に 3.4 倍の差が生じた。しかし、間隔が 10mm 開くと非鉄金属の種類に関係なく渦電流による落下を妨げる力は、ほとんど影響ないことも分かった。

上部アルミ円盤にネオジウム磁石を着装して、下部アルミ円盤からの回転伝達による伝達電圧を調べる実験では、ネオジウム磁石 6 個~8 個装着の場合に伝達電圧が一番大きいことが分かった。

# 入 選

## 物 理

沖縄県立中部農林高等学校

玉代勢 紘武 安慶名 大輔 名城 悠太 浜比嘉 愛斗  
天願 昂 比嘉 裕樹 田場 卓也 山城 満成

## もっと知りたい！放射線のこと ～放射線量測定をとおして～

### 1. 目的

東日本大震災の原発事故以降、放射線に関する報道が多いが、事故による影響や健康被害について、「危険」・「深刻」とする報道もあれば「安全」・「健康被害はない」とする報道もある。真っ向から相反する情報が交錯し、我々一般人は混乱しているといっても過言ではない。本研究の目的は、身の回りの放射線量を測定し、中立な立場(基準)から測定値を評価することである。

### 2. 方法

- ①「放射線等に関する課題研究活動の支援」交流会へ参加し、専門家の講義やワークショップをとおして基本的な知識を身につけ、放射線についての理解を深める。
- ②放射能問題についての懇話会へ参加し、地域住民の方々と交流や意見交換を行う。
- ③簡易放射線測定器を用いて、校内およびうるま市内の放射線量測定を行う。
- ④沖縄県以外の地域においても測定を行い、県内と県外の測定値を比較する。
- ⑤インターネットや書籍等で放射線について調べ、測定した値を評価(分析)する。

### 3. 結果

- ①交流会では多くの専門家の講義を受講できたため、放射線の測定方法や測定値の取り扱い方など、今後研究を進めるうえでの基盤となる重要な知識を得ることができた。また、沖縄県外の測定値を得るための協力も得ることができた。
- ②懇話会では、住民の生の声を聞くことができ、一般の方が放射線についてどのような認識を持っているのかを知ることができた。また、被災地から避難してきた方の意見も聞くことができ、捉え方は人それぞれであり、測定値の評価の難しさを学んだ。
- ③校内およびうるま市の放射線量測定を実施すると、いずれの場所も平常値を下回っており、緊急な危険性はないことが確認できた。
- ④秋田県と長野県の放射線量と、沖縄県うるま市の放射線量とでは、後者の方が低いという結果が得られた。しかし放射線量は地域によってばらつきがあることから、この結果から安全・危険を判断することは困難である。
- ⑤放射線の安全性については国によって基準が異なっており、どこに基準を置くかによって判断が変わってくるということが分かった。この「基準」こそが、混乱を招いている原因である。

### 4. 考察

放射線の問題点は、放射線そのものにあるのではなく、人々の放射線の捉え方にあるのだということが分かった。放射線についての正しい知識を身につけることが、放射線に対する不安感を軽減する方法であると感じた。



沖縄県立浦添高等学校

山田 智貴 島袋 義貴

## ソーラーパネルの研究2 —発電量と蓄電について—

### 1. 目的

電池を多く使えば大きな電気が生じると教科書で見たため、ソーラーパネルを増やすと大きな電気を生じるのではないかと考え、発電量およびコンデンサーへの蓄電時間について調べる。

### 2. 方法

ダンボールの中に十字に壁を作り、4ブロックに分けた。1ブロックずつに、光源とソーラーパネル2枚を設置した。光源からソーラーパネルまでの距離を5cmとした。ダンボールにふたをして暗闇にして、光の入らない状況にし、発電した電圧・電流の測定をした。暗闇にした理由は、単線電球一つからの発電量を求めたかったためであり、周囲からの光が入らないようにした。また、コンデンサーへの蓄電時間についても、測定した。

### 3. 結果

電流の場合、並列接続より直列接続のほうが、大きい電流を流すことがわかった。電圧も同様であることがわかった。蓄電時間はコンデンサーの容量を超える電圧になると、受け入れにくくなるが、耐電圧に近い場合は、早く蓄電することがわかった。

### 4. 考察

直列接続の場合、電流と電圧が大きくなるにつれて蓄電時間も短くなると考えていたが、電流と電圧が大きくなるにつれて、蓄電時間が長くなった。並列の場合も同様の結果が得られた。これは、コンデンサーの耐電圧5.5Vを超える電圧がかかると、コンデンサーが受け入れにくくなったためだと考える。



沖縄県立浦添高等学校

砂川 七々海 平良 七夏海 島袋 怜奈 豊里 美樹

## 水中における音波の伝わり方

### 1. 目的

体育のプールの授業中、先生の声が耳によく届き、なぜ空気中から話しているのに、水中にいる私たちの耳に届くのだろうかという疑問に思い、「水中における音波の伝わり方」の実験を行うことにした。

### 2. 方法

一定の振動数、音量の音源を使用した場合、空気中や水中の伝播距離は変化するか調べるため、防犯ブザーを使用することにした。水面上から防犯ブザーを鳴らし、集音マイクを水中に沈めた距離ごとの検流計の目盛りを読み取る。

### 3. 結果

マイクとブザーとの距離が近いほど検流計の目盛りは大きくなり、マイクとブザーとの距離が離れるほど、検流計の目盛りは小さくなった。

### 4. 考察

空気中と水中のどちらも音源から遠くになると、音が伝わりにくくなることがわかった。さらに、水中よりも空気中のほうが伝播距離は長くなった。振動数の大きい音が、伝播距離は長くなり、音量が大きいほど伝播距離が長い結果となった。この結果について、水面に向けて音を発しているため、水面上で音の一部が反射し、すべての音が水の中に伝わらなかったため、水中のほうが伝わりにくいという結果になったのではないかと考える。



沖縄県立宜野湾高等学校

島袋 伶菜 喜屋武 雅 久場 結佳 桃原 鈴奈

## 虹の研究

### 1. 目的

「人工虹ビーズ」を使うことによって、教室内で虹のでき方について調べる。

### 2. 方法

虹シートを作成し、シートと光源の距離などを変化させ、虹のでき方の違いを調べる。また、光源の形を変えて、虹の形が変化するか調べる。

### 3. 結果

光源のとシートの距離と虹の大きさには関係があった。また、光源の形を変えることで、様々な形の虹をつくることができた。

### 4. 考察

虹の大きさは、光源の大きさに関係があり、光源の形を変えると光の反射の仕方が変化し、形を変えることができる。



沖縄県立宜野湾高等学校

名城 翼 比嘉 悠二 松堂 尊 宮城 雄大 宮里 志 前泊 達成 兼久 雄光 漢那 朝稀

## 電磁現象実験器の製作 ～金属円盤のジャンプ～

### 1. 目的

「トムソンリング」の応用として、コイルの巻き数や形状などを変化させることで、結果に違いがあるか調べる。

### 2. 方法

使い捨てカメラのコンデンサに自作のコイルを接続し、その上に1円玉をおいて渦電流による反発でその飛び方を調べる。

### 3. 結果

コイルの巻き数や形状によって1円玉の飛び方に違いがあった。

### 4. 考察

コイルの巻き数や形状によって生じる誘導起電力に違いがあることがわかった。



沖縄県立開邦高等学校

宮城 ゆい 伊志嶺 沙弥 大城 萌 面高 江里

## 水溶液の濃度・光の色の違いと、屈折率の関係を調べる

### 1. 目的

光を屈折させる溶液の濃度や屈折する光の色の違いにより、光の屈折率は変化するか、また、光の屈折率には規則性があるのか研究によって明確にする。結果から、光の波動性と粒子性について理解を深めたい。

### 2. 方法

- ①透明の容器に溶液を入れ、線香の煙をためる。
- ②暗い部屋で①にレーザーをあて、屈折角を測る。
- ③屈折率を計算する。

### 3. 結果

溶液の濃度が高くなるにつれて屈折率は大きくなった。

### 4. 考察

- ・光の屈折率は溶液の濃度によって変化する。
- ・食塩水は光を屈折させづらいが、砂糖水は光を屈折させやすい。



沖縄県立開邦高等学校

金城 裕善 樋口 優峰 穂積 大貴 中村 碧斗

## ペットボトルロケットをより遠くに飛ばすための検証実験

### 1. 目的

- ・より高く遠くに飛ぶことのできるペットボトルロケットについて検証する。
- ・飛距離を伸ばすための条件、原理などの研究。

### 2. 方法

- ・ペットボトルでロケットを作り、水と空気の量や、羽の取り付け角度などを変えて発射させ、飛距離を測定する。

### 3. 結果

[より遠くへ飛ぶための条件]

水量 0.5ℓ、気体の質量 135g、燃料は蒸留水  
発射台の角度 45 度、羽根の角度 10 度

### 4. 考察

空気量:水量=2:1 だと飛距離を伸ばすことができる。羽根の角度を大きくしすぎると空気抵抗が余分に大きくなる。



沖縄県立開邦高等学校

崎山 結梨愛 竹山 渚 山城 初音 豊嶋 玲海

## ガイガーカウンターを用いた放射線量の測定

### 1. 目的

福島原発の状態の推移と、沖縄の放射線量の推移を比較し、様々な条件下における放射線量の変化を比較する。

### 2. 方法

ガイガーカウンターを2種類使い、グレイを測定するものを「測定器A」、シーベルトを測定するものを「測定器B」とし、特定の場所（校内・八重岳・鍾乳洞）で放射線量の値、気温、湿度、風向きを記録する。

### 3. 結果

校内のどの場所でも値が同じ日に大きくなったことはなかった。また、気温、湿度、風向別での大きな値の差は出なかった。鍾乳洞で地下に行くにつれて値は高くなった。高さによる比較を行ったが、ほとんど差は見られなかった。環境別による比較では、草の上での数値が他に比べると大きくなっていて、電子機器による影響は見られなかった。さらに、八重岳での観測で雨が降った地点だけ値が高くなっていたので、雨水による影響と見て、コンクリート上の水溜りの上でも観測を行ったが値は高くならなかった。玉泉洞、八重岳のグラフとも比べて、自然は放射線量をためやすい、ということがわかった。

今年の春から冬にかけての値は福島県、沖縄県ともに減少傾向にある。前年度との比較でも、ほとんどの場所において減少傾向が見られる。これらはともに、自然による浄化作用の影響だと考えられる。



沖縄県立陽明高等学校

富高 合音 島袋 邑哉 宮城 竜二 栄野比 大

## 陽明高等学校 化学課題研究 研究テーマ「空気」

### 1. 目的

空気の性質について調べ、そして空気は我々にどんな恩恵をもたらし、空気が無かったらどのような事になるかを調べてみたいという理由からこのテーマを設定した。

### 2. 方法

- ①空気の成分窒素、酸素、アルゴン、二酸化炭素それぞれの単体での性質を実験によって検証し、その役割を調べる。
- ②空気の圧力（大気圧）の強さを調べる。
- ③空気の無い状態（真空状態）を作り、その中で物質の変化について調べる。

### 3. 結果

今回の研究によって、最も身近にあるが目に見えない空気は、窒素、酸素、二酸化炭素、アルゴン等数種類の混合物気体であり、それぞれの成分には異なった性質があることが分かった。そして、空気は、人間の体で感じる事が出来ない、気圧という大きな力を持っていることも分かった。

### 4. 考察

空気がない状態では、酸素がないため火が使えない。そして、沸点が下がり温かい料理を作ることができない。それどころか、酸素ボンベで呼吸できたとしても体がパンパンに膨れ上がり生きていくことは不可能だろう。

最も身近にあり当たり前の存在だと思っていた空気は、生命にとってなくてはならない重要な存在であり、その存在を失うと生命は滅びてしまうだろう。

近年では、地球温暖化や大気汚染など空気が異常な状態になっている。私達はもっと空気について考え、大切にしていかなければと思います。

# 入 選

## 化 学

沖縄県立開邦高等学校

照屋 徹 山入端 大誠 伊計 舞 前森 新大

### 三種類の結晶を探って

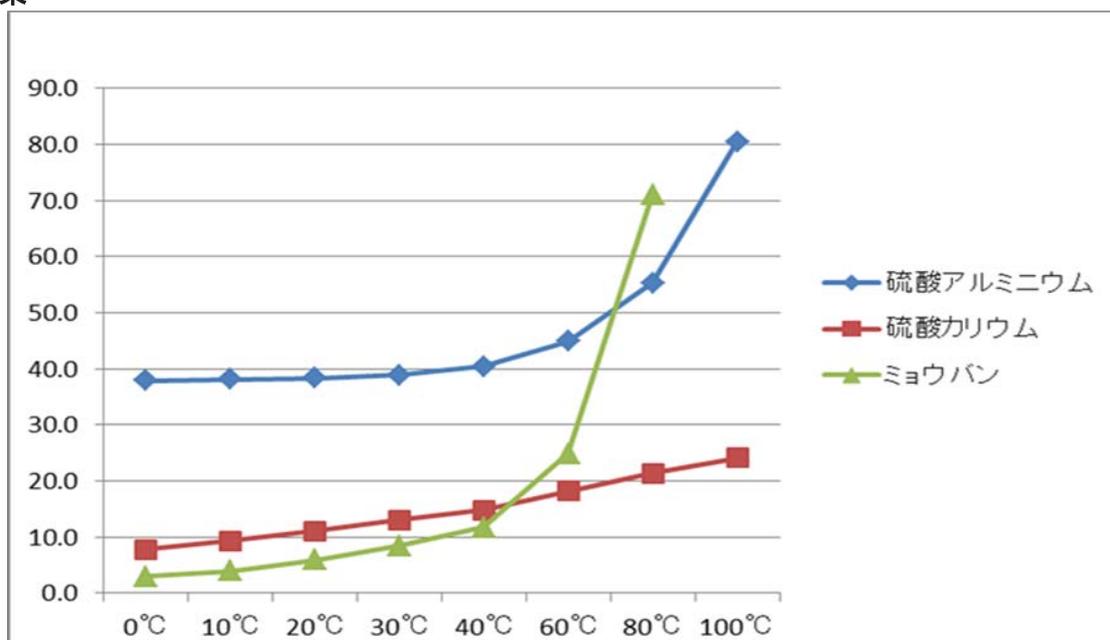
#### 1. 目的

物質の溶解度や再結晶など、普段行われている化学の基本的な実験について理解を深めることにより、普段勉強している化学の世界についてさらに理解を深めようと思う。

#### 2. 方法

- (1) ①カリウムミョウバン、クロムミョウバン、硫酸銅（Ⅱ）の巨大結晶作製。  
②各結晶の成長過程の考察。
- (2) ①カリウムミョウバンを生成する物質（硫酸カリウム・硫酸アルミニウム）の溶解度曲線の違いについての考察。  
②硫酸カリウム、硫酸アルミニウムからカリウムミョウバンの結晶ができる仕組みの解明。

#### 3. 結果



温度降下法と蒸発法を用いて巨大結晶の作製に成功した。それをもとに記録した成長過程をグラフ化し、関数的に成長していることが分かった。

3種類の物質の溶解度曲線の交点で析出した物質の結晶を顕微鏡で確認し、混合物が析出するのではなく、純物質が析出した。

#### 4. 考察

それぞれの物質を文献で調べると、配位結合が存在していることがわかり、これによって引きつけられている水分子が溶解度の大きさ、曲線の傾きに影響を及ぼしていると考察した。



沖縄県立開邦高等学校

喜屋武 未来 宮城 伶那

## シャルルの法則 ～身近な気体の体積変化～

### 1. 目的

シャルルの法則に興味を持ち、身近な気体にも法則が成り立つかどうか調べたいと思ったため。

### 2. 方法

調べた気体は、空気、窒素、酸素、二酸化炭素の計四種類。

- ①恒温槽に水道水を入れる。注射器内に薄くワセリンを塗っておく。
- ②恒温槽内の水温を  $30.0^{\circ}\text{C}$  に設定する。この時、三角フラスコも恒温槽内の水に浸しておき、三角フラスコ内の空気を  $30.0^{\circ}\text{C}$  にする。また、この時、注射器は  $0\text{ml}$  にしておく。
- ③設定温度に達した時、三角フラスコにゴム栓をし、注射器をゴム栓に設置し、スタンドで固定する。
- ④ $40.0^{\circ}\text{C}$ ,  $50.0^{\circ}\text{C}$ ,  $60.0^{\circ}\text{C}$ ,  $70.0^{\circ}\text{C}$  ごとに増加した体積を測る。

### 3. 結果

空気、窒素、酸素、二酸化炭素を用いた場合、温度の上昇に伴い気体の体積は増加した。

### 4. 考察

実験結果より、シャルルの法則の式に当てはめると、私達の実験した範囲において、シャルルの法則は私達の実験で使用した全ての気体に成り立つといえる。今回の実験の温度変化範囲は  $50\text{K}$  だけであったため、今後の課題としてさらに温度変化の範囲を広げた場合の分子量の大小での温度上昇に伴う体積変化の値の移り変わりについて調べたい。また今回は極性分子の気体しか扱わなかったため、アンモニア等の無極性分子の気体においてもシャルルの法則が成り立つかどうかを調べたい。

# 入 選

## 化 学

沖縄県立開邦高等学校

我如古 真夕 赤嶺 佑介

### ケミカルガーデンのとびとび成長

#### 1. はじめに

先輩方が結晶成長に最も適した水ガラスの濃度が存在するとだけ述べていた部分を詳しく調べた。その中で結晶が不連続的に成長していることを発見した。

#### 2. 方法

##### ①ケミカルガーデンの成長条件についての研究

どの結晶が成長の観察に適しているかしらべるために水ガラスの濃度を固定し 5 種類の結晶を試験管にいれ、最も成長した結晶を見つけた。結晶成長に最も適した水ガラスの濃度を見つけるために、結晶の質量を一定にし、水ガラスの濃度を変え実験した。最も成長する結晶の大きさを見つけるために水ガラスの濃度を一定にし、結晶の質量を変え実験した。

##### ②ケミカルガーデンの不連続成長についての研究

結晶成長の仕方を調べるために水ガラスを一定にし、質量の違う 3 つの結晶をいれインターバルカメラで撮影した。

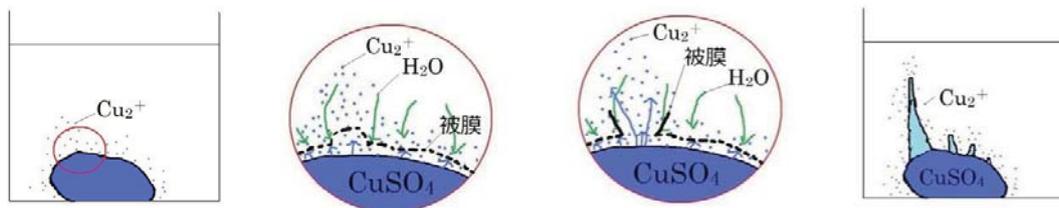
#### 3. 結果と考察

①実験の結果より観察に適した結晶は硫酸銅(Ⅱ)だと判断し、最も結晶が成長する水ガラスの濃度は 15%だと分かった。さらに結晶成長に質量は関係していないと分かった。

②結晶成長のモデルを考え、トラウベの人工細胞実験より検証した。

#### 4. まとめ

ケミカルガーデンの成長条件を詳しく調べる継続実験を行う中で、不連続的な結晶成長を新たに発見し、その成長モデルまで考察することができた。





沖縄県立開邦高等学校

永井 咲季 比嘉 七夏海

## 凝固点降下の研究

～ナフタレン—p-ジクロロベンゼン溶液を用いて～

### 1. 目的

ジュースを凍らせたとき、解け始めた時点と解け終わった時点で味の濃さに違いを感じる。このことは、凝固点降下によって引き起こされると知り、研究してみたいと思った。

### 2. 方法

p-ジクロロベンゼンを溶媒、ナフタレンを溶質とした溶液を試薬とする。濃度別に凝固点を測定し、溶液の濃度と凝固点の関係性を調べた。

### 3. 結果

- ① 0.25mol/kg から 0.75mol/kg の溶液  
ほぼ理論値と等しくなり、凝固点降下度と質量モル濃度が比例した。
- ② 1.00mol/kg から 4.00mol/kg の溶液  
最初は理論値を上回ったが、次第に凝固点降下度が上昇しにくくなった。

### 4. 考察

- ① 0.25mol/kg から 0.75mol/kg の溶液は希薄溶液であると考えられる。
- ② 1.00mol/kg 以降の溶液は、凝固しようとする溶媒分子を溶質分子が邪魔をする影響で理論値からずれると考えられる。
- ③ より濃度を大きくすると凝固点降下度が変化しなくなるのではないかと考える。



沖縄県立開邦高等学校

中真 彬登 伊佐 碧

## 水の仲間を探せ

### ～水素結合と体積変化の関連性～

#### 1. 目的

水の体積変化の原理を考える。

#### 2. 方法

実験(1)：水および水素結合をもつその他の物質の凝固時の体積変化

- ① 水および試薬（エチレングリコール、グリセリン、エタノール、メタノール）5ml を試験管に入れる。
- ② 管材を入れた 500ml ビーカーに①を入れ、凝固させる。
- ③ 体積を目視で確認する。

実験(2)：エチレングリコール水溶液の凝固時の体積変化

- ① 20%～60%の濃度のエチレングリコール水溶液をそれぞれ 10ml ずつ試験管に入れる。
- ② 寒剤を入れた 500ml ビーカーに①を入れ凝固させる。
- ③ 体積を目視で確認する。

#### 3. 結果

実験(1)：水は体積が増加したが、水以外の物質は体積が減少した。

実験(2)：エチレングリコール水溶液の凝固において、濃度 20%では体積は増加し、30～50%では体積に変化は見られなかった。また、60%においては凝固させることができなかった。

#### 4. 考察

実験(1)の結果を元に、水およびメタノールの分子モデルを作成した。水の分子モデルは、水分子の水素結合が規則的につながり、分子間に空間が生まれ、密度が小さくなっていることから、体積は増加したとわかった。

メタノールの分子モデルでは、水のように空間を持つような構造を作ることは出来なかった。文献で調べると同じ形の直鎖状のメタノールが一つの格子型のような結晶構造をしていた。そのため、メタノールは凝固すると体積は減少するのだとわかった。実験を行った他の物質についても同様な理由で体積は減少すると考えられる。

実験(2)のエチレングリコールの濃度 20%については、エチレングリコールの減少量より水の増加量のほうが大きいため、凝固時に体積が増加したと考えられる。濃度 30%～50%については、目視では凝固時の体積増加は見られなかったため、エチレングリコールの減少量と水の増加量が等しくなっていたと考えられる。

濃度 30%～50%において水の増加量とエチレングリコールの減少量が等しいと仮定した場合のエチレングリコールの減少率と密度についてまとめたところ、密度がそれぞれ異なった値となったため、目視での体積の増減の確認は信ぴょう性に欠けると考えられる。そのため、体積測定の方法の改善が必要である。



沖縄県立開邦高等学校

高原 杏梨 古我知 ゆりえ

## 教科書に載っている法則って本当に成り立つの？

### ～ボイルの法則を調べてみた～

#### 1. 目的

気体には様々な性質の違いがあるので、ボイルの法則が成り立たない気体もあるのではないかと疑問に思い、調べてみることにした。

#### 2. 方法

酸素、窒素、アンモニア、空気、のそれぞれの気体を注射器に入れ、圧力を加えたり減圧したりした時の体積を記録する。

#### 3. 結果

水素結合の有無や分子量の大小に関係なくボイルの法則が成り立つことが分かった。混合気体である空気については実際の空気も人工の空気も理論値とのずれがあり、ボイルの法則が成り立っているのか分からなかった。

#### 4. 考察

ボイルの法則がいろいろな気体で成り立つことがわかったが、圧力の変化の幅を広げてもっと詳しく調べたい。無極性の多原子分子の気体についても調べたい。また、実験方法の改善も必要である。



沖縄県立沖縄工業高等学校

城間 亮太 山川 義博 比屋根 武志 大城 光祐 山城 研渡

## 透明石鹸の研究

### 1. 目的

私たち工業化学科では、石鹸の製造方法や石鹸ができる化学反応について学習し、実習の時間に石鹸を作ってるが、できた石鹸は、白色固形状となる。そこで、私たちは、さらに付加価値を高めようと考え、透明度の高い固形石鹸の製造方法や、透明石鹸に適した原料を調べるため本研究を行っている。

### 2. 方法

#### (1) 透明石けんに使用した材料

石けんは油脂と苛性ソーダを反応させることで作られるが、そのままでは白色固形の石けんになってしまう。そこで、エタノール、砂糖、グリセリンを用いて透明化させる方法を検討する。なお、実験操作はすべて湯煎で70℃に温めて行う。

#### (2) 透明化剤の働きの調査

石けんの透明化の違いを調べるため、バーム油 100g、ココナッツ油 100g を混合した油脂を湯煎で70℃にし、エタノール、砂糖、グリセリンを加えたときの透明度の比較を行った。

#### (3) 油脂の違いによる透明度の比較

同じ実験操作でも、油脂が異なると透明度に違いが出るのか検討するため、10種類の油脂を使いそれぞれ透明度の比較を行った。

### 3. 結果

石けんを透明にする透明化剤は、エタノール、砂糖、グリセリンをすべて混合してから加える必要があることがわかった。また、油脂によって、透明度にも差があり、できあがった石けんが、柔らかいものや堅くて割れやすい等、できあがった石けんにも違いがあることがわかった。

### 4. 考察

今後は、エタノール、砂糖、グリセリンがそれぞれ、透明化する作用にどう関係するか検討するとともに、アルコールに反応する人もいるので、アルコールを使わない透明化の方法を検討していきたい。

また、油脂によって透明度が異なり、透明度が高い油脂同士を混合したときの透明度を調べ、さらに透明度が高い石けんが作れないか検討していくとともに、油脂の組み合わせによる石けんの性質の違いも検討していきたい。



沖縄県立開邦高等学校

宮城 実果 内間 咲良

## 浸透圧

### 卵で浸透圧を調べる

#### 1. 目的

浸透は生物の細胞内でも行われており、我々に非常に密接している現象である。ここでは一番細胞の状態に近く、実験しやすい半透膜として卵膜を使って実験を行い、浸透が起こるのに適した濃度を調べる。

#### 2. 方法

浸透圧を調べる専用の実験装置を作成し、以下の実験を行う。

- (1) 卵膜を境として起こる浸透圧をいろいろな溶液で実験する。
- (2) セロハン膜を境として起こる浸透圧をいろいろな溶液で実験する。

#### 3. 結果

- (1) 1mol/L グリセリン溶液、1mol/L フルクトース溶液では浸透は起こらないが 1mol/L スクロースでは浸透が起こった。
- (2) 1mol/L グリセリン溶液、1mol/L グルコース溶液では浸透は起こらないが 1mol/L フルクトースでは浸透が起こった。

以上の実験から、溶質の種類によって浸透が起こるものと起こらないものがあり、それは半透膜の種類によっても異なると考えられる。

#### 4. 考察

実験に用いた溶液中の分子の大きさが半透膜の細孔より小さい場合は、半透膜の細孔から溶液中の分子が流れ出て浸透が正常に起こらないと考えられる。このことにより、実験で使う半透膜と溶質を適切に選ぶ必要がある。

#### 5. まとめ

実験を正確に行える実験装置をつくるがむずかしく、それに時間を費やしてしまったため実験の目的を達成することはできなかった。最終的には浸透圧が起こるのに適した濃度をきちんと調べたい。



沖縄県立伊良部高等学校

嘉手納 一誠 前里 りな 浜川 楓 源河 瑠美 長濱 匠  
**伊良部島のオキナワキリギリス分布調査**

### 1. 目的

島を散策していると聞きなれない鳴き声が聞こえた。長年暮らしてきた島で、聞きなれない鳴き声は珍しく、何の鳴き声なのか疑問を持った。確認したところオキナワキリギリスという種で準絶滅危惧種だと判明し、伊良部島・下地島では非常に生息地が限られているというので調べてみることにした。

### 2. 方法

車で島中を走り、鳴き声をする地点を記録したところ、下地島空港周辺にのみ分布していた。なぜこれほどまでに生息地が限られているのか疑問に思い、2つの仮説を立てて検証した。1つ目の仮説、「農薬の影響を受けて伊良部島から姿を消した」の真偽を確かめるため農協に取材を行い、農薬がオキナワキリギリスに与える影響について調べた。また、2つ目の仮説、「形態が移動に適していないため、広範囲に分布できない」の真偽を確かめるため、オキナワキリギリスの前翅面積を、伊良部島・下地島全域に分布する3種、トノサマバッタ、ショウリョウバッタ、セスジツユムシの前翅面積と比較した。前肢面積を比較することにしたのは、後翅より前翅の方が大きく、飛行することへの関連性が高いと推測したからである。また、伊良部島・下地島の特徴も調べた。

### 3. 結果

農薬がオキナワキリギリスに与える影響は甚大であり、他種にも影響を与えているということと、オキナワキリギリスが分布している地域には農薬が散布されていないことが分かった。また、オキナワキリギリスは伊良部島・下地島全域に分布する他種に比べ、体重に対する前翅面積が極端に小さいことが分かった。

### 4. 考察

伊良部島の面積の約52%が畑であり、農薬が多く散布されているため伊良部島で生息することは難しいが、反対に下地島空港周辺には畑が存在せず、農薬が散布されていないため影響が少ない。さらに、雑食のオキナワキリギリスにとって食料が豊富に存在する。このような自然環境により、オキナワキリギリスが生息するのに最適な環境であるといえる。もし生息していなかったら不思議に思うほどに、下地島空港周辺はオキナワキリギリスの生息条件が整っていたのである。

また、オキナワキリギリスはその形態の特徴により、長距離の飛行に適していないため、他の陸地に移動することができない。

よって、「甚大な農薬の影響」、「生息するのに最適な自然環境」、「長距離飛行に適さない形態」の3点から、下地島空港周辺にしか生息できないと結論付けることができる。



沖縄県立伊良部高等学校

仲間 良花 渡久山 伸太郎

## 伊良部島に飛来するサシバの渡りのルートに関する考察

### 1. 目的

私たちの住む伊良部島では、毎年、寒露の頃になると多くのサシバが上空を飛翔する姿が見られ、秋の風物詩となっている。しかし、乱獲等によって、年々個体数が減少し続けていることが分かった。今年の調査で5年目を迎え、データも充実してきた。過去のデータを見返すと、サシバは毎日平均的に飛来するのではなく、調査期間のほとんどの日が飛来する個体が観察できず、1日か2日どっと押し寄せる日があることに気づいた。そこで私たちは、サシバの飛来数と気候条件、渡りのルートの関係に興味を持ち調査を行った。また、飛来数調査は、宮古島野鳥の会の会員と、宮古島の鳥獣保護員の方の指導のもとに行った。

### 2. 方法

宮古島市役所伊良部支庁の屋上から双眼鏡を用いて、上空を飛来しているサシバの個体数と飛来してくるルートを計測。飛来数の多い日と少ない日のデータをまとめ、個体数と気象条件、サシバが飛来してくるルートの関係性について考察を行った。

### 3. 結果

今回の調査では2日目に2,150個体が多く見られたが、3日目以降は飛来個体数がほとんど確認できない日が続いた。調査開始から12日目の10月20日に飛来個体数が2,304個体観察できた。今年の調査期間で計測できた総個体数は7,917個体であった。例年と比較すると、個体数は少し増加している。10月17日に来た台風21号が熱帯低気圧になり本州のほうに移動した。天気は曇りだが、時折晴れ間が見え、雨は落ちなかった。10月19日、10月20日には台風で足止めされていたサシバが渡って来る絶好の環境になったと考えられる。北東の風は奄美大島、沖縄本島から伊良部島に向けて追い風となる。その時にサシバが渡る絶好の環境となる。伊良部島では冬の間もサシバの鳴き声を聞くことができる。本来渡りの中継地点として伊良部島を利用していたサシバ“落ち鷹”を観察することもでき、今回の調査では5羽のサシバを確認することができた。

### 4. 考察

サシバは北東の風に乗って沖縄本島の西側を移動し、伊良部島の西側の海で下地島空港へ方向変換をして伊良部島内に入ってくると考えられる。また、伊良部島に飛来するサシバの個体数は、毎年減少している。人為的な要因としては土地開発と、乱獲が考えられ、海岸域の土地開発でサシバが休息するモクマオウが減少しているため、サシバの飛来数は減少していると結論付けることができる。



沖縄県立那覇高等学校

上村 夏穂 宇久田 菜美 奥原 千紗貴 山本 千晴

## 校内の樹木マップ作成

### 1. 目的

那覇高校は昨年度から新校舎改築が行われています。それに伴って今年取り壊される校庭の樹木を調べ、樹木マップや校内の樹木目録を作成し、記録に残したいと調査を始めた。

### 2. 方法

- ①校内の樹木に番号をつけ特徴を調べ、同定し、写真に撮って記録した。
- ②新校舎へ移植したい樹木アンケートを生徒から取った。
- ③新校舎完成後の模型を作成。

### 3. 結果

- ①新しいグランド建設に伴って、今年取り壊される校庭の樹木マップを作成した。
- ②校内の樹木を調べた結果、67種類の樹木を記録することができた。取り壊される校庭にだけ、ある樹木が15種類あった。
- ③今回調査した樹木目録と、1988年に記録された植物目録とを比較した。その結果36種類が残っていた。校内の樹木は殆ど移植されたもので、25年間にかなり変化している事がわかった。また、在来種が28種あった。
- ④樹木アンケート(653人)をとり、移植したい樹木や、新しい校庭への意見をまとめた。

### 4. 考察

- ①校内に67種の樹木を確認できた。校内で取り壊される中庭にだけある樹木が15種(ヤブツバキ・カラヒメツゲ・イヌマキなど)あったので、是非残していきたい。移植された樹木が多いが、植えられた時期や植えられた理由を調べる事は記録が少なく難しかった。在来種は28種であった。
- ②今回の調査では樹木目録を作成したが、季節を追うことはできなかったので、次回は花の時期や、実のできる時期など季節変化を調べたい。
- ③今回調査した樹木目録と、1988年の記録(伊波善勇先生による)を比べると、現在残っている樹木は36種類であった。人の手が加わったり、台風の影響など記録後の変化もある。校内の樹木は25年間で大きく変化している。
- ④樹木アンケートの結果の、移植したい樹木1位~5位がわかった。それらの樹木は是非新しい校庭へ移植し、移植後の変化を観察していきたい。また、新しい校庭への生徒の意見がまとめられた。
- ⑤新校舎完成後の模型を作成する事によって、新しい校庭をイメージする事ができた。今年夏の新校舎完成が楽しみです。



沖縄県立辺土名高等学校

仲井真 トーマス 太一 友寄 富之 仲村 成実

## 沖縄産クワガタの個体変異の出現期について(Ⅱ)

### 1. 目的

本土産のクワガタは「小歯型は早く出し、大歯型は遅い」といわれる。沖縄産クワガタにも同じ傾向があるのかについて調べる。

### 2. 方法

- ①クワガタを採集する。トラップや夜間採集も行う。
- ②他の生徒からもクワガタを提供してもらう。
- ③全長や体長を測定し、大歯型、中歯型、小歯型に分類する。

### 3. 結果

- ①オキナワヒラタクワガタ雄は小歯型が早く、大歯型は遅く出現し、本土産と同じ傾向が見られた。
- ②オキナワヒラタクワガタ雄の出現ピークは6月で雌は1ヶ月遅い7月であった。
- ③オキナワノコギリクワガタ雄の出現は、小歯型、中歯型、大歯型ともに6月が差がなかった。
- ④オキナワノコギリクワガタ雄の出現ピークは6月で、雌は1ヶ月遅い7月であった。

### 4. 考察

- ①オキナワノコギリクワガタ雄の出現期は個体変異による差がなかった。次回、5月の採集を集中して行い、同じ結果になるのか継続し、その理由を考えたい。
- ②ヒラタクワガタ、ノコギリクワガタともに雌の出現ピークは雄より1ヶ月遅かった。それは、健康で強い雄と子孫を残す繁殖戦略と考えられる。



沖縄県立辺土名高等学校

大城 三和 儀間 美聡 比嘉 夢

2012 年度

## ヤンバルクイナ・ノグチゲラ・アカヒゲの生息南限把握調査

### 1. 目的

- ヤンバルクイナ：大宜味村北部・東村北部で調査を行い、推定生息域の南限の変化を把握する。
- ノグチゲラ・アカヒゲ：名護市北部まで調査を行い、データを収集する。

### 2. 方法

- 調査地：沖縄県国頭村、大宜味村、東村、名護市の一部。自然環境保全基礎調査用メッシュ地図を区画とした。
- 調査期間：2012年4月17日～7月3日
- プレイバック法

### 3. 結果

- ヤンバルクイナ  
国頭村の浜林道で2か所(3羽)確認した。東村高江や新川ダム、沖縄やんばる海水揚水発電所付近は、確認することができなかった。
- ノグチゲラ  
13か所で14羽を確認した。推定生息域の境界線は大宜味村塩屋から東村平良にかけてのライン(以下S-Tラインと言う。)で、それ以南では確認することができなかった。源河から東村有銘にかけてと、名護市のオーシッタイと呼ばれる地域も調査したが、生息を確認することはできなかった。
- アカヒゲ  
18か所で19羽確認した。推定生息域の境界線は、ノグチゲラとほぼ同様、S-Tラインであった。西部では海岸近くでも確認することができたが、東部の海岸近くでは、確認することができなかった。源河から東村有銘にかけてと、名護市のオーシッタイと呼ばれる地域も生息を確認することはできなかった。

### 4. 考察

マングース北上防止柵以北は環境省・沖縄県によりマングースの捕獲が行われ、捕獲数は年々減少しているが、完全排除には至っていない。マングースが少数でも生息しているとヤンバルクイナの生息は難しいようである。ヤンバルクイナの生息域が南で大きく回復するためには「マングースがいない環境」が必要であるといえる。

ノグチゲラ・アカヒゲは、今回の調査の推定生息域の境界線がS-Tラインであった。両種、S-Tライン以北で生息確認できた環境と似た環境でもS-Tライン以南だと生息確認できなかった。なぜ生息できないのかマングースの影響や植相の違いなど根拠に基づいた理由解明に向けた調査をしてみたい。またS-Tライン以南でも限定的に生息している箇所がないか、生息していそうな場所を絞って調査したい。



沖縄県立宮古高等学校

飯村 百希 加島 歌苗 洲鎌 奈都美 下地 理乃 儀間 光 奥原 彩佳  
加島 未奈子 比嘉 望美 平良 晃嗣 嵩里 優花 佐々木 智明

## 宮古島の固有種ミヤコマドボタルの分布調査

～ミヤコマドボタルは断層に守られている？～

### 1. 目的

宮古島に生息している陸生ホタルのミヤコマドボタルは固有種であるが、現在準絶滅危惧種に指定されている。このミヤコマドボタルの光を後世に残すために、具体的にどのような場所を保護しなければならないか、私たち生物部は興味をもった。そのため、どのような環境で生息しているか、逆にどのような場所には生息していないのかを体系的に調査することにした。また、研究していく中で「ホタルのいるところにはお化けがいるんでしょ」という声がよく聞かれた。宮古島のこのようなホタルの印象はどこからやってくるのか、この点もとてもおもしろいと感じた。

### 2. 方法

宮古諸島の全 50 カ所でミヤコマドボタルの有無や生息環境を調査した。ホタルの保護のため懐中電灯は使いたくなかったため、調査は日没直前に現地に入りし、徐々に目を慣らしていった。個体確認のため光が必要な場合は、赤色の弱い LED ライトを用いた。

### 3. 結果

自然林や雑木林の多くでホタルやその幼虫を確認することができた。逆に、サトウキビなどの畑や明るい市街地では、ホタルやその幼虫を確認することはできなかった。

### 4. 考察

ミヤコマドボタルは真っ暗でエサとなるマイマイがたくさんいる林を好むことがわかった。明るい場所では、オスが数も少なく光も弱いメスを探すことができなくなるのかもしれない。また、サトウキビなどの畑では、畑を耕す作業や農薬の影響で、卵や幼虫、もしくはエサであるマイマイが生息できないのかもしれない。

今回、ミヤコマドボタルが比較的たくさん確認できた場所は、宮古島断層帯上にあることに気付いた。宮古島断層帯と自然林や雑木林の分布を比較したところ、両分布は一致していた。断層帯は現在も段差があるため土地利用に制約がかかり、断層上部は今も開発されずに自然林や雑木林が残っていると思われる。結果的ではあるが、これらの場所がホタルの生息に適した環境であったため、現在も断層帯の自然林や雑木林でミヤコマドボタルが生息していると考えられる。また、断層帯上の雑木林ではお墓がよくみられる。宮古島の人びとがホタルにあまりいい印象をもっていないのは、断層帯と雑木林、ホタル、お墓の分布が一致しているためではないだろうか。以上のことから、断層が宮古島のホタルを守っていると言えるのではないだろうか。

自然林や雑木林は宮古島全面積の 16%ほどしかないが、このわずかな雑木林を守ることが、準絶滅危惧種のミヤコマドボタルを守ることに繋がるのが本研究により分かった。



沖縄県立名護高等学校

上江洲 梨紗 宮川 月子 樺澤 七海 津波 幹樹 上間 聖風

## 朽木外で採集されたルイスツノヒョウタンクワガタは雄か雌か？

### 1. 目的

ルイスツノヒョウタンクワガタ *Nigidius lewisi* は全長 20mm に満たないクワガタで、1年を通して朽木の中で暮らす。しかし、本種の生態に関する詳細な知見は少ない。そこで、本研究では、本種の生態を知ることが目的として、名護岳（名護市）における朽木の中からの採集と朽木外での採集（ライトトラップ、バナナトラップ）を行い、光に対する行動実験と朽木外で採集された本種の雌雄を調べた。

### 2. 方法

名護岳（名護市）で 2011 年 12 月から 2012 年 10 月まで朽木をハンマーで割り、本種の採集を行った。また、2012 年夏にライトトラップ、バナナトラップを用いて朽木外での本種の採集を行った。光に対する行動を調べるため、朽木の中から採集した本種を材料として光に対する行動実験を行った。外部形態から雌雄が判別できるか確認をした後、朽木外で採集された本種の雌雄を調べた。

### 3. 結果

本種は 1 年を通して、朽木から採集されることを確認した。光に対する行動実験の結果、本種は LED の光に対して避ける傾向にあることを確かめた。また、朽木の外での個体としてライトトラップで得た 3 個体、木の幹や道の上を歩行していた 4 個体の標本の提供を受け、その 7 個体の雌雄を調べた。その結果本種は雌雄とも朽木から出ることが分かった。

### 4. 考察

本種は、夜間、朽木から出て、活動することもある。夜間、活動する個体からは雄も雌も確認された。本種は LED のライトは避け、負の光走性を持つと考えられる。しかし、本種がライトトラップで採集されたことから、夜間 LED 以外の光に集まる性質があるかもしれない。本種の雌雄は外形からは判別しにくく、交尾器の有無以外ではっきりと雌雄を判断することは難しいと考えられる。



沖縄県立名護高等学校

樺澤 七海 宮川 月子 上江洲 梨紗 津波 幹樹 上間 聖風  
**我部祖河川(名護市)に生息するカダヤシ**

### 1. 目的

昨年の第34回沖縄青少年科学作品展において、私たちは名護市の全河川でのタモ網による魚類調査を行い、カダヤシは我部祖河川でのみ採集されたことを報告した。本研究では、我部祖河川におけるカダヤシの生息する地点とカダヤシが生息しない地点の場所を調査し、我部祖河川におけるカダヤシの現生息状況を明らかにすることを目的とした。

### 2. 方法

我部祖河川においてカダヤシが確認されたA地点と確認されなかったB地点で採集を行った。また、A地点とB地点の間でのもんどり採集も行った。  
A地点とB地点の水質調査及び、混泳飼育の観察も行った。

### 3. 結果

カダヤシは3月～6月の間採集されたが、7月は採集できなかった。B地点ではカダヤシは採集されなかった。A地点とB地点の間で採集したところ、A地点に近い所で45個体採集した。A地点はB地点に比べ川幅が広いが、流速は変わらず、A地点はB地点にくらべやや汚れていることが分かった。

混泳実験の結果、カダヤシは積極的に他種に攻撃するが、長期的に見ればカダヤシはいなくなった。

### 4. 考察

メダカ様魚類として現在の我部祖河川にはカダヤシとグッピー、ソードテールが生息した。これら3種の魚類は我部祖河川のどの場所でも同所的に生息するのではなく、3種すべてが採集される場所は限られており、他の場所では今後、我部祖河川においてもカダヤシがいなくなる可能性は高いと考える。



沖縄県立名護高等学校

宮川 月子 上江洲 梨紗 樺澤 七海 津波 幹樹 上間 聖風  
**クロナマコとニセクロナマコの解剖による比較**

### 1. 目的

私たち名護高校の生物部のモットーは「フィールドにどんどん出かけて楽しもう」だ。海山川いろいろなフィールドで様々な生き物に興味をもって取り組もうと考えている。そこで、私は自分のテーマを決めるときに、小さなころから大好きだったナマコを選んだ。

- ・小3の時初めてなまこに触れて以来、私はナマコがずっと、好きだ。
- ・大好きななまこの事をもっと知りたい！

そんな気持ちで、なまこの解剖を行った。

本研究では形状・色彩ともに似ているクロナマコとニセクロナマコを材料として、この2種の解剖からそれぞれの違いを明らかにし、済井出海岸における個体数や大きさの違いから生じた疑問を解決することを目的とした。

### 2. 方法

4月7日、5月6日、7月8日、10月28日、済井出海岸の調査地点で、胴長をつけ、歩きながらクロナマコとニセクロナマコを探し、ナマコの位置を地形に合わせて記録し、分布を調べた。解剖の材料であるクロナマコとニセクロナマコはいずれも済井出海岸より採集した。採集後、実験室に持ち帰り、硫酸マグネシウムを用いて麻酔し、10%海水ホルマリンで固定した。2~3日後、70%アルコールに置き換え、解剖を行った。

### 3. 結果

5月6日の調査ではクロナマコ5個体、ニセクロナマコ73個体が確認された。平均体長は、それぞれ、19.6cmと43.5cmであった。継続して、7月8日に調査を行ったが、護岸工事のため、立ち入ることができず、調査はできなかった。10月28日に再調査を行い、クロナマコ2個体、ニセクロナマコ21個体確認した。平均体長は、それぞれ、13.5cmと40.3cmであった。クロナマコとニセクロナマコの解剖を行い、スケッチした。

### 4. 考察

クロナマコとニセクロナマコは形状・色彩がよく似ているにもかかわらず、キュビエ器官の有無や骨片の形状など違いが多い。特にクロナマコはニセクロナマコに比べ、縦走筋が薄く、体の大きさに比べての体壁が厚いなど、砂に体を潜らせるフタスジナマコなどの特徴ともよく似ている。今後、研究を継続しナマコについて知識を増やしたい。



沖縄県立首里高等学校

桃原 司誉 國頭 岬 島袋 まき子 奥平 優花 城間 未来 喜納 美菜海 長濱 努

## 龍潭池のバリケンの個体数調査－Ⅳ ～バリケンひなの個体数減少の要因について－Ⅲ～

### 1. 目的

龍潭池は首里高校の近くにある池です。私たちは、飛ぶ力のあるバリケン（タイワンアヒル）が何故この場所に留まるのか気になり、池に棲み着く要因について個体数の変動を 2009 年度から調べています。2010 年度からはバリケンのひなの捕食などによる減少の要因について調べ、生存率が 3%ということが分かりました。

今回は捕食圧について調べるため、終日観察を行いました。

### 2. 方法

龍潭池に調査区を 9 カ所 (St. 1～9) 定め、気温・水温・バリケンの成鳥とひなの個体数を観測する。

また、バリケンの捕食者であるカメやネコの数も数え、バリケンの捕食者の確認を行う。捕食現場を押さえるため、終日観察を行う。

### 3. 結果

今年度初めて行った終日観察の結果、バリケンのひなは 1 日中水に入ることはないことが分かった。また、水場から隔離された St. 1 は、すぐに水に入ることができる St. 2 より生存率が高いことが分かった。

親鳥はよそのひなを識別できることが分かった。

### 4. 考察

終日観察の結果より、水場から隔離された場所が生存率が高いということと、1 日中水に入らないということから、陸にいるネコやカラスよりは、捕食者として、水中にいるカメの影響が強いと考えられる。

ひなが自分の親を識別することは、刷り込み（インプリンティング）として広く知られているが、親がひなをどのように識別しているかは、知られていないので、今後の課題として調べていきたい。



沖縄県立浦添高等学校

城間 優 名城 愛

## オオヒキガエルとインドクジャクの骨格標本作成

### 1. 目的

骨格標本は腐ることなく保存できる。また、標本作成の際、骨や筋肉の構造を体験的に勉強できることから、骨格標本を作製した。標本には、世界の侵略的外来種ワースト 100 に入るオオヒキガエルと要注意外来種リストに入るインドクジャクを用いた。この 2 種は大型であるため標本作成が容易である。

### 2. 方法

皮を剥ぎ、余分な肉をそぎ取る。次に、タンパク質除去剤で残りの肉を分解する。そして、骨を乾燥させ、針金で組み立てる。最後に、クリアカラーのラッカーでコーティングする。骨格を観察し、クジャクとカエルの特徴を調べた。クジャクでは骨の名称を調べ、大きさを測定しデータ化した。

### 3. 結果

骨格標本は手間のかかる作業であったが、骨の名称や構造など多くの知見を得た。実際に触ることで大きさや硬さなど多くの発見があった。クジャクでは、鳥類特有の竜骨突起や気管を確認できた。解剖の際、食べ物をすり潰す砂肝や脚にある頑丈で太い腱を観察できた。カエルは、骨の構造が単純であり標本作成がしやすいことが分かった。また尾骨が途中で途切れていることや、薬指だけが他と比べて長いことが分かった。解剖の際、頬の毒腺を観察できた。

### 4. 考察

カエルでは、骨の構造がシンプルなことや尾骨が途中で途切れていることが観察できたが、これらはオタマジャクシからカエルに変態することと関係しているのだろうか。

今後、さらに多くの骨格標本を作製し、様々な生き物の骨格の特徴を調べていきたい。



前田 大祈 渡久山 巧 安座間 喜樹 親川 太陽 與儀 圭介  
大城 華凜 與那嶺 唯 宮城 夏来 仲原 葉月 山入端 静香

## 明日へつなげ 名護のテッポウユリ —原風景復活に向けた取り組み 2012—

### 1. 目的

テッポウユリは、4月から5月にかけて白い花を咲かせ甘い香りを漂わせるユリ科の植物です。分布地は奄美、沖縄諸島とされ、私たちが住む名護市の市花でもあります。沖縄本島名護市には「名護七曲り」とよばれる曲がりくねった道が海岸沿いにありました。春になるとテッポウユリの花が一面に咲き誇り、とてもきれいな景色と香りを楽しめたそうです。しかし、生育環境の変化により、たくさん咲いていたテッポウユリの姿はしだいに見られなくなっていました。そこで私たちは、もう一度名護市にテッポウユリのある風景を復活させたいと考え、原風景復活を目指し活動を始めました。

### 2. 方法

活動1～活動6の活動計画を立て実験、調査を行い、原風景復活に向け取り組みました。

### 3. 結果

#### (1)活動1 ウイルスフリー苗の培養

将来、自分たちで栽培したテッポウユリの苗で植栽活動を行いたいと考えています。そのためには、健全な苗の生産が必要です。そこで組織培養によるウイルスフリー苗の培養に挑戦しました。初代培養の実験研究を行い、継代培養では植物ホルモンによる成長の違いを調査。1/2MS培地に植物ホルモン剤ベンジルアデニンを混ぜ、生長観察を行いました。

#### (2)活動2 ウイルス検定への挑戦

テッポウユリによく確認される4つのウイルス属からウイルスを検定しました。初代培養苗、継代培養苗、栽培研究株、自生地4か所の7つのサンプルを検定しました。

#### (3)活動3 テッポウユリの自生地調査

名護市内に自生しているテッポウユリの現状を把握するため自生地調査を実施しました。

#### (4)活動4 テッポウユリの栽培研究

栽培方法の基礎的実験（肥料の違いによる生育調査）を行い、栽培に適した肥料と生育を調べることができました。

#### (5)活動5 テッポウユリのPR活動

栽培して開花させたテッポウユリを名護市長と名護市内の小学校7校に贈呈しました。

#### (6)活動6 伊江島ゆり祭り視察研修

伊江島で開催されていたゆり祭りへ研修に行き、栽培管理について学びました。

### 4. 考察

今回の実験結果から継代培養培地に混ぜるベンジルアデニンの量は、多芽体を形成したことからBA2mg/lが適していると考えられます。ウイルス検定の結果、初代培養苗と継代培養苗はウイルスフリーであることが確定しました。今後、健全な苗の生産を目指します。また、自生地の生育環境の改善と、植栽後の景観維持の方法について研究しながら、小中学校、地域と連携し植栽活動を実施します。



沖縄県立開邦高等学校

兼島 愛乃 宮城 里穂 大田 倫子

## ガジュマルとイチジクコバチの共進化について

### 1. 目的

ガジュマルの花粉の送粉は、イチジクコバチしか行わず、イチジクコバチもまたガジュマルの花粉の送粉しかしない。植物にとって、送粉する虫が多ければ多いほど繁殖に有利なはずであり、1種類のみ花粉の送粉を頼ることは不利なはずである。この二者の関係をはじめとする、生物の世界に成り立つ様々な条件や方程式を調べ、表計算やグラフの作成を行う。

### 2. 方法

まずは、遺伝的な条件の設定を自分たちで行い、表やグラフにする。そして、これらの特徴やその原因を分析した上で、生態学について研究し、その要素を加えていくことでより現実的なものにしていく。

### 3. 結果

自分たちが設定した遺伝的な条件のみでは、結局、指数関数になり、それぞれの個体数は爆発的に増加してしまった。調べたところ、ロジスティック式という式で個体数の爆発的な増加は制限されることが分かった。これは、餌や栄養分の量・気温など生存可能な環境に限りがあることが要因となっているものである。また、ガジュマルには寄生虫が存在することもわかった。ガジュマルの実の中に卵を産み、卵から生まれた寄生虫はイチジクコバチの餌を食べてしまう。さらに、花粉の送粉には協力しない。この寄生虫については、被食・捕食の関係を表すロトカ・ボルテラの方程式を用いて分析した。生物界に成り立つ様々な現象を、数式を用いて表計算し、グラフを作成することができた。

### 4. 考察

生態の進化については、何万年、何百万年という膨大な時間単位で行われるものであり、実際に観測することはできない。それを、表計算ソフトを用いることで進化の様子をグラフで表すことができたのは達成感があった。また、生物の世界で生態を動かす要因は自分たちが調べたもの以外にも無数にあることがわかった。一つの生物の生存に、多種の生物の存在があり、さらに枝分かれ的に無数の生物が関わっている。このことは、自分たちが想像していた以上に複雑であった。最初に興味を持った共進化については、遺伝という要素だけで終わってしまった。しかし、そこから、増加の仕方や増減に関わる様々な要因やそれを表す方程式があることも分かり、研究が広がっていったところが面白かった。



沖縄県立開邦高等学校

仲松 栞 眞榮城 教子 名嘉真 千怜 仲間 妙 砂川 すみれ

## ミルスベリヒユの塩吸収能を活かした土壌中の塩分除去について

### 1. 目的

ミルスベリヒユはツルナ科ミルスベリヒユ属の植物であり、マングローブ林などの河口近くの砂泥地や海沿いの石灰岩上に自生しており、耐塩性を持ち、土壌中の塩を吸収することが知られている。我々はこのミルスベリヒユを東日本大震災による津波の被害を受け、塩害が発生した農地で栽培することが出来れば、農地の有効活用が可能であると考え、栽培実験および塩処理下における耐塩性実験を行った。

### 2. 方法

調査に先立ってミルスベリヒユについてアンケート調査を行った。その結果を受けて自生地の調査を行い、採集してきた個体の形態的・生理的特徴を調査した。また、35‰塩分条件下での栽培実験を行い、一般的な水耕栽培時との比較を行った。さらに塩害が発生した土壌における塩分吸収能力についてシミュレーションを行った。

### 3. 結果

アンケート調査の結果、ミルスベリヒユはあまり認知されていないが、沖縄本島北部から南部まで目撃情報が得られた。これを元に名護市屋我地東岸、うるま市具志川州崎西岸、那覇市鏡原漫湖左岸、南城市玉城奥武島南岸の自生地を調査地として設定した。自生地の塩分濃度は最大で30‰程度であったが、海水に水没するような場所でも自生していた。35‰ナトリウム条件下で栽培しても枯れることはなく、生長が見られたため、ナトリウム濃度を測定すると茎で700mg/gと高い値を示し、塩分を吸収していることが分かった。これを元に東日本において塩害が発生している土壌中における塩分吸収率をシミュレーションしたところ、120日間で1aの農地で14kgのナトリウムを吸収することが分かった。これは35‰の塩分を含む農地の塩分含量が120日で15‰まで提言することを示している。

### 4. 考察

ミルスベリヒユは高塩条件のような環境にも適応する能力が高いこと、高塩条件下でも生長が早いこと、農地での育成が可能であると考えられること、水耕栽培のような多湿条件下でも栽培可能なことから、塩害地域での栽培が可能であり、ナトリウムを除去するためのクリーニングクロップとして東日本大震災によって塩害を受けた地域でのファイトリメディエーションに利用できると考えられる。また、食用にもなり、火を通すことで味にクセがなくなることから、農業振興策にも利用できると考えられる。



沖縄県立開邦高等学校

平安山 大介 渡久地 政哉 森田 一平 與那嶺 亮 照喜名 佑悟 平山 朝登

## 続・オカヤドカリの生態について

### 1. 目的

私達がオカヤドカリについて調べた理由は、沖縄の海などでよく見かける割には生態が良く知られておらず、その生態について明らかにしたかったから。

### 2. 方法

八重町港川では、トラップを用いずにオカヤドカリを捕獲した。また、弁ヶ岳でのオカヤドカリ捕獲調査では、ペットボトルを用いたトラップを作成し、数箇所に設置した。

オカヤドカリ類の色識別の実験については、赤、青、黄、緑、白、黒の中から二枚選んで箱の中に敷く。その箱にオカヤドカリ類4匹を3分放置し、どちらの方の色に集まるかを調べる。

殻交換の実験については、オカヤドカリ類を殻から出した後、元の殻に戻る時間、元の殻と他の殻を置いたときにどちらかの殻に入るまでの時間等を測る。

### 3. 結果

色識別に関する実験では、全体的に赤に寄る傾向があった。それ以外の色については、一概に好みがあるとはいいがたい。この結果から疑問に思ったことは、オカヤドカリが自然において危険色といわれる赤になぜ一番寄ったかということだ。

殻交換に関する実験では、元の殻に戻る個体がほとんどだった。また、小さい固体ほど、殻に戻る時間がより短いという結果が出た。

### 4. 考察

色の好みに関する実験では赤の折り紙を使った場合、全て赤側にヤドカリは多くより、他の折り紙を使った際には、青が他の3色より多く寄る傾向が見られた。

しかし、黄>青 青>白 白>黄のような結果が出ているため、赤以外の色については一概に好みがあるとはいいがたい。

結果を見ると特に好んでいると考えられるのが赤、次に青と考えられる。ここで青は海の色に近いためだと思われるが、赤に関してはなぜ好むのかが不明である。

殻交換の実験では、指節長の短いもの程、もとの殻へ戻るまでの時間が短い。また一度別の殻へ入り、その後再び元の殻を選んだことからやはり元の殻（体にあった殻）を好む事が考えられる。元の殻が合わなかった場合には他の殻を選ぶことがあることがわかる。

弁ヶ岳でのオカヤドカリ捕獲調査では一匹も捕獲することができなかった。その原因は、個体数が少ないことが第一に考えられる。また、実験回数とトラップの数が少ないことも一因だと思われる。



沖縄県立開邦高等学校

高橋 菜子 石川 愛 金城 みちか 間仁田 あかり

## オカヤドカリ類の生態について

### 1. 目的

オカヤドカリ類の生態はまだ知られていない点が多く、今回は特に種類や食性・殻の好み、脱皮について調べた。

### 2. 方法

- ・オカヤドカリ類の種類、雌雄の判別、宿貝、指節長の測定をする。眼柄の色や模様、体色の違いからオカヤドカリ類の種類を調べる。各個体を殻から取り出して、生殖口を調べる。
- ・オカヤドカリ類の食性を調べる。  
餌の好みの度合いを4段階に分けて調べ、点数化する。点数化した表をもとに、食品の栄養別、色別、におい別嗜好度を調べる。
- ・オカヤドカリ類の殻の好みを調べる。  
各個体を殻から出して、元の殻と別の殻を用意して好みを調べる。殻に戻るまでの時間を計る。
- ・オカヤドカリ類の脱皮を調べる。  
オカヤドカリ類が脱皮を始めてから終わるまで、またその後の様子を観察する。
- ・弁ヶ岳における捕獲調査を行う。  
10個のペットボトルトラップを弁ヶ岳に設置し、捕獲する。

### 3. 結果及び考察

指節長が5.0mm以下の個体が全体の8割を占めていたことから、体の小さな個体が多く生息していることがわかる。さらに、ナキオカヤドカリとムラサキオカヤドカリのどちらの種類においても雌の割合が大きいことがわかる。宿貝はゴマフニナからアフリカマイマイまでさまざまな大きさのものがあるが、ゴマフニナの数が非常に多かった。捕獲した個体は小さなものが多く、それらは、殻口が小さいゴマフニナに入っているものが多いことから、体の大きさに適した大きさの貝を選んでいると推測できる。その他の種類の宿貝についても、同様なことがいえる。

食性の実験から、オカヤドカリ類は雑食性である。また、食べ物を栄養価や色で判断していないことがわかる。特においのきつい食べ物を極度に避けていた。このことからオカヤドカリ類は、においを頼りに餌を判断していると思われる。

殻交換の実験で、元の殻またはそれより少し大きめの殻を好んで選んでいることから、体の大きさに適した宿貝を選んでいることがわかる。

脱皮の観察結果から、オカヤドカリ類は体の下半分を宿貝に入れたまま脱皮をおこなっていた。これは、腹部は柔らかいため、脱皮する必要が無いと想定されたと考えられる。また、自分の抜け殻を食べていたことから、殻には多くのカルシウムが含まれていて、脱皮後の不安定な状況で生きるための栄養を摂取していると思われる。さらに、脱皮の前兆が始まってからおよそ2時間半で脱皮が完了し、およそ2日後に自分の抜け殻を食べ始めることがわかる。

弁ヶ岳の捕獲調査は、3週間トラップを設置したが、今回は捕獲することができなかった。



沖縄県立那覇高等学校

赤嶺 雄飛

## 雲の観測

### 1. 動機

私たちが毎日目にしている雲を見て、雲は一年でどのような変化をしているだろうか？どのような形があるのだろうか？どのような条件でできるのだろうか？と疑問に思い、この研究をはじめました。また、このような条件が分かると天気の詳細がより正確になるのではないかと、この研究を進めました。

### 2. 目的

- (1) 毎日雲を観測することによって一年の雲の変化を調べる（観測Ⅰ）。
- (2) 雲の発達、消滅時の条件を知る（観測Ⅱ）。

### 3. 方法

- (観測Ⅰ) 定時（13時ごろ）に上空の写真を撮り、天気、気温、湿度、風向、雲量、海面気圧をまとめ雲の種類を日ごとに分けていき、雲の変化を調べる。（気象データは気象庁より引用）
- (観測Ⅱ) カメラで下層雲の積雲（並雲、偏平雲）を5分おきに撮り雲の観測データと気象観測装置 weather stationからの気温、湿度、海面気圧をエクセル上にまとめて雲が発達、消滅するときの条件を見つける。

### 4. 結果と考察

- (1) 沖縄県那覇市では下層雲、中層雲、上層雲で合計9個の雲を見ることができた。
- (2) 春は中層雲が主に見られ、夏は下層雲、秋は中層雲、上層雲、冬は中層雲や上層雲が主に見られる。
- (3) 2011年の夏は主に積雲などの下層雲が多く、2012年は巻雲などの上層雲が多かった。また、その理由は主に台風の接近が2012年のほうが多かったためと考えられる。ほかにも、積乱雲の上層部分の雲が巻雲になったとも考えられる。
- (4) 雲の発達時、層状になる雲は風の影響をおおきく受けている可能性がある。



沖縄県立那覇高等学校

目野 裕太 高良 俊輝

## 金星の太陽面通過

### 1. 目的

去った2012年6月6日に、金星の太陽面通過があった。この現象は非常に珍しく、これを見逃すと、次見られるのが100年以上後になるので、これを観測してみようと思った。この観測を通して、金星と太陽、そして地球の大きさや距離関係を求めて、未来の金星の太陽面通過を予想しようと考えた。

高校生天体観測ネットワークに参加しているので、他県の高校の観測記録を利用し、視直径比や視差から金星までの距離、そして太陽-地球間の距離1天文単位(1AU)を求めることも考えたが、今回は自分達で考えた独自の方法で考察する。

### 2. 方法

(1)金星の太陽面通過を観測する。

【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、一定時間ごと(5分)に撮影する。

(2)太陽と金星の見かけの大きさを測定し、金星と太陽の赤道半径の大きさから、地球からの太陽、金星の距離の比を求める。

【見かけの大きさの比を求める方法】

①. 太陽面通過時の写真を使って、実際にものさしで太陽の直径を計る。これらの事を異なる5枚の写真で行い、その平均を求める。

②. ①と同じ方法で金星の直径を求める。

③. ①②のデータを用いて、比を求める。

【地球から太陽、金星までの距離の比を求める(地球-太陽間の距離を1とする)方法】

実際の大きさの太陽をS、金星をV、見かけの大きさの太陽をs、金星をvとする。太陽が金星の何倍なのかを計算する。オルバースのパラドックスによると「星は距離の2乗に反比例して見かけの面積が小さくなる。」ので、まず、金星-地球の大きさを1として、太陽-地球の距離で割ると見かけの大きさを出す。それをもとに地球-太陽間の距離を1に戻し、地球-金星間の距離の比を求める。

(3)これから起こる金星の太陽面通過を予想する。

【これから起こる金星の太陽面通過を予想する方法】

金星太陽面通過が起こるための条件は①金星が内合状態になる。②地球の軌道面と金星の軌道面が交わる。よって①②の起こる期間の公倍数を求める。

### 3. 結果と考察

(1)観測結果

①第1接触(撮影できず)、②第2接触(7時28分13秒)、③第3接触(13時31分18秒)、④第4接触(13時47分26秒)

(2)計算により求めた太陽と金星の見かけの大きさの比は36.9:1。金星-地球間の距離比は0.32(太陽-地球間は1)。実際の金星-地球間比は0.28。

(3)計算で求めた今後起こる金星の太陽面通過日。①2117/12/09~2118/2/15 ②2125/12/8~2126/2/18③2247/9/30~2247/11/5



沖縄県立那覇高等学校

宮城 圭佑 久手堅 正義

## 太陽黒点の観測Ⅳ 2008－2012 ～黒点相対数から太陽活動の変化をとらえる～

### 1. 動機

那覇高校自然科学部では、2008 年から黒点観測を続けている。私たち人間をはじめ地球上の生命に大きくかかわっている太陽が地球環境にどのような影響を与えているのか知りたいと思い、この研究を先輩方から受け継いだ。黒点の増減は、太陽活動の強弱の指標となる。黒点数は増減を繰り返し、その周期は平均 11 年であることが分かっている。17 世紀頃に黒点の数が急激に減少した「マウンダー極小期」があり、その時期は地球の気温がかなり低下した。そこで、これまでの研究で黒点の増減と気温の変化は関連があるのではと考え、双方を比較した。しかし、しっかりした関連は見られなかった。

そこで今年度は黒点数の変化を継続して観測するとともに、気温との関係に加え、フレアや太陽から放射される紫外線等の関係について明らかにすることにした。

### 2. 目的

- (1) 黒点観測を通して太陽活動の現状を知る。
- (2) 過去のデータと比較し、太陽活動の周期を確認、変化の有無を確認
- (3) 黒点以外の太陽表面の現象を観測
- (4) 太陽活動とフレア、気温、紫外線との関係を考察

### 3. 方法

- (1) 投影法（屈折式望遠鏡 口径 65mm 焦点距離 1000mm 接眼レンズ MH25mm による）
- (2) 写真撮影（金属太陽フィルター撮影専用、屈折式望遠鏡 76mm、デジタルカメラによる直焦点撮影）
- (3) H $\alpha$  太陽観測専用望遠鏡による観測

### 4. 結果と考察

- (1) 現在の太陽黒点活動は 2008 年 12 月から始まった第 24 周期である。
- (2) 第 24 周期の黒点相対数は、増加するまでの期間が長く、数が少ない時期と多い時期での差が小さい。
- (3) 第 24 周期の 2012 年 12 月末現在の相対数最大値は 2011 年 9 月の 58.4 である。
- (4) (3) より第 24 周期の極大期は 2011 年 9 月の可能性があり、そうであれば今後、黒点は極小期にむけ減少していく可能性がある。
- (5) 第 20～24 周期までの極大期の相対数を比較すると、第 24 周期の極大期（2011 年 9 月とする）が他よりも値が低い。
- (6) (2) ～ (5) より、太陽活動は、弱まりつつあると考えられる。
- (7) 黒点とフレアとの完全な相関は見られないが、相対数の全体的な増加とともに、フレア発生日数も全体的に増加している。
- (8) 黒点と紫外線との相関は今回の方法では見られなかった。
- (9) 黒点と気温平年差には所々相関が見られるが、見られない時もある。

### 5. 今後の課題

- (1) 今後、黒点は減少していくのか、気温との関係は本当にはないか、研究を継続する。
- (2) できるだけ観測を切らすことなく継続していきたい。
- (3) 蝶形図を作成し太陽活動との関係を調べてみたい。
- (4) 紫外線の過去のデータを収集して太陽活動との関係がよりはっきりと見られるようにしたい。
- (5) 太陽望遠鏡により精密で正確な観測を行う。



沖縄県立那覇高等学校

眞榮田 紅亜 中村 理乃

## 那覇市の気象 2011－2012 ～気温変化とラニーニャ現象との関係～

### 1. 動機

昨年度は近年世界各地で起きている異常気象が那覇市にも影響していると考え、那覇市の気象が例年に比べてどのように変化しているのかと疑問に思い那覇市の気象の研究を始めた。その結果、2011 年は早い梅雨入りと梅雨明け、台風の進路の変化、観測史上最も寒い冬だったことが分かった。そして、それらの特徴がラニーニャ現象時に起きる気象変化と類似していることに気づいた。そこで2012 年度は、2011 年に特徴的であったもののうち特に気温に注目し、ラニーニャ現象との関係を考察するために研究を行った。

### 2. 目的

2011 年の那覇市の気象で特徴的だったもののうち、気温に注目して2012 年と比較、2011 年～2012 年の那覇市の気象とラニーニャ現象との関係を検証する。

### 3. 方法

- (1) Weather Station を屋上に設置し、那覇高校の気象観測を5分毎に行う。Weather Station による観測項目は、外気温、最高気温、最低気温、湿度、風速、風向、最大風速、最大風速の時の風向、気圧、雨量である。
- (2) 観測記録と過去の記録（平年値等）を比較し、2011 年と2012 年の那覇市の気温の特徴をまとめる。
- (3) 2011～2012 年の那覇市の気温変化とラニーニャ現象との関係について考察する。

### 4. 結果と考察

- (1) 2012 年は2011 年に比べて気温の変化が8月までは平年とあまり差はなかったが、9月～11月は徐々に下がっていた。12月は平年より少し上がっている。
- (2) 2011 年にはあった梅雨明け後の高温傾向が2012 年にはない。
- (3) NINO.3 海域の海面水温の変化や冬の低温、台風の経路の変化、梅雨入り・梅雨明けから2010年7月～2011年3月はラニーニャ現象だったと考えられる。
- (4) ラニーニャ現象やエルニーニョ現象などは那覇市の気象にも影響を与えている。
- (5) 2010年～2011年までのNINO.3 海域と那覇市の気温は連動していた。
- (6) 2010年～2011年のラニーニャ現象ではNINO.3 海域の海面水温が下がった数カ月後に那覇市の気温が下がった。
- (7) 1981年～2010年までのNINO.3 海域の海面水温と那覇市の気温は完全には連動していなかった。
- (8) (5)、(7) から海面水温と気温が必ずしも関係するとは言い切れない。
- (9) 2012年5月から気温の平年偏差とNINO.3 海域の海面水温が下がり始めているので、今後は再びラニーニャ現象になる可能性がある。



沖縄県立辺土名高等学校

島袋 涼子 新城 香菜 宮城 双美

## 板干瀬(ビーチロック)の研究 ～板干瀬の形成要因について～

### 1. 目的

- (1) 板干瀬の形状や成分(炭酸カルシウム含量)について調べる。
- (2) 板干瀬の形成モデルを考える。礫(石ころ)や砂が海水と混ざり、海水の蒸発によって、砂などが石灰分と共に固化すると仮説を立て研究を行った。

### 2. 方法

- (1) 板干瀬の観察  
沖縄島北部地域の海岸に存在する板干瀬を観察した。
- (2) 石灰質(炭酸カルシウム  $\text{CaCO}_3$ )含量の調査・実験では板干瀬を塩酸に溶かし、二酸化炭素の発生量から、炭酸カルシウムの含量を求めた。
- (3) 板干瀬造り(形成モデルの作成)  
海水や海岸から採取してきた砂や小石を幾つかの条件を設定し、人工的に板干瀬を形成できるか実験を行った。
- (4) 顕微鏡を用いた板干瀬の観察
- (5) サンゴ砂の溶解量の実験

### 3. 結果

- (1) 板干瀬の観察  
大宜味村津波の板干瀬は満潮になると沈んでしまう。大宜味村喜如嘉では長さ約1 kmにも及ぶ板干瀬の海岸線がつづくなど様々な状態の板干瀬を観察した。
- (2) 石灰質(炭酸カルシウム  $\text{CaCO}_3$ )含量の調査・実験では2地点の板干瀬を用いた。炭酸カルシウムの含有量はどちらも約23%であった。
- (3) 板干瀬造り(形成モデルの作成)  
砂と石と食塩水(3.5%)を加えたものが比較的堅くできた。しかし、少量の水でもろく崩れた。
- (4) 顕微鏡を用いた板干瀬の観察  
小石の隙間に細かい砂や白い塩みみたいな物質などが挟まっていることが確認できた。
- (5) サンゴ砂の溶解量の実験  
ごく少量の白いさらさらした粉しか得られなかった。

### 4. 考察

- (1) 板干瀬中の炭酸カルシウムの割合を概算することができた。また、喜如嘉、津波の両地点の原料と成因は同じであることがわかった。
- (2) 砂や石が海水の蒸発によって固化することがわかった。しかし、塩化ナトリウムの影響が大きく、炭酸カルシウムの影響を確認できていない。



沖縄県立中部農林高等学校

中山 佑樹 比嘉 致光 山田 義智 安里 大樹

## 三線黒木を活用した環境活動の発信源を目指して！ ～リサイクル・マイ箸活動の取り組みパートV～

### 1. 目的

私たちは3年前から竹をリサイクルしたマイ箸を作る活動に取り組んでいます。これまでに約550人の方々に作ってもらい環境保護に貢献してきました。今回は竹以外の資材をリサイクルしたマイ箸作りについて研究していくことになりそこで注目したのが三線の棹に使用されている黒木です

### 2. 方法・結果

#### ①マイ箸作り教室参加

名護市で行われたシークワサーを活用したマイ箸作りや八重瀬町で実施されたマイ箸作りに参加し素材研究を行いました

#### ②素材の検討

以上の取り組みを踏まえて素材を検討し注目したのが黒木でした。沖縄では黒木といえば三線ですがその製作過程において出る端材をマイ箸に活用できるのではと考えたのです。早速市内の三線店に連絡をとってみたところ端材を提供していただきました

#### ③黒木マイ箸作製

木工機械で切り出しベルトサンダーで先端を削ります。最後にサンドペーパーで仕上げ三線黒木マイ箸は完成しました

#### ④オリジナルキャラ作製

販売促進オリジナルキャラクター「クロキの精コクタン」も作製しました。商品名もリサイクルと黒木の方言名クルチとあわせた三線リサイクルクルチ箸と決定しパッケージもデザインしました。着ぐるみも自作し各種イベントでの販売の際に活躍しました

#### ⑤黒木マイ箸の販売

本校中農市、生産物即売会やうるま市産業祭り等のイベントに積極的に参加し販売しました。当初は不安もありましたが、新聞に掲載されたこともあり電話でまとめて注文する方や遠方からわざわざ来校する方など、お客さんの反応も良く5月のスタートから120膳販売することができました。売上金は植林活動を行っているNPO法人に寄付しています。

#### ⑥クルチの杜100年プロジェクト参加

読谷村で行われた黒木を守る活動に参加しました。歌手の宮沢和史さんが会長を務める活動で参加者の熱い思いが伝わり私達も大変勉強になりました

#### ⑦黒木マイ箸作り教室実施

本校体験入学等で中学生を招待してマイ箸作り教室を実施しました。また県民カレッジ学校開放講座でも実施しました。三線黒木マイ箸作りを通して黒木や割り箸の現状を知ってもらうことができました。

### 3. 考察

私達が取り組んできたマイ箸活動はリサイクルした材料で環境に優しいマイ箸を作る一石二鳥の取り組みでした。今回三線の端材黒木を活用してマイ箸を商品化しその利益を植林活動へ寄付することができ一石三鳥に進化したと言えます。私達のリサイクル・マイ箸活動が沖縄文化の発信源ともいえる三線と同様、環境活動の発信源となるよう今後も頑張っていきたいと思えます。



沖縄県立南部農林高等学校

金城 美月 玉城 かれん 西川 凛 新垣 有利  
宮城 美奈 玉那覇 優希 仲程 桃子 与那 奈留美

## ゴーヤーパワーでちやーがんじゅー ～種とワタを活用した家庭料理の利用拡大を目指して～

### 1. 目的

ゴーヤーの廃棄部である種とワタは糖尿病予防やダイエット効果があると注目されつつある。しかし、その効能についてはあまり知られていないため、家庭料理への利用拡大を目指し、この研究に取り組んだ。

### 2. 方法

- 1) 資料収集
- 2) アンケート調査
- 3) 企業訪問
- 4) 加工実験
- 5) 普及活動

### 3. 結果

- 1) ゴーヤーの栄養価及び廃棄部の効用がわかった。
- 2) 粉末実験の結果、オーブンは乾燥に適していないことがわかった。
- 3) 簡単にペースト状にする方法を知ることができた。
- 4) 調理実験をした上で、様々な加工品を作り、レシピ集を作成した。
- 5) 普及活動を通して、ゴーヤーの種とワタの効用と活用法を多くの人に知ってもらうことができた。

### 4. 考察

今後の課題として、

- 1) 共役リノール酸の分析調査
- 2) 大学や調理師専門学校等、調理分野の専門機関との連携
- 3) レシピ集の工夫・改善
- 4) 地域への普及活動の推進があげられる。

今後も食育の観点から、ゴーヤーの廃棄部の有効利用について取り組み、普及活動を続けていきたい。



沖縄県立南部工業高等学校

玉城 政文 赤嶺 泉 玉城 正也 徳元 和希 平田 一幸 上原 豊秀  
兼城 祐太 神谷 優太 宜野座 卓真 當銘 和樹

## 急速冷凍(アイスクャンディー製造)装置の製作 ー冷凍サイクルの実践学習ー

### 1. 目的

- ① 冷凍サイクルと冷媒の特性を理解する
- ② 工具や工作機器の安全な取扱を修得する
- ③ 各種資材の特性や加工方法を修得する

### 2. 方法

ケーシングや蒸発機、電源部分などを生徒達の手で作成し冷凍ユニットを組み立て、電気で動き冷媒を循環させる冷凍機を製作した。

### 3. 結果

100V と 200V の冷凍ユニットをとりつけ、完成。温度を $-18^{\circ}$ まで冷やす事に成功した。

### 4. 考察

100V と 200V の冷凍ユニットを両方使えば温度を $-20^{\circ}$ まで冷やせると考えた。ブライン液(不凍液)水槽の底を断熱できればさらに冷凍能力が向上するだろう。



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

サラ ギリー Sarah Gilley

## ボールは本当にこんな風に弾むの？ Is That Really How The Ball Bounces?

### 1. 動機

私達はみんなボールを使うスポーツが大好きです。あるスポーツではボールを蹴る、ボールを投げる、ボールを撃つ、ボールを連発するものもあります。では、空気圧はボールの弾み具合を変化させるのでしょうか？ボールの正しい空気圧を知ることにより良いプレーが出来るはずですが、空気圧はボールの弾み具合を変化させるのでしょうか？

### 2. 手順

私の仮説を確認するために以下の手順に着実に従いました：バスケットボールを3つの異なるPSI（私独自の変数）で膨らまし、同じ高さ（80インチ）から落としてどれ位の高さまで弾むか確認しました。そのPSIでどのくらい弾むか確認するために合計6回の実験を行いました。標準グループでは屋内、屋外でどのように弾むか確認しました。気温が影響するかどうかも確認しました。

### 3. 結果

私の実験によると：

- 1) 空気圧を10PSIから20PSIに増やした時、ボールは50インチ近く高く弾んだ。
- 2) 空気圧を20から30PSIに増やした時、ボールは高く弾んだがほんの3~6インチ程だった。
- 3) 標準グループでは基本的には同じ高さで弾んだ（屋内、屋外）。気温9.4度と湿度13%はあまり影響が無かった。
- 1) 空気圧を増やすとボールが弾む高さが変わる。
- 2) 私の仮説では、空気圧を増やすとボールはより高く弾むというものだったので実験の結果は、仮説を立証できました。

### 4. 考察

実験はスムーズに出来たと思いますし、問題もありませんでした。ただ、弾んだ高さを計測するのが大変でした。平均3回の測定で何とかできました。

将来の興味深い研究としてこの実験をもう一度やりたいと思います。でも今度は氷点下の温度も入れて影響を観察したいです。

### 1. Motives

We all like playing sports that use a ball. Some sports kick balls, throw balls, shoot balls, or even volley the ball. So, will the air pressure change the bounciness of a ball? Understanding what is the right amount of air in the ball could help us play better. Will the air pressure change the bounciness of a ball?

### 2. Methods

As I set out to test my hypothesis, I organized my experiment to follow a step by step way as follows: We pumped the same basketball to the three different PSIs (my independent variable) and then dropped it from the same height (80 inches) to see how high it would bounce. We did this for six times total to see how the ball bounced at the PSIs. Our control groups were to see how it bounced indoors and outdoors. We were also trying to see if temperature affected anything.

### 3. Result

According to my experiments:

- 1) The ball bounced nearly 50 inches higher when we increased the air pressure from >10 psi to 20 psi.
- 2) By increasing the air pressure from 20 to 30 psi the ball bounced higher, but only by 3-6 inches.
- 3) The ball bounced generally the same height from both Control Groups (Indoors and Outdoors). The 9.4-degree temperature and 13% humidity changes had a small effect.
- 1) Increasing the air pressure does increase the height that a ball bounces.
- 2) My hypothesis was that the ball would bounce higher as I increased the air pressure. My results do support my hypothesis.

### 4. After Thought

I think the tests went smoothly and had no problems, except that measuring the bounce height was a little challenging. I used an average of three attempts to help me out.

An interesting future study would be to conduct this experiment again but to include near freezing temperature to see the effects.



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

マディソン フーヴァー Madison Hoover

## 水泳はうんざり? (水泳の抵抗) Is Swimming A Drag?

### 1. 動機

泳ぐ人は水中で常に速く泳ごうとしていて競泳では10分の1秒差で勝敗が決まります。抵抗を理解することは競泳で速く泳ぐ方法の一つとなります。この実験での疑問は、競泳用水着、普通の水着、一般的な洋服を着て泳ぐ時、抵抗が顕著に変わるか?というものでした。

### 2. 手順

この実験を行うために地元のプールへ2回行き、綿の短パンとTシャツ、水着、競泳用水着を着用し25m泳ぎました。それぞれの服装で25mを3回泳ぎ、1回毎に1分の休憩を取りました。服を着替える毎に10分の休憩を取り身体を休めました。母がタイムを測り記録してくれました。

### 3. 結果

結果、普通の水着と比べ競泳用の水着は最高14%速いことが分かりました。面白かったことは、普通の服の方が水着より速かったことです。水着は水中で広がりより大きな抵抗を生んでいました。

### 4. 考察

母が買ってくれた競泳用の水着のお金は無駄ではなく、価値のあるものだったことがこの研究で分かりました。水泳の科学的な面とどのように泳いでいるかが分かったのでより良い泳ぎ手になれると思います。100ドルの競泳用水着を買えばよりよく泳げることが分かったので私のこの実験は社会にとってプラスになると思いました。

### 1. Motives

Summarize your introduction and end with your project question. (2 to 3 sentences)

Swimmers are always trying to go faster in the water and races are won in tenths of a second in swimming. One way that swimmers can get faster in the water is by understanding drag. In my experiment I asked the question is there a significant difference between the effects of drag when wearing a competitive race suit compared to a regular swimsuit and street clothes?

### 2. Methods

Summarize your experiment, the materials you used and the procedures. (3 to 4 sentences)

In order to test this, I went to my local pool two separate times to swim 25-meters wearing cotton shorts and a t-shirt, a beach bathing suit, and an Arena race suit. For each type of clothing I swam 25-meters three times, resting for one minute in between. Then I changed clothes and rested for ten minutes between each to be sure I was equally rested. My mom kept track of my times and recorded them in my science journal.

### 3. Result

Summarize your data and include an analysis of the data. (2 to 3 sentences)

In my results I found that the competitive race suit was as much as 14% faster than the swimsuit. Most interesting, though, was that the street clothes were faster than the swimsuit because the swimsuit expanded in the water causing more drag.

### 4. After Thought

What did you discover and what did you learn? (3 to 4 sentences)

From this project I learned that the money my mom spent on the competitive race suit was not wasted and well worth it. I think that I will be better as a swimmer now that I understand the more scientific parts of swimming and the way I swim. My community can benefit from my experiment because I have proven that competitive swimmers can buy a \$100 swimsuit and know it will help them swim faster.



カテナ ミドル スクール Kadena Middle School

サミュエル ステビンス Samuel Stebbins

## パラシュートの形と落下速度

### Shapes of Parachutes and Drop Velocity

#### 1. 動機

今年はパラシュートと落下速度の実験を行いました。パラシュートの形は、落下速度に影響するのでしょうか？

#### 2. 手順

この実験では、落下速度と速さを計算する公式に焦点を絞りました。

#### 実験で使用した物：

1. 表面積が少なくとも 500 平方センチあるビニール袋 4 枚、
2. 長さ約 400 ミリの糸、
3. 重さ 5 g のウォッシャー 4 個、
4. テープメジャー、
5. ストップウォッチ、
6. アシスタント

#### 手順は：

1. 4 枚のビニール袋を三角、四角、長方形、丸の形で切る。それぞれの形の面積を 500 平方センチにする。切り抜く前に各形の横の長さや直径を計算すること。
2. 三角の傘に 3 つの穴を開ける。四角と長方形の傘には角に 4 個の穴を開け、丸い傘にも 4 個の穴を開ける。片方の糸の端を傘に開けた穴に結び、もう一方でウォッシャーを結ぶ。
3. アシスタントに手伝ってもらい、二階のベランダから地面までの距離を測る。長いテープメジャーを使用する。この距離が落下距離となる。
4. ベランダからアシスタントにパラシュートを落としてもらい、自分は下でストップウォッチを持って待機する。同時に、歩行者にパラシュートが当たらないように注意もする。
5. パラシュートの落下速度を計算し、記録を次の表に記入する。落下速度 = 移動距離 / かかった時間

#### 3. 結果

全ての形を実験した結果、長方形が 1 番ゆっくり落下して丸が 1 番速かった。私が使用した公式は、かかった時間割る移動距離です。

#### 4. 考察

この実験で丸い形が 1 番速く地面に落ち、長方形が 1 番遅く落ちることが分かった。パラシュートの形が落下速度にどう影響するか知るためにこの実験を行いました。私の実験は、軍がパラシュート作戦を行うときに役に立つと思いました。

#### 1. Motives

This year I'm doing an experiment on parachutes and drop velocity. Does the shape of a parachute affect its drop velocity?

#### 2. Methods

In this experiment I focused on the drop velocity and the formula to calculate the speed. For the experiment I used : 1. 4 plastic bags that each have a surface area of at least 500 square centimeters , 2. 15 threads that each are about 400 mm long , 3. 4 washers that gave a weight of about 5g each , 4. A measuring tape , 5. A stopwatch , and 6. An assistant. For the procedure I :

1. Cut a triangle, a square, a rectangle and a circle from 4 plastic bags. Each shape should have an area of 500 square centimeters. Calculate how long the sides and diameters of the shapes should be, before cutting them out.
2. Punch 3 holes in the corners of the triangular canopy. Punch 4 holes in the corners of the square and rectangular canopies, and 4 holes in the round canopy. Tie 1 end of the strings to the holes in the canopies and the other end of the strings to the washers.
3. With the help of an assistant, measure the length of the distance between a balcony on the second storey the building, and the ground. Use a long measuring tape. This distance shall be the drop distance.
4. Have your assistant drop the parachutes from the balcony while you wait downstairs with the stopwatch. At the same time, ensure that the parachutes do not land on passersby.
5. Calculate the drop speed of the parachute and record in the table below. Use the formula below: Drop speed= distance traveled/time taken.

#### 3. Result

When I tested all the shapes of the parachutes the rectangle was the slowest to land and the circle was the fastest to land. For me to do that I used the formula distance traveled/time taken.

#### 4. After Thought

In my experiment I discovered that the circle was the fastest to fall to the ground and the rectangle was the slowest to fall to the ground. I did my experiment to see how the shape of a parachute would affect the drop velocity. My experiment would help the military when they do a parachute mission.



カデナ ミドル スクール Kadena Middle School

マンミート ペリア Manmeet Pelia

## 燃料電池は私達の未来を救うのか？

# Are Fuel Cells Fueling Up Our Future?

### 1. 動機

今年は、燃料電池の研究を行うことにしました。これは電力や水力発電と同様に再生可能なエネルギーを生むものです。同様にエネルギーを発することもできます。燃料電池内で化学反応を起こし生まれる唯一の副産物は、きれいで無害な水と少量の熱です。この形態のエネルギーの可能性は無限です。地球温暖化は、地球の主な問題です。これは、二酸化炭素の様な温室効果ガスが太陽光を閉じ込めてしまい、地球の温暖化を招いているからです。この危機に関連する研究を行い、再生可能エネルギーをどのように使うかについての情報を発信したいと思いました。これはソーラーパネル、風力、水力タービンの様な先端技術ですし、燃料電池は地球をよりきれいにもしてくれます。燃料電池が私たちの依存を減らしてくれることを考えるとワクワクします。燃料の基となるものによって燃料電池が生み出すエネルギー量は変わるのでしょうか？

### 2. 手順

私の実験では、異なる燃料を使用した場合、生じるエネルギーの量が変わるかどうか確認するものです。私は、車によく使用されている 12v のバッテリー、709.765 ミリリットル (3 カップ) の燃料が入る透明なガラス瓶、数種類の異なる燃料 (水道水、蒸留水、海水、酢水)、マルチメーター、タイマー、燃料電池、ステンレスワイヤー1mを使用しました。709.765 ミリリットル (3 カップ) の水道水をビンの中へ入れ、燃料電池を逆さまにして底がふたになるようにして置きました。そして燃料電池に繋がっているワイヤーと 12v のバッテリーを繋ぎ、タイマーを 30 分にセットしました。その後、30 分後のエネルギーをボルトで記入しました。後に、木製洗濯バサミをはずし 30 秒後に作られた電圧を記録しました。5 分経つまできちんと 30 秒毎に記録しました。ビンを洗い、709.765 ミリリットル (3 カップ) の海水を入れ、前記の同じ手順を繰り返しました。全ての燃料で同様の手順を繰り返しました。実験後、データ表、観察記録を記入し、結果を導きました。

### 3. 結果

データ記録によると海水が 1 番多くのエネルギーを生み出しましたがすぐに放出してしまいました。私は、海水に含まれる不純物の量のせいでこうなると仮説として考えていました。不純物は大量の電圧を生成するので効果的ですが、エネルギーを瞬時に放出させてしまいます。一方、蒸留水の特徴としてはあまり多くのエネルギーを生成しませんでした、そのかわりにとても安定していました。酢水は、役に立ちませんでした。蒸留水と同じくらいの量で始まりましたが瞬時になくなりました。私のデータを証明したのは水道水でした。私が調べたところ、エネルギーの高い生成率を生み出すには不純物が必要ですが、同時に瞬時に放出させないためにはきれいな水が必要だったから仮説では、これが 1 番良い燃料だと思いました。ですから私が言いたかったことは、水道水はエネルギーを得るための特徴が海水と似ているということです。不純物が含まれていたからこのような結果になったのですが、海水と同様の不純物を含んでいなかったのが海水のような結果にならなかったのです。一方、先に述べたように蒸留水は不純物を含まないためあまりエネルギーを生成しませんでした、そのかわり安定していました。ですからこの概要の結論として、水道水は両方の面で 1 番優れていました。

### 4. 考察

この実験で、私の仮説はデータにより立証されました。燃料電池の燃料として 1 番多くのエネルギーを生んだのは水道水でした。この実験を行い色々なことを学びました。第一に、もし燃料に多くの不純物が含まれていたならその燃料は使用できないということ。多くのエネルギーを生むけれども長く維持することはできません。つまり、より頻繁にガソリンを購入しなくてはならないということです。第二に、燃料電池は電解の過程を利用するということです。電解は、イオンを含む液体または溶液に電流を流すことで生じる化学分解です。第三、そして最後に、私がこの研究で学んだことは、海水には化学反応を起こす不純物が多く含まれているということでした。ワイヤーは光った銀色ではなく、とても細くさびたように茶色くなっていたので、ワイヤーのイオンは溶けて化学反応の影響を受けていました。この研究が多くの人に助けになれば良いと思います。また将来の燃料が地球をきれいにするものだけであれば良いと思います。

### **1. Motives**

This year, I have decided to do my science project on fuel cells. They are a source of renewable energy, just like power or hydroelectric power. In order to work, all they need is hydrogen and oxygen. In turn, they are able to give off energy. The only by-products of the chemical reaction occurring within the fuel cells are clean non-toxic water, and small amounts of heat. The potential for this form of energy is endless. One main problem on Earth is Global Warming. This is when green house gases like carbon dioxide trap the sun's rays and cause the Earth to warm up. I would like to do my projects related to this crisis so I can help give information on how to use renewable energy. Its advance technology like the solar panels, wind and water turbines, and fuel cell that make this Earth a lot cleaner. It is exciting to think about how fuel cells could make us so much less dependent. Will the source of fuel influence how much energy is produced from a fuel cell?

### **2. Methods**

My experiment was to find out if different fuels for the fuel cell will produce different amounts of energy. I used a twelve volt battery that is commonly found in a car, a clear glass jar that can hold 709.765 milliliters (3 cups) of fuel, different types of fuel (tap water, distilled water, sea water, and vinegar water), multimeter, a timer, fuel cell, and a meter of stainless steel wire. I filled the jar with 709.765 milliliters (3 cups) of tap water. I placed the fuel cell upside down so the bottom is like a lid. Then I connect the 12v battery with the wires attached to the fuel cell and set the timer for 30 minutes. After that, I wrote down the energy in volts after thirty minutes. Later, I unclipped the wooden clothes pin and after thirty seconds record the voltage being produce. I made sure to record every thirty seconds until it has been five minutes. I washed the jar and added 709.765 ml (3 cups) of sea water to the jar and did the same steps that I mentioned before. I repeated this for every fuel type. When all the trials were done, I made a data table, observations, and drew my conclusion

### **3. Result**

Observations from the data table show that sea water produced the most amount of energy but released it almost immediately. I hypothesized that this happened because of the amount of impurities that the sea water contained. The impurities were probably effective because it can produce a large amount of voltage but the impurities also cause the energy to emit quickly. On the other hand, distilled water had characteristics that cause it to not produce a high amount of energy, but it made up for that by being very stable. Vinegar water was just useless because it started about as high as distilled water but dropped immediately. The one fuel that supported my data was the tap water. I hypothesized that this would be the best fuel to use because in my research not only do you need impurities to cause high production of energy but you need clean water to make sure that it does not immediately drop. So what I am trying to say is that tap water had characteristics from the sea water that caused it to gain energy. This happened because it had impurities, but not so many of the same impurities that caused it to have the same results as the sea water. On the other hand, tap water was still clean and like I mentioned before about distilled water was that it didn't produce much energy because it was impurity free but it made up for that by being stable. So to conclude this part of the abstract I would just like to say that tap water was the best of both worlds.

### **4. After Thought**

This experiment proved that my hypothesis was supported by the data. The fuel that produced the most energy for the fuel cell was tap water. I learned many things while doing this project. First, if there is a high amount of impurities in the fuel, then the fuel will be useless. It will produce much energy but it won't keep it for very long, which means that you would have to pay for gas more often. Second, I learned that fuel cells use a process used electrolysis. Electrolysis is when there is a chemical decomposition produced by passing an electric current through a liquid or solution containing ions. The third and last thing I learned from this project is that sea water has so many impurities that a chemical reaction occurs. The ions in the wire have been affected by the reaction because the wire dissolved so that instead of being covered in shiny silver steel, it is extremely thin and is brown as if it was rusted. I hope this project will help many people and in the future will be the only fuel that will clean our Earth.



アメリア イアハート インタ-ミディエイト スクール Amelia Earhart Intermediate School

ゲイブ ベーカー Gabe Baker

## どの保存料がりんごの酸化を防ぐのか？

### Which Preservatives Keep Apples from Browning?

#### 1. 動機

この研究を選んだ理由は、どうすればりんごを長期保存できるか知りたかったからです。また、りんごを食べるのが大好きだったからでもあります。私の疑問は、どの保存料がりんごの酸化を防ぐのか？でした。

#### 2. 手順

食料品店で異なる種類のりんごをいくつか購入しました。りんごをスライスして違う種類の保存料と一緒にボウルに入れました。5分後にりんごを保存料から取り出しました。りんごの変化を実験ノートに記録しました。正確な結果を得るために何度も実験を行いました。

#### 3. 結果

ほとんどの種類のりんごで仮説が立証できました。データでは、スプライトを保存料として使用した場合、ぶさりんご（訳者注\*韓国産りんご）だけが予測に反した結果を出しました。スプライトに入れたりんごは他の保存料に入れたりんごほど酸化しませんでした。5個のうち3個は少なくとも24時間は酸化しませんでした。

#### 4. 考察

スプライトが1番効果的な保存料だということが分かりました。スプライトに含まれる保存料として活用できる成分が何なのか知りたいと思いました。保存料についてもっと研究をしてこれらの商品に一般的に含まれる材料は何なのか調べようと思います。もしもう一度同じ実験をするなら、今回は他の材料を加える必要のない別の方法を考えたいと思います。

#### 1. Motives

I chose this project because I wanted to find out how to make apples last longer. Also, I wanted to do this because I like to eat apples. My question is which preservatives will keep apples from browning.

#### 2. Methods

I purchased several different types of apples in the commissary. I cut the apples into slices and placed them into bowls of different preservatives. After five minutes, the apples were removed from the preservatives. I recorded any changes to the apples in my experiment journal. We conducted different trials in order to get accurate results.

#### 3. Result

My hypothesis was supported on most of the kinds of apples. The data showed only the *Busa* apple did not have the predicted results when it comes using Sprite as a preservative. The apples that were placed Sprite did not brown as fast as other preservatives. Three out of the five apple types lasted at least 24 hours without browning.

#### 4. After Thought

I learned that Sprite is an effective preservative. I would like to know what is in Sprite that helps it serve as an excellent preservative. Perhaps, I could conduct more research on food preservatives to see what common ingredients are in these products. If I were to complete this experiment again, maybe I could test other methods of preserving apples that do not require adding ingredients.



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

ハンナ リトル Hannah Little

## どれだけ甘いのか？ How Sweet Is It?

### 1. 動機

私の研究は、人工甘味料についてです。この研究を選んだ理由は、興味深かったこととベーキングを勉強したかったからです。人工甘味料は焼き菓子などに悪影響を及ぼすのでしょうか？

### 2. 手順

最初に、甘味料として砂糖を使用し、カップケーキを焼きました。その後、カップケーキを3回焼きました。それぞれに違う甘味料を使用しました。(スクラロース、アスパルテーム、サッカリン) 砂糖と同量の人工甘味料を使用しました。

### 3. 結果

砂糖で作ったカップケーキが1番美味しく、人工甘味料で作ったカップケーキは、それほど美味しくなかったです。カップケーキの味見をしてくれた人全員が砂糖で作ったものが1番だと思い、人工甘味料で作ったものはそんなに好きではありませんでした。

### 4. 考察

人工甘味料は、焼き菓子に悪影響があることが分かりました。この研究は、焼き菓子がどのように焼きあがるのか、どのような味に出来上がるのか知るために役に立ち、最後にビックリしないで済むと思いました。大抵の場合、天然の甘味料が最高だということが分かり、人のためになる研究が出来たと思いました。

### 1. Motives

Summarize your introduction and end with your project question. (2 to 3 sentences)

My science fair project is about artificial sweeteners. The reason I chose my project was because I wanted to learn about baking and because it sounded interesting. Do artificial sweeteners negatively affect baked goods?

### 2. Methods

Summarize your experiment, the materials you used and the procedures. (3 to 4 sentences)

First, I baked cupcakes using sugar as the sweetener. Then I baked three more batches of cupcakes. Each one used a different type of artificial sweetener (sucralose, aspartame, and saccharin). I replaced the amount of sugar with the same amount of artificial sweetener.

### 3. Result

Summarize your data and include an analysis of the data. (2 to 3 sentences)

The cupcakes with sugar tasted the best, and the cupcakes with artificial sweetener didn't taste very good. All the people who tasted the cupcakes thought sugar was the best and didn't like the cupcakes baked with artificial sweetener.

### 4. After Thought

What did you discover and what did you learn? (3 to 4 sentences)

I discovered that artificial sweeteners negatively affect baked goods. My project may help people know how the baking results will turn out and how the products will taste, and they won't be surprised. People can benefit from my experiment by learning that natural sweeteners are often the best.



アメリカ イアハート インターミディエイト スクール Amelia Earhart Intermediate School

ナサニエル スカーヴィン Nathaniel Skirvin

## ルームランナーによるフィードバックの影響 自分の成績を知ることにより早く走ることが出来るか？

### The Effect of Feedback on Endurance in Treadmill Running: Does Knowing Your Performance Help You Run Faster?

#### 1. 動機

僕は家族と一緒に走ることが大好きです。この実験を選んだ理由は、多くの方がルームランナーを使用して走るからです。自分の成績を知ることにより早く走ることが出来るのでしょうか？

#### 2. 手順

使用した物は、ルームランナーと数人のランナーです。各ランナーには、一回は目隠しをして、一回は標準として二回走ってもらいました。走り終わった後、走行距離とタイムを記録しました。

#### 3. 結果

この実験では、人は自分の成績が判らなかった時の方が早く走っていました。データによると成績を見ないで走った時のほうが早く走れることが分かりました。

#### 4. 考察

この実験で、人は自分の成績を見ないで走った方が速く走れることが分かりました。この実験で真実が判ったのかどうか疑問です。もし実験をもう一度行うとしたら、ランナーの数を増やしより多くのデータを収集したいと思います。

#### 1. Motives

I enjoy running with my family. I chose this experiment because I know a lot of people that run on a treadmill. Does knowing your performance make you run faster?

#### 2. Methods

For my materials, I used a treadmill and several different runners. I had each runner do two sessions of running, a blind and a control. After each session, I recorded their distance and time.

#### 3. Result

My experiment showed that people run faster when they do not look at their performance. The data shows that if you run without looking at your performance, then you will run faster.

#### 4. After Thought

In my experiment, I have learned that people run faster without looking at their performance. I wonder with this held true in my experiment. If I were to do the experiment again, then I would use more runners in order to collect more data.



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

ジャズミン インサヴォンディー Jazmyne Inthavongdy

## 目で味わう Tasting With Your Eyes

### 1. 動機

私は五感がどのようにして働くのか興味を持ちました。食物の見た目で味が変わるか知りたいと思いました。

### 2. 手順

りんごジュースをコップに入れ、2個には食用色素を入れました。子供に飲ませて何味だと思ったか聞きました。

### 3. 結果

ほとんどの子は食用色素にだまされ、違う味のジュースだと思っていました。ジュースの色にだまされて違う味がするものだと思ってしまいました。2人ほどりんごジュースだと分かっていました。

### 4. 考察

食物の見た目や香りで人はだませるということが分かりました。ほんの一握りの人間は、自分の味覚を信じて真実が分かるのです。味覚に関してほとんどの人は、まず視覚、嗅覚を使用しています。

### 1. Motives

I am interested in the five senses and how they work. I wanted to know, does the look of food change the taste.

### 2. Methods

I used apple juice in cups, two of which had food dye in them. I had children taste them and tell me what flavor they thought it was.

### 3. Result

Most of the kids were fooled by the dye and thought they tasted different juices. They were fooled by the color of the juice and thought it had a different taste. Only a couple knew it was apple juice.

### 4. After Thought

I discovered that people can be easily fooled by the way food looks or smells. Few people trust their taste buds to tell them the truth. When it comes to the sense of taste most people use the sense of sight and smell first.



アメリア イアハト インタ-ミディエイト スクール Amelia Earhart Intermediate School

ブレナン エヴァートン Brennan Everton

## 水泳帽はあり？なし？ Cap or No Cap?

### 1. 動機

水泳帽を着用した時と着用しない時ではどちらが速く泳げるか知りたくてこの研究を行いました。水泳帽を着用した時と着用しない時ではどちらが速く泳げるのでしょうか？

### 2. 手順

私はスイミングクラブのメンバーです。この実験のために何人かのチームメイトに水泳帽を着用して泳いでもらい、その後水泳帽を着用せずに泳いでもらいました。泳ぐ毎にタイムを記録しました。正確な結果を得るために数名使用しました。

### 3. 結果

データにより私の仮説は立証できました。この実験で、水泳帽を着用した方が速く泳げることが示されました。

### 4. 考察

この実験で、水泳帽を着用した方が速く泳げるということが分かりました。そこで、なぜ水泳帽を着用した方が速くなるのか疑問に思いました。次回は、オリンピックの競泳選手が大きな試合で行うのと同様に1枚ではなく2枚の水泳帽を着用して実験を行おうと思います。

### 1. Motives

I did this project to see if you swim faster with or without a swim cap. My question is do you swim faster with a swim cap or without one.

### 2. Methods

I am a member of a swimming club. I had some of my teammates swim with a cap, and then swim without a cap for this experiment. I recorded their times for each swim. I used several individual to make sure my results would be accurate.

### 3. Result

My hypothesis was supported by the data. My experiment shows that you usually swim faster with a swim cap.

### 4. After Thought

In my experiment, I have learned that swimmers swim faster with a swim cap. This makes me wonder why you swim faster with a swim cap. Next time I would use two swimming caps instead of one like some of the Olympic swimmers do for the major events.



アメリカ イアハート インターミディエイト スクール Amelia Earhart Intermediate School

アンジェリーナ ボローウス Angellina Burrows

## お茶の葉 Tea Leaves

### 1. 動機

私がこの研究を選んだ理由は、異なる材料で肥料が作れるかどうか知りたかったからです。お茶の葉を選んだ理由は、日本にはお茶がいっぱいあるからです。お茶の葉は、植物の成長を促すことができるのでしょうか？

### 2. 手順

地元のお店でトマトの苗を 10 本購入しました。5 本の土にはお茶の葉を混ぜ、残りのものにはお茶の葉は混ぜませんでした。植物の成長を毎日、実験記録帳に記録しました。成長に違いが出るかどうか確認したいと思いました。

### 3. 結果

データでは、お茶の葉を土に混ぜた方がより良く成長することが分かりました。お茶の葉を土に混ぜた植物の方が高く成長し、枝や葉の数も他のものより多かったです。お茶の葉を混ぜた方が強く、健康に成長したのでビックリしました。

### 4. 考察

実験を行っていて、お茶の葉には抗癌物質と抗酸化物質が含まれていることを知りました。お茶の葉は人間にとって有益なもので、植物にとっても有益だということが分かりました。次回は、様々な種類の植物を使用し、同じ結果が出るかどうか確認したいです。また、お茶の葉を鉢植えの土に加えることが良い事かどうかの研究も行ってみたいと思いました。

### 1. Motives

I chose my project because I wanted to see if different materials can be used as fertilizers for plants. I chose to experiment with tea leaves since there is a lot of tea in Japan. Does tea leaves enhance plant growth?

### 2. Methods

I purchased ten tomato plants at a local store. I added tea leaves to the soil of five plants, and did not add tea leaves to the others. I recorded the plant growth on a daily basis in my experimental log. I wanted to see if there was a difference in growth.

### 3. Result

My data showed that plants do grow better with tea leaves added to the soil. The plants with the tea leaves in the soil grew taller and had more branches and leaves than the other plants. I was surprised that the plants with the tea leaves grew stronger and healthier.

### 4. After Thought

During my research, I learned that tea leaves have anti-cancer properties and antioxidants. Tea leaves are beneficial for humans, and it turns out that plants benefit from tea leaves, too. Next time, I could use several different types of plants to see if the results would be the same. Also, I could do some research on potting soils to see if adding tea leaves would be a good idea.



ベクテル エレメンタリー スクール Bechtel Elementary School

アンナ マリア ショッキー Anna Maria Shockey

## 沖縄におけるナスの栽培で受ける台風の塩害

### The Salinity Effect of Typhoons on Eggplant Production in Okinawa

#### 1. 動機

沖縄の低い土地にある農業地帯は台風による洪水で塩害を受けます。最近の台風による作物への被害を目の当たりにして、ナスの成長に与える塩水の影響を調べたいと思いました。ナスは台風シーズンに収穫するからです。

#### 2. 手順

これは付随研究の実験です。ナスを購入し、2つのグループに分けました。標準グループと実験グループです。海塩を混ぜた 500ml のビーカーに入った水で太平洋の洪水を模倣しました。10本の植物を10日間観察し、データを記録しました。

#### 3. 結果

たった数日間の実験で塩水による悪影響がナスに現れました。しぼんで枯れてしまいました。標準は成長を継続しました。

#### 4. 考察

ほんの少量の塩水でもナスの成長にどれだけ影響するのか分かりました。この研究でナスだけではなく他の作物へも影響があるということが分かりました。また、地元のスーパーの野菜の値段は台風被害と大きく関係していることも分かりました。沖縄の政府は、農家のために台風ネットや倉庫、塩害に強いトマトの種のようなものを提供するプログラムを作ったほうが良いと思いました。沖縄にいる間、台風の被害をモニターしていこうと思います。

#### 1. Motives

Typhoons cause saline damage by flooding low-lying agricultural areas in Okinawa. After witnessing recent typhoon damage on crops, I wanted to learn how saline water affected the growth of eggplants because they are harvested during typhoon season.

#### 2. Methods

This was an experiment with accompanying research. Eggplants were purchased and divided into two groups, the control set and the experimental set. Sea salt mixed with H<sub>2</sub>O measured in a 500ml beaker was used to mimic the salinity of the Pacific ocean flooding. Data was recorded from observations of the ten plants in the experiment over the course of ten days.

#### 3. Result

My experiment demonstrated that in just a few days the experimental eggplants were negatively affected by the saline solution. They shriveled up and died. The control plants continued to grow well.

#### 4. After Thought

I learn how damaging even a small amount of salt water is to the growth of eggplants. My research showed me that not only eggplants are affected, but other crops as well. I also learned the local super market prices are directly related to typhoon damage. I believe the Okinawan government needs to set up programs to help farmers by providing typhoon mesh netting and storage as well as provide seeds for saline resistant crops like tomatoes. I will continue to monitor typhoon damage during my stay on Okinawa.



アメリカ イアハート インターミディエイト スクール Amelia Earhart Intermediate School

ハーマンプリード シン ペリア Harmanpreet Singh Pelia

## 異なった種類の電球のエネルギー消費量

# Energy Consumption of Different Kinds of Bulbs

### 1. 動機

毎年、何百万人ものアメリカ国民が、電気代と電球に私費を投じます、株式市場はそのブランドが最も多くエネルギーを消費するものだとあなたを納得させようとしています。消費者に嘘をついているのは誰か、本当のことを言っているのは誰か知りたくなりました。各電球をテストして1番消費エネルギーが多いのはどれか確認します。消費電力が1番多いのはどの40ワット電球でしょうか？

### 2. 手順

この実験では、4種類の電球を使用します。40ワットの白熱電球、40ワットの小型蛍光灯電球、40ワットのハロゲン電球、40ワットのLED電球です。また、電球ホルダー、絶縁テープ、段ボール箱、電気、エネルギー消費量モニター、デジタル温度計も使用します。始めに、段ボール箱に開けた穴に電球ホルダーを入れます。そして、絶縁テープでワイヤーを固定します。その後、電源にエネルギー消費量モニターを差し込みモニターの前部にランプを差し込みます。最初の電球をランプに取り付け、1時間後に消費電力を記録し、温度も記録しました。同様の手順を他の電球でも行い、データを収集しました。私が行おうとしたことはどの電球がエネルギーを1番多く消費したのか、発熱したのかを確認することです。

### 3. 結果

LEDが1番良い電球でした。なぜならエネルギーの消費が一番少なく、発熱も一番少なかったからです。蛍光灯電球をLED電球に替えることによってお金を貯めることができます。消費電力を減らすことは、環境にも良いことですし、温室効果ガスを減らすことにもつながります。LED電球なら年間で支払う額は\$1.78で発生した熱は平均37°Cでした。この結果は、アメリカ国民の財布に多くのお金を貯めるもので、私たちは、新技術でエネルギーを節約して、温室効果ガスを減少させることが出来るでしょう。

### 4. 考察

私は、LED球が、より少ない熱を発生させ、より少ないお金ですむことがわかりました。温度がそれほど高くなり、安価であるということは、将来電球は安値でエネルギーを節約するという本当に良いサインです。エネルギー消費量モニターをどのように使用するか学びました。家電製品が消費する電力量を知らせてくれるモニターがあるなんて知りませんでした。この実験を行うまで、私の語彙にボルト、キロワット、アンペア、ワットの定義は含まれていませんでした。今ではどのように電気を測るのかもと分かるようになりました。

### 1. Motives

Every year millions of U.S. citizens spend their money on electricity, spending their money on light bulbs that the stock market has tried to convince you that their brand is the most energy consuming. Well, I want to find out who is lying and who really is telling the truth to their customers. I am going to test each light bulb and see which light bulb consumes the most energy. Which 40 Watt bulb consumes the most electricity?

### 2. Methods

For this experiment I will be using four different bulbs: a 40 Watt Incandescent light bulb, 40 Watt Compact Fluorescent light bulb, 40 Watt Halogen light bulb, and a 40 Watt LED light bulb. I will also be using a bulb holder, electrical tape, card board box, electricity, energy consumption monitor, and digital thermometer. To start off, I inserted a light holder in a hole in the cardboard box. Then safely secure the wire with the electrical tape. After that I plug in the energy consumption monitor to the electric source and plug in the lamp to the front of the monitor. I place my first light bulb into the lamp and screw it and after one hour I recorded the electric consumption reading and also recorded the temperature. Then I repeat the same steps with the other bulbs and collect my data. What I am trying to do find out which bulb is using the most energy and producing the most heat.

### 3. Result

The LED is the best bulb because it uses less energy and produces less heat. We save a lot of money when we change Incandescent bulbs with LED bulbs. Reducing electricity usage is also good for the environment and it leads to reduced green house gases. In a year you will pay \$1.78 for the LED bulb and the average heat it gained in Celsius was 37°. This is a result that will save lots of money from the American citizens' wallets and with the new technology we will conserve energy and reduce green house gases.

### 4. After Thought

I discovered that LED bulbs produce less heat and cost less money. This is a really good sign that the temperature gets this low and cost less because it tells us that in the future light bulbs will be inexpensive and will save energy. I learned how to use an energy consumption monitor. I never knew that there was a monitor to tell you how much energy your appliances consume. The definitions volt, kilo watt, amp, watt were not part of my vocabulary until I started this project. I now have much information about how we measure electricity.