

中入 選中

## サイフォンの原理の検証

物理部門

沖縄県立宜野湾高等学校 2年 名城 翼 松堂 尊 兼久 雄光 比嘉 悠二  
宮城 雄大 宮里 志 漢那 朝稀

### 1. 目的

サイフォンの原理は大気圧の関係で起こると言われているが、本当に大気圧と関係があるのか、真空中でも起こるのではないかと疑問に思ったので調べてみた。

### 2. 方法

【実験1】15mのホースをタライに入れ、そのホースを上に取り上げ、10mまで水を持ち上げられるかやってみた。

【実験2～5】コップでサイフォンの実験をし、中の水がなくなるまでの時間を測る。同じ実験を真空に近い状態で起こるか確かめる。

### 3. 結果

空気を抜いていくと、水のなくなる時間が、カーブを描くように大きくなっていく。

### 4. 考察

真空にすると無限時間になり現象が起こらなくなると思われる。沸騰しにくい液体(水銀)を使用して検証してみたい。

中入 選中

## ソーラーパネルの研究 -発電量と蓄電について-

物理部門

沖縄県立浦添高等学校 2年 國仲 章太

### 1. 目的

2011年の東日本大震災の影響により、電力が不足し、再びエコな発電方法が注目を集めるようになった。その中から太陽光発電に興味を持ち、その特徴について調べることにした。

### 2. 方法

#### (1) 電球の光を利用した発電実験

ソーラーパネルの接続を直列と並列とでは、どちらがより多くの電気を発電するかを調べるため、一定の光を出す単線電球を利用して調べる。また、単線電球とソーラーパネルの距離と、発電量の関係調べる。

#### (2) コンデンサーへの蓄電実験

一定の光を出す単線電球を利用して、ソーラーパネル1枚を用いて発電し、その電気をコンデンサーへ蓄電する。より多くの電気をコンデンサーに蓄電できる方法を考えるため、コンデンサーを1個、2個と数をふやしたときにおける、充電時間と放電時間を調べる。

#### (3) 豆電球への放電実験

コンデンサー3個を並列接続し、ソーラーパネルと接続した回路を製作し、放電時間について、豆電球の種類を変えると変化するかを調べる。

### 3. 結果

#### (1) 発電について

ソーラーパネルを複数枚使って発電を行う場合、並列に接続すると直列に接続したときよりも多く電流を流すということがわかった。これは、太陽光発電システムに関する資料「並列接続の場合、最大出力電流は2倍の値を得る」(株)日本イーテック Web ページより)と、同様の結果となった。

#### (2) 蓄電について

発電した電流をコンデンサーに蓄電する場合は数を多くまた並列接続をしたほうが、充電する時間から見ても放電する時間から見ても効率がいいということもわかった。これは、「並列接続の場合、電気容量が各電気容量の和で求められる」(数研出版(株)、物理Ⅱ)という法則と同じ結果になった。

#### (3) 放電について

蓄電された電気をを使用する場合は、豆電球を抵抗の大きなものを用いると長時間光を放つようになることも、実験からわかった。

### 4. 考察

ソーラーパネルは、並列接続の方が直列接続より多く電流を流すことがわかり、できるだけ電球から近い場所にソーラーパネルを設置する方が良い。これは、電球に近いと光のエネルギーを強く受けられるからと考えられる。蓄電及び放

電は、コンデンサーを並列接続にすることで、電気を多く蓄えられることがわかった。蓄えた電気量は、豆電球への放電時間により比較できる。豆電球やコンデンサーの仕組みについてもっと研究したい。

中入 選中

## 28.2072MHz での流星電波観測

物理部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 豊里 涼馬 佐久川 紫苑

### 1. 目的

現在の「流星電波観測」は、53MHz で観測するのが一般的であるが、それより下の28MHz で観測すると、観測結果にどのような影響が出るのか比較する。

### 2. 方法

28MHz 帯の受信機と、観測ソフト「HROFFT」を使用して、観測する。期間は2011年11月15日～同年12月14日までとする。

### 3. 結果

流星数に規則性は見られなかった。また、53MHz 帯と比べて流星の観測数の変化は見られなかった。

### 4. 考察

使用した周波数帯が53MHz に比べて電離層で反射しやすいので、そのため遠方からの電波が多く受信されてしまったためだと考えられる。

中入 選中

## 音の広がり

物理部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 宮良 安宣 砂川 敬太 多良 勇輝 椿 啓佑

### 1. 目的・動機

応援などで使用されるメガホンは、先が開いた円錐状の形をしている。しかし、音を相手に最もよく伝える形状は本当にこの形なのか、また違うならばどのような形状が適しているのか疑問に思った。音の波の広がり方を考え、音を大きくするのに最適な形のメガホンを見つけたいと思う。

### 2. 方法・内容

- (1) スピーカーと発振器をつなぎ、振動数を一定にして音を出す。
- (2) スピーカーにメガホンをあて、メガホンの正面から距離1～4mの所で測定器を用いて音の大きさを測定する。
- (3) スピーカーからメガホンをはずして、(2)と同様に音の大きさを測定する。
- (4) (2)、(3)を5回ずつ、7種(円柱型メガホン・円錐型メガホン・三角柱型メガホン・四角柱型メガホン・円が大きいメガホン・長いメガホン・パラボラ型メガホン)のメガホンで行う。

### 3. 結果

スピーカーからの距離を離せば離すほど音は小さく聞こえ、音源の周波数が変わっても、音の大きさに変化は見られないことが分かった。また、円錐型メガホン、パラボラ型メガホンは音を大きく伝えるが、三角柱型メガホン、四角柱型メガホン、円柱型メガホン、長いメガホン、円が大きいメガホンは音を大きく伝えないことが分かった。

### 4. 考察

今回の実験では円が大きいメガホン、長いメガホンは基本の円錐型メガホンよりも小さな音しか測定できなかった。それは、メガホンの円が大きくなるとメガホンがない状態に近づき、メガホンが長くなると円柱の形に近づくためであると考えられる。パラボラ型のメガホンは、円が大きいメガホンや長いメガホンよりは音を大きく伝えたが、円錐型よりは小さかった。ただし、パラボラ型のメガホンに関しては、近似の形を用いて作ったが、今回作ったパラボラの近似はあまりパラボラの形に近くなかった上に、円錐の接合部分がきちんとくっついていなかったため測定したデータに信憑性がなかったと思われる。だから、次はもっとパラボラに近い形のメガホンを作り、円錐の接合に工夫をしたいと思う。

実験のデータより、音を大きく伝えるためにはメガホンの口の形が円形であること、メガホンから空気へ出る時の圧力を急激に変えないことが必要であることがわかった。今までの実験では円錐型のメガホンが一番音を大きく伝えてきたが、これらの条件を満たす新しいメガホンの形を考えることが出来たので、より大きく伝えるメガホンを作る事が出来るかもしれない。今後の実験で、新しいメガホンを製作し、音の伝わり方を測定していきたい。

中入 選中

## 浮力の研究 ～水の上を歩くためには～

物理部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 米須 陽平 平良 恵大 金城 海輝

### 1. 目的

水の上を歩くための装置(靴)をつくり、地上と同じように水の上を歩けるようにする。

### 2. 方法

人間に近いミニチュアを作成し、それで得た結果をもとに実際に自分たちでプールを使って実験する。

### 3. 結果

ミニチュアで得た結果をもとに自分たちで水上歩行器をつくり浮いてみたが、水の上で直立に立つことはできるも前に歩こうとすると右や左に回転して前に進むことが難しかった。

### 4. 考察

水の上に立てた事はよかったが、右や左に回転してしまうので、回転しないように抵抗を作ることが必要だと思った。今後前に歩けるようにして、ぜひ25mプールを渡りきりたいと思った。

中入 選中

## 波形加工による音の再現と法則性の研究

物理部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 高先 修平 仲松 拓弥 仲皿 元

### 1. 目的

人の声を実際に機械で再現して行く段階で、「波形」がどのように音と関係しているのかを調べる。

### 2. 方法

「あ」の声を録音し、その音の周波数ごとの音量を分析し、電子音で近似していくうえで法則性を導く。

### 3. 結果

「あ」という声に聞こえるためには、いくつかの特定の周波数の音が必要であった。また、この特定の周波数の範囲をそれぞれ1.5倍にすると、高い音の「あ」に聞こえた。

### 4. 考察

「あ」という声を認識するには、必要な帯域が存在し、またそれらはすべて比例の関係にあると考えられる。

中入 選中

## 条件の違いによる摩擦の違い

物理部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 當山 大雅 大山 晃一 池間 俊輔 大城 将吾

### 1. 目的

継続研究で、摩擦力に関する研究をしている。潤滑剤の有無や種類の違いによってどのような違いがあるのかを調べる。

### 2. 方法

ボールを転がして木片に当てて摩擦係数を調べる。その時、潤滑剤の種類やらでどのような変化があるのかを見る。

### 3. 結果

基本的にどの潤滑剤でも量が増えると滑りやすくなった。しかし、ある量を超えると逆に抵抗が大きくなることが分かった。

### 4. 考察

潤滑剤の量が多いと逆に滑りにくくなるのは、その潤滑剤自身の抵抗が大きくなるからだと考えた。しかし、その量について関連があるのかは分からなかった。反省点は、使用した潤滑剤の種類が少なかったこと。もっと調べたかった点は、状態の違いで摩擦係数が変わるのかということ。

1. 動機・目的

私達は、物質の溶液の色と分子の構造に興味を持ち、次の2つの仮説をたて、アゾ化合物を合成して吸光度を測定し、分子の構造と化合物の色との関係を分析した。I) 電子雲がより長くつながる構造のほうが極大吸収波長は長波長側にシフトする II) 置換基が電子供与性であれば、電子の非局在化が進み、極大吸収波長がより長波長側にシフトする。

2. 方法・内容

(1) 6種のアゾ化合物を合成する。

A: 1-フェニルアゾ-2-ナフトール B: p-フェニルアゾフェノール C: オレンジII D: メチルオレンジ E: 2-メチル-4-フェニルアゾフェノール F: 5-フェニルアゾサリチル酸

(2) 目視により合成物の色を観察したのち、分光光度計で吸光度を測定する。

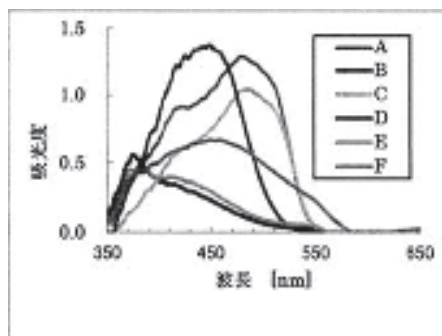
3. 結果

(1) 目視による観察[黄色…B → E → D → A → C → F…橙色]となった。

(2) 分光光度計を用いた吸光度の測定

それぞれの合成物の吸光度は次のようになった。

- ① B、Eのグラフの外形が非常に似ている
- ② A、Cについて極大吸収波長の値が近い



4. 考察

仮説Iについて、A、Cの吸収スペクトルの形が似ている、極大吸収波長が近いという点から確認できた。仮説IIについては、供与性及び性質の度合いが異なるため、確認できなかった。

1. 目的

無機物質のブラウン運動を観察する。

2. 方法

- (1) 牛乳の脂肪球のブラウン運動を観察する。
- (2) 水酸化ナトリウムと塩化アルミニウムのゲル状沈殿のブラウン運動を観察する。
- (3) 硫酸鉄(II)とアンモニア水のゲル状沈殿のブラウン運動を観察する。

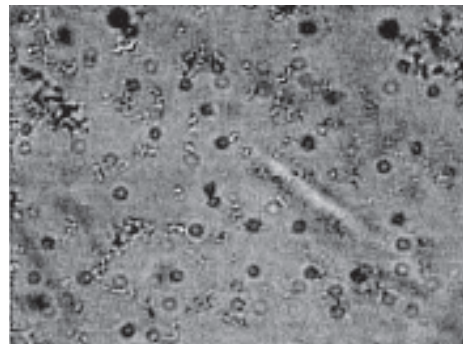
3. 結果

(1)~(3)まで観察できた。

図1 硫酸鉄(II)とアンモニア水のゲル状沈殿

4. 考察

実際のブラウン運動では、溶液中の粒子にぶつかるため教科書に載っているブラウン運動のように自由な運動はできない。そのため、運動できる粒子は運動できない粒子や不純物にぶつかり続けて運動していないようにみえたり、粒子同士の間を小刻みに運動したりする。また、私たちが生成した硫酸鉄(II)とアンモニア水のゲル状沈殿は粒子の大きさが異なるため、小さい粒子(コロイド粒子の大きさ)は運動するが、コロイド粒子よりも大きな粒子は質量が大きいため運動できない。



## 1. 目的

化学の授業で有機化合物について学び、中でも医薬品の性質や構造、反応などに興味を持った。そこで、主に解熱・鎮痛作用のある医薬品に視点をあて、有機合成がどのように行われているのかを調べることにした。実験を通して、医薬品の性質や構造、反応を明らかにし、様々な視点から医薬品の合成について知る。

## 2. 方法

アセトアニリド、サリチル酸メチル、アセチルサリチル酸の合成実験を行う。

[実験A]アセトアニリドの合成

[実験B]サリチル酸メチルの合成

[実験C]サリチル酸メチルの合成

実験Bと加熱の仕方を変える。

[実験D]アセチルサリチル酸の合成

[実験E]酢酸を用いたアセトアニリドの合成

アセトアニリドの合成の際に用いる無水酢酸を酢酸に変える。

[実験F]酢酸を用いたアセチルサリチル酸の合成

アセチルサリチル酸の合成の際に用いる無水酢酸を酢酸に変える。

## 3. 結果

- ・実験A、C、Dでは目的の生成物を得ることができた。
- ・実験Bでは激しく反応しすぎたために生成することができなかった。
- ・実験E、Fでは目的の生成物を得ることができなかった。

## 4. 考察

- ・実験Bでは、激しく加熱してしまったため反応が急激に起こり、未反応のサリチル酸が多かったのではないかと考えられる。
- ・実験E、Fの考察として、実験A、Dでは  $\text{GH}_3\text{COOH}$  が生成されるが、実験E、Fでは  $\text{H}_2\text{O}$  が生成された。 $\text{GH}_3\text{COOH}$  は酸性で  $\text{H}_2\text{O}$  は中性である。よって中性である  $\text{H}_2\text{O}$  に酸性の物質を加えて酸性にすると生成したい物質が出来るのではないかということが考えられる。

振動反応は、周期的な化学平衡の変動にともなって色が変わる反応である。通常の反応では、酸化剤と還元剤を混合すると、瞬時に反応するが、振動反応では、ゆっくりと周期的に進行する。本研究では、シャーレのように平たく、底面積の広い容器の中で反応を行い、生成する平面パターンに興味を持ち、波の特性について調べた。

## [1] 目的

- (1) 通常の平面パターンの反応の仕組みや波の性質を調べる。
- (2) 波の性質を明確にするためにコンピュータシミュレーションを行う。
- (3) 不純物を入れたときの波の周期や波源の位置の違いを見る。

## [2] 方法と結果

- (1) 調整した各溶液を順序よくペトリ皿に加えて変化を見た。発生した同心円状の波は物理的な波とは違って、合成、干渉をせずに打ち消しあいながら大きくなっていった。



a) 5分後



b) 10分後

図1 振動反応の様子



図2 シミュレーション結果

- (2) small basic を用いて、シミュレーションプログラムを作成し、実験結果と比較した。  
実験結果とよく一致する変化が観察できた。
- (3) 通常の反応に鉄片を加えたときの変化を見た。

### [3] 考 察

振動反応の波は物理的な波とは別物であり、周期的に起こる化学反応が広がっているのが波のように見えるだけである。また、その波の波源や周期は刺激によって左右され、刺激を波が発生した後には、波が渦巻き状に広がっていくこともわかった。

中入 選中

## 鉄(Ⅱ)イオンの過酸化水素による酸化

化学部門

沖縄県立開邦高等学校 1年 城間 樹

### ①目的・動機

化学の授業で習う鉄(Ⅱ)イオンを含む酸化還元反応を実際に行ってみると、気体が発生し、教科書に載っている反応だけでは説明できなかったことに疑問を持ったから。

### ②方法・内容

ビーカーに入れた適当な濃度の硫酸鉄(Ⅱ)水溶液に過酸化水素水を少しずつ加え、レーザー光を当てて観察する。沈殿が生じたら、その溶液の上澄みを別のビーカーにとり、過酸化水素水を加える。

塩化鉄(Ⅱ)水溶液でも、同様の実験をする。

### ③結 果

硫酸鉄(Ⅱ)水溶液・塩化鉄(Ⅱ)水溶液、ともに淡緑色から濃い茶色に変化し、レーザー光を当てると、それによる光の筋が見られた。

また、過酸化水素水を加え続けると赤褐色沈殿が生じたが、上澄みに過酸化水素水を加えても沈殿は生じなかった。

さらに、上澄みを万能 pH 試験紙で計ると、橙色とあり、pH3 付近を示した。

### ④考 察

チンダル現象が見られたことから、この水溶液は酸化された鉄(Ⅲ)イオンと水の反応による水酸化鉄(Ⅲ)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  のコロイド溶液であり、過酸化水素水を加え続けると赤褐色沈殿が生じたことから、この沈殿は水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド粒子が凝集したものだと考えられる。

また、上澄みに過酸化水素水を加えても沈殿が生じなかったことから、過酸化水素水は酸化剤としてのみはたらいっていると考えられる。つまり、気体の発生は鉄(Ⅲ)イオンを触媒とする過酸化水素水の分解によるものである。

中入 選中

## 植物色素の紫外線吸収量について

化学部門

沖縄県立読谷高等学校 3年 新垣 将也

### 1. 目 的

植物色素のクロロフィルやアントシアニン、人間のメラニンと同じように紫外線を吸収し植物の細胞を紫外線から守っている。そこで、いろいろな植物に含まれている色素が、どのくらい紫外線を吸収しているのか、調べてみた。

### 2. 方 法

ブラックライトと紫外線にあてると発色する絵具を使って、いろいろな植物の色素をエタノールや熱水で抽出し、紫外線吸収量を視覚的に調べた。

特にアントシアニンの紫外線吸収量は大きいと聞いたので、読谷村特産の紅イモは、普通のサツマイモよりも紫外線吸収量が多く、夏の厳しい沖縄の栽培に適しているのではないかと予想をして実験をした。

### 3. 結 果

植物は、自分の実を守るために、体の外側の葉や皮に紫外線を吸収する色素や物質を多く持っている。ピーマンとキャベツではキャベツの方が、紫外線吸収量が大きいことから、紫外線吸収量は色素の濃さには影響されない。クロロフィル系の緑の色素より、アントシアニン系の紫の色素の方が、紫外線吸収量が大きい。

### 4. 考 察

沖縄で、紅イモがよく育って種が保存されてきたのは、紫外線に強いということが影響しているのかもしれない。また、

葉物の野菜や皮は、紫外線から身を守るため、他の部位より紫外線を吸収する物質を多く持っている。これは、色の濃さに比例しないデータもあったので、紫外線吸収物質のすべてが、色素ではないと考えられる。

中入 選中

## サンゴからチョコレートを作る

化学部門

沖縄県立読谷高等学校 2年 泉川 奈々美

### 1. 目的

チョコレートが、産業廃棄物のホタテの貝殻を利用して作られていると知り、炭酸カルシウムが主成分のサンゴでもチョコレートを作ることができるのではないかと考え、挑戦してみた。

### 2. 方法

粉末にしたサンゴに炭酸カルシウムと水と液体のりを加え、型に入れて自然乾燥させる。サンゴと炭酸カルシウムと水と液体のりの分量を変えてみる。

### 3. 結果

サンゴ粉末：炭酸カルシウム：液体のり：水が1.7：1.1：1.3の比で作成し、3日間乾燥させたら良いチョコレートが作れた。

### 4. 考察

水なしの方が、乾燥が早いと考え、Bのチョコレートは水なしで作成したが、3つの材料を混ぜてまとめるのは難しかった。やはりいくらかの水分は必要である。のりが少ないとまとまりが悪く、のりが多いと硬くなる。また、のりも液体のりと粉末のりを試したが、PVAの液体のりが適していることがわかった。

中入 選中

## 伊良部島におけるオカガニ調査Ⅱ

生物部門

沖縄県立伊良部高等学校 2年 山口 真理子 池間 和奏 河野 優美 城間 理瑛

### 1. 目的

活動するようになったきっかけは、伊良部島の自然環境を理解し守っていくために、身近な生物の分布域や産卵場所などを知っておきたいと思ったからです。身近な生物としてメンバー全員が見たことがあるオカガニの生態調査を始めました。2010年に伊良部自然クラブが発足してからオカガニの生態調査を2年間続け、オカガニの生息場所の環境を調べたり、卵を孵化させて塩分耐性実験をしたりとより深く生態を知るために活動を継続しています。

### 2. 方法

個体数調査の時間帯は6月～9月の満月前後3日間の19時30分～21時です。調査区の市道115号線を歩き、道路を横断するカニを捕獲、雌雄個体及び抱卵雌の個体数を計測しました。また、雌雄別にマーキングも行いました。他にも、ゾエア幼生の塩分耐性実験などを行いました。抱卵雌の個体から卵を採取し、100%海水、80%海水、70%海水、50%海水の環境でゾエア幼生を孵化させ、その後時計皿にそれぞれの環境の海水をゾエア幼生が同じ量入るように2mlずつ取り、生存個体数を計測しました。プランクトンネット採集も行い、ゾエア幼生が水路の中に入り込んでいる可能性を調べました。観察場所を3つ設け、水温、塩分濃度、ゾエア幼生の有無を確認しました。ネットを沈める深さ、紐を手繰り寄せる速さなどを調節して採集しました。

### 3. 結果

個体数調査を始めた6月は総個体数が少なく、抱卵雌があまり見られませんでした。7月は調査期間中に観察できた個体数が最も多い月で、観察できた雌個体のすべてが抱卵しており、雄の個体数が極端に少なかったです。8月は7月と比べて総個体数が減っていますが抱卵雌が観察できました。9月の調査では抱卵雌が見られず、観察できた雌雄個体の割合がほぼ同じでした。さらに、調査中に抱卵雌個体を捕獲し、海に放してみましたが放卵はしませんでした。ゾエア幼生の塩分耐性実験の結果は、顕微鏡で見ると、100%海水～50%海水ともに生存個体とそうでない個体が見られました。また、ゾエア幼生の生存個体数を計測するときに光に集まってくる様子が見られました。ゾエア幼生は入江の中で3個体確認できました。

### 4. 考察

ある程度気温が高ければオカガニの放卵行動は天気と月の動きに左右され、すべての雌個体が抱卵していたのは放卵行動がピークを迎える7月と天気の良い満月の日が重なったからだと考えられます。雄個体が観察できる時期とできな

い時期があるのは、雌個体が受精済の卵を抱えていて交尾ができない時期と、雌個体の放卵後に交尾をするため雄個体の行動が活発になる時期があるからです。放卵にはタイミングがあり、抱卵しているから必ず放卵行動を行うという訳ではないと考えられます。ゾエア幼生は低塩分濃度に対する耐性がある程度高く、さらに、正の走光性があると考えられます。

中入 選中

## 伊良部島の干潟における生物相調査

生物部門

沖縄県立伊良部高等学校 2年 小原 天斗 前里 直道 濱川 翔

### 1. 目的

私たちが調査した干潟や水路には数多くの様々な甲殻類や魚類などが生息している。今回はシオマネキのウェーピングという行動の目的を調査するための行動観察、干潟や水路にはどのような生物が生息しているのかを明らかにするための魚類の種数および干潟の貝類種数の調査を実施した。

### 2. 方法

干潮時の干潟で双眼鏡を用いて特定の個体のシオマネキを観察し、その様子を記録した。すべての種類のシオマネキを捕獲し、実験室に持ち帰りさまざまなシチュエーションでどのような行動をするかを観察した。シオマネキの生息地の土壌を採取し、標準ふるいを用いてそれぞれのシオマネキが生息する土壌の粒度分析を行った。干潟の水路に投網を投げ、そこで取れた魚類の種類と個体数を記録した。50cm 四方のコドラートを用いて10cm の深さまで掘り、掘った土壌をざるに入れ水にさらし、残ったものの中に生息する貝類の種類と個体数を記録した。

### 3. 結果

干潟にはヒメシオマネキ、ルリマダラシオマネキ、オキナワハクセンシオマネキ、ベニシオマネキの4種がみられた。ベニシオマネキ以外の種類のウェーピングは確認できたがベニシオマネキのウェーピングは今回の調査では確認できなかった。実験室での調査は50cm×30cm の水槽にシオマネキを入れて観察を試みたが、個体が環境の変化に慣れず、目立った行動を示さなかった。粒度分析の結果をみるとヒメシオマネキやベニシオマネキの生息する土壌は粒が細かいものが多く含まれ、ルリマダラシオマネキやオキナワハクセンシオマネキが生息する土壌は粒が粗いものが多く含まれていた。水路の魚類調査についてはクロハギやタイワンガザミなど13種類ほどが確認された。貝類調査はホラダマシやコゲツノブエなど8種類が確認できた。特にコゲツノブエやマダラチビカニモリの個体数が多く確認された。

### 4. 考察

雄を威嚇しているときと、雌に対してのウェーピングは雌に対してのウェーピングのほうが速いことが分かった。ウェーピングでカップルができるのはきわめて低いことが分かった。理由としては、そのときの雌が抱卵してなかったことが考えられる。粒度分析や行動観察の結果よりヒメシオマネキとベニシオマネキは生息環境を異なることにより種間競争にかかるストレスが少ないと考えられ、ルリマダラシオマネキと、オキナワハクセンシオマネキは種間競争のストレスが大きいと考えられる。水路ではアジの仲間が多く取れた。また、サンゴ礁域で生息している幼魚が多くみられた。貝類の調査結果をまとめてみるとこの調査地ではオニツノガイ科が多いことがわかった。

中入 選中

## 伊良部島に飛来するサシバの個体数と天気の関係

生物部門

沖縄県立伊良部高等学校 2年 山口 真理子 前里 直道 河野 優美 小原 天斗

### 1. 目的

私達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る。伊良部高校自然クラブは、サシバの飛来数調査に参加し、今年で4年目になる。過去のデータを見返した際、サシバは毎日平均的に飛来するのではないこと、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。そこで私達は、サシバの飛来数は気象条件と関係するのではないかと考え調査を行った。

### 2. 方法

調査方法として、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を計測。飛来数の多い日と少ない日のデータをまとめ、気象条件との関連性について考察を行った。なお、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。

### 3. 結果

今年の調査期間で計測できた総個体数は7889個体であった。初日に327個体、2日目に266個体と多くみられたが、3



日目を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10日目の10月16日に飛来個体数が4304個体確認できた。その後、調査終了日までの4日間、毎日1000個体弱の飛来個体数を確認できた。

#### 4. 考察

10月11日と12日の気象条件は同じだが、11日にはサシバが見られず、12日には247羽観察できた。その理由として、サシバは11日に鹿児島島の佐田岬を飛び立った後、奄美大島と与論島などを休息地とし、12日に北風にのり伊良部島に飛来したと考えられる。10月14日、15日サシバが全く観察できなかった。天気図を見てみると、その日は伊良部島の南西に熱帯低気圧があり、その影響で伊良部島に強い南西の風が吹いていた。そのため、サシバの渡りには逆風となっていたと考えられる。10月16日は、調査期間中もっとも多い4304個体が確認できた。これは、15日に伊良部島の南西に発生していた停滞前線が東にそれ、オホーツク海に発生した高気圧から吹く強い北風にのりサシバが渡ってきたからだと考えられる。10月17日に観察できたサシバが16日より減っていたのは、奄美地方に発生した停滞前線の影響で、伊良部島に南西の風が吹いていたため、サシバの渡りが難しかったからだと考えられる。10月18日、19日にサシバが多く観察できたのは、大陸からくる移動性高気圧の影響で伊良部島に強い北風が吹き、それにのってサシバが飛来したからだと考えられる。

データの特徴をまとめると、飛来個体数の多い日は伊良部島に北風または北東の風が吹いていること、飛来個体数の少ない日は、伊良部島に南西の風が吹いていることがわかった。したがって、サシバの飛来数と気象条件は関連性があるといえる。

中入 選中

## 比地川における水生生物調査 ～水生生物相について～

生物部門

沖縄県立辺土名高等学校 3年 宮城 誠也 大城 皆人 マーティン 綱樹  
大浦 久也 山崎 良一

### 1. 目的

比地川は与那覇岳に源流があり、下流域では奥間川と合流して奥間ビーチの南側から東シナ海へ流れる河川である。比地川の流程は7.7kmである。過去にダム建設が計画されていたが、昨年度に「事業着手しない」ことが決定した。ダム計画が再浮上する前に、比地川の上流域を含めた水生生物相を把握することは、北部地域の河川環境を知る上で重要な課題である。さらに、比地川を含めた沖縄本島北部河川の水生昆虫を中心とした底生動物相を詳細に調査・公表されたデータはほとんど存在しない。本研究では、比地川上流域の水生生物相を把握することを目的として、調査を実施した。

### 2. 方法

調査期間は、2011年4月～現在まで、毎月調査を実施した。調査地点は、河口から約6kmに位置し、比地大滝よりも約2.5km上流に1地点を設置した。調査地点周辺にはスダジイ林を中心とした典型的なやんばるの森が広がっている。調査方法は、瀬と淵において定量調査を実施した。水質調査(濁度等11項目)も実施した。

### 3. 結果

水質は地点間で大きな差はなく、きれいであった。奥間川の水は軟水であった。合計64種の水生生物が確認された。このうち、希少な水生生物は5目7科9種が確認できた。特に、カゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目の3種においては、非常に多くの種類が確認できた。瀬では、タニガワカゲロウ属(匍匐型)やミヤマシマトビケラ属の1種(造網型)が優占種となることが多かった。淵においては、コウカクツツトビケラ属(携巢型)が優占種となることが多かった。

### 4. 考察

タニガワカゲロウ属は属レベル以下には同定が難しい複数種が存在している可能性がある。淵で優占していたコカクツツトビケラ属(携巢型)は、落葉を材料として筒巢を作るため、リター(落葉落枝)が堆積しやすい淵がいくつも存在していると考えられる。また、コカクツツトビケラ属は落葉を破碎して、河川の栄養分に変える重要な働きをしている重要なグループである。

水生昆虫類においては、希少種や未記載種も確認された。トンボ類においても山地溪流で主に生息する種が確認された。また、目視でイシカワガエルが確認でき、ノグチゲラの鳴き声が頻繁に聞こえる貴重な自然環境であることが分かった。比地川上流域は奥間川上流域に匹敵するほど自然度が高く、水生生物の重要な生息域であることが分かった。仮に比地ダムが建設された場合、上流域では森林伐採により解放空間ができ、乾燥化が進むことが予想される。ダム下流域では貯水池からの水の放水により、水質の悪化が考えられる。これらにより、水生生物の生息環境が影響を受けることが予想される。

中入 選中

## オキナワヒラタクワガタとオキナワノコギリクワガタ(雄)の個体変異の出現期について

生物部門

沖縄県立辺土名高等学校 3年 棚原 憲豪 大城 裕貴 大西 大樹  
米須 巧哉 平良 正人

### 1. 目的

クワガタの雄は大あごの形態で大歯型、中歯型、小歯型の3つの個体変異がある。それは、遺伝しない環境変異とされ、「本土産のクワガタは小歯型が早く出現し大歯型は遅い」と言われる(五箇公一、2010)。オキナワヒラタクワガタとオキナワノコギリクワガタにもその傾向があるのかについて調べる。また、雌雄の出現期に差異がないかも調べる。

### 2. 方法

- ①日常的にクワガタムシを校内、校外で採集し、夜間採集も行う。
- ②他の生徒たちからもクワガタムシを提供してもらう。
- ③全長や体長をノギスで測定し、雄については個体変異(大歯型、中歯型、小歯型)を確認する。
- ④今回の採集個体の他に、学校にある標本も出現期の検討に使用する。

### 3. 結果

- 1) オキナワヒラタクワガタ(雄)の出現期について調べた結果、小歯型が早く出現(5月)し、大歯型は遅く出現(6月)した。
- 2) オキナワヒラタクワガタの雄と雌の出現期を調べた結果、雄のピークは6月で雌のピークは7月であった。
- 3) オキナワノコギリクワガタ(雄)の出現期について調べた結果、大歯型と中歯型が早く出現(6月)し、小歯型は遅く出現(7月)した。
- 4) オキナワノコギリクワガタの雄と雌の出現期について調べた結果、雄のピークは7月で雌のピークも同じ7月であった。

### 4. 考察

- 1) オキナワヒラタクワガタ(雄)の個体変異の出現期の結果、小歯型は本土産と同じように大歯型より早く出現した。これは、大歯型より弱い小歯型が雌を獲得する機会を得るために有利なことと思われる。
- 2) オキナワヒラタクワガタの雄と雌の出現期のピークの結果、雌は雄より1ヶ月遅かった。これは、成虫になって1ヶ月以上生き残ったより強い雄と子孫を残すための生殖戦略と推測される。
- 3) オキナワノコギリクワガタ(雄)の個体変異の出現期の結果は、本土産と異なり大歯型・中歯型が早く出現し、小歯型は遅い結果になった。小歯型は環境変異で幼虫期の栄養状態が悪く幼虫期間が短いと小歯型になるとされているので、生育条件に何か要因があるかもしれない。今後、5月の小歯型の採集を集中的に行いたい。
- 4) オキナワノコギリクワガタの雄と雌の出現期のピークの結果は、雌雄とも同じ7月であった。これは雌雄の出会いが増え、繁殖にとっても都合がよいといえる。

中入 選中

## 辺土名高校周辺の河川調査Ⅵ(水質調査と水生生物調査)

生物部門

沖縄県立辺土名高等学校 2年 島袋 正樹 大城 翔 大城 三和 岸本 壮歓 儀間 美聡  
金城 涼香 久貝 樹幹 島袋 涼子 島袋 滉平  
新城 香菜 友寄 富之 仲井真 トーマス太一 仲間 葉月  
仲村 成実 比嘉 靖菜 比嘉 夢 前田 いちな  
宮城 双美 山城 美樹

### 1. 目的

辺土名高校は沖縄県の一番北にあり、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年生の環境測定の時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3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

田嘉里川、饒波川、大兼久川の各々3～4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つの河川の中では電気伝導度は大兼久川と饒波川が高く、田嘉里川では低かった。溶存酸素は饒波川が高い値を示し、CODは大兼久川と饒波川が高く、田嘉里川が低かった。窒素化合物やリン酸イオンは饒波川が高い。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)」、大兼久川は「水質階級Ⅰ(きれいな水)」、饒波川で「水質階級Ⅰ(きれいな水)」と「水質階級Ⅱ(少し汚い水)」という結果が得られた。

### 4. 考察

電気伝導度は無機イオンによる影響が大きいため、大兼久川と饒波川の上流は石灰岩地域からの水が流れており、田嘉里川の上流は非石灰岩地帯からの水が流れているためだと考えられる。窒素化合物やリン酸イオンは饒波川の近くに畑が多く、肥料などが川に流れたり、生活排水などが流れ出たりしているためだと考えられる。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、饒波川のP4地点での水質汚染が顕著である。これは上流からの汚水の流入があるためだと考えられる。

中入 選中

## アンパルに生息するシレナシジミの研究Ⅳ

生物部門

沖縄県立八重山商工高等学校 3年 次呂久 莉央 本原 理恵 青田 咲 島尻 大 山城 茜  
金城 光揮 石垣 貴美子 仲盛 大 高那 洋助 崎山 英大呂  
2年 常深 哲也 上原 拓也 山里 貴志 野底 陸 名嘉 貴也  
1年 松村 大輝 安里 雄平 金城 明德 唐真 健太郎  
名嘉真 航希 根原 怜良 保谷 勇輝

### 1. 目的

昨年シレナシジミは成長に伴って500m上流に移動すると予測した。今年は検証するための基礎実験を行った。まず野外の生息密度を調べ、次に初期発生を調べた。最後にノコギリガザミによる補食実験を行った。

#### 実験1 野外における生息密度と潜り度の実験

〔方法〕

昨年同様10mの方形枠を使って、その中のシレナシジミを採集した。今回は一片10mを1mごとに区切り採集し分散の様子を観察した。マングローブ林より下流側の砂地で調査を行ったので、出現した他の2枚貝も採集した。

〔結果〕

マングローブ林の下流にあたる砂地では1匹もシレナシジミを確認することはできなかった。他の2枚貝は11種類確認できた。

〔考察〕

シレナシジミはマングローブ林に生息し、昨年成長に伴って上流に向かって500m移動するとした推定は正しく、下流側には移動しないのではないかと考えた。

#### 実験2 初期発生を調べる基礎実験

〔方法〕

昨年同様毎月10個体採集し冷凍をした後解剖して卵の有無を調べた。また、生きた貝も解剖した。卵と精子を採取し人工授精させて発生の様子を観察した。受精した卵を塩分濃度の違う海水で飼育し生存率を調べた。

〔結果〕

雌雄異体であるが雌の方が多く約8割を占めることがわかった。人工授精したところ、発生し幼生まですることができた。2日間は生きていたが、餌がないためそれ以上の飼育はできなかった。受精後塩分濃度を分けて発生させたところ、塩分濃度25%以上でないと生存しなかった。

〔考察〕

塩分濃度25%以上だったことから下流でないと生きていけない可能性が高いと考えた。

#### 実験3 ノコギリガザミによるシジミの捕食実験

〔方法〕

60cmの水槽にノコギリガザミを1匹入れ、大きさの異なるシレナシジミを10個体入れて割るかどうか調べた。

ウェブカメラで1分ごとに写真を撮り割る様子も観察した。

〔結果〕

実際に割る映像を撮ることができた。また、殻をこじ開ける行動も見られ、この方法だと殻長70mmを超えるシジミでも補食できることが分かった。

〔考察〕

シジミとガザミの補食被食の関係は共進化という説もある。今回観察された新しい貝の開け方は、共進化においてこれまでと異なる新しい関係が生まれたのではないかと推測した。今年の研究でも稚貝は下流に生息する事を示唆していたが発見できていない。今回の結果を再考して研究をしていきたい。

中入 選中

## メダカを探して～名護市内 30 河川におけるタモ網を用いた魚類調査～

生物部門

沖縄県立名護高等学校 3年 手登根 真子 1年 宮川 月子 上江洲 梨紗 樺澤 七海

### 1. 目的

野外のメダカを見てみたいと、2011年秋、名護市、国頭村、大宜味村の主要河川でメダカを探した。しかし、名護市内でメダカの生息は確認できなかった。幸地(1999)によれば、「(1997年度の)調査で(名護市内のメダカ)の生息が確認されたのは2つの水系だけである。」と記されている。本調査は、メダカやカダヤシ科の外来魚を名護市内河川で採集し、その分布を知る事を目的として行った。

### 2. 方法

(日時)2011年12月17日から2012年1月8日まで、のべ10日間。

(場所)名護市内の河川、25水系30河川48地点。

各地点の場所の選定は、安全面を考慮して、幸地(1999)を参考にした。

(方法)タモ網(市販、直径約30cm)を用いての魚類採集。採集は、水温測定後、採集時間は20分を基本とし、胴長着衣の2名以上で行った。

### 3. 結果

1、名護市内1河川1地点において、メダカ3尾を採集した。メダカは環境省レッドリストで絶滅危惧Ⅱ類、沖縄県レッドデータブックで絶滅危惧ⅠA類に指定されており、かつ商取引対象種であるから、採集場所については、記さなかった。

2、本調査で22種541尾の魚類を採集した。

### 4. 考察

1、本調査でメダカを確認した河川は、1976年にはメダカが確認され、1997年にはメダカが確認されなかった河川である。採集されたメダカは、その場所で以前から生息する個体群の生き残りなのか、新たに放流された個体群なのかは不明である。今後のさらなる調査が必要である。

2、現在、カダヤシの分布域にグッピーが分布を広げていると考えられている(川合ら、1980)。本結果からも名護市におけるグッピーの生息地は確かに増えていると考えられる。しかし、カダヤシが減少しているかどうかについては本調査からはわからない。今後の課題である。

中入 選中

## カガンジダイコンの研究～カガンジダイコンの再分化から変異体へ～

生物部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 徳元 裕子 岩田 理紗子 佐久田 真衣 銘苅 優希 宮本 春花

### 1. 目的

生物の資料集でカルスを発見し興味をもち、カルスを植物体まで育てたときにどのような条件下でどのような変異体ができるのかを知りたいと思った。そこで、カガンジダイコンのカルスを形成させ、再分化のための条件や生じる変異体の種類を調べることにした。

### 2. 方法

- ① 滅菌したカガンジダイコンの種子を培地の上で発芽させ、それを切り取ってカルスを形成させる。
- ② 発芽させたカガンジダイコンの種子から胚軸を切り取り、培地に置いてカルスを形成させる。

### 3. 結果

方法②ではカルスを形成させることが出来たが、方法①では形成させることが出来なかった。また、胚軸から形成したカルスはオレンジ色であったが、成長するにつれて色が薄くなりクリーム色に変化した。

### 4. 考察

カガンジダイコンのカルスを形成することは出来たが、再分化させることが出来なかったので、実験の時間を設けたい。また、予備実験でのニンジンを使った培地はカビが入りやすかったことに比べ、カガンジダイコンを使った培地はカビが入りにくかったことから、ダイコンには抗菌作用があるのではないかと思った。

中入 選中

## オカヤドカリの生態について

生物部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 奥濱 匡裕 新垣 秀樹 城間 洋伸

高江洲 尚司 仲本 倫 前田 繁幸

### 1. 目的

私たちがオカヤドカリについて調べた理由は、初期調査段階(インターネットを使った調査)において、オカヤドカリの生態は不明な点が多く、その中でも特に、オカヤドカリの食性と、殻とオカヤドカリ本体との関連性、ヤドカリの色の見え方について興味を持ち、明らかにしていきたいと考えたからである。

### 2. 方法

まず食性に関する実験では、オカヤドカリを5匹ずつ6つの箱にわけ、3週間様々な餌を与え続けた。オカヤドカリの殻交換に関する実験では、まずオカヤドカリを殻から抜き出し、様々な大きさの殻と元の殻を箱の中に置き、個体を2つの殻が見えるようにその中に置き、その箱を人気の無いところに置き、5分後の状態を観察する。オカヤドカリの色に関する実験は、まず、餌場を赤・黄・緑の色紙とした飼育箱を作る。その中に3匹ずつつけたオカヤドカリをその箱の中に1週間入れることによって、オカヤドカリにその色を記憶させる。1週間後、白い箱の端に、同じ色の色紙を置き、3分後の状態を観察する。

### 3. 結果

食性に関する実験では、基本的に加工品は食べない傾向にあった。また餌のにおいが強い・オカヤドカリがお腹をすかしている、という条件が揃うと、夜行性であるオカヤドカリでもすぐに餌を食べに行った。

殻交換に関する実験では、個体の大きさの割合上、中(5.8mm)のオカヤドカリが多いために中の殻に入る傾向が見られた。また、入っていた殻と同じサイズの殻でも殻交換を行った。色に関する実験では、オカヤドカリは餌があるはずの色紙へすぐに向かって行った。

### 4. 考察

オカヤドカリの食性の実験より、基本的に人工物は食べない傾向にあった。ただ、餌のにおいが強い・オカヤドカリがお腹をすかしているという条件がそろえば、夜行性であるオカヤドカリでもすぐに餌を食べに行った。殻交換に関する実験では、オカヤドカリはハサミと殻口が同じ大きさに近いほどその殻を好むことが分かった。また、オカヤドカリの殻口の最長部と、ハサミの大きさは比例して大きくなっていることが分かった。オカヤドカリの色・記憶に関する実験では、オカヤドカリは色を認識することが出来、さらに、記憶まで出来ることが分かった。

中入 選中

## 沖縄本島または離島におけるセンダングサの抗酸化力の比較

生物部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 岡田 玲奈 大城 佐和子 國吉 麗那 仲宗根 笑夢

### 1. 目的

健康食品の指標である抗酸化力を調べ、本島のセンダングサも宮古島のセンダングサと同様に、健康食品として扱うことが出来るかどうかを調べる。

### 2. 方法

実験試料として、島内各地(浦添市、宮古島、渡名喜島、南風原町)のセンダングサと、ヨモギを用いた。センダングサ、ヨモギの分析用試料液の作成と400 $\mu$ MのDPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)エタノール溶液の調製を行い、この2つを用いて試料液の吸光度を測定した。

### 3. 結果

浦添市① 54.16nmol/gFW ② 74.36nmol/gFW  
渡名喜島① 9.97nmol/gFW ② 76.42nmol/gFW  
南風原町① 30.68nmol/gFW ② 14.15nmol/gFW  
宮古島74.32nmol/gFW  
ヨモギ 52.19nmol/gFW

### 4. 考察

浦添市、渡名喜島のセンダングサは、宮古島のセンダングサより高い抗酸化力があったことから、宮古島のものと同様に健康食品として利用できることがわかった。また、宮古島、浦添市、渡名喜島のセンダングサは、健康食品として有名なヨモギよりも高い抗酸化力を持っていることがわかったので、お茶以外の健康食品として利用できるだろうと考えた。

中入 選中

## 沖縄の植物から乳酸菌を得てヨーグルトの作成

生物部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 清水 佳南子 池宮 由希子 古城 あかり  
平良 彩香 照喜名 乃妃 宮城 綾子

### 1. 目的

植物から乳酸菌を採取する。採取した乳酸菌からヨーグルトを作成し、ヨーグルトを作るのに最も適した植物を調べる。

### 2. 方法

#### (1) 乳酸菌培養液の作成

- ① 予備実験として乳酸発酵に適したスクロース濃度を調べるため、濃度(0%、5%、10%、20%、30%)のスクロース溶液を500ml ペットボトルに入れ、その中に米のとぎ汁、パイナップルの果実と葉を入れて密閉し、常温下で乳酸発酵の様子を観察する。
- ② 予備実験の結果で調査したスクロース濃度で、再度実験を行い乳酸発酵の様子を観察する。  
乳酸菌の発生度合いは「外見」「におい」「顕微鏡で乳酸菌の数を数える」ことで行った。

(2) 乳酸菌培養液を用いてヨーグルト作成(1)で作成した乳酸菌培養液を採取し、牛乳と混合し(液：牛乳＝1：4)常温で保管。一週間の様子を観察しヨーグルトの生成を観察。

### 3. 結果

20℃ 程度で作成した培養液を用いてヨーグルトの作成を試みた結果、一週間後、スクロース濃度0%では、上層に黄透明の液体があり下層に白い物体の沈殿がみられ、顕微鏡で観察すると乳酸菌が見られた。スクロース濃度10%では牛乳やチーズのようで、顕微鏡で観察すると乳酸菌が見られた。スクロース濃度20%では気体が発生し、非常に固まっておりアルコール臭がし、顕微鏡で観察すると乳酸菌も見られたが酵母菌が多く見られた。

### 4. 考察

今回、パイナップルを用いた乳酸菌の増殖を試みたが、夏の常温下では温度が高すぎて酵母菌によるアルコール発酵が進んでしまい、冷蔵庫の低温下では酵母菌は増殖したが1ヶ月ほどかかった。また冷蔵庫の低温ではスクロース濃度が10%のときに最も増殖したのに対し、20℃ の温度下ではスクロース濃度が0%のときに最も増殖していたことから、乳酸菌の増殖にはそれぞれのスクロース濃度に乳酸発酵するための最適温度があることが考えられる。培養液からヨーグルトを作った結果、全てから乳酸菌が見られたが、見た目やアルコール発酵の状態より、0%のときが一番ヨーグルトに近い状態だったので、スクロース濃度0%のときが適していると考えられる。

中入 選中

## シリケンイモリの観察

生物部門

沖縄県立読谷高等学校 2年 喜名 可愛 安次嶺 祥子 新垣 美久  
新垣 しおり 比嘉 愛佳

### 1. 目的

シリケンイモリの受精卵が成長するようすを調べる。孵化した幼生の観察を継続して、幼生の飼育方法を見つける。

### 2. 方法

水草に産みつけられた受精卵を別の水槽に移し観察を行った。また、産卵数を毎日記録し、発生過程を顕微鏡で観察、デ

デジタルカメラで記録保存をした。

孵化した幼生の飼育方法が分からないのでどのような餌を好むのか、その種類について調べた。幼生の個体数の変動を記録し、生育に悪影響を及ぼす要因を調べた。簡易水質検査も行って検討した。

### 3. 結果

- (1) 産卵期間は、平成23年2月22日にはじまり4月3日までの間に127個の受精卵があった。
- (2) 受精卵から幼生が孵化するまでの発生過程を調べた。
- (3) 個体数の減少が著しい水槽は、水質の悪化がひどく、食べ残しや巻貝の糞が大きな要因になっていた。

### 4. 考察

- (1) シリケンイモリの受精卵が幼生になるまでの生存率は、97%と非常に高いことがわかった。
- (2) 平成23年10月20日の時点での生存率は13%となり、この時期の飼育方法を検討する必要がある。
- (3) 幼生の変態時期がまちまちで、8ヶ月経過しても変態しないものもあり、何が影響しているのか調べてみたい。
- (4) カエルと異なり、シリケンイモリの幼生が変態するとき、前あしから生えてくることに気づいた。

中入 選中

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

生物部門

沖縄県立首里高等学校 3年 垣花 恵祐 1年 桃原 司誉 国頭 岬

島袋 まき子 谷口 俊樹 名嘉座 拓哉

### 1. 目的

首里高校の近くにある龍潭池には、たくさんのバリケン(タイワンアヒル)が生息している。飛ぶ力のあるバリケンが何故この場所に留まるのか、それをテーマにバリケンの個体数を中心に調べを進めてきた。今回は、ひなの減少を親子単位で追跡し調査した。

### 2. 方法

- ① 各調査地ごとの水温と気温を調べ、毎月1回以上バリケンの成鳥とひなの個体数分布調査を行う
- ② 人間による餌付けの確認を行う
- ③ ひなの個体数変動を親子単位で調べる
- ④ バリケンのひなを補食する動物を調べる。

### 3. 結果

今年の親鳥の数は15組、ひなの数は160羽であった。その後、中ひなまで生存を確認できたのは5羽で、生存率はわずか3%であった。

### 4. 考察

カメやネコなどに補食され、バリケンの生存率は低いことが分かった。

中入 選中

## 大宜味村4地点における赤土等流出の現状

地学部門

沖縄県立辺土名高等学校 3年 宮城 美幸 久高 瑞稀 島袋 美知子

### 1. 目的

沖縄県の環境問題の1つに赤土等流出がある。これらが原因で、サンゴ礁が被害を受け、海へ大きな悪影響を及ぼすことが知られている。本校がある大宜味村でも、激しい雨の後に「赤土」と呼ばれる国頭マージの流出が見られる。そこで、沖縄県で降水量が比較的多くなる梅雨時期から台風時期に、大宜味村内4地点の赤土等流出の現状を把握するため調査を行った。

### 2. 方法

- ① 測定地点：大宜味村内の饒波川、塩屋湾(大保川河口付近)、アザカ川、平南川に設定した。
- ② 測定内容：河川底質中の懸濁物質含量と河川水の濁度を測定した。河川底質中の懸濁物質含量とは、川の底質1立方メートル中に赤土等の水を濁らせる原因となる物質(懸濁物質)が何キログラム含まれているのかを示す値で、河川底質中の懸濁物質含量簡易測定法(参考文献：沖縄県衛生環境研究所HP)を用いた。

### 3. 結果

饒波川：懸濁物質含量の平均値は、13.5kg/m<sup>3</sup>で若干、赤土等の堆積が見られた。水の濁度は15.9と濁っていない。

塩屋湾：懸濁物質含量の平均値は、249kg/m<sup>3</sup>と測定地点内で最も大きい値を示した。かなりの赤土等が流出し堆積している。水の濁度も51と最も高い。

アザカ川：懸濁物質含量の平均値は、22kg/m<sup>3</sup>で赤土等の堆積は少しある程度である。しかし、濁度は41.3と高く降雨後の水質は赤く濁っていた。

平南川：懸濁物質含量の平均値は、7.5kg/m<sup>3</sup>で赤土等の影響が今回の測定地点内で最も少ない場所であった。水の濁度も8.9と低い。

#### 4. 考察

塩屋湾は河川途中の流域に比べて湾内は水の流れが比較的穏やかなため堆積した懸濁物質は流されにくい。そのため測定地点が河川途中の流域である他の3地点より大幅に高い数値になったと推測する。一方、アザカ川は濁度の値の割に懸濁物質が少なかった。原因として、調査地点がコンクリートで三面張りされた地点で水の流れがあるため、堆積せず河口へ流されたと考えられる。今後の課題は、他の河川も測定を行い、影響がある川とない川での生物に対する影響を調べる。また流出を抑える方法を検討してみたい。

中入 選中

## 化石の研究 ～港川フィッシャー遺跡から見つかったイモリの化石2～

地学部門

沖縄県立真和志高等学校 3年 伊礼 史香 崎浜 麻央 福島 斐弥 小池 美紗貴

喜納 美紅 長井 智世 堀江 さくら 島袋 晃次

1年 新垣 孝之 島袋 健太 渡慶次 康仁 村山 翔

#### 1. 目的

昨年度の課題として挙げた「イボイモリの骨格標本」との比較ができなかったことは、審査講評でも指摘され、私たちも心残りでした。そこで、今年度はイボイモリの骨格標本を作成し、昨年度作成した骨格標本と併せて、再度化石と比較し、化石のイモリの種名の同定や何匹含まれているのかという頭数推定を行いたいと思います。また、その他の小動物の化石も含まれているため、次年度以降の研究のための事前調査(計数)を行います。

#### 2. 方法

- ① 骨格標本を作成する  
琉球大学資料館よりイボイモリの標本を提供していただき比較骨格標本を作成しました。
- ② 比較・分類作業を行う。
- ③ 頭数推定を行う。
- ④ 次年度以降の研究のためのその他小動物化石の事前調査(計数)を行う。

#### 3. 結果

当初、トカゲ亜目なのか有尾目なのかわからなかった小動物の化石は3年間の研究の結果下記のことがわかりました。

- ① すべて有尾目の化石である。
- ② 化石には少なくともシリケンイモリが85匹、イボイモリが91匹含まれている。
- ③ 化石から推定されるシリケンイモリの体長は103.39mm～173.33mm、イボイモリの体長は94.52mm～210.00mmとなり、やや大きい個体も含まれるものの、琉球列島に生息する現生種とほぼ同じサイズである
- ④ 事前調査として行った計数では、総標本数24,624個で、今回までに研究に使用した有尾目化石以外の標本数は12,043個(無尾目化石405個、ハブ属化石10,836個、トカゲ亜目化石2個、カメ目化石1個、小型ほ乳類化石300個、その他499個)でした。

#### 4. 考察

同定ができなかった化石のうち、シリケンイモリの可能性があるもの13個、イボイモリの可能性があるもの15個がありました。もっと多くの比較標本が必要ですが、天然記念物であることや絶滅危惧種であることなど標本を集めることが難しい部分が多くあるため、簡単に比較することができませんでした。多くの標本と比較することで、また新たな見方・考え方ができるかもしれないので、化石の研究をするためには、現在生きている生物たちの標本を集める重要性を学びました。今後は標本集めもやっていきたいと思いました。



## 1. はじめに

この研究は2008年からの継続研究である。これまでの研究から2009年8月まで黒点相対数は減少していたが、2009年8月以降、増加傾向にあり、11年周期の第24周期に入ったことがわかった。17世紀に黒点が見られない時期があり、その時期は気温が下がったという記録がある。そこで昨年度は黒点の増減と気温に関係があるのではと考え双方を比較した。しかし、はっきりとした関係は分からなかった。その後も観測は継続しており、1年生も入部したので、あらためて黒点とは何かということから再確認し、観測結果から太陽活動の現状と地球環境との関係を考えてみたいと思う。またプロミネンス等の太陽表面の現象についても明らかにしたい。

## 2. 研究の目的

- (1) 黒点とは何かを調べる
- (2) 黒点観測を通して太陽活動を知る。
- (3) 過去の黒点のデータと比較し、太陽活動の周期を確認、変化の有無を確認する。
- (4) 黒点以外の太陽表面の現象を観測する。
- (5) 太陽活動と地球環境との関係を考察する。

## 3. 観測期間：2008年8月～2011年12月

## 4. 観測方法

- (1) 投影観測法①直径11.5cmの円とその中心を通る直線を書きこんだスケッチ用紙を用意する。②赤道儀の極軸をあわせ、太陽投影板をセットする。③投影板に映る影により調整し太陽を投影板に投影する。④用紙の直線と、太陽面の東西を合わせる。⑤用紙の円と太陽像をあわせ、黒点を用紙にかきこむ。⑥観察時の時刻・天気・雲量を用紙の余白に書き込む。
- (2) 写真撮影法(直焦点法)①カメラに望遠鏡と撮影用の減光フィルターを取り付ける。②太陽を中心に捉えシャッターを切る。
- (3) H $\alpha$ 太陽観測専用望遠鏡による観測①望遠鏡を三脚に取り付ける。②K20mm アイピースを取り付ける。③ファインダーで太陽を導入する。④合焦つまみを廻してピントを合わせる。⑤コントラストを調整する。⑥H $\alpha$ 線による太陽像を観察する。

## 5. 結果と考察

- (1) 2008年8月～2009年8月までの平均黒点相対数は低い。
- (2) 2009年8月以降、平均黒点相対数は増加傾向にあり、第24周期に入ったと思われる。
- (3) 太陽は球体であり自転している。
- (4) 黒点相対数が0になった2009年8月までを23周期としてみれば23周期は約13年で、周期は平均の11より長くなっている。
- (5) 2008/11/12～2011/12/28までの黒点の大きさは小さいもので約0.632万km、大きいもので約3.79万kmある。
- (6) 黒点の寿命はそれぞれ異なり、短いもので1日、長いものだと1週間以上である。
- (7) 黒点は移動する速さは緯度によって異なり、このことから太陽がねじれるように自転していることがわかる。
- (8) 現在黒点を確認された日数が増えており、これから極大期に向けて黒点は増えていくと予想される。
- (9) 各周期の黒点相対数最大値は19周期から低下しており、現在太陽活動は弱まってきていることが予想される。
- (10) 黒点が太陽を一周するのにかかる時間は緯度によって大きく異なることがわかった。

## 1. 目的

- (1) 1日に紫外線がどのように変化するか調べる
- (2) 温度と紫外線の間関係を考察する。
- (3) 雲量・天気と紫外線の間関係を考察する。

## 2. 方法

- (1) uv light meter(紫外線強度計)を使用し1時間に近い間隔をあげ測定を行う。
- (2) 1日にどのように紫外線量が変化しているか考察する。
- (3) 紫外線と天気・雲量を比較し考察する。
- (4) 紫外線の測定値と気温を比較し考察する。

## 3. 結果と考察

測定期間は9月28日～10月31日の20日間である。1日ずつ、1時間ごとの紫外線強度と雲量と天気、気温をまとめたグラフを作成した。

- (1) 天気・雲量・時間帯と紫外線量との関係時間帯と紫外線強度との関係は、朝から11時まで徐々に上昇し、14時ぐらいを過ぎたあたりから下降を始めている。また、正午を挟んだ11時～14時の間が最も紫外線強度が高い。1日の紫外線強度の平均値は日によって異なり安定しない。これは雲量や天気などが関係しているのではないかと思う。そこで天気や雲量との比較を行った。天気と紫外線強度との関係は、どの時間帯も快晴または晴れの時が紫外線強度は最も高く、雨や曇り、薄曇りの時は低い。雲量と紫外線強度との関係は、雲量が上がれば紫外線が下がり、紫外線が上がれば雲量が下がっている。以上のように紫外線の強度は、天気や雲量、時間によって変化することが分かった。
- (2) 気温と紫外線の比較紫外線強度と気温の変化はどちらも、午前中上昇し午後になると下降する。1日の紫外線強度平均と平均気温を比較すると完全には一致しない。それは紫外線が天気・雲量に左右されるためと考えられる。
- (3) 紫外線の変化の原因以上のように紫外線の変化には雲量・天気・時間帯の3つが関係しており、雲量・天気との関係は紫外線が雲に遮られることによりおこると思われる。また1日の紫外線の変化は気温の変化と似ていることから、太陽から受けるエネルギー量が影響していると思われる。また夜や早朝は紫外線強度は0になった。このことから、紫外線そのものを地球にもたらすのは太陽ではないかと思われる。太陽活動は11年周期で変化するので紫外線も太陽活動に応じて変化する可能性がある。今後も紫外線の変化を長期間継続して測定し、太陽活動との関係も調べていきたい。

中入 選中

## 太陽の観測Ⅱ ～電波望遠鏡を用いて～

地学部門

沖縄県立開邦高等学校 2年 知花 侑美 東江 未来 桑原 千明  
渡具知 萌絵 渡邊 夢乃

## 1. 目的

BSパラボラアンテナを使った電波望遠鏡を用いて、太陽電波を受信し、太陽輝度温度を算出する。また、受信した電波の値と黒点数の値、その日起こったフレアの規模を照らし合わせ、それらの結果から、太陽の活動が活発になっているかを考察する。

## 2. 方法

BSパラボラアンテナに、増幅検波ユニットとデジタル電圧計をつなげ、小型の電波望遠鏡を製作し、SKYPOD 経緯台を用いて、アンテナの軸の影が出来ないように太陽を追尾しながら観測を行った。その観測データをパソコンに取り込み、EXCELでグラフ化するとともに、太陽輝度温度を算出する式に代入して太陽輝度温度を求めた。

## 3. 結果

2通りの方法を用いて太陽輝度温度を算出したところ、8430Kと10669Kという数値が出た。異なる方法を用いて算出した値に、大きな差があるうえに、観測期間の前期に受信したデータは正確性を欠き、輝度温度の上昇・下降傾向の考察ができなかった。

また、受信した電波の値と黒点数の値は比例関係にあり、フレアの規模と黒点数の値にも関連性がみられた。

## 4. 考察

太陽輝度温度に関して考察できる数値を得るために、望遠鏡の正確な組み立て、方位の確認、より性格な追尾をする必要がある。

また、黒点数は増加傾向にあることから、比例関係にあるとみられる電波の値も増加傾向にあるとみられる。

以上より、太陽の活動はより活発になっている。

## 1. 目的

平成23年3月11日に起きた東日本大震災による津波被害に大きな衝撃を受けた。現在沖縄本島南東沖の琉球海溝でも巨大地震(M8.5と予想される)が予測されている。そのため、効果的な模型実験によって、より再現率が高く信憑性のある津波の視覚化を図ることを目的としている。

## 2. 方法

- (1) 縮尺1/10000の陸地地形と海底地形の模型を製作。
- (2) 水槽に海拔0mの高さまで水を入れる。より海水に近い液体を作るため、洗濯のりをいれる。これは、塩分などによる海水の粘性を再現するためである。また、青色に着色することで津波を発生させた際の水の動向をより分かりやすくした。
- (3) 津波を発生させる。

実験① 水槽の沖合部に装置を沈め、勢いよく引き上げることで津波を発生させる。(押し波の再現)

実験② 水槽の沖合部の水面に装置を浮かべ、勢いよく沈めることで津波を発生させる。(引き波の再現)

## 3. 結果

- (1) 実験①、②の両方法とも予測された高さの波を発生させることが出来た。
- (2) 沖合の船の模型は転覆することはなかったが沿岸部に浮かばせた船は転覆した。
- (3) 波が陸に近づくにつれて速度は小さくなり、高さは増すことを、肉眼だけでなく撮影した映像や連続写真でも確認。
- (4) 沖合にある最高点約15mの久高島は波に覆われる結果となり、これも資料の予測と一致。

## 4. 考察

実験①は押し波といい、津波が発生する寸前に潮が一気に満ちるのだが、それが確認できた。実験②は引き波といい、津波が発生する寸前に潮が一気に引くのだが、それも確認できた。実験結果の(2)、(3)は実際の津波で起こる現象と一致し、(4)は仮説と一致した。

## 1. 目的

白黒写真でしか残っていないものをカラー化することで写真を蘇らせ、懐かしく思ってもらったり、思い出の写真を復活させることです。今、写真をカラー化する方法は、人の知識と経験をもとに写真に直接色を塗る方法しかありません。インターネットで調べた大学の論文でも、ソフトウェアを使ってやる方法がありましたが、それも参考画像が必要など完璧なものではありませんでした。

また、白黒写真のカラー化方法を研究し、画像処理の技術を高めることも目的です。そして、技術研究をすることで技術の向上を高めることも目標としています。

## 2. 方法

カラー化には画像編集ソフトを使います。着色に関しては、色彩表で色の明暗を調べ、文献やインターネットを使って使われているもの現存しているものの材質などを調べ、実際に建物や物の写真を撮り、情報を集めて着色していきます。

## 3. 結果

カラー化の方法を調べた結果、カラーの情報のない写真を完全にカラー化することは困難であることが分かりました。できるだけ再現性の高いカラー写真を作りました。

作品を見てもらったら、皆驚いて感心していた様子でした。

## 4. 考察

色彩表を作っていて、色は白黒化すると濃いところから薄くなり薄いところから濃くなるので特に赤と青の部分は見分けがつきにくいということが分かりました。また、ぼやけてピントが合わない部分の再現が難しく文献などの情報と人の経験に頼ってしまうところなどがありました。

作業を数回重ねることにより、ピンぼけた写真を補正し、被写体の境目を明確にして色をつけることが可能になりました。

中入 選中

## 風に強い地上デジタル放送受信小型アンテナの製作2

産業部門

沖縄県立沖縄工業高等学校 2年 金城 貴大 新屋 一輝 石川 晴気 喜屋武 拓馬

### 1. 目的

地デジ用の小型アンテナとして、先輩達がスリーブアンテナを製作していました。しかし、棒状の形のために屋内用アンテナとして使ったときに設置しにくいという声がたくさんありました。そこで、屋内で使うときに設置しやすくなるような地デジ用アンテナを作る事にしました。

### 2. 方法

壁掛けテレビにマッチするような、壁掛け式のアンテナを作ることにしました。そのために、普通は電子回路を作るために使うプリント基板をアンテナの材料として使うことにしました。

しかし、プリント基板の種類が多くなく、大きさに制限があることがわかりました。そこで、アンテナ形状をループ型にすることで寸法の問題を解決しました。

アンテナの寸法決定には、アンテナ設計・動作シミュレータ用のソフトウェアを使用しました。試行錯誤して色々な形を作ってシミュレーションをしましたが、最終的に満足できたのは、口の字型アンテナと十字型アンテナです。

ソフトウェアで作成した設計図を、OHP用紙に印刷して、それを感光マスクにしてエッチングによりアンテナ本体を作成しました。

### 3. 結果

市販の屋内用アンテナと特性を比較したところ、同等の性能を得ることができました。実際に学校のテレビにつないでも、普通に視聴することができました。また、窓ガラス等にぺたっと貼れるので、設置性もとても良いものになりました。

### 4. 考察

一部のチャンネルで市販のアンテナに性能が劣る面もありましたので、電気的な特性はもう少し工夫する必要があると思いました。ただ、基板の大きさの制限があるので難しいところです。

アンテナの形状が板状なので、壁にかけるのが簡単です。窓ガラスであれば、テープで貼ることもできます。設置性はとても良いものでした。また、スタンドをつけて銅箔の無い面の写真をはると、写真スタンドとしても使えます。壁掛けテレビにマッチしたアンテナを作ることができました。

中入 選中

## 君もリサイクル・マイ箸を作って・使ってエコつちゃおう!! ~リサイクル・マイ箸活動の取り組みパート参~

産業部門

沖縄県立中部農林高等学校 3年 吉山 盛哲 後當 亮太 比嘉 孝明 東江 賢

2年 當間 蓮 中山 佑樹 比嘉 致光 山田 義智

### 1. 目的

リサイクルマイ箸班では、平成21年から使用済みの竹をリサイクルしてマイ箸を作る活動に取り組んでいます。過去2年間400膳以上のリサイクルマイ箸作りを実施してきました。今年度もこの一石二鳥の活動を進めていく事にしました。

### 2. 方法

リサイクル・マイ箸活動を色々な機会を活用して実施し、啓発活動を行う。

### 3. 結果

- ① 2001年に「沖縄県高校生グリーンデー」が採択され、毎年9月3日前後に県内の高校では環境活動を実施しています。今回これに合わせて全校生徒・職員対象にリサイクルマイ箸作りも実施することにしました。放課後に開催し、5日間で約80名に参加してもらいました。他の学科・教科の先生や生徒と交流もでき、とても新鮮でした。
- ② 中学生を迎え入れる体験入学において、造園科では昨年度からリサイクルマイ箸作りを行っています。マイ箸の意義を学習してもらってから作ってもらう事を心がけています。自分で作る事で愛着がわき、また、物を大事に長く使っていく気持ちも持って欲しいと思います。
- ③ 11月に那覇市の奥武山アリーナで行われる美ら産フェアにおいて農業部門の体験コーナーに参加しました。今年で3年連続となります。一日の参加でしたが、高校生や一般の方々を中心にリサイクルマイ箸作りを実施し42名の方々に作ってもらう事ができました。一人一人丁寧に教える事ができました。
- ④ 11月下旬に造園科の保護者対象のPTA研修が行われ、そこでもリサイクルマイ箸作りを実施しました。保護者の

方は色々なアイデアを持っていて参考になりました。

- ⑤ 12月10日に行われた本校の生産物即売会でもリサイクルマイ箸作りを実施しました。子供達を中心に参加してくれました。同時にスタンプラリーも実施しました。スタンプを集めると「マイ箸ゲーム」に参加できます。これは通常の約3倍ある大きな「メガ・リサイクルマイ箸」を使ったゲームです。午前中で終了するほどの人気でした。このイベントの実施でリサイクルマイ箸についてもアピールできたと思います。

#### 4. 考 察

今年度はここまで約200人の方々にリサイクル・マイ箸を作ってもらい普及する事ができました。例年より多くの機会を与えてもらい、それをこなししていく事で技術力も向上し、評価していただいて自信にもなりました。何より「作って良かった」と参加者の笑顔を見る事がモチベーションアップに繋がりました。今後はリサイクル・マイ箸作り活動の更なる普及のための地域や様々な組織との連携を模索しながら、竹は勿論の事、その他の資源を活用したマイ箸作りの可能性や、マイ箸以外の環境活動の探求も視野に入れて取り組んでいきたいと考えます。

中入 選中

ロ・ハウス4「ミリオンズ・ガーデン号」の作製の取り組みについて ~ツリーハウス作製を通して環境問題を考えるパート6~

産業部門

沖縄県立中部農林高等学校 3年 池原 憂人 島袋 大希 富名腰 一作  
宮城 守希 照屋 寛伍  
2年 安里 大樹 島袋 誠也 謝花 喜祐  
高江洲 勇希

#### 1. 目 的

私達リサイクルツリーハウス班は、平成19年からリサイクルした木材のみを使用したリサイクルツリーハウス造りに取り組んで5年目になります。今までの先輩達の活躍と意思を引き継ぎ、今回は、海賊船型リサイクルツリーハウスを作製することにしました。

#### 2. 方 法

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

#### 3. 結 果

リサイクル・ツリーハウスを作製するための一番の苦労が材料の収集ですが、イベント会社にあった廃木材を提供していただき、スタートする事ができました。今回は、校長室の隣にあるモモタマナの木をベースにして作製を進めていきました。デッキ部分の作製にはイベントで活用されたステージ部分の廃材を活用しました。三角形のステージをパズルをはめる様に組み合わせて、それぞれをボルトで留めて大きい一枚のステージとし、頑丈に造ることができました。班の男子9名(推定650kg)全員がのっても大丈夫でした。ハウス部分の壁面は、廃棄された図書館の本棚をそのまま活用しました。屋根は、一番基本的な「片流れ」という形にし、これもイベント業者からいただいた、アクリル板を取り付けて室内が明るくなる様にしました。船首には漆喰で作った骸骨を取り付け、窓は丸くし、甲板中央には、マストと帆を立て舵も作り、より海賊船に見えるように工夫しています。オリジナルの海賊のマークも考え、造園科らしく「ミリオンズ・ガーデン号」(百万の庭)という名前もつけました。こうして、4棟目のリサイクルツリーハウスは完成しました。限られた材料を工夫して活用し、満足いく出来になりました。12月に行われた生産物即売会で展示を行いました。事前に新聞社の取材を受けていたので多くの方が知っており、親子連れを中心に実際に登ってもらいました。子ども達が歓声を上げて楽しげに遊んだり、写真撮影する姿が見られました。また、当日はお揃いのオリジナルTシャツを着用しアピールもしました。ロ・ハウス3も、入学式や生産物即売会でも展示し活用しました。更にフォトコンテストに応募したところ、賞状と商品券をいただき取り組みに役立てています。「森の聞き書き甲子園」というイベントにもリサイクルツリーハウスの取り組みを通して参加し、多くの事を学び、刺激を受け成長する事ができました。

#### 4. 考 察

リサイクルした木材のみを使用したツリーハウスを今回も作製できました。新聞に掲載され、実際に見て貰い、多くの方に私達の取り組みを知ってもらえたと思います。今後も継続していき、私達の取り組みに興味を持ち、体験してもらおう事で一人でも多くの人の環境問題を考えるきっかけとなればと考えます。

中入 選中

## 食の原点を振り返る THE パン！ ～最少原材料でパン作りに挑戦～

産業部門

沖縄県立中部農林高等学校 3年 恩納 正汰 今手 勇 安里 由貴 伊佐 千秋  
2年 伊盛 史未加 前森 優佳

### 1. 目的

もともとパンはヘルシーな食べ物だったが、現在では製造効率に重点がおかれ、様々な添加物が使用される工業製品となっていることを知った。そこで私たちは、パンを通して食の原点を振り返り、天然素材のみを使用したパン作りを追求した。そしてそのパンに沖縄の文化を取り入れることで、食の原点を振り返ることの大切さと文化の継承を試みた。

### 2. 方法・内容

- ① 学校栽培の作物から酵母を採取する。
- ② 最少原材料でのパン作りを確立する。
- ③ 機械を使用しない単純製法を確立する。
- ④ 完成した自家製酵母パンの普及を試みる。

### 3. 結果

6種類(ノニ・島バナナ・シークワサー・シキカン・ドラゴンフルーツ・ペパーミント)の作物から採取した酵母それぞれでパンの試作を行いノニ酵母で作ったパンが1番膨らみも味も優れていた。最少限の天然素材と、機械を使用しない単純製法で、ヘルシーなパンを作ることができた。中農市での試食アンケートや新聞等のメディアの活用により、県内の広範囲の方に情報発信ができ、普及への第一歩が踏み出した。

### 4. 考察

工業製品化されたパンは味も食感も安定し、嗜好性に優れている。しかし、地域の方々の内情は、なるべく添加物を使用しない安心・安全なパン(食品)を求めていることが分かり普及活動への更なる工夫が必要であることが分かった。

中入 選中

## 森の恵みに感謝！ 活かせ八重農演習林 ～文化の継承・地域交流・生物の活用をめざして～

産業部門

沖縄県八重山農林高等学校 3年 仲宗根 てつ平 池間 沙織 黒島 高祐 浦崎 悠  
具志堅 倫 平良 遥 喜舎場 峻太 玉吉 清香  
石垣 雄稀 東長田 夏希 又吉 武竜 與那嶺 美帆

### 1. 目的

石垣島にある沖縄県最高峰の於茂登岳から広がる豊かな森は、亜熱帯特有の生態系形成の場や、水源涵養林などのさまざまな多面的機能を果たしています。人間と森は古くから関わりを持ち、林産物をはじめ、食文化、郷土芸能と多様な文化を形成し、私たちの暮らしとともにありました。しかし近年、人々と森の関係が希薄になったため、山が荒廃し様々な問題が発生しています。本校も広大な演習林を保有しており、以前からその活用方法の工夫が問われ、大きな課題の1つでした。そこで私たちは、森林教育・学習の場として提供し、林産物の供給を含めた活用を目標に、演習林の意義や必要性を広めていくことはできないかと考えました。今年は国連が定めた国際森林年でもあり、木や森の大切さを今一度見直す良い機会です。森の活用や演習林を通して文化の継承、地域交流、生物の活用及び保全を図る研究活動に取り組むことにしました。

### 2. 方法

- (1) 農村文化調査・演習林アンケート (2) 演習林整備 (3) 交流活動
- (4) 演習林材の普及活動 (5) 保育園への遊具提供
- (6) 染色によるものづくり (7) 森林保全の啓蒙活動

### 3. 結果

演習林の間伐材や下草を有効利用して商品開発を行うことができ、森を活用することの必要性や、間伐を行うことで自然環境が守られることが分かりました。また今回、他学科と共同研究を行うことで、互いの特徴や特技を活かしたものづくりを行うことができ、学習成果を高め、新たな演習林の活用方法を見いだすことができました。全校生徒に対しても学校の標示物の作製や、演習林の活動の様子を校内に張り出し紹介することで、演習林の存在や活用することの意義を教えることができました。

### 4. 考察

ものづくりをとおして森を活用する必要性が分かったことと、私たちの作品を購入された方が、森を身近に感じ、癒し

を与えることができていることを知り大変うれしく思いました。また、植樹活動や「憩いの名所づくり」など地域の方々と  
の交流を行うことができ、木のあることの大切さや、森のあることで私たちの暮らしが成り立っていることを学びました。  
伝統文化豊富な八重山の源は、於茂登岳を中心とする森から始まっており、美しい海も豊かな山があるおかげで成り立っ  
ています。今後も地域や関係機関と連携して、森林学習や演習林実習に取り組み、多くの方々に森に親しんでもらい、八重  
山の自然環境、文化を守り広めていくため研究活動を継続して行い、八重山の林産物の開発をとおして地域活性化につな  
がるよう今後も取り組みます。

中入 選中

## ギンネム有効利用プロジェクト PART II ～邪魔者から大切な資源へ～

産業部門

沖縄県立南部農林高等学校 3年 嘉手苺 一輝 大嶺 明佳 安里 拓都

奥間 邑太 具志堅 響 佐藤 和也

### 1. 目的

県内、至る所で雑木として目にする「ギンネム」を「邪魔者」扱いから「有用な資源」へと見直されることを目的に取り組  
んできた。

### 2. 方法

ギンネムの生態・移入の経緯・現在の利用方法を調査し、木工品、木炭として製品化の可能性を検討する。また、出前授  
業等で普及を図る。

### 3. 結果

ギンネム木工として製品化し、農業祭で販売することができた。木炭作りの工程、木炭の断面写真で他の木炭との比較  
ができ、ギンネム木炭をPTA 総会や出前授業を通して地域の方へ広報活動を行う事ができた。

### 4. 考察

ギンネムチップの堆肥化やマルチング材としての新たな有効利用の検討や炭の浄化作用を利用した、学校周辺河川の  
環境調査及び浄化実験を行っていききたい。

中入 選中

## 地域食材『豊見城産トマト』の普及大作戦！！

産業部門

沖縄県立南部農林高等学校 3年 福治 早貴 與那城 菜艶 喜納 澄乃

大城 まどか 与儀 由希乃 比嘉 友子

### 1. 目的

私たちは豊見城市の特産物であるトマトについて興味を持ち、トマトの成分や歴史を調べ、豊見城産のトマトを使用し  
たオリジナルデザートや加工品を作り、食卓への利用拡大と地域特産品の一つとして地産地消につなげ、豊見城産のトマ  
トの普及をしていきたいと考えた。

### 2. 方法

#### (1) 資料収集

#### (2) 意識調査

#### (3) 施設訪問

① J A 沖縄豊見城支店

② 栽培農家の訪問

#### (4) 調理実験

① トマトジャム

トマト農家の方からいただいた赤いトマトは、保存の目的もかねてジャムに加工した。試食ではトマトが苦手な  
方でも食べられると好評。

② グリーントマトのピクルス

栽培過程で落下して廃棄処分になる緑のトマトを有効活用しようとピクルスにした。

③ トマトジャムを使ったお菓子

好評だったトマトジャムを使ってトマト嫌いの方でもおいしく食べられるデザートや加工品を作った。



④ これまで作ったトマトの加工品

ミニトマト	トマト(大玉)	トマトジャム	緑 ト マ ト
大福 チーズケーキ べっこうあめ	スティックムース アイスクリーム パン ロールケーキ	グミ マドレーヌ シュークリーム チーズケーキ	ピクルス

(5) レシピ集の作成

(6) 普及活動

① Aコープとみえーる店

約70名を対象に、試食会、アンケート調査を実施し、レシピを配布

② P T A 総会

P T A 総会で約60名を対象に試食会、アンケート調査を実施し、レシピを配布

③ 学童クラブ

豊見城市内にある学童クラブへ訪問し、トマトのデザートについて試食会、アンケート調査、及び、紙芝居によるトマトの普及活動を行った。

3. 結 果

- (1) トマトの効用がわかった
- (2) 豊見城産のトマトの種類や特徴がわかった。
- (3) トマトが嫌いな人でも食べられるデザートを作ることができた。
- (4) 普及活動を行うことができた。



4. 考 察

今後の課題

- (1) レシピ集の工夫、改善を行う。
- (2) 豊見城産トマトの普及活動を更に行う。
- (3) 豊見城産トマトを使った商品開発を行う。



中入 選中 **表面張力** Surface Tension

物理部門

ズケラン エレメンタリー スクール 小5 リオ ラブロッシー  
Zukeran Elementary School 5G Leo LaBrosse

1. 動 機

もし水に十分な塩分が含まれていたら重いものでも水面に浮かべることができるでしょうか？ 水中の塩分を増加させたら、誰かが沈んでいる時、もしくは溺れている時に助けられるでしょうか？ 水に十分な塩分が含まれていたら重いものでも水面に浮かべることができるかどうかを知りたい。

2. 手 順

この実験に使用したものは、カップ6個、塩カップに塩を大さじ2杯、それぞれのカップに200mlの水、温度計、アルミ箔、米、冷蔵庫、電子レンジです。2つのコップに「純水」と「塩水」とラベルを貼り、200mlの水を入れました。変数は、1つのコップに入れる塩の量と5つの異なる温度です。アルミ箔の切れ端を水に入れ、その上に米粒を置き、異なった温度でどれくらいの米粒を浮かすことができるか調べました。

3. 結 果

塩水—熱い96° F—米粒8個、室温77° F—米粒7個、冷たい43° F—米粒6個。

淡水—熱い98° F —米粒7個、室温76° F—米粒6個、冷たい42° F—米粒5個。水の表面温度は塩水、淡水両方の場合で温度が上昇したら上昇した。しかし塩水のほうがより多くの米粒が浮いた。

4. 考 察

小さな麺と大きいホイールで実験をやり直すべきでした。表面張力のことを学ば泳げない人や沈んでしまいそうな人を助けることができるかもしれません。



### 1. Motives

If there is enough salt in water, can you float heavier objects on the surface of the water? If the water increases with salt, will it help save someone if they were sinking or drowning? This is why I wanted to find out if there is enough salt in water, can heavier objects float on the surface?

### 2. Methods

For this experiment the materials used were 6 cups, 2 tablespoons of salt in salt cups, 200 ml. of water per cup, thermometer, aluminum foil, rice, refrigerator, and microwave. Two cups labeled “pure water” and “salt water” were filled with 200 ml. of water. The variables were amount of salt in one cup and 5 different temperatures. A piece of aluminum foil was placed on the water and grains of rice carefully placed on the foil to see how much rice would float at the different temperatures.

### 3. Result

Water with salt - hot 96-8 grains of rice, room temp. 77-7 grains of rice, cold 43-6 grains of rice.

Fresh water - hot 98-7 grains of rice, room temp. 76-6 grains of rice, cold 42-5 grains of rice.

The surface temperature of the water increased at higher temperatures for both salt and fresh water, but more grains of rice floated in salt water.

### 4. After Thought

I should have redone the experiment using smaller noodles and a larger piece of foil. Knowing about surface tension could help save people who can't swim or help them not sink in water.

中入 選中

## 家庭用の液体の蒸発 Evaporation of Household Liquids

物理部門

アメリカ エアハート インターメディエイト スクール 小5 ローレン メトロリス

Amelia Earhart Intermediate School 5G Lauren Metrolis

### 1. 動機

私が「家庭用の液体の蒸発」を選んだ理由は、沖縄に住んでいるからです。液体が思っていた以上に早く蒸発することが分かりました。だからこの作品では、液体が蒸発する時間に液体の種類は影響するかどうかという疑問を持ち実験しました。

### 2. 手順

私の身の回りでどれ位早く液体が蒸発するのか興味を持ちました。そこで、私は家の中にある家庭用の液体を5個のビンに入れました。ふたは開けて置き、はじめの位置に印を付け、数日後にまた印を付けていきました。

### 3. 結果

液体が蒸発していくのを観察していて、水が最も蒸発しているのが分かりました。これは私の仮説で他の液体と比べ、水が1番早く蒸発するということが正しかったことを証明しました。コーラ、レモネード、酢があればほど蒸発したことにも驚きました。構成される成分に水分が含まれていたため全てのものがある時点で蒸発するということを知りました。

### 4. 考察

この実験を通し、他のどの液体よりも水が早く蒸発することが分かりました。でも、水分を含む液体はそれぞれのスピードで蒸発することも分かりました。だから水とコーラ、あるいは他の液体を比べた場合、水ほど早く蒸発はしないことが分かりました。

### 1. Motives

I chose my project Evaporation of Household Liquids because of living in Okinawa. I realized that liquids evaporate faster than I suspected. So for my project, I asked does the type of liquid affect the evaporation time of the liquid.

### 2. Methods

I was curious how fast liquids were evaporating around me. So, I used five jars filled them with household liquids that were around my house. I left the lids off, marked my starting point of liquids, and came back a few days later to mark the new heights.

### 3. Result

While watching the liquids evaporate I could see that water was evaporating more. This provided my hypothesis correct that water evaporated faster than the other liquids I chose. I was still surprised how coke,

lemonade, and vinegar evaporated as much as they did. Knowing that they had some parts of water within its make-up showed me that everything will evaporate at some point.

#### 4. After Thought

While doing this project I discovered that water would evaporate faster than any other liquid. But I learned that liquids that contain water would still evaporate at its own speed. So comparing water to coke or any liquids they will not be as fast as water evaporating.

中入 選中

## エネルギーの伝達 Energy Transfer

物理部門

ズケラン エレメンタリー スクール 小5 アントニオ パロスチャヴェス  
Zukeran Elementary School 5G Antonio Paloschavez

### 1. 動機

この科学作品を行おうと思った動機は、熱伝導についてもっと知りたかったからです。熱伝導は人間に係わることでとても興味深いトピックです。だからエネルギーの伝達は体重により影響を受けるか知りたいと思いました。

### 2. 手順

私の実験は材料(鉛筆、ノート、ハンドボイラー2個、タイマー、量り、温度計、人間)を集めることから始まりました。そして熱伝導は体重により影響を受けるかどうか検査しました。各人にハンドボイラーの液体が上に上がるまで持ってもらいました。体重、室温、時間、液体が上に行くまでにかかった時間を記録しました。結果の記録をチャートにして仮説を検証しました。

### 3. 結果

集めたデータは仮説に関してほぼ完璧でした。体重が重ければ重いほど熱伝導が増加しました。ハンドボイラーの液体が沸点に達するまでにかかった時間は体重が重ければ重いほど短かったです。

### 4. 考察

エネルギーの伝達はとても面白いトピックです。今日の自然に配慮した環境の中でエネルギーの伝達は様々な利用法があります。私たちの環境をより安全で自然の多いものにするために私達人間は熱伝導を利用する能力があることを学びました。

### 1. Motives

The motivation behind this science project was for me to gain a better understanding about heat transfer. Heat transfer is a very interesting topic as it relates to humans. Thus, I wanted to learn if body mass affects energy transfer.

### 2. Methods

My experiment consisted of gathering materials (pencil, notebook, two hand boilers, timer, scale, thermometer, and people) and testing if heat transfer was affected by body mass. Each person had to hold the hand boiler until the liquid in it reached the top. I recorded weight, room temperature, time of day, and time it took the liquid to boil. I used a chart to record my results and test my hypothesis.

### 3. Result

The data collected was almost perfect in relation to my hypothesis. I discovered that the greater the body mass of a person, the more heat they transferred. The amount of time the hand boiler reached a boiling point decreased in relation to body mass.

### 4. After Thought

Energy transfer is a very interesting topic. We have many uses for energy transfer in today's Green Environment. I learned that as humans we have a capacity to discover many uses of heat transfer that will make our environment safer and greener.

中入 選中

## 異なる種類の塩の溶解率 The Rate at Which Different Types of Salt Dissolve

化学部門

ズケラン エレメンタリー スクール 小4 ジャスティン カーン  
Zukeran Elementary School 4G Justin Kuhn

### 1. 動機

塩の粒は大きいものも小さいものもあります。この作品の目的は、ある種の塩がどのくらい早く溶けるか確認することです。

### 2. 手順

この作品は、色々な塩の粒の大きさの違いにより蒸留水で溶解する割合を確認するために行いました。使用した塩は：ヨウ素添加塩(小粒)、岩塩(大粒)、フレーク状岩塩(大粒)、細粒海塩(小粒)、粗海塩(大粒)、僕個人の塩(小粒)、僕の兄弟の塩(小粒)です。溶解率はタイマーを使用し分、秒で測定しました。

### 3. 結果

結果は、私の仮説を立証しました。なぜなら小粒の塩は速く溶けて、大粒の塩はゆっくり溶けたからです。ヨウ素添加塩は塩でも小粒なので1番早く溶けました。岩塩は大粒なので1番遅く溶けました。

### 4. 考察

この作品のために特別な個人用の塩の作り方を学びました。仮説は、塩を水に溶かした場合、粒が小さければ小さいほど早く溶け、粒が大きいほど溶けるのが遅いと言うものでした。細粒塩の粒は小さく、粗塩の粒は大きいです。塩の名前と粒の種類も学びました。早く溶ける塩を使用したほうが良いと思います。料理をする時に有益な情報だと思います。

### 1. Motives

Salt grain sizes can be big or small. The purpose of this project is to determine how fast certain types of salt dissolve.

### 2. Methods

This science project was performed to determine the rate at which different types of salt dissolve in distilled water because of the different size of grain. The salts used were: iodized (small grain), ice cream/rock salt (big grain), kosher salt (big grain), fine sea salt (small grain), coarse sea salt (big grain), my personal salt (small grain), and brother's salt (small grain). The rate was measured by minutes and seconds using a timer.

### 3. Result

The results supported my hypothesis because the small grain salts dissolved faster and the big grain salts dissolved more slowly. The iodized salt dissolved the fastest because it was the smallest type of salt, and the ice cream/rock salt dissolved the slowest because it was the biggest one.

### 4. After Thought

I learned how to make my own personal salt for this science fair project. My hypothesis was that if different salts are compared when they dissolve in water, then the fine salts will dissolve faster and the coarse salts will dissolve more slowly because of the size of the grain. Fine salt grains are smaller and coarse salt grains are bigger. I also learned the names of salts and kinds of grains. I would say that you would want to use the salt the dissolved the fastest. It would be useful for cooking.

中入 選中

## 外来種マングースによる絶滅危惧種ヤンバルクイナへの影響

生物部門

## The Effect of the Invasive Mongoose on the Endangered Okinawa Rail

ベクテル エレメンタリー スクール 小5 マシュー ロス  
Bechtel Elementary School 5G Matthew Ross

### 1. 動機

マングースはハブを退治するため、1910年に移入されました。しかしこの移入はヤンバルクイナに悪影響を及ぼしました。マングースの数が劇的に減らない限りヤンバルクイナは絶滅してしまいます。マングースの移入はヤンバルクイナの数に大きく影響しました。

## 2. 手 順

この作品は調査が基本となった作品です。多くの情報源を調査し、外来種であるマンガースの数とヤンバルクイナの数調べました。調査方法にはインターネット、書籍、相互評価論文、個人のインタビューが含まれました。

## 3. 結 果

マンガースの個体数の劇的増加とヤンバルクイナの個体数の減少を数学的に対比したら結果的にヤンバルクイナの絶滅にたどり着きました。奄美島近辺で行った罠を仕掛けて捕獲する方法でマンガースの個体数を大きく減少することができました。沖縄ももっと罠を仕掛けるなど積極的な解決策を講じて欲しいと思います。

## 4. 考 察

ヤンバルクイナは1980年に発見されました。マンガースは外来種であり、沖縄の在来種ではありません。また彼らに対する捕食動物がここにはいません。マンガースを捕獲する様々なタイプの罠についても学びました。

### 1. Motives

Mongoose were introduced to Okinawa in 1910 to curb the Habu population. However, the introduction had a negative affect on the Okinawan Rail bird. Unless the mongoose population is greatly decreased, the Okinawan Rail will become extinct. The introduction of the mongoose to Okinawa has greatly affected the population of the Okinawan Rail.

### 2. Methods

This was a research-based project. Research was conducted looking at many resources to discover the population of the invasive species, mongoose and the endangered species, Okinawan Rail. Research methods included internet sources, books, peer-review journals and a personal interview.

### 3. Result

Mathematically determined the population explosion of mongoose versus the population decline of the Okinawan Rail would eventually lead to the extinction of the Okinawan Rail. Trapping methods on nearby Amami island dramatically reduced the mongoose population. We hope Okinawa will adopt a more aggressive solution by increasing trapping.

### 4. After Thought

The Okinawan Rail was discovered in 1981. The mongoose is an invasive species and is not indigenous to Okinawa. It also has no predators here. I also learned about the different types of traps used to catch the mongoose.

中入 選中

## 芝生への水やりの代替方法 Alternative Ways to Water Grass

地学部門

スケラン エレメンタリー スクール 小5 アレクシス キャリオン  
Zukeran Elementary School 5G Alexis Carrion

### 1. 動 機

世界中で水不足の中、芝生へ水やりをするときに使用できる代わりにの液体は何か調べようと思いました。芝生に水をまく時に水の代わりに使用できる液体は何が1番適しているのでしょうか？

### 2. 手 順

2袋の芝生の種、土、メジャーカップ、コーヒーフィルター、5個の小さな植木鉢を使用しました。植木鉢に芝生の種を植え、オレンジジュース、牛乳、漂白剤、海水、容器に入った飲料水を与えました。これを3週間継続しました。

### 3. 結 果

漂白剤と海水を与えたものは枯れました。牛乳ー計2インチ、オレンジジュースー1½インチ、飲料水ー1¼インチ成長しました。牛乳を与えた芝はブヨが沢山集まって臭かったです。

### 4. 考 察

私は何か水以外のものでも水やりが出来ればと真剣に考えていました。でも最適なものは水なのかもしれません。今までで1番適していたのは水でしたし、今でも最適なものは水です。

### 1. Motives

With water shortages world-wide, I would like to show alternative liquids for watering grass and which of

these liquids work the best. What liquid would you water your grass with and see the best results?

## 2. Methods

I used 2 packages of grass seed, soil, a measuring cup, coffee filters, and 5 small flower pots. I planted grass seeds in the pots and watered them with orange juice, milk, bleach, sea water, and bottled water. I did this for three weeks.

## 3. Result

The grass watered with bleach and sea water died, milk – 2 inches total, orange juice – 1 ½ inches, bottled water – 1 ¾ inches. The grass watered with milk attracted many gnats and smelled bad.

## 4. After Thought

I really do wish I found a better way to water your grass with something other than water. I guess it's just the best thing to use. Water was the best in the past and still is the best today.