



佳作

物理

石垣市立八島小学校

岡部 壮良

「滑車」について

1. 目的

工事現場で大きな鉄骨をつり上げているクレーンを見て、どうしてあんなに重い物を持ち上げられるのだろうかと思議に思い、よく観察してみるとクレーンの先に滑車がついていた。これが重い物を持ち上げることができる秘密だと思い、滑車について研究することにした。

2. 方法

大きさの違う滑車やおもり、三脚やパイプ等を利用して滑車実験装置を作り、定滑車、動滑車、組み合わせ滑車について、いろいろと条件を変えて実験した。引く力はばねばかりを使い、ひもを引く距離とおもりの動く距離はものさしではかって比べてみた。また、組み合わせ滑車を使いお父さんを持ち上げてみる大実験も行った。

3. 結果

滑車1個を使い、滑車の大きさ、ひもを引く角度、ひもを引く距離を変えた結果、定滑車・動滑車についてわかったことは、定滑車は重さ、距離は変わらないが、引く向きは変えることができる、動滑車は重さは $1/2$ になるが距離は2倍になる。ひもの向きを変えることにはむかない、ということだった。

滑車にはてこがかくれていることに気がつき、てこの実験を行った結果、「支点からの距離×重さ」が左右で等しいときにてこはつり合う、ということがわかった。そしてこの「てこの原理」が、定滑車・動滑車のひもを引く力の元になっていた。また定滑車は三角形の合同によりひもを引く距離が同じになること、動滑車は三角形の相似からひもを引く距離が2倍になることがわかった。

定滑車と動滑車の組み合わせ滑車の実験では、①定滑車はひもの向きを変える、②引く力と1本のひもにかかる力は同じである（張力一定の法則）、③動滑車の数によってひもを引く距離と重さが決まることがわかった。

大実験では自分の倍以上の体重のお父さんを滑車を使って持ち上げた。定滑車1個、動滑車4個、合計5個の滑車でやっと楽に持ち上げることができた。しかし、50 cm持ち上げるのに、8m20 cmもロープを引かなければならなかった。

4. 考察

クレーンが重い物を持ち上げられる秘密は、やはり滑車だった。滑車をいくつも組み合わせることによって、小さな力で大きな物を持ち上げられることがわかった。

また、動滑車を使うと引く力はへるが、引く距離はふえる。力で得をすると距離で損をするし、距離で得をすると力で損をする。結局どんな滑車を使っても、得も損もしない、仕事の大きさは変わらないこともわかった。

こんなすごい道具を作った人はだれだろうと思い調べた。すると古代ギリシャの学者アルキメデスだった。多くの原理や法則を発見し、それを元にいろいろな道具を開発した。その中の1つ、てこ滑車を用いた「アルキメデスのかぎつめ」という巨大兵器は人や牛馬の力で大きなローマ軍の船を次々と転ぶくさせた。

アルキメデスが言った有名な言葉がある。

「我に支点を与えよ。されば地球をも動かさん。」

大実験でお父さんを持ちあげたとき、この言葉を実感することができた。

アルキメデスの研究成果は利用され、応用されて、人々の生活や産業の発展に役立っている。ばくも科学の研究を続け、世の中の役に立つ発見をしたいと思った。



豊見城市立伊良波小学校

山田 貴志

おとしでも われない たまご大作せん

1. 目的

友だちにもらった紙で作ったヘリコプターが、回りながらゆっくり降りてきたのを見て、何がか乗っていても大丈夫なのではないかと思い、割れやすいたまごを乗せて確かめることにした。

2. 方法

- まず、そのままの状態のたまごを、落とす高さを変えて落とし、割れ方を観察する。
- 割れ方の違いを見つけて「基準」をつくり、点数をつけてランキング表にまとめる。
- 落とす高さは2つにする。(階段の2階と3階)
- 割れないための方法を考える。(パラシュート、プチプチの緩衝材、飛行機、ヘリコプター、紙粘土、発泡スチロール、水を入れた入れ物、バネ)
- 落ち方と割れ方を観察する。
- 点数をつける。
- うまくいかなかった場合は何か工夫をする。
- うまくいった場合は、それはどのような役割をしたのかを考える。
- いろいろ条件を変えて観察してみる。

3. 結果

- 発泡スチロール、飛行機、水を入れた入れ物、紙粘土の結果が良かった。
- パラシュートは、ただ大きくしてもバランスをとるのがむずかしく、うまくいかなかった。
- 飛行機もバランスが大切で、たまごを乗せる場所を工夫するとうまくいった。
- ヘリコプターは羽根の数を変えたり、羽根の角度を変えると落ち方が変わり、高い所から落とす方が効果があった。しかし、落とそう思う場所に落とすのが難しかった。
- 水を入れた入れ物は水の量を半分にしても効果があった。入れ物を丈夫なものにすることも効果があった。

4. 考察

たまごを守る方法の役割は、「外側を何かで守る」「力を受け流す」「落ちる速さをゆっくりにする」の3つがあることがわかった。

予想では割れないと思ったものが割れたり、割れると思った方法も意外と効果があるものがたくさんあった。

水を入れた入れ物で実験をするうちに、たまごの殻はひどく割れていても黄身はなかなか割れていないことに気付き、自身のドロドロが守っているのではないかと考え、水にとろみをつけて、自身のようにドロドロしたものにして実験したところ、普通の水より効果があり、やはり白身は黄身を守る役割があることも分かった。次は水の代わりに油やヨーグルト、砂など条件を変えてやってみたい。

ジェット風船やスポンジなど新しい方法を考えたり、もっと工夫をして、今よりずっと高い所から落としても割れない方法を見つけたい。

コンピューターなどこわれやすい物を運ぶ方法、車に乗っている人を守るエアバッグ、はやぶさの小惑星サンプルの入ったカプセルを地球にもどすことなどに利用できる方法を見つけられたらうれしい。



那覇市立小禄南小学校

石垣 穂

光れ！シャープペンシルのしん

1. 目的

図鑑から、電流を通すとシャープペンシルの芯を光らせる実験を知り、実際に光らせてみたところ、芯の濃さや長さ、電池の数などの条件を変えると光る時間や光り方などに違いがあることに興味を持ち、研究に取り組んだ。

2. 方法

シャープペンシルの芯を通電して光らせる装置を自作し、太さ 0.5 mm で 2H から 4B まで各種の堅さの芯の光り方と光りつづける時間の比較をした。

堅さは HB で 0.3 mm、0.5 mm、0.7 mm、0.9 mm のちがった太さの芯の光り方と光りつづける時間の比較を実験。

また使う電池の数を変えて芯の光り方と光りつづける時間の比較をおこなっている。

3. 結果

- ・芯の堅さでは堅いものよりも柔らかい（濃い）芯の方が光る時間が長かった。
- ・芯が細いと光る時間は短く、太くなるにつれ、長くなった。

しかし 0.9 mm 以上になると光らず煙が出るだけになるので、芯が長く光るには芯が細すぎても太すぎてもだめということがわかった。

芯を光らせるためには、乾電池を 6 個以上直列につなぐ必要があると分かった。

4. 考察

シャープペンの芯の光り方にパターンがあること、光っている芯の色にも変化があることに気づいた。

乾電池の数が 6 本以上必要であることはわかったが、次は電圧を変えられる装置を使ってもっと細かく調べてみたい。

また、実験後のシャープペンシルの芯のさきが、針のように鋭くとがっているのはなぜなのかも調べてみたい。



沖縄カトリック小学校

小坂 美夢

ガムをとかす食材の研究

1. 目的

「ガムとチョコレートを一緒に食べるとガムが溶ける」という話を聞いて興味を持ち、調べてみようと思った。

2. 方法

板ガム半分を、細かくちぎってすりつぶし、そこに各食材を混ぜ合わせ、ガムがどのように溶けるかを観察した。

3. 結果

「水」ではガムは全く溶けなかったが、「サラダ油」ではほぼ完全に溶けた。

「チョコレート」「マヨネーズ」等では小さい粒になり、半分位溶けた。「ポテトチップス」「お菓子 A、B」等では溶けたというよりも分離して小さくなった。再度、同じ条件で実験を繰り返してみたが同様の結果だった。追加実験では油、植物性油脂と動物性油脂とを比較してみたが、どちらもガムはよく溶けた。

ガムの種類を変えてさらに追加実験も行って見たが、やはりガムは溶けた。

4. 考察

ガムは「サラダ油」で一番早く、よく溶けたので、ガムの溶け方には油が関係しているのではと考え食品パッケージで調べてみた。

実験に使用した各食材の脂質量は、ガムの溶けた順とほぼ一致していた。(ただしポテトチップスだけは脂質含油量が多いのに溶けにくかった)

ガムの原材料と成分を調べたところ、ガムベースである酢酸ビニル樹脂が油に溶ける性質を持っていることがわかった。

香料入りガムやキシリトール入りガム等でも、油脂を含んだ食材では同様に溶けることがわかった。

次は温度(室温)や量(g)で溶け方に違いがあるのかさらにいろいろ調べてみようと思う。



那覇市立小禄小学校

上原 世愛

いろいろいろみず パート2

1. 目的

昨年 33 種類の花の色水を作ったが、不思議に思ったことを継続研究したいと思った。

- ①花の色水に水以外のものを入れたらどうなるか。
- ②白い花から白い色水はできないのか。

2. 方法

- ①花から色水を作り、10 種類の液体（水、レモン、アルコール消毒液、酢、スポーツドリンク、料理酒、重曹、炭酸水、洗剤、化粧水）を入れてそれぞれの色の変化を観察する。
- ②色が変わった色水に障子紙を入れ、紙の染まり方を観察する。
- ③白い花は花粉を取り除いて色水を作る。

3. 結果

- ①色水の変化で、10 種類の液体を 3 分類することができた。
- ②白い花からは、透明な色水ができる。

4. 考察

花の色水から、身の回りの液体の成分の違いに気づくことができた。また白い花の中には色がないことが分かった。

更に実験を重ねて、花に直接酢や重曹をつけてもすぐには色に変化しないことや、洗剤や重曹につけた花からも色水がにじみ出ることが分かった。

今後は、

- ①どうして重曹を入れた色水だけ他の液体と違う色に変化したのか。
- ②花をこすらなくても色水を取り出す方法はないか。

ということを調べてみたい。



宮古島市立平良第一小学校

砂川 風子

くだもので染めよう

1. 目的

大好きなドラゴンフルーツを食べていた時、果汁がはねて、洋服に果物のきれいなピンク色がつきました。とてもきれいな色だったので、果物の色について調べてみたいと思いました。マンゴーのオレンジ色やブドウのむらさき色でも染まるか確かめたいと思い調べることになりました。

また、布の種類によっても染まり方はちがうのか知りたいと思って調べました。

2. 方法

- (1) ドラゴンフルーツ、マンゴー、すいか、ぶどうの果汁で染める。
- (2) 布の種類（綿、麻、羊毛、絹、ポリエステル）によって染まり方がちがうか調べる。
- (3) 果汁に酢や重曹を加えたり、鉄くぎ液やみょうばん液を加えて、染める。

染める方法

- ① 染める布をお湯で洗う
 - ② 果物の実と皮をミキサーでまぜて、染める液をつくる。
 - ③ 30 分間 染める。
 - ④ 酢、重曹、鉄くぎ液、みょうばん液につける。
 - ⑤ 軽く水洗いする。
- (4) 無地のエコバックを染めて、マイバッグを作る。

3. 結果

- (1) ドラゴンフルーツは羊毛が一番きれいなピンク色に染まった。中でも酢を加えた液で染めた布がこく染まってきれいだった。
- (2) ぶどうは絹がこい紫色に染まった。
- (3) 果物の色よりも、染める色は薄い色だった。
- (4) 絹や羊毛は色が染まりやすく、綿や麻は染まりにくかった。
ポリエステルは、どの果物の色もほとんど染まらなかった。
- (5) 綿の袋を染めるとき、豆乳につけてから染めるとよく染まった。

4. 考察・反省

- (1) 果物の色は布に染めると果物よりも薄い色で染まった。日にちがたつとますます薄くなったのでふしぎだった。次は何日ぐらいで薄くなるのかも調べたい。また、実験のあとすぐに、写真をとっておこうと思った。
- (2) せんいによって染まり方がちがう、動物からとれるせんいの羊毛、絹はよく染まり、植物からとれるせんいの綿や麻はあまり染まらなかった。
- (3) じゅうそうを加えた液やみょうばん液につけると、色がとても変わるのがあるふしぎだった。
- (4) 次は、果物だけではなく、草や花の汁での染まりかたを調べてみたい。



南風原町立南風原小学校

伊佐 美優

いろみずしらべ

1. 目的

学校であさがおを育て、おし花をしたり、いろみずあそびをしました。
もう一度やってみたくとおもしろいことにしました。

2. 方法

実験 1 色水調べ

- (1) おし花をする。
- (2) たたきぞめをする。
- (3) 色水を作る。
- (4) 色水に酢や灰汁をを入れ色の変化を調べる。

実験 2 色水の変化調べ

色水、酢を入れた色水、灰汁を入れた色水の色が変化するか毎日調べる。

3. 結果

実験 1

- ・花のたたきぞめは、花の色と同じ
- ・色水は、作りやすい物と作りにくい物があった。
- ・色水に酢や灰汁を入れると、色が変わる物、変わらない物があった。
- ・葉は、緑、黄色、むらさき色の葉がある。
- ・色水は、作りにくい物が多い。
- ・色水は、緑の葉が黄緑になったり、茶色やオレンジ色になった。
- ・色水に酢を入れると変化するが、灰汁を入れても変化しない。
- ・果物のたたきぞめは、やりやすいが色が変わっていた。
- ・色水に酢や灰汁を入れても変化しないが、ぶどうの色水だけ変化した。

実験 2

- ・色水と灰汁を入れた色水は色が変わるが、酢を入れた色水の色は変化しない。

4. 考察

実験 1

- ・むらさき色の花、赤い色の花には、色水に酢や灰汁を入れると色が変わる。特別な物が入っているから色が変わるのだろう。
- ・黄色い花や白い花には、色が変わる特別な物が少ない。
- ・葉や果物には、色が変わる特別な物が少ない。

実験 2

- ・酢には、色水の色が時間がたっても変化しない特別な力があるのだろう



石垣市立真喜良小学校

田淵 鈴夏

名蔵アンパル・干潟の生物と環境についての研究Ⅳ

1. 目的

自分たちが暮らす島にラムサール条約に登録された干潟があることを知り、そこに生息する動植物の継続観察を始めた。その中で現在のアンパルへの「赤土汚染」の問題を知って、生息する生物とそれらを取り巻く環境について調査したいと思った。今年度はアンパルの外へ出て、アンパルへはどのように汚染された水や赤土が流れ込んでくるのかを知るため、4つの水系を調査する。

生物の観察では、厳しく変化する環境下でもまったく数を減らすことの無いキバウミニナの食性について様々な実験にチャレンジする。

2. 方法

(1) 赤土調査では、雨が降らず晴天が続いたあとの快晴の日と、大雨が降った後の二日間、透視度計、電気伝導度などを用いながら名蔵アンパルへ流れ込む水系4つを測定。

(2) キバウミニナが何を好んで食べるのか、マングローブ林の葉以外のものでも食べるのか、人間と同じように好き嫌いがあるのか、様々な素材で時間を追いながら実験。

3. 結果

晴天の日と大雨後の数値比較では、晴天の日のほうがより綺麗である数値がでるであろうと予測していたが逆の結果となった。塩分濃度は0.00%~0.001%と海水の影響はほとんど受けてないことがわかる。

キバウミニナの実験では匂いのあるものは嫌いと予測したが、他の素材を複数試してみることでそうではないことがわかった。また、大好きなシマシラキの葉でも若さの段階によって食べる勢いが違うこともわかった。

4. 考察

赤土流出調査ではアンパル干潟でのデータでは天候によって数値が左右されるのに対して、水系からのデータでは、それは感じられなかった。それは畑からの農薬が赤土に混入して流出しているからかもしれないと考えた。流剤を撒く時期、撒かない時期を調べて実験することが望ましいと思った。

キバウミニナの実験では、シマシラキは若い段階ではサポニン毒が強いからあまり食わず、枯れて落ちた葉はサポニン毒が抜けているのではないかと考えた。再実験で実証する必要がある。またリトマス試験紙を用いて含まれる塩分によっても違うのか調べたい



那覇市立金城小学校

新垣 涼華

植物の栽培実験パート4 ～土の種類と植物の生育について～

1. 目的

小学校2年生では「植物の発芽」について、3年生では「子葉の役割」について調べた。研究を通して植物について興味を持ち、4年生では、身近な土の種類による植物の成長の違いについて研究した。

2. 方法

二十日大根の成長について、4種類の用土（園芸土、雑木林の土、海砂土、赤土）で「葉数」、「収穫後の重量」による成長の違いを比較した。

また、各用土について「重さ」、「水の通りやすさ」、「水の吸水量」、「土のつぶ」、「土の酸度（pH）、土の栄養分（EC）」の5つの項目で性質を調べ成長との関係について調べた。

3. 結果

4種類の用土のうち、「葉数」、「収穫後の重量」とともに園芸土が一番良く成長した。2番目には雑木林の土、3番目に海砂土、4番目に赤土となった。

各用土の性質調べでも、園芸土の方が「隙間が多く軽い」、「水が通りやすい」、「給水量が多い」、「粒状になっている」、「弱酸性である」、「栄養分が多い」という結果になった。

4. 考察

栽培実験や用土調べを通して、「水の通りがよいこと」、「適度に吸水性があること」、「やわらかいことで土に隙間があって空気の通りがよいこと」がわかった。また、よい土の条件として「いろいろな大きさの土のつぶがあったほうがよいこと」がわかった。

さらに、値を使ったり、写真を貼って説明したり、グラフを作成して比較したりすることで、実験結果をわかりやすくまとめることができた。

今後の課題としては、赤土をどのようにするとよい土に変えていくことができるかということ調べて研究を深めていきたい。



沖縄カトリック小学校

中村 真緒

「かいわれダイコン」のかんさつ (水いがいでもそだつのか?)

1. 目的

「植物は水以外でも育つのか?」と疑問に思ったことから、身近にある液体を使って「かいわれダイコン」を育ててみることにした。

2. 方法・内容

水や麦茶、海水、野菜ジュース、コーラ、コーヒー、乳酸菌飲料の7つの液体を6日間にわたり、朝、昼、夜と霧吹きをかけ成長の様子を写真に撮り観察した。

3. 結果

予想と異なり、水よりも麦茶が成長の速さだけではなく、一番みずみずしく成長し、食感もシャキシャキと歯ごたえがあった。

また、それぞれの液体でも、成長や味が違った。

4. 考察

(1) わかったこと

- ・「かいわれダイコン」は海水に強いこと。
- ・甘い液体は、細菌が糖分を栄養とするため「かいわれダイコン」に栄養が行きにくくなってしまったため成長しなかったこと。
- ・「かいわれダイコン」はあまり、水やりに影響されずに育つ植物であること。
- ・麦茶が一番成長したことは、麦茶に含まれているミネラルの成分が成長に大きく貢献していること。

(2) もっと調べたかった点

- ・麦茶は他の植物でも1番成長するのかという点。
- ・違う液体を使っても、その液体の味が「かいわれダイコン」に影響するのかという点。
- ・最初の種の漬け置きを水で行わず、最初の漬け置きからそれぞれの液体を用いて観察するという点。

(3) 反省等

- ・写真撮影の角度を定め、比較が容易にできるようにすべきであった。



佳作

生物

沖縄カトリック小学校

知念 凜香

ちぢむ？ふくれる？ぷよぷよタマゴ

1. 目的

野菜を使った実験では、野菜の切れはしを使って水栽培をしたり、野菜から水を取り出すために塩や砂糖を使って実験し、チューブを使い水のエレベータにも挑戦しました。その時に、植物は、水を取り入れるしくみがあり、表面には、目に見えない穴があいていることを発見しました。そこで、今回は、タマゴ（動物）を使って、「ぷよぷよタマゴ」を作り、ちぢんだり、ふくらんだりする理由を調べてみたいと思いました。

2. 方法

- 実験①：(1) ぷよぷよタマゴを作ろう。(2) ぷよぷよタマゴが大きくなるのはどれ。(3) ぷよぷよタマゴの膜の力。(4) つける液を変えてみるとどうなる。
- 実験②：液体の濃さがちがうと、ぷよぷよタマゴはどうなる。
- 実験③：黄身だけつけると、どうなる。
- 実験④：タマゴのカラの役目を考えてみよう。
- 実験⑤：工夫して、実験してみよう。●うずらのタマゴを使った実験 ●工作で実験(セロハン膜を使って)

3. 結果

- 実験①
 - (1) ぷよぷよタマゴを作ろう。
 - ・酢はカラを溶かし、その時、たくさんの細かい泡（気体）がでていた。
 - ・酢で内側のまきは溶けず、だん力があり、ぷよぷよした、ぷよぷよタマゴが出来た。
 - (2) ぷよぷよタマゴが大きくなるのはどれ。
 - ・水以外は、12時間～24時間の間にちぢんだ。(軽くなった)
 - ・ちぢむ度合いでグループに分けると、みりんと砂とう（甘い液）は、ちぢみが小さく、しょうゆ（しょっぱい液）は、ちぢみが大きくなった。
 - (3) ぷよぷよタマゴの膜の力。
 - 落とす実験
実験①でできたぷよぷよタマゴの中で、一番大きかったものを落としてみた。20cmの高さから落とすと破裂した。
 - キリで穴をあける実験（ふん水）
 - ・実験①～2でできたぷよぷよタマゴにキリで小さい穴をあけてタマゴの中の水分が膜を押している力をくらべてみた。水>みりん>げん塩しょうゆの順だった。
 - ・黄身の様子は、しょうゆは、ちぢんでかたくなっていった。
 - (4) つける液を変えてみるとどうなる。
 - ・濃い口しょうゆ→さとう水は、だんだんふくらみ、さとう水→濃い口しょうゆ では、だんだんちぢんだ
- 実験②：液体の濃さがちがうと、ぷよぷよタマゴはどうなる。
 - ・塩水1%は、変化なし。10%から20%では、変化が見られた。96時間後の結果では、20%の塩水は、一番変化が大きかった。
 - ・さとう水は、どの濃さも、48時間後くらいから、重さに大きな変化が出て来た。96時間後の結果では、濃さとちぢむこととの関係に決まりが見つけにくかった。
- 実験③：黄身だけつけると、どうなる。
 - ・黄身をいろいろな濃度の塩水とさとう水につけると、黄身の膜も、濃度が濃くなると、水が吸い出されて、ちぢむ様子が確認された。
 - ・塩水は、かたくなり、さとう水は、ちぢんで、ねちょねちょしていた。
 - ・黄身の実験でも、塩水の方が、水分が少なくなり、かたく色も濃くなっていた
- 実験④：タマゴのカラの役目を考えてみよう。
 - ・通過できるか確認のため、色つきの液体（しょうゆ、みりん）を使った。1日後、表面だけでなく裏側にもはん点があった。
 - ・カラの内側は、丸い方の先の裏には、膜との間にすきまがあった。
- 実験⑤：工夫して、実験してみよう。
 - うずらのタマゴを使った実験
 - ・うずらのタマゴは、小さく溶液も少量で簡単にできる。カラつきで観察できるので、変化が分かりやすかった。
 - ・黄身がタマゴのとがった部分で移動しなかった。
 - 工作で実験（セロハン膜を使って）
 - ・セロハン膜で工作すると、ストローを液が上昇して、水を吸い上げる膜の力を目で確認することが出来た。

4. 考察

(わかったこと)

- ①「ぷよぷよタマゴ」では、酢でカルシウムで出来ている殻は溶けて、泡（気体）が出来ていることが分かった。そこで、内側の膜はカラとはちがうと考えた。
- ②「ぷよぷよタマゴが大きくなるのはどれ？」では、いろいろな条件から、水はふくれ、水溶液では濃度が濃くなるほど変化が大きくなることがわかった。
 - ・濃度と「ふくらむ」「ちぢむ」は関係があることがグラフからわかった。
 - ・同じ濃さの塩水と砂糖水を比べると、塩水の方がちぢむのが早いことがわかった。(塩水は穴を通過し、砂糖水は通過できなかったことも理由だと思う。)
 - ・濃度の濃さや、液を入れ替えると、ふくらんだり、ちぢんだりを繰り返すことが出来ることがわかった。
- ③タマゴ（動物）の膜も見えない穴を通れるものと通れないものがあることがわかった。
- ④落とす実験や水の噴水（キリで穴）工作実験では、膜には、力がはたらいていることが確認できた。濃度が濃いほど、まくに力がはたらき、力があつくと、変化が止まると考えた。
- ⑤黄身の実験では、黄身の膜も目に見えない小さい穴で、調整していることが分かった。
- ⑥ウズラの卵の実験では殻の一部残して簡単に実験ができた。工夫するといろいろな発見もできることが分かった。

(発見したこと)

- ①カラには中身を保護する役目以外に、殻の内側に空気が入った部分を発見し、呼吸ができる仕組みになっていることに気づいた。
- ②ウズラの卵の実験では、黄身は同じ場所で、白いヒモみたいなもので固定されていて、場所が決められていることを発見できた。
- ③酢（酸性）タマゴの成分のたんぱく質を変化させる性質があることを発見した。



沖縄カトリック小学校

西本 湧裕

虫の眼の研究

1. 目的

僕が一年生の時、虫の口の研究をやるために顕微鏡で虫の顔を見ていると、虫の眼がたくさんブツブツが集まってできてるものだと気づいた。図かんで調べてみるとそれは「複眼」というものだった。その時虫の複眼に興味を持った。そこでこの研究では、虫の眼について調べてみることにした。虫はどの種類も複眼を持っているのか、複眼を作っているブツブツ一つ（個眼）はどんな形をしているのか、複眼の他に眼はあるのか（単眼というものがあることが観察の中でわかる）、幼虫も複眼を持っているのか、などについて観察してみたい。

2. 方法

できるだけたくさんの虫を集めて電子顕微鏡で観察する。チョウ、カマキリ、トンボ、カナブン、セミ、クモ、カミキリなどを観察し、複眼の形状、単眼の有無、単眼の位置、単眼の数、個眼の形を調べる。そして写真を撮って記録する。その結果を一覧表にまとめる。

観察1では、複眼を中心に観察し、観察2では単眼に注目する。そして観察3では幼虫の眼を観察する。

3. 結果

観察1では、①昆虫の個眼の形は六角形であること、②複眼の他にも単眼という別の眼を持っている虫がいること、③丸型の複眼が普通であるがカミキリのようにU字型の形状を持った虫もいること、④クモは複眼がなく単眼だけを持っていること、などがわかった。

観察2では、①昆虫は通常3つの単眼を持っていること、②それらはだいたい三角形に並んでいること、③チョウやアメンボのように単眼が2つしかない昆虫もいること、④カナブンやカミキリなど単眼を持っていない昆虫もいること、⑤複眼はブツブツに見えるが単眼は表面がツルツルしていること、などがわかった。

観察3では、①幼虫はヤゴのように複眼を持っているものもいるが、チョウの幼虫のように単眼しかないものもいること、②カブトムシの幼虫のように、眼自体がないものもいること、などがわかった。

4. 考察

以上の観察から、驚いた発見について考察した。①丸の集まりだと思っていた複眼はなぜ六角形の個眼の集まりなのか、②複眼だけで十分なはずなのになぜ昆虫は単眼という別の眼を持っているのか、③成虫には眼があるのになぜ幼虫には眼がないものがあるのか、の3つについてだ。

まず、個眼が六角形なのは、安定するからだと思う。人工物でもサッカーのゴールの網は六角形で、それは破れにくくするためだ。自然界でも亀のこうらは六角形の集まりだ。丸を集めたただけだとすき間もできてしまい安定しないと思う。だから虫は六角形を集めた眼を持っていると思う。

次に、なぜ単眼という別の眼を持つ必要があるかということ、飛ぶ時に速く安定して動くためだと思う。トンボ、チョウ、セミなど、羽根のある動きの速い虫は必ず単眼を持っていた。逆に、ダンゴムシやアリには単眼が見られなかった。飛ぶ時には方向、バランスなど、たくさんを同時に見なければ速く動けない。そのために単眼は必要だと思う。

最後に、幼虫に眼のないものがあるのは、土の中で過ごすためだと思う。土の中で過ごす光がないため、あまり眼は必要ではないのだろう。



南城市立玉城小学校

中山 公愛 安次富 大介 津波古 凜 仲宗根 朝矢

やさいのそだちかた

1. 目的

スイカを食べていると、黒い種と白い種があった。どちらも芽が出て大きくなるのか調べてみたいと思った。スイカの他にもみんなの好きなトウモロコシやカボチャの種も育てて、みんなで食べたいと思い育ててみることにした。

2. 方法

- (1) 実験1：日向と日陰の野菜の育ち方のちがい。
(トウモロコシ・カボチャ・スイカの黒い種・スイカの白い種)
- (2) 実験2：日向と日陰の野菜の育ち方のちがい。
(トウモロコシ・カボチャ・スイカ・ミニトマト)
- (3) 実験3：ミニトマト・エダマメ・ネギの3つとも日向で育て、育ち方のちがいを調べた。
- (4) 観察1：種の中を観察した。
- (5) 観察2：野菜の根を観察した。
- (6) その他：野菜に来る虫を調べた。

3. 結果

- (1) 実験1：スイカの白い種は芽が出ない。カボチャは10本全部芽が出た。カボチャは大きくなるのがはやい。スイカの芽に種がついていた。芽は種から出たと思う。
- (2) 実験2：日向と日陰では、日向がよく育った。日陰のスイカは芽が出たけれどみんな枯れた。日陰のトウモロコシは芽が出なかった。カボチャとスイカはつるが出て地面の上で横に伸びた。トウモロコシとミニトマトは上に伸びた。カボチャの茎はポキポキおれやすかった。どの野菜も花は咲いたが実はならなかった。
- (3) 実験3：双葉が出たのはミニトマトとエダマメだった。芽が1本だけ出たのはネギだった。ネギはいつまでも葉が2本だけでなかなか大きくならなかった。エダマメは大きくなるのが早い。収穫したエダマメは塩ゆでしてみんなで食べた。おいしかった。
- (4) 観察1：種の中にアーモンドみたいな堅い物がある。これが芽になったのだと思う。スイカの白い種の中だけ、柔らかい膜みたいなものがあった。
- (5) 観察2：トウモロコシの根は、茎の端から4本白くて細い根が生えている。長さは18センチ。カボチャの根はごちゃまぜにからまっていた。真ん中に太い根があって周りにいろいろな長さの根があった。1番長い根は10センチ。
- (6) その他：野菜を育てるといろいろな虫が来た。ウリハムシは、スイカとカボチャにとまり葉を枯らしてしまう。

4. 考察

- (1) 実験1で、日陰の方が大きくなったのは、太陽が1日に1時間だけあたっていたのと、知らないうちに肥料を入れられていたからと思う。
- (2) 実験2で、日向の方が大きくなったのは太陽が当たっているからだと思う。
- (3) 実験3では、野菜はそれぞれ芽の出方や育ち方が違うことがわかった。



佳作

生物

大宜味村立塩屋小学校

名嘉 慶 真栄田 元 渡部 千波音 座喜味 小町 宮城 太陽 新城 太然
前原 凜 宮城 誠洋 新城 はる乃 宮本 琴乃 中島 杏夏 真喜志 侑
真喜志 耀 宮城 敏伍 前原 颯捺 宮城 妃奈野 宮城 梨琉 我那覇 丞祐
玉城 清菜 石垣 希里斗 宮本 大雅 真栄田 楓夏 島袋 鈴菜 名嘉 歩生

屋古のチョウの研究 パート2 ～地域の自然をさがそう～

1. 目的

- (1) 屋古で見られるチョウの調査と前年との比較を行う。
- (2) チョウが見られる場所と食草について調べる。

2. 方法

- (1) 調査地を歩き、見たチョウの種類数を記録する。
- (2) チョウを見た地点を地図に書き入れる。
- (3) できるだけ目で観察し、わからない種類はカメラで撮影したり、網で捕獲して調べ、観察後は自然にもどす。

3. 結果

- (1) 屋古で6～12月に観察したチョウは、5科41種だった。
- (2) 昨年より10種、多く観察することができた。
- (3) 昨年よりシロオビアゲハやルリタテハなどのチョウの数が少なかった。
- (4) 今年は、網を使って観察したので、タイワンクロボシジミなどを発見した。
- (5) チョウの観察中にシークワサーの樹液のキズを発見した。キズの原因をノグチゲラと仮定したが、その現場を発見できなかった。

4. 考察

- (1) チョウの数の変化は、春に天が多く、夏は猛暑、台風が3回来ていることから天候の影響が大きいのではないかと考えられる。
- (2) ウスキシロチョウがナンバンサイカチの周りで多く観察され、葉が食べられていることから、食草だとわかった。
- (3) 準絶滅危惧種のコノハチョウと絶滅の恐れのある地域個体群のミカドアゲハが生息している屋古は、豊かな自然環境であることがわかった。



国立大学法人琉球大学教育学部附属小学校

我那覇 優

ミミズのなぞ②

1 目的

昨年の研究でミミズは、1 水や乾燥した環境が苦手、2 冷たい土が好き、3 体がツルツルしている上に毛が生えているので泥がつかない、4 数種の野菜をおくとニンジン・キャベツ・バナナの皮にだけ移動していた、ということがわかった。そのことからミミズには目や鼻があるのか疑問に思い今回研究することにした。

また、ミミズを飼育中、餌をやらずにいると数が減少していき土だけではしんでしまうことに気がついたので、今回はミミズと土の関係も調べてみたいと思った。

2 方法

実験①ミミズには目があるか

暗い所と明るいところ、うす暗いところのどこに移動するか、T字トンネルの中央にミミズをおいて観察する。

実験②ミミズには鼻があるか

飼育ケースの左右にニンジンをおき、一方は透明のコップに置いておく。ケースの中央のミミズはどちらに移動するか観察する。

実験③ミミズのいる土といない土のちがい

ペットボトル容器2本に土を入れその上に野菜くずを敷き詰める。一本だけミミズ2匹をいれて野菜の変化を観察する。

実験④ミミズのいる土はいい土なのか

①畑の土 ②畑の土+ミミズ2匹 ③肥料の土

④1か月ミミズを入れておいた畑の土+ミミズ2匹

⑤1か月ミミズをいれておいた畑の土+ミミズ11匹

⑥肥料の土 ⑦肥料+ミミズ11匹

以上の土にペパーミントの種を撒き、芽の数や葉の枚数、茎の高さ、葉の大きさを観察する。

実験終了1か月後、放置したほとんどのハーブが枯れたが⑥と⑦の土にだけ2、3本枯れていないものがあり、それがなぜか追加の実験をして調べてみることにした。

実験⑤水はけや水もちの違いを調べる

ペットボトルを半分に切断し上部を逆さに組み合わせた濾過装置を使い7種の土で水150mlの10分後濾過量をみる。

3 結果

実験①暗い所、明るい所、うす暗い所のどちらにも移動していた。ミミズの頭部に直接光を当てると、体をくねらせたりフンをしたり陰に隠れたりした。

実験②3匹のミミズはどちらのニンジンにも近づかなかった。キャベツに替えると、キャベツに2匹移動しコップには移動せず1匹は何もない場所に移動していた。食べる様子はないので暗い場所をさがしているのかと思い、キャベツと新聞紙で実験すると、3匹すべて新聞紙に移動した。

実験③1週間後、ミミズをいれた方は野菜くずが早くなくなった。匂いも少なかった。

実験④芽の本数は、⑤肥料の土が1番多かった。葉の数、茎の高さ、葉の大きさは④1か月ミミズを入れておいた畑の土+ミミズ2匹の土でハーブの育ちがよかった。

実験⑤水はけがいい土は⑦肥料+ミミズ11匹の土で、水もちのいい土は①畑の土、②畑の土+ミミズ2匹だった。

4 考察

ミミズに目は無いが明るさを感じる部分がある。鼻はないようだ。ミミズのいる土は、水はけがよく、植物を元気にさせる土だと考えられる。

ミミズに目がないのは、なぜなのかと思った。



南風原町立南風原小学校

伊佐 柚音

ヤドカリの研究

1. 目的

よく海に行って、オカヤドカリと遊んでいるうちに、オカヤドカリは何を食べ、体はどうなっているか不思議に思い研究しました。

2. 方法

- ・オカヤドカリがどこにいるのか昼と夕方、南城市知念字志喜屋の海で監察する。
- ・オカヤドカリの飼い方を調べる。
- ・オカヤドカリの体長（たて・よこ）体重を調べる。
- ・オカヤドカリの食べ物を調べる。
- ・オカヤドカリの鳴き声を調べる。
- ・オカヤドカリの歩き方を調べる。
- ・オカヤドカリの引越を調べる。

3. 結果

- ・干潮は砂浜に多い、干潮と満潮の間、満潮は石段に多い。小さいオカヤドカリも多い。
- ・オカヤドカリは脱皮する。
- ・水かえは、水を入れすぎない。1日たつとえさをかえる。
- ・オカヤドカリの体長は、たて1mm～3.1mm、よこ2mm～3.7mm、体重1g以下～7g。
- ・オカヤドカリは小さいはさみで口にえさを運び、いろいろな物を食べる
- ・うんちの色は、オレンジ、黄色、ピンク、茶色、黒、はだ色、白、赤、黄緑色。
- ・うんちの形は、細長い形やはてなマーク。
- ・鳴き声は、ガタガタ、キーキュルキュルキュルキュル、ガリガリガリ、ゴトゴトゴト、ジージー。
- ・オカヤドカリは、斜めに歩く。前足と後足がいっしょに歩く。
- ・1分間に1.2cm～3.9cmまであるく。
- ・オカヤドカリは、殻からぬける時頭から出てしっぽから入る。

4. 考察

- ・この研究で、オカヤドカリのいるところや、オカヤドカリのことがよくわかった。
- ・オカヤドカリは、何でも食べるので海にゴミを捨てるといけないと思う



宜野湾市立はごろも小学校

平良 歩翔

コイナゴのせいたいのけんきゅう

1. 目的

虫取りに行ったらコイナゴがたくさん取れて、今まで見た事のない行動がたくさん見れたので、コイナゴを研究しようと思った。

2. 方法

①家で飼って、よく観察・研究する *家で飼えるように工夫したこと

- ・エサがかれないように虫かごの底に土を入れ、その土に植えるようにしてエサを入れた。
- ・乾燥しないように時々霧吹きで水をかけた。(朝晩1回ずつ。1回につき3吹きほど。)
- ・本来は外に住んでいる虫なので時々虫かごと外に出した。

②交尾について

- ・よく観察する、細かくメモをとる
- ・交尾が始まる瞬間を見れた時は交尾の時間をはかる
- ・細かく写真をとる

③エサについて

- ・よく観察する、細かくメモをとる
- ・どの植物がエサになるのか、色んな植物で試す(その時は、ひとつの虫かごに1種類の植物だけ入れる)

④フンについて

- ・エサの研究の時にフンを取り、エサによってフンに違いがあるか観察する

3. 結果

①交尾について

- ・メスの背中にオスが飛び乗り、メスが嫌がらなければ交尾が始まる
- ・オスが自分の体をメスに巻きつけるようにする
- ・交尾の時間がとても長い(一番長い時:6時間12分、一番短い時:1時間46分)
- ・交尾中、メスがおしりから何かを出す。フンとよく似ているがフンより色が黒く、卵かと思ったが、孵化もせず図鑑にもものっていないとわからない。

②エサについて

- ・イネ科の植物をよく食べる。
23種類の植物で実験した結果、8種類がエサになった。そのうちの7種類がイネ科の植物。残りの1種類は芝の仲間であるセンチピードグラスという植物。
- ・エサによって食べる音が聞こえる種類がある。
触ってみて、かたいと感じたエサは食べる音が聞こえた。また、かたさによって聞こえ方が違う。

③フンについて

- ・エサによってフンの色や大きさに違いがある。
フンが太い場合もあれば細い場合もあり、色も薄い色から濃い色まであった。(何日も経って、どのフンも色が薄くなり、似た色になっているが、最初はパネルに書いてある色だった。)

4. 考察

- ・今回は家の庭や、その周辺の植物でエサの実験をしたが、今後は範囲を広げて浜辺のイネ科やその他の植物でも実験、研究をしたい。イネ科以外にもエサになる植物を探し出したい。(センチピードグラス以外で)
- ・交尾中にメスがおしりから出すものが何なのか調べたい。



沖縄市立山内小学校

新垣 李珠佳

にわに生えているサンカクヅルのけんきゅう ～ツル・花・花にくるこんちゅう～

1. 目的

- 〈太いツルについて〉長さとおさをはかり、とくちょうをしらべる。
〈細いツルについて〉細いツルの太さ、長さ、ふしの数、ふしの長さについてしらべる。
〈花について〉①花のかたまりは細いツルのどこに、いくつついているか。②花のかたまりはいくつの花があつまっているか。③花のつくりはどうなっているかをしらべる。
〈花にくるこんちゅうについて〉①花のかたまりには、どんなこんちゅうがくるか。②花に来て、どのくらいの時間（何びょう）そこにいるかをしらべる。
〈みについて〉花にはどんなみができるか、形、色、大きさを調べる。

2. 方法

- 〈太いツルについて〉
長いぼうの長さをはかり、サンカクヅルの長さを、そのぼうの何回ぶんあるかをはかり、けいさんしてもとめる。ツルの太さはノギスではかる。
- 〈細いツルについて〉
細いツルがついている太いツルをおよそ1mの長さに切り、べんきょう室でノギスで太さ、じょうぎで長さをはかり、ふしの数をかぞえる。
- 〈花について〉
花のかたまりをにわからとってきて、形、色、つくり、大きさをノギス、ルーペを使ってしらべる。
- 〈花にくるこんちゅうについて〉
①しらべる時間は15分とし、2回ずつかんさつする。②たて1m、よこ1mに入ってくるこんちゅうの数をかぞえる。
- 〈みについて〉
みの大きさは、ずに書いた8このみをノギスではかる。

3. 結果とわかったこと

- ①ツルの長さはおよそ8mと11m30cm。
②ねもとのツルの太さは2cm1mm、太いツルこげちゃ。細いツルきみどり。まどのところの太いツル7.4mm、ふしの長さ16cm1mm。
③太いツルのふしに細いツルがついている。細いツルのちょっけいへいきん4.0mm、長さ47cm、ふしの数10こ。（ほかははぶく）
④花のかたまり花の数へいきん42.9こ、花のかたまりだから目につきやすい。
⑤花にくるこんちゅう14しゅるい。花にとまる時間、しゅるいによりちがっていた。
⑥みの大きさ平均5.5mm、色はむらさき、白、ピンクなどでめだっていた。



石垣市立平真小学校

比屋定 結子

大気の観察 Part3

1. 目的 大気現象で、私達の生活に影響の大きい台風について主に調べる。
2. 方法
 - ①. 石垣島気象台のホームページから1951年～2013年までの過去63年間の台風のデータを20年区切りで書き出し、発生場所や経路 発生月などを調べる。
 - ②. 大気は移動をするときに必ず反時計回りに渦巻く（石垣島において）ことを蚊取り線香の煙を使って調べる。また振り子によってコリオリの力を確かめる。
 - ③. 建物間の風速と風圧の関係について、ベンチュリ管を作って確かめる。
3. 結果
 - ①. 台風は毎月発生している。特に7月～9月にかけて最も多く発生する。
 - ②. 台風の発生場所は北緯10度のフィリピンの東でほとんど発生している。
 - ③. 台風の発生黒点の発生には関連があるように思える。
 - ④. 上昇する気流は必ず左回りの渦を巻く。（石垣島において）
 - ⑤. 風速が早くなると気圧が下がる。
4. 考察
 - ①. 大風は、夏場にフィリピンの東付近で多く発生し、進む方向も規則性があることがわかった。また、夏場だけしか台風は発生しないと思っていたが、データからほぼ毎月発生していることがわかった。
 - ②. 台風は必ず北半球では反時計回りに渦巻くことがわかった。
 - ③. 台風で、良く住宅が崩壊したりするのは、強い風に押し飛ばされているからだと思っていたが、実験した結果意外と押し飛ばすのではなく吸い付くように中央に引っ張られて崩壊することがわかった。風速が早くなると気圧が下がることがわかった。
 - ④. なぜ台風はフィリピンの東に発生のかや、台風の経路と海上の気圧の関係について今後調べてみたい。



那覇市立城北小学校

喜屋武 和輝

海岸の砂と石ころ調べ

1. 目的

本土の海の砂は黒いのに、どうして沖縄の砂は白いのか不思議に思った。また、沖縄の砂の中でも白いところとそうでないところがあるので、どうしてかと思い調べることにした。また、砂を調べているとちゅうで、海岸に落ちていた岩石にも興味を持ち、同時に調べることにした。

2. 方法

- ①沖縄県内の色々な場所の砂や石ころを採取し、特徴を観察カードに記録する。
- ②採取したサンプルの砂や石ころもケースなどに入れて保管する。
- ③新たな疑問については、図書やインターネットやインタビューなどで調べる。
- ④観察して気付いたことや感想をまとめる。(結果と考察、結論)

3. 結果

【砂について】 県内42カ所(離島含む)より採取

- ①野甫島(伊平屋村)や波照間島には、虫の死がい(星砂)がたくさん混じっている。
- ②アラハビーチには、貝のかけらしか見あたらなかった。
- ③沖縄の砂浜に混じっているのは、おもに貝のかけら、サンゴのかけら、虫の死がい、岩石のかけらだった。
- ④場所によって、粒の大きさや混じっているものにだいぶ違いがある。
(1kmしか離れていない、新原ビーチと百名ビーチの砂の様子が全く違っていた。)

【石ころについて】 本島内5カ所20のサンプル採取

- ①沖縄の海岸には堆積岩(砂やどろ、れき、さんごのかけらなどが積もってできた石)が多い。
- ②一番多かったのは、石灰岩だった。
- ③場所によって見られる岩石に違いがあった。(久志の海岸は海岸自体が堆積岩になっていた。)

4. 考察

【砂について】

「沖縄の砂はなぜ白いのか」という疑問(動機)で研究を始めたが、サンゴのかけらがおもな原因となっているとわかった。本土の砂が黒いのは、サンゴが少ないからだと思われる。

沖縄の美しい海や自然を守っていくには、サンゴを大切にすることが重要だとわかった。自分にもサンゴを守る活動ができないか考えていきたい。疑問に思ったことは、場所によって砂の様子が違うところである。人が使っているからなのか、地形や向きが関係しているのか、次はそれを調べてみたい。

【石ころについて】

琉球石灰岩(サンゴ石灰岩)が多く見つかったことから、沖縄の海岸にはサンゴがもとになっているものが多いとわかった。

同じ場所で色々な種類の石ころ見られるので、とても不思議に思った。それに、沖縄の海でも、火山でできた石が見つかる聞いたので、火山がないのに不思議だと思う。

次は、石についても、もっとくわしく調べてみたいと思う。

【結ろん】

今回、沖縄の砂や石を調べて、自然の大切さが分かり自然の不思議さも分かったので良かった。

沖縄の砂や石ころなどは、サンゴがもとになっているものが多いと分かった。

沖縄の美しい自然は、サンゴが関わっているので、サンゴを大切にしていけることが大切だ。



本部町立瀬底小学校

中嶋 連誠

ウサギ堆肥の研究Ⅲ

1. 目的

- ①ウサギ堆肥は植物がよく育つのか。→継続研究
- ②ウサギ堆肥と赤土を混ぜる割合は、どの位がよいのか。
- ③植物によって生長の違いはないのか。→継続研究
- ④ウサギ堆肥と相性の良い植物は何か。
- ⑤ウサギ堆肥を混ぜると硬さは変わるのか。

2. 方法

- ①昨年の7月に種をまいたトウワタとオシロイバナは、今でも元気に育っている。ポットの中身は昨年のままなので、引き続き苗の様子を観察する。
- ②ウサギ堆肥と赤土を、1:1、1:2、2:1の割合にして混ぜた3種類のポットを準備して、3つ同時に種をまいて生長を観察する。
- ③昨年最後まで観察できなかった食用小豆と、新たにオクラ、朝顔を種から育てて生長の違いを観察する。
- ④昨年、ウサギ堆肥と相性の良かった植物はトウワタだったが、これは毒があるので、今年も毒のある植物とない植物の種をまいて観察する。
- ⑤枯れて観察が終わった3種類のポットと、まだ観察の続いているポットに、同じ長さの割り箸を1本ずつ立てて、金づちで割り箸を打ち込む。ポットの中身は量が違うのもあったため、高さがそろるように割り箸を立て、金づちは出来るだけ同じ力で打つようにする。

3. 結果

- ①2年目も、1年目と同じようによく育っていた。
- ②小豆とオクラは2:1、朝顔は1:1が一番よく育った。
- ③あった。
- ④苗の成長や種の収穫量から見ると、今回まいた3種類では小豆だった。
- ⑤ウサギ堆肥が多いほど、割り箸が深く刺さった。

4. 考察

トウワタとオシロイバナのポットの中身は、昨年からずっと同じ状態で使っている。どちらも水をかける、乾く、を日々繰り返しているの、1年目より2年目の方が固まっている。

ウサギ堆肥だけを使う場合、昨年の研究で発芽から本葉が出る頃までは生長が良かったので、最初は栄養分が豊富にあると考えられる。しかし、2年目になると生長に使われた分が減っているだろう。また、堆肥置き場には虫や微生物が多くいるが、こちらもエサが少なくなるので数が少なくなっていると考えられる。ただ、トウワタを育てているウサギ堆肥には、割り箸が簡単に刺さり、今でもダンゴムシ等の土壌生物を簡単に見つけることが出来たから、ウサギ堆肥や幼虫のフンを分解して栄養分を補給してくれると考えられる。逆に、その他のポットでは何も生き物を見つけることが出来なかったの、ポット内の栄養分はなくなっていると思われる。

今回まいた朝顔は、1:1が他の苗に大きな差をつけて生長したが、2:1と1:2の成長の差は少しだった。これは、朝顔にとってウサギ堆肥の量は関係なく、赤土と混ぜていればよく生長するのではないかと考えられる。ただ、種によって当たり外れがあるので、次回も同じ条件で種をまいて比べてみたい。

小豆は2:1の苗を1位にしたが、生長の差は少しだったので収穫量との総合判断にした。オクラは1:1が発芽の時に遅れてしまい、同時に生長を観察することは出来なかったが、2:1と1:2では2:1の方がかなり大きかった。小豆もオクラも、今のところウサギ堆肥の量が多い方が良いと言えるが、こちらも次回も同じ条件で種をまいて比べてみたい。



国立大学法人琉球大学教育学部附属中学校

謝敷 揺

どうしたら紙飛行機をより遠くまでとばせるのか！？Part2

1. 目的

飛行機をより遠くまで飛ばす方法を知りたいと思った。そこで、次の3つのことを目的として実験を行った。

- ・発射台のゴムの種類を変えるとどうなるか
- ・発射台のゴムの長さを変えるとどうなるか
- ・発射台の角度を変えるとどうなるか

2. 方法

- 1、発射台を制作した。
- 2、紙飛行機（試行実験を行い、より安定したもの）を折った。
- 3、発射台に紙飛行機をのせ、飛ばした。
- 4、メジャーで飛距離を測定し、記録した。（10回とばして測定）

※使ったゴムの種類（3種類）

- ①のゴムの幅・・・0.3cm
- ②のゴムの幅・・・0.8cm
- ③のゴムの幅・・・1cm

3. 結果

この実験で平均が最も高かった条件は・・・

②のゴム、40cmのゴム、15度の角度のときが一番飛んだ。去年の実験結果とは異なった角度になった為、疑問に思い②のゴム40cmで、すべての角度の軌跡を追ってみると、45度は15度に比べ、上に浮いてから下に落ちる事がわかった。このことから紙飛行機には揚力が働いている事、角度が大きくなるにつれ、滞空時間が短い事がわかる。滞空時間が長いという事は、揚力と重力がうまくつりあっていると言える。つまり、このことから揚力と重力がうまくつりあっている滞空時間が長い方がより遠くまで飛ぶ傾向があると言える。

また、去年とは違う紙飛行機（去年の折り方で羽根の面積を大きくしたもの）を使った事や、去年の実験で結果がよかったA4のコピー用紙ではなく、画用紙を使った事などが原因と考えられる。

4. 考察

今回の実験結果から、紙飛行機をより遠くまで飛ばす（発射台を使って）には、ゴムの種類、長さ、角度が関係してくることが分かった。これに加え、軌跡の結果から、紙飛行機が水平飛行している間隔が最も長かった角度は15度であった。水平飛行の状態では、揚力と重力がつりあっていると考えられることから、飛行距離は、揚力と重力が深く関係していると考えられる。この考えを追求すべく、追加実験を行ったところ、画用紙は浮かずコピー用紙は浮いた。風の強さ、紙飛行機の折り方は同じなので、違いがあるとしたら、考えられるのは紙の質量が違うという事から、画用紙が浮くのに、浮かせるにはもっと強い風が必要だという事がわかった。

今回の実験から、発射台を使わずに、紙飛行機をとばした場合だと、腕をどれだけ速いスピードで振り切れるか、紙飛行機を飛ばす際の手首、手の角度はどうか、紙飛行機の紙の質量に適した風の強さかどなどが重要になってくると思った。



南城市立大里中学校

網敷 優樹

水の傘の研究 III

1. 目的

- 水の傘に物を差し込むとなぜ広がり出でる、縮むのか差し込む物の太さを変えて調べる。(粘土板、キャップ、など)
- 切れ込みのある水の傘を作る。またペットボトルキャップに針を刺し花びらのような水の傘を作る。

2. 方法

- ペットボトルのキャップで一番小さい傘を作りそこに粘土板で作った棒を入れ傘の大きさを調べる。(粘土板で作った棒 1～6 cm)
- 広がった水の傘が元の大きさに戻らなくなるまで、水の傘の大きさを 1 cm ずつ広げながら実験を続ける。広がった水の傘がもとに戻らなくなる傘の大きさを調べる
- キャップの種類を変えて、粘土板の種類を変え傘の広がりとの関係を調べる。

3. 結果

- 結果：水の傘の大きさと差し込む棒の太さ、水の傘の戻りの関係
ペットボトルのキャップでは、水の傘が 8 cm 以上になると棒を差し込んでも傘が元に戻らなくなった。また、キャップでは水の傘が 4 cm 以上になると広がった傘が戻らなくなる。キャップの直径が大きくなるほど、水の傘がおおきくなっても傘が戻りやすいことがわかった。
- 結果：針を垂直に 4 本～6 本まで増やし切れ込みのある傘の関係
水の威力を小さくするとできることもあったが、不安定で小さな傘であったしかし、垂直に刺した 3 本の針を斜めに広げて水の傘を作ると安定した傘ができた。

4. 考察

クリップのキャップは直径が蛇口より少し小さいものは傘がまとまりにくく、4 cm の大きさの水の傘までは測定できるがそれ以外は不安定になった。

キャップは直径が蛇口より大きいので、水が横に広がる（表面張力）が強く、安定した状態で測定できたと思う。

ペットボトルのキャップで作った水の傘 2～8 cm までと、リップキャップで作った水の傘 3～4 cm までは水が落ちる力と、水が傘の形に集まろうとする力（表面張力）がほぼ釣り合って安定しており、物を入れたり出したりすると、傘が開いたり閉じたりするのだろうと思う。

切れ込みを入れたペットボトルのキャップを使うと切れ込みのある傘ができるのは水のキャップの切れ込みに入れ込むことで表面張力が少なくなり、傘の形が保てなくなるからだと思う。

切れ込みを深くすると傘の切れ込みが大きくなるのは、深く切れ込みを入れると多くの水が切れ込みに入り込み、表面張力がとても弱くなるからだと思う。

切れ込みのある傘に棒を刺しこんで傘が広がらないのは、傘全体を支える表面張力が切れてしまっているからではないかと思う。

ペットボトルに針をさし、切れ込みのある水の傘を作った実験の場合、切れ込みのある傘で、針を増やすと、水の逃げ場が多く水分が散ってしまい、傘のように開くと思う。

ペットボトルに 4 本の針を斜めに刺したとき、なぜ桜のように切れ込みが入るのかは分からなかったのが今後の課題です。



浦添市立浦添中学校

前川 真美 仲地 優

ゆれに強い家の研究

1. 目的

実験によって、よりゆれに強い家を考えていくことで、防災意識を高め、地震大国日本での家のあり方を探る。

2. 方法

立体模型を作り、耐震・免震・制震のモデルとし、ゆれに対する強さを調べる。

3. 結果

耐震・免震・制震では、耐震構造が1番大きくゆれ、免震構造がもつともゆれなかった。

4. 考察

<振り子の実験>

弱い力では短い振り子が1番ゆれ、強い力では長い振り子がもつともゆれなかった。

これは、それぞれの固有振動数に違いがあるからである。

<重箱構造と門作用の実験>

各コップ（階層）が独立したようになっているため、地震のエネルギーは下のコップから上のコップに伝わりにくく、ゆっくりとしたゆれに変わることが分かった。割り箸（柱）はコップが飛び出そうとしたとき、抑える働きがあることが分かった。

<耐震・免震・制震の模型を使った実験>

	耐震	免震	制震
家具転倒の可能性	高い	低い	高い
食器・ガラス類の飛散	高い	低い	高い
家電製品の転倒	高い	低い	高い
柱・梁・壁損傷の可能性	高い	低い	高い
建物のゆれ方	建物のゆれは1階→2階と上に行くほど大きくなる。	地葉面の揺れが直接伝わらないため、建物は地面より小さなゆれとなる。	耐震構造に比べ上階に行くほどゆれが抑えられるが地表面よりは小さくならない。

表：耐震・免震・制震それぞれの特徴（震度6レベル）

モデルで検証しても上の表のようなことが考えられる。

今後は、地震そのものについて掘り下げて、メカニズムやゆれについて知っていききたい。



那覇市立那覇中学校

喜納 景大

麦わら帽子は本当に涼しいのか？

1. 目的

祖母の一言をきっかけに、麦わら帽子は本当に涼しいのかという疑問をもった。頭の表面温度や通気性を中心に、麦わら帽子と他の帽子との違いを調べる。

2. 方法

日なたで人体を使って、頭の表面温度などを測定する。

- (1) 帽子がある時と無い時での、額の温度の差を調べる。
- (2) 通気性、吸水性の違いで、帽子内の温度に違いがあるか調べる。
- (3) 水の入ったコップに帽子をかぶせ、蒸発した水の量を測定する。

3. 結果

- (1) どんな帽子でも、かぶらない時の方が頭の表面温度が高くなる。
- (2) 綿、ポリエステル製などの帽子に比べて、通気性、吸水性ともによい。
- (3) 明らかに、麦わら帽子の中のコップの水が最も減少していた。

4. 考察

- ・帽子をかぶることで、頭の表面温度を下げるができる。
- ・麦わら帽子は通気性、吸水性に優れており、汗を乾かしてくれる。
- ・汗がすぐに蒸発することから、麦わら帽子は涼しいのだと考えられる。
- ・帽子のサイズ・色で大きな違いがあるのか、サイズ・色にだけ注目して調べてみたい。



豊見城市立伊良波中学校

富村 悠雅

形で変わる強度-Ⅱ

1. 目的

昨年、ハチの巣形状（六角形）のハニカム構造が強度の優れた形になっていることを知り、レポート用紙で作成した4種類の形状の試験体で強度確認実験を行いました。その結果、単体では円柱の強度がいちばん強く、4つの集合体では円柱と六角柱の強度が同じくらいであるという結果が得られました。

結果より予想できることとして、

- (1) 形状による強度の違いは単体と集合体では異なる（単体では円柱が一番強い）
- (2) 集合体にするほど六角柱の強度が増していくのではないかとということが考えられました。

集合体の数を増やしていくことで六角柱のハニカム構造がいちばん強くなるのではないかと思ひ、試験体の組み合わせを増やして実験しようと思ひました。

2. 方法

- (1) 同じ材料（レポート用紙）でつくった4形状の試験体の単体強度を調べる
- (2) 試験体の数が異なる集合体を3種類つくって再び強度を調べる
- (3) 各形状の試験回数は5回ずつとする

3. 結果

- ・単体の時は円柱>六角柱>四角柱>三角柱の順に強度が強かった。このことから単体の時は、底面積が大きいほど強度が強いことがわかった。また、9集合体の時は、六角柱>円柱>四角柱>三角柱の順に強度が強かった。このことから、単体の時は、円柱の方が強く、集合体にすればするほど六角柱の方がしだいに強くなっていくことがわかった。
- ・三角柱は、集合体にしても比較的強度は伸びないことがわかった。
- ・六角柱は、集合体にしていくと比較的強度がよく伸びることがわかった。
- ・三角柱と六角柱の強度の差は、集合体になっていくにつれて大きくなっていくことがわかった。
- ・試験体の置き方や、のり付けした位置だけでも少し結果が変わってくるということがわかった。

4. 考察

昨年は4種類の形状で単体と4集合体の実験を行いました。その時点では「集合体の数を増やしていけば六角柱の強度が増していき、一番強くなるのではないか」と推測する事ができました。今年はその実証するために、集合体を9個まで増やし実験を行いました。結果は推測した通りでした。

実験を進めていく中で、試験体を置く向きや、のり付けした位置の違いだけでも結果が変わることがわかりました。

また、今回の実験での「9集合体」はレポート用紙(A4)約一枚分でできているのですが、一番強度が強かった「六角柱の9集合体」は約15kgもの重さに耐えたことにはとても驚きました。

社会では既に、少ない材料で大きな重さや力に耐えられる「ハニカム構造」を活かして、軽くて強い材料が開発され、軽量化が必要な航空機のエンジンや内装にもハニカムパネルが活用されています。また用途に合わせて様々な原材料が使用されています。「自然の中にある形」が社会の最先端の技術の中にも活かされていることに興味深く感じました。

ハニカム集合体の強さについて、今回は「同じ枚数の紙を使うこと」を条件としましたが、今後は、同じ強度を実現するのに必要な枚数と条件を辺の数や向き、面積などから分析し、その特徴を明確にしていきたいと思ひました。



国立大学法人琉球大学教育学部附属中学校

池原 実侖 池原 寿夏

トマトとお酒の秘密

1. 目的

お酒を飲んだ後にトマトジュースを飲むと、翌日、お酒が残らないと聞いたので実際どうなのか、調べようと思った。

- (1) トマトでアルコールを分解できるのか。
- (2) 人間で実験するとどうなるか。
- (3) 市販のトマトジュースと、トマトを丸々1個しぼった自家製の100%トマトジュースでは、効果に違いはあるのか。
- (4) お酒を分解する成分は、トマトのどの部分に多く含まれているのか。

2. 方法

(1) コップに泡盛を入れ、水、生のトマト、加熱したトマトをそれぞれに入れて、時間の経過と共にアルコール検知数がどうなるのかを、アルコール検知器を使って測定し、比較した。

①泡盛+水 ②泡盛+生のトマト ③泡盛+加熱したトマト

(2) 1. 人間にお酒を飲ませた後に、トマトジュースを飲ませた。2. 別の日には、お酒だけを飲ませた。1. 2. をそれぞれ時間の経過と共に、アルコール検知数を測定し比較した。

(3) トマトをすりつぶして水と混ぜた自家製のトマトジュースと市販のトマトジュースを使用し、それぞれお酒と混ぜ、時間の経過と共に、アルコール検知数を測定し比較した。

(4) トマトを皮、種、果肉に分けて泡盛の中に入れ、時間の経過と共に、アルコール検知数を測定し比較した。

3. 結果

(1) 泡盛に生のトマトを入れて実験した時が一番数値が低かった。

(2) 実験に協力してくれた大人全員が何も飲まなかった時より、トマトジュースを飲んだ時のほうが、数値が下がった。

(3) 市販のトマトジュース、自家製のトマトジュース、どちらもアルコール検知数は減ったが、自家製のトマトジュースのほうが市販のトマトジュースより、数値が減った。

(4) トマトの皮、種、果肉、全て数値が減ったが、果肉の部分が一番大きく減った。

4. 考察

(1)の実験で、トマトにはお酒を分解するはたらきがあるということがわかった。そして、(2)の実験で、人間で実験してもトマトジュースを飲まなかった時より、飲んだ時のほうが、数値が減ったことから、トマトのお酒を分解する成分は、人間にも該当することがわかった。さらに、市販のトマトジュースより、トマトと水しか使っていない自家製のトマトジュースのほうが、お酒を分解する成分が多く含まれているということがわかった。そのお酒を分解するトマトの中でも、分解する成分は、皮に少なく、果肉に多く含まれているということがわかった。

次回は、トマトのどういう成分がお酒を分解しているのか詳しく調べようと思った。

研究の反省として、検証する時間を細かく設定し、多くのデータを得ることが出来たら、より確かな結果がまとめられたと思う。



国立大学法人琉球大学教育学部附属中学校

宮城 琉華

ダイコンおろしは消化を助けるのか？ Part2

1. 目的

去年大根おろしのデンプン消化実験をしたとき、タンパク質も消化されるのか疑問におもったのでこの実験を行うことにした。

また、消化した場合条件を変えるとどうなるのか疑問に思い実験を行うことにした。

2. 方法

実験1ではデンプンの消化実験で大根の部位によって消化のはたらきは変化するのかを調べるために大根の上部、中部、下部で別々に大根おろしの絞り汁をとり、それをジャガイモの絞り汁に加え40度に加熱しヨウ素液を加えた。

実験2では大根おろしの絞り汁を生豚肉にかけ、40度に加熱しその後24時間後までの変化を見る。

実験3では実験2と大根おろしの絞り汁の温度以外の条件を同じに行なう。大根おろしの絞り汁の温度を20度、40度、60度、80度に変え温度の変化によって消化のはたらきは変わるのかを見る。

実験4では実験2と大根おろしの絞り汁の濃度以外の条件を同じに行う。大根おろしの絞り汁の濃度を20%、40%、60%、80%にし、濃度の変化によって消化のはたらきは変化するのかを見る。

実験5では果物（パイナップル、キウイ、リンゴ）によってタンパク質は分解されるのかを調べるため、ゼリーに切った上記の果物をのせてその後5時間後・10時間後にどれだけ果物をのせたところがくぼんでいるかを見る。

3. 結果

実験1は大根の消化のはたらきの差は微妙にあり、下部ははたらきが弱く中部が消化のはたらきが強いことが分かった。

実験2では開始2時間後から豚肉の厚さに変化が出来始め、24時間後には1cmだった豚肉が5mmにまで薄くなった。このことから大根おろしはタンパク質の消化を助けるということがわかった。

実験3では40度の大根おろしの絞り汁につけた豚肉は薄くなったが、それ以外の温度の大根おろしの絞り汁に漬けた豚肉は変化がなかったため大根のタンパク質を消化する手伝いをする酵素は40度で最もはたらくことが分かった。

実験4では濃度80%の大根おろしの絞り汁しか豚肉が薄くならなかったため大根おろしは濃度が濃いほうが消化を助けるということが分かった。

実験5ではパイナップルとキウイにゼリーがくぼむという変化が見られた。またパイナップルのくぼみの周りには泡が大量に発生していた。

4. 考察

これらの実験により大根おろしはタンパク質の消化を手伝い、またタンパク質が最もよくはたらく温度は40度であること、濃度が高いほうが消化をより助けることが分かった。ただ、大根おろしの温度が0度だった場合や、大根おろしの絞り汁に水以外の液体を加えて濃度を変えるとどう変化するのかを調べてみたかった。

これを通して新しく、大根おろしの絞り汁の量によって消化のはたらきが変化するのも調べたいと思った。

今回の実験では豚肉を取り出す際に大根おろしの絞り汁が変わってしまったりしたので次回はしっかりと毎時間毎時間同じ量を保てるようにしたいと思う。



うるま市立あげな中学校

山城 優香 大嶺 一葉

凍った飲み物の謎 ～最後まで美味しく飲むためには～

1. 目的

部活に凍らせたスポーツドリンクを持って行くことが多いが、いつも最初に溶けたものは味が濃く、だんだん薄くなっていく。なぜそのようになるのかを疑問に思い、調べることにした。

- (1) 水溶液に溶けている物質が異なる場合も最初と最後に溶けた味に違いはあるのか？
- (2) なぜ先に溶けると濃いのか？
- (3) 凍ったときに、すでに濃さの違いはあるのか？

2. 方法

- (1) 冷凍庫で凍らせたいろいろな水溶液を溶かし、一定量ずつ溶けた順に分ける。
溶けた段階によって、味や見た目、溶質の質量に違いがあるのかを調べる。
- (2) ① 冷凍庫で凍らせた水溶液が溶けていく様子を観察する。
② 水溶液の濃度と水溶液が凍る温度の関係を調べる。
- (3) 冷凍庫で凍らせた水溶液の部分による濃度の違いを調べる。
- (4) 液体窒素で凍らせた水溶液について、(1)～(3)の実験を行う。

3. 結果

- (1) 先に溶けたものほど、味や色が濃く、溶質の質量が多かった。
- (2) ① 溶け残ったものの中には、溶質がほとんど含まれていないことが観察された。
② 水溶液の濃度が高いほど、水溶液が凍る温度は低くなった。
- (3) 凍らせた水溶液の各部分の濃度は、底の部分が他の部分よりも 1.5 倍ほど高かった。
- (4) (3)の実験以外では、冷凍庫で凍らせた水溶液と液体窒素で凍らせた水溶液では結果に大きな違いは見られなかった。(3)の実験では、液体窒素で凍らせた水溶液の各部分の濃度は、部分による差がほとんど見られなかった。

4. 考察

- (1) 凍らせた水溶液が溶けていくとき、先に溶けたものは濃度が高く、次第に濃度は低くなっていく。
- (2) 水溶液は水よりも低い温度で凍り、濃度が高いほど凍る温度は低い。
- (3) 冷凍庫で水溶液を凍らせると、凍ったときにはすでに部分によって濃度の違いが見られる。
- (4) 液体窒素で水溶液を短時間で凍らせると、全体的にほぼ均一の濃度で凍るが、溶けていくときに濃度の差が現れてしまう。



石垣市立石垣第二中学校

濱盛 玲寧 根原 陽菜 玉城 沙菜 大江 ひかる 仲村 虹海

石垣島淡水域の水質とそこに生息する生物調査

1. 目的

南西諸島の赤土流出とサンゴへの影響の研究は多く発表されているが、陸と海をつなぐ川（淡水域）の調査研究が少ない。そこで身近ある河川の水質とそこに生息する生物を調べることにより、人間活動が及ぼす水環境への影響を調べることにした。

2. 方法

島の河川は短く、下流域では潮の干満の影響を受けるので、中流以上の地域を調査地点に選択。水質はCOD パックテストとテストペーパーを用いて pH、C12 濃度を測定。生物調査はペットボトルで作成したトラップを用い、小型の生物調査を行った。水質とそこに生息する生物との関係も調査しながら淡水域の環境を考える。

3. 結果

上流から中流域まで、人工物が無い河川に関しては、比較的きれいな水環境が保たれ、稀少生物も確認することができた。一方、周囲に畑や田んぼ、畜舎や集落がある河川に関しては、高いCOD 値を示し汚れていることがわかり、そうした場所では外来種の生息が多く確認された。

4. 考察

今回の調査から、河川周辺の土地利用が水質やそこに生息する生物に大きな影響を与えることがわかった。特に田んぼ周辺の河川はCOD 値が高く、散布されている農薬などの影響を受けていることが考えられる。また畑周辺の河川は赤土流出も多く、川底での沈殿が水質（特にpH）に関わっていることが考えられる。

そうした農薬や赤土が河川に与える影響が、後にサンゴ礁の海へと流れ出ることにより、汽水域のマングローブの生態系や島の漁業、漁場の減少などにも関係することが見えてくる。山、川、海と水環境を一つの繋がりで考える環境保全のあり方について考えていく必要がある。



伊是名村立伊是名中学校

東江 孝太

肉食貝(アクキガイ科)の生態Ⅱ(貝の研究 PART9)

1. 研究の動機

昨年の研究で、アクキガイ科(肉食貝)のツノテツレイシガイは、雌雄同体であり殻口の形の違いは、雌雄の違いではないという結果になった。それでは、なんのために殻口の形が違うのか?雌雄異体ではないのだろうか?まだ疑問が残る。

殻口の食形の変化には、どのような意味があるのか?もっと詳しく調べて謎を解明したい。

2. 研究の方法

①潮が引いた時だけ渡れる岩山を観察場所にする。小さな潮溜りを4地点としてそこに生息するツノテツレイシガイを観察する。

②岩山の潮溜りの形の調査用紙に殻長(ものさしで測定)、殻口の形(写真)や動きを記録する。

③交尾器で繋がれた②個体をゆでて殻から取り出して交尾器を確認する。

雌雄異体をいろいろな方法で証明する。

3. 仮説

①毎年、潮溜まりに出現する小さなツノテツレイシガイの殻口の形は、バランス良く違う形である。その場所で成長して同じ大きさ同士で交尾器で繋がり産卵する。

②ツノテツレイシガイは、雌雄異体である。

4. 結果

仮説①

I~IIIの潮溜まりには、1.5cm、1.7cm、2.0cm、2.2cm、2.5cm、3.0cm、3.5cm、4.0cm、4.5cmが、それぞれバランス良く生息している。殻長1.5cmの幼貝が、I~IIIの潮溜まりに出現するが、その殻口の形には、違いがある。2.5cmになると殻口の違いがある2個体がペアをつくり生息する。ツノテツレイシガイの成長は、100日間で0.7cm大きくなる。一ヶ月では、0.23cm。一年間では、約2.8cm成長する。このことから、1.5cmが、潮溜まりに出現するのは、一ヶ月に一回ということになる。昨年、1.5cmだった小さな幼貝は、2.8cm成長して、今年は、4.0~4.5cmになっている。潮溜まりから他の場所に移動している。一年間成長する間に2個体が交尾器で繋がり産卵する。3.0~3.5cmに産卵が多いので、1.5cmの幼貝が、潮溜まりに出現してから半年後に産卵する。そのために、殻口の形が違うのが出現する。同じ潮溜まりで成長して産卵する。

仮説②

軟体動物学概説(上巻)の中に新腹足目は、「雌雄異体である」と明記されている。アクキガイ科も「雌雄異体」であるということになる。この本で「オスは、右触角の後方にペニス(陰茎)がある」とされている。湯がいて中身を取り出して確認した。交尾器で繋がれた殻口の形が違う2個体には、どちらにも交尾器があった。やはり「雌雄同体なのか」とがっかりした。あと2個体も交尾器で繋がっていたので湯がいて調べた。全部に交尾器が確認された。しかし、あと1個体には、交尾器がなかった。つまり交尾器の無いツノテツレイシガイがいるということである。アクキガイ科やバイの仲間では、1980年代に、スズ化合物(船底塗料フジツボ等が、付着しないように塗った)による影響を受けて、メスが、オス化するインボセックス現象が世界的に報告されている事を知る。雌雄同体であればこの現象は、起こらない。伊是名島でも、アクキガイ科のツノテツレイシガイのメスにも交尾器が形成されるインボセックスの「被害」があることを発見した。

5. 考察

殻口の形の変化が、雌雄の違いであり交尾器で繋がれた2個体は、ペアの「雌雄異体」であるということのアクキガイ科の生態を調べてから3年目にやっと証明出来た。その喜びと同時に「インボセックス現象」を発見することになり残念であった。メスが、オス化して交尾器を持つというその誘導のメカニズムは、まだ完全に明らかにされてない。生物への「被害」は、巻貝だけであるのか?これからも調べていきたい。



沖縄市立山内中学校

新垣 穂乃佳

セイロンベンケイの無性生殖パート1 ～マザーリーフの研究～

1. 目的

子供をつくる葉(マザーリーフ)について大変興味を持ち、次の事を研究することになりました。
①マザーリーフについて、リーフの形、葉脈、切れ込みの数、厚みについて。②親株から採取した成熟したマザーリーフについて、Ⅰ. マザーリーフの大きさ、作られる子供の数、マザーリーフの大きさと作られる子供の数の関係、マザーリーフの各レベルの大きさとリーフの合計の関係、マザーリーフの数と子供の数の関係、Ⅱ. マザーリーフにある切れ込みの数、黒紋の数と作られる子供の数の関係、Ⅲ. 子供の作られる部位。③マザーリーフの採取による親株への影響。④落葉したマザーリーフについて。⑤マザーリーフで作られた子供の成長について。

2. 方法

①マザーリーフとハイビスカスについて、ノギス、ルーペを使って測定、観察する。②Ⅰ株とⅡ株の2つの親株から成熟したマザーリーフを15枚ずつ採取し、目的②について調べる。リーフにできる子供の数については水は全く与えず、蛍光灯下で勉強室で育て、親株から採取21日後に記録する。子供ができる部位については、基部、中間部、先端部に分けた。③2つの親株からマザーリーフを15枚ずつ採取し、1週間後にどのようなことが起こるかを調べる。④落葉したマザーリーフについて調べる。⑤マザーリーフで作られた子供の成長を定規を使って測定する。

3. 結果及び考察

①セイロンベンケイのリーフの形は広楕円形であった。マザーリーフの切れ込みには黒紋があり、そこで子供が作られることが確かめられた。葉脈葉発達せず葉肉に埋もれていること、またマザーリーフが厚いことが分かった。マザーリーフの厚い葉肉を作っている物質を子供の成長に与えていると思われた。②マザーリーフの大きさは平均7.8cm、作られた子供の数は全部で59個、1枚当たりの平均が1.9個であった。③マザーリーフの数と子供の数は比例の関係があることが分かった。④マザーリーフの大きさと切れ込みの数は比例の関係があることが分かった。⑤切れ込みの数と作られる子供の数には、はっきりとした比例の関係は見られなかった。⑥マザーリーフで子供が多く作られる部位は中間部と先端部であることが分かった。⑦子供はマザーリーフの切れ込みの黒紋部で作られ、1個の黒紋部からは1個の子供が作られることが分かった。⑧親株からマザーリーフを採取すると、1週間以内に多数の落葉が見られた。⑨親株から採取したマザーリーフで作られた子供は、52日間で平均2.4cm成長することが分かった。



国立大学法人琉球大学教育学部附属中学校

佐久川 未有 伊志嶺 美李

植物の光屈性について

1. 目的

夏に咲くひまわりなどは、陰の方に置いておくといつの間にか茎が日の差す方へ曲がってしまう。その性質を光屈性というらしい。しかし、光の色によってはその方向へは曲がらないということを知り、光の色によって植物の茎の曲がり方が違うかどうか実験しようと思ったため。

また、今回の実験の目的は以下の三点である。

- (1)植物の光屈性について調べる。
- (2)色の付いた光でどう変化するか調べる。
- (3)何色の光が最も曲がるかを調べる

2. 方法

- (1)植物の光屈性はどのようなものなのか調べるため、まず最初に自作の実験器具を使い、照度計で明るさを調節し、植物を箱の窓から15 cm程離して、発芽した植物を置き、一時間ごとに観察し、変化がはっきりするまで実験をする。また、光屈性は光の明るさによって変わるのかも調べようと思ったため、照度計で明るさを調節し、明るさの強いものと弱いものを比較して実験を行った。
- (2)自作の箱を三つ用意して、それぞれの窓に青、赤、緑のセロハンを貼り、その中に植物をそれぞれ窓から15 cm程離し、ふたを閉める。そして、照度計で明るさを調節し、直射日光が入らないようにして箱を置き、一時間ごとに中の植物の様子を観察し、変化がはっきりするまで実験する。
- (3)(2)の実験で青は他の二つに比べて反応が大きかったが、他の二つは反応が小さかったため、この二つを比べてどちらの方が反応するか調べる。そのため、今までよりも長い箱を用意し、箱の両端に窓を開け、それぞれに赤色と緑色のセロハンを貼る。箱の真ん中に山東菜を置く。(山東菜が反応が一番小さかったため)そして、照度計を使って明るさを調節し、一時間ごとに観察し、三回実験を行う。

3. 結果

- (1)植物は光の差す方向に向かって曲がった。また、明るさが強い方が少しだけ曲がっている本数が多かった。しかし、明るさが強い方は長時間光を当て続けてもあまり変化がなかった。むしろ、元に戻りつつあった。でも、明るさが弱い方はだんだん曲がっている本数が増えていった。
- (2)青色が一番反応した。また、予想した赤色には変化がなかった。
- (3)緑色のセロハンの方に少しだけ反応した。

4. 考察

(2)の実験で色と光屈性の関係を調べた。予想では、太陽の色に最も近い赤色のセロハンが反応するのが大きいと思っていたが、一番反応を示したのは意外にも青色だった。このことから、青色が最も熱を吸収する、熱くなりやすい色だということがいえる。さらに、去年の自由研究での「色の温度差について」実験をした。実験の内容は、虫眼鏡のレンズを使って日光の光で色画用紙をどれだけ燃やすことができるかというものだ。その研究の中で色画用紙の色別に燃える速さの実験をした。そのときの実験結果の中で今回使用した三色は、青色が一番速く燃え、次に緑色、最後に赤色だった。

去年の実験結果と今回の実験結果を比較してみても、同様のことが言える。



浦添市立神森中学校

石川 新菜

ありっておもしろいPart2

1. 目的

ありの観察日記（ありの徹底駆除）

2. 方法

ありの徹底駆除

- ・通り道に、スイカ等をいれたペットボトルを置き、1時間半ごとに回収。
- ・食器用洗剤で駆除（ありは種類でカウントする。）
※巣は粉で駆除

3. 結果

- ・おびき寄せる方法はジャムなどが効果的である。
- ・巣の駆除には粉が効果的である。

4. 考察

ありのおびき寄せる方法

ありを駆除するために、ありをおびき寄せる方法を色々試してみました。①すいか、②蜂蜜水、③ラベンダー+蜂蜜水、④いちごジャム、⑤かたつりの死骸、⑥オレンジジャムを試してみた。一回あたりのおびき寄せる数は、④いちごジャムが一番効果的であった。蜂蜜水とラベンダー+蜂蜜水を比較してみると、ラベンダー+蜂蜜水の方が、ありをおびき寄せる数が多かった。香りがありをおびき寄せていると考えられる。他の香りでも試していきたい。

ありを駆除する方法

- ①ジェル・・・乾きやすいため、ありがかかる前に消えてしまう。
- ②アース・・・高価なため、お金がかかってしまう。
- ③洗剤・・・駆除には効果的であるが、自然にダメージを与えてしまう。
- ④お湯・・・ガス代がかかること、火傷の危険がある。
- ⑤あり粘着テープ・・・ごみが飛んでくると、粘着力が弱くなるため、外では適していない。
- ⑥忌避効果のある粉・・・即効性はあるが、風が強いと飛ばされ、雨が降ると流れてしまう。
巣の駆除において効果的である。



南城市立大里中学校

久手堅 立征

ありのままのクモの姿

1. 目的

「アメーザイング・スパイダーマン」の映画で、スパイダーマンが巣を作っているのを見て、本物のクモも映画のような作り方なのかと不思議に思いクモについて調べることにしました。

2. 方法

チブサトゲグモとオオジョロウグモの2種類のクモを庭の木に移動させ糸の張り方などを観察した。また、糸の強度（風・水・重さ）を調べた。

3. 結果

チブサトゲグモの観察

- ・縦糸を作るのに時間がかっていたけど、横糸は1分間に3周作りとても早かった。25日間に獲物がかかったのは一度だけでした。

オオジョロウグモの観察

- ・糸は黄色で太い糸と細い糸があり太い糸は細い糸が何本か集まって丈夫に出来てきました。チブサトゲグモの巣との違いは横糸が巣の中心まで張られていた。オスとメスの体に大きな差があつて驚いた。

糸の風に対する強さ

- ・ハンガーに糸を巻き取って扇風機の風を当てる。扇風機「強」でもほとんど動かない。扇風機を2台にしたがクモの巣はぜんぜん動かなかった。

糸の重みに対する強さ

- ・オオジョロウグモの細い糸はクリップ（1個 0.42g）で12個で6cm伸び切れた。太い糸は34個で17cm伸びた。

糸の水に対する強さ

- ・きりふきとジョウロ、バケツの水をかけた。きりふきの水ははじかれ水滴が小さく丸く糸についた。糸をさわるとネバネバし指についたが1日たつと粘着力がなくなった。バケツの水では切れると思つたが全く切れなかった。粘着力はあまりなかった。

4. 考察

クモの糸に虫がいきよよくぶつかつてもクモの巣が壊れないのは太い糸で17cm細い糸で6cmと伸びる力が強いからだとわかりました。風に対する強さの実験ではあまり結果がわかりませんでした。水に対する強さはバケツの水をひっくりかえしても壊れなことがわかりました。水に濡れると粘着力が増すことで獲物を逃がさない工夫がされているところはすごいと思ひました。

今回の自由研究では、クモが僕の思うように動いてくれないので、とても大変でした。オオジョロウグモの捕まえて家に連れて帰る時は、虫かごから暴れて飛び出してこないかビクビクしながら帰りました。

いろいろハプニングもありましたが、クモについていろいろ調ることができたのよかったです。



南風原町立南風原中学校

小野 琴子

二枚貝の水質浄化作用

1. 目的

東京湾での50年ぶりの海びらきにカキを用いた水質改善が大きな役割をはたしたと聞きました。そこで、二枚貝は本当に水がきれいにできるのかを調べることにしました。

2. 方法

- ①アサリ及びシジミを用いて、米粉懸濁液を浄化できるか調べた。
- ②アサリを用いて濁った水を浄化できるか調べた。

3. 結果

アサリ及びシジミは、米粉懸濁液の透明度を上げることができた。アサリは浮遊物により濁った海水の透明度を上げることができた。

4. 考察

- 米粉懸濁液の浄化実験から、アサリやシジミは水中に浮遊している物質を取り込み、粘液と混ざったような柔らかい粒状物として沈殿させることで、懸濁液の透明度を高めることがわかった。
- 米粉懸濁液の浄化実験では、透明度を客観的に評価するために、視力検査を参考に、懸濁液越しに大小5種類のCという文字を判読できるかどうかで点数をつけた。しかし、まだ濁りが残っていても一番小さい文字まで判読できたため、もっと小さい文字まで設定しておけばよかったと思う。
- 濁った海水の浄化実験から、浮遊物が濁りの主な原因である場合はアサリの水質浄化作用は有効に働くが、水自体に色がついているような場合は、あまり有効ではないことがわかった。
- 海水の透明度を測るために500mlのペットボトル2個をつなげて作成した透視度計は、透視度28度(水深28cmでふたの裏のマークが判読可能)までしか測定できず、濁りの強い河口域では有効だったが、透明度の高い沖縄の海には対応できなかった。
- 透視度計による測定結果にコーヒーフィルターを用いた検査結果を加えることで、アサリの浄化能力の評価がある程度できたと思う。
- アサリは透明度以外の水質改善を行うのか調べようと、比較的安価な水槽用の水質検査紙で測定したが、評価が困難だった。環境調査に用いる水質検査キットを使ったら、何か結果が出たのだろうか。
- 海水を汲みに海へ出かけた際、排水が海に流れ込んでいるのを見かけた。流れ込んだ直後の排水は汚れて見えるが、すぐに海水と混ざり、汚れはわからなくなった。川は、汚れが目立つが、海に流れ込むと大量の海水に薄められ、人間が出した汚れた排水が海を汚しているという実感がわきにくいと感じた。
- 今回行った実験から、二枚貝は自然の水質浄化作用の一部を担うことができる(実際、担っているであろう)ことがわかった。川や海をきれいに保つには、汚さないことに加え、二枚貝を含めた自然の水質浄化作用がうまく働くための環境整備(環境保全)が重要だと思う。



浦添市立仲西中学校

名城 政貴

調味料・食材とカビ・腐敗(パート 2) ～保存効果・防腐効果～

1. 目的

現代は、防腐剤などの使用で保存効果を高めていますが、体には悪いと思います。昔から保存用としても良く使われ、食生活には欠かせない調味料。昨年の継続であり、課題となった種類を増やす事や室温・湿度の記録。防腐効果として、調味料に食材を埋め観察記録をし、室温を操作・調節する事なく自然の状態での観察を心がけました。

どの調味料に保存を高める効果があるのか、どの食材がカビ・腐敗に強いかな等を調べ、まだ知られていない調味料の効果や、調味料と食材の関係について探してみたいと思いました。

2. 方法

食材は3種類(豆腐・大根・パン)を使用します。牛乳パックで作った容器に並べ、20種類の調味料等に浸します。時間の経過で撮影、観察記録をします。

[以下、20種類の調味料等]

- | | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| ①にんにく酒 (30cc 位) | ②あわもり (30cc 位) | ③日本酒 (30cc 位) |
| ④白ワイン (30cc 位) | ⑤米酢 (30cc 位) | ⑥穀物酢 (30cc 位) |
| ⑦ラー油 (30cc 位) | ⑧サラダ油 (30cc 位) | ⑨生姜 (生) (水少々加える) |
| ⑩生姜 (チューブ) (水少々加える) | ⑪にんにく (生) (水少々加える) | |
| ⑫にんにく (チューブ) (水少々加える) | ⑬和からし (水少々加える) | |
| ⑭わさび (水少々加える) | ⑮水道水 (30cc 位) | ⑯海水 (30cc 位) |
| ⑰砂糖 (30g+水少々) | ⑱砂糖+酢 (30g+10cc 位) | ⑲塩 (30g+水少々) |
| ⑳塩+酢 (30g+10cc 位) | | |

3. 結果

進行の度合いや撤去していった順序等から、順位を決めてみました。

効果大の順序で、①位・塩+酢、②位・塩、③位・サラダ油、④位・ラー油、⑤位・砂糖+酢、⑥位・砂糖、⑦位・穀物酢、⑧位・米酢、⑨位・わさび、⑩位・和からし、⑪位・生姜(チューブ)、⑫位・生姜(生)、⑬位・にんにく(チューブ)、⑭位・にんにく(生)、⑮位・あわもり、⑯位・日本酒、⑰位・水道水、⑱位・海水、⑲位・にんにく酒、⑳位・白ワイン、以上となりました。

4. 考察

白ワインが1番早くカビが発生したのは、アルコール類が発酵製品であるからなのか? 香辛料では、生とチューブ入りではチューブ入りの方が保存効果大でした。何らかの処理を施している為なのか? 又、塩が1位なのは殺菌力が強い為で、2位の油は粘りつきの為であろうと思われま

す。食材で一番保ったのはパンでした。種類によりカビが発生するのと、腐敗(ドロドロ)に分かれるのは、なぜだろうか? そして大体は、食材と調味料の組み合わせで腐敗・カビの進行が、ほぼ同時である様に思えます。今年も部活動等で充分でなかった。対象物の種類、内容をもっと充実させたいです。先人たちの知恵に敬服し、感謝します。それにしても『塩』すごい!!



昭和薬科大学附属中学校

西本 遥裕

アメンボの研究

1. 目的

水面を動き回るアメンボを見ていると、なぜ水に浮いていられるのか不思議に思っていたが、どうやら足に秘密がありそうだと考えた。実際にアメンボを飼育して、アメンボの体のつくりや捕食の様子を観察し、どうして水に浮いていられるのかを調べ、アメンボについて理解を深めることにした。

2. 方法

アメンボを飼育し、電子顕微鏡を使ってアメンボの眼・口・気門・体毛・足を観察した。昆虫を水面に浮かべ、アメンボの捕食行動を観察した。6種類の溶液にアメンボを浮かべて観察することで、アメンボが水面に浮いていられる仕組みを探った。アメンボの体の観察やアメンボが浮いていられた溶液の性質などから、9種類のアメンボの模型を考案・作製し、実際に水に浮かせてみることで、アメンボの浮く仕組みを検証した。

3. 結果

電子顕微鏡によって、アメンボが他の生物の捕食のときに使っていると思われる細いストローや、全身が体毛で覆われている様子が観察できた。捕食行動の観察では、死んだ虫や生きている虫の体液を吸うところが観察できた。また、アメンボはオリーブ油と石けん水の液面では浮くことができなかった。油は水をはじくので、作製した模型の足に油をつけて水に浮かべてみたが、ほとんど効果は見られなかった。模型の体を小さくしたり毛を切って軽量化したものは、比較的長い時間浮いていられた。

4. 考察

アメンボは全身が体毛で覆われており、水面に浮いているときに水に触れている足にも細かい毛が生えていた。アメンボが浮いているとき、毛の多い足の関節や足先の水がへこんでいるように見えたことから、ここで表面張力がはたらき、その結果浮いているのではないかと考えた。他の生物を捕食するときは、細い口の中から出ているさらに細いストローで、体液を吸うことが分かった。オリーブ油と石けん水には、アメンボは浮くことができなかったことから、アメンボが浮くためには、水の表面張力が必要なことが確認できた。一番軽い構造の模型が長く水に浮いていられたことから、体が軽いほうが表面張力がはたらきやすいのではないかと考えられる。

写真を撮ることが難しく、いい写真がなかなか撮れなかった。また、アメンボを観察していると、足に何か塗っているような行動が見られたが、そのことについては調べられなかった。足をこすってどうも油を塗っているらしいので、それも調べてみたい。次はアメンボの重さも調べたほうがよいと思う。



名護市立名護中学校

中野 陽葉 永野 樹 糸数 沙那 古堅 あかり

両生類の形態変化を追え！

1. 目的

「カエル」は昔から私たちの身近にいる生物である。中学生になり、「カエル」が脊椎動物の両生類であるということを学んだ。幼生は水中で、成体は陸上で生活する両生類は、成長に伴って生育環境にあった形に変化していく。特に「カエル」は、生体になるにつれ、「足が生えて、手が生えて、しっぽがなくなる」という大きな変化が見られる。私たちは、「カエル」の透明骨格標本のシリーズを作成し、成長過程における、前肢と後肢の骨形成を調べることにした。

2. 方法

アリザリンレッドで硬骨を染色した透明骨格標本と、さらにアルシアンブルーで軟骨を染色した二重染色標本を作製した。標本の作製に関しては、「改良二重染色法による魚類透明骨格標本の作製」を参考にした。

3. 結果

- ①後肢は胴体外で、前肢は胸部皮膚下で、同じタイミングで骨形成が起きている。
- ②最初に、軟骨で骨格が形成され、その後、各々の骨の中央部分から硬骨に置き換わっている。

4. 考察

- ①後肢が胴体外で作られるのは、筋肉などを発達させるためではないかと考えられる。
- ②他の生物の成長や進化においても、「軟骨が形成された後に、硬骨が形成される」という順序が提唱されており、今回の観察結果とよく合致している。
- ③変態直後の「カエル」では、掌が軟骨であったが、本校で購入した「カエルの骨格標本」では、硬骨となっていた。これは、変態後の成長に寄与するものではないかと考えられる。



宜野座村立宜野座中学校

前田 武乃

津波の威力をやわらげる防波堤モデルの研究Ⅲ

1. 目的

これまでの防波堤モデルの実験（Ⅰ・Ⅱ）結果から、最も防波力のよかったモデルを全て活用し、どれだけの防波効果があるかを確認する。

2. 方法

- ①装置本体は、これまでの物（今回で連続使用3年目：レポートの写真1）を使用。
- ②角度30度の「V字型海底防波堤（水面ぎりぎりにセット）」、「ジグザグ防波堤」、「模擬林防波堤」をセット（写真5）。
- ③「津波に見立てた波の発生」：60度の角度で発砲スチロールの板を固定し、れんが1コの重しで沈め、津波に見立てた波を発生させる（写真6）。
- ④まずは、すべての防波堤をセットしない状態で波を発生させた場合の流水量を測定する。
- ⑤続いて、②をセットし、③で波を発生させ流水量を測定する。

3. 結果

- ①防波堤なしの状態では波を発生させた場合の流水量（写真7）は、平均416ml
- ②3種類の防波堤をセットしたときの流水量（写真8）は、0ml

4. 考察

- ①防波効果の最も高い「ジグザグ防波堤」と2番目に防波効果の高い「模擬林」そして、海底防波堤の中では最も効果の高かった、水面ぎりぎりに設定したV字型30°の海底防波堤をセットで設置すると、「流水なし」という予想以上の防波力を見ることができた。
- ②流出水量が0mlだったため、最後の「模擬林防波堤」を越えてきた流水について、到達距離を調べてみたら平均12.2cmであった（写真9）。



□到達距離の平均値12.2cmが、どの程度、川をさかのぼる津波の威力となっていくかは、今回の装置ではわからない。装置の工夫と、川を逆流する津波の威力を和らげるための研究が必要だと思っている。



国立大学法人琉球大学教育学部附属中学校

與那嶺 遼

「赤土土壤のろ過特性について」 ～赤土に関する研究 Part II～

1. 目的

この研究の主な目的は、沖縄県の重大な環境問題となっている「赤土流出」を学ぶことにあります。私たちの住んでいる沖縄県は、亜熱帯海洋気候という気候条件にあり、本土に比べて1年間の平均気温が高く南国独特の自然が多くあります。サンゴ礁がつくりだした青い海もまたその代表的な景観の一つです。残念なことに、このきれいな海は、大雨が降った翌日や台風の前になると、赤土の流出で真っ赤に染まってしまいます。

そこで、今回の実験では、赤土で汚れた水をきれいにするのができないかと考え、具体的に、沖縄を代表する3種類の土壤のろ過特性について実験を行うことにしました。

2. 方法

実験は、次のように行いました。

- 2種類のろ過材を使用した簡易ろ過装置を作って行いました。
 - ・ろ過精度の高いもの（脱脂綿などを使用したもの）・・・ろ過装置 Part. 1
 - ・主に砕石を使用したもの・・・ろ過装置 Part. 2
- 赤土汚染水は、それぞれの土（100g）を水道水2リットルで希釈したものを使用しました。
- 濾過時間は、ろ過装置から水滴が落ちなくなる時間として測定しました。

3. 結果

- ろ過装置 Part. 1 では、ジャーガルは、他の2種類に比べて、除去率が低いことが分かりました。また、国頭マーヅ、島尻マーヅはろ過時間が長くなると、除去率が高くなるが、ジャーガルの除去率は、時間との関係性が低いことが分かりました。
- ろ過装置 Part. 2 では、ジャーガルと国頭マーヅは、島尻マーヅに比べて除去率が低いことが分かりました。
- ジャーガルは、ろ過時間と除去率との関係が他の二つの赤土ほど顕著に現れないことが分かりました。

4. 考察

- 沖縄県の3種類の土壤の中で、ジャーガルの除去率が最も低かった理由として、ジャーガルの粒子が他の2つと比べて小さいことが考えられます。
- 国頭マーヅと島尻マーヅの除去率は、ろ過時間と比例することが分かりました。
- ジャーガルは、ろ過時間と除去率の関係性が低いことが分かりました。
- 脱脂綿などの目の細かいろ過材を使用した場合、国頭マーヅ、島尻マーヅの浮遊物は、ほぼ全て除去できることが分かりました。
- 砕石を主体としたろ過材においても国頭マーヅと島尻マーヅは、ろ過時間を長くすることで沖縄の赤土流出の基準濃度をクリアできることが分かりました。



浦添市立浦添中学校

宮城 愛華音

土ってなんだろうⅥ

1. 目的

昨年の研究は、「林の中とアスファルト舗装の違いは何か」という研究を行った。結果、土に含まれている「水」と植物の「蒸散」が大きく影響していることがわかった。しかし、そこに住む生物たちはどのようなものなのか。また、どのようなはたらきをしているのかはまだわかっていない。そこで今回は、林・畑・校庭に棲む土壌生物について詳しく研究することにした。

2. 方法

- ① 土壌生物を採取し、顕微鏡を使って詳しく観察し、名前を調べる。
- ② 校庭の土に落ち葉を埋めると、土壌生物が増えるのかを調べる。
- ③ デンプン入りの寒天培地に、実験用の土を置き、微生物を増やした後、ヨウ素液を加えその反応を調べる。
- ④ ろ過装置に土、砂糖水を加えろ過させる。ろ液に10%砂糖水、ベネジクト液を入れ、その反応を調べる。

3. 結果

- ① 林や畑の土壌には、大型の土壌生物が多く、ダニやトビムシなどが観察できた。
- ② 2体しか観察することができなかった校庭に土でも、落ち葉を埋めることによって6体が増えた。
- ③ ヨウ素液を加えると、林の土を入れたペトリ皿では、培地の外側は青紫色になったが、土のまわりは、色の変化がなかった。燃やした土は、土のまわりも残らず青紫色になった。
- ④ 林の土のろ液は、薄いレモン色でくさいにおいがした。燃やした土は、濃いオレンジ色であまりにおわない。

4. 考察

- ① 林の土は生きていくために必要な食べ物が最も多い。よって、土壌生物は種類や数も多いのであろう。
- ② 校庭の土は水はけは良いが、水をためることができないので、土壌生物は生育することができない。しかし、えさを土中に埋めることによって、このような環境でも生きていける土壌生物が誕生する。
- ③ 林の土は、とてもくさいにおいがした。このことから、でんぷんが微生物のはたらきによって、無機物に分解されたと思われる。
- ④ 林の土は、微生物のはたらきで、糖が分解されたと思われる。また、燃やした土では、土を完全に焼いたため、微生物が死んでしまい、分解されなかったのであろう。林の土のにおいからアンモニアに分解されたと思われる。



糸満市立西崎中学校

眞榮平 俊

液状化現象を防ぐには

1. 目的

2011年3月11日東北地方太平洋沖地震（東北大震災）が起こったとき、液状化現象により泥があふれたり、家が傾いたりしている映像を見て、液状化現象を防ぐ方法はないかと調べました。

2. 方法

実験1：液状化と水量の関係を調べる

実験2：液状化実験と揺れの種類の関係

実験3：液状化と土の種類（れき・砂・泥）の関係を調べる

実験4：液状化を防ぐために

3. 結果

実験1：①水を1600ml以上入れた時に液状化現象が起きる。

②水を2000ml入れた場合、水が水面よりあふれ実験ができなかった。

実験2：①打撃法・ゆらし法では、液状化現象は起きたが、振動法では起こらなかった

②打撃法の方がピンポン球が浮くのが平均10秒と速く、ゆらし法の方が重りが完全に沈むのが平均8.4秒で速い。

実験3：①れきは水が30mlまでは液状化は起こらず、水40mlを加えた場合、水面がれきの上面に達した。打撃を加えると水位が増し、少しだけ沈降した。

②砂は水30ml加えると液状化が起こり、少しだけ沈降した。

③泥は水30ml加えるまでは液状化は起こらず、水40ml加えると、全体が泥の状態になった。打撃を加えると泥の上の水位が増加した。

実験4：液状化は起こったが打撃法によって砂の上に出てくる水量は砂だけの実験より、確実に少なくなっている。

4. 考察

①地下の水位が高いほど、液状化現象が起きやすい。

②実験方法として、ゆれの種類は打撃法とゆすり法、どちらでも液状化は起こる。しかし、重い構造物はゆすり法のほうが沈みやすく、軽い構造物は打撃法が地中から地表へ出てくる。

③土の種類は、砂のほうが液状化現象は起きやすい。

④砂に地下水の逃げる、れきのすきまの層を縦につくると地震によって出てくる地下水がれきの層に流れ、液状化が起きにくい。

⑤埋め立て地などで地下水を逃がす構造をつくると、液状化が防げるのではないかと考える。



那覇市立首里中学校

城間 優衣

首里東側地域の地形・水系の模型の作成と井戸調査 - 弁ヶ岳に降る雨はどこへ流れるのか。その流れを追う -

1. 目的

調査対象地域は、琉球石灰岩に覆われているところがほとんどなく、島尻層が露出している地域である。対象地域内の弁ヶ岳は安里川と真嘉比川の源流であることから、雨水が流入してくる地域と地形の関係、地形・地質と地下水の関係を調べたいと考えた。弁ヶ岳を中心とする地形と地下水について、昨年研究をした首里中央部と比較するとともに、地形・流域・地下水との関係を理解しやすくするために模型を作成することを目的としている。

2. 方法

- ①地形地質
- ②井戸調査
- ③地形図及び地形断面図の作成
- ④弁ヶ岳を源流とする河川の調査
- ⑤首里東側地域の地形・地質の模型作成

3. 結果

①調査地域の地形

調査地域の地形は、東側にある弁ヶ岳が最も高く、隆起によって生じたものであるといわれている。弁ヶ岳の東南側は急傾斜になっていて、那覇市と南風原町の境は谷間になり安里川の上流となっている。弁ヶ岳の標高は 165.6m で、赤田町 3 丁目付近の安里川の標高は 80m である。弁ヶ岳の北側は、首里石嶺町 2 丁目、弁ヶ岳から伸びる丘地沿いの低地は窪地で、真嘉比川の上流となっている。

地質は、古い順から泥砂からなる島尻層、琉球石灰岩、沖積層に分類できる。地域の西側に琉球石灰岩がみられ、地域の東側では島尻層の砂岩層がみられるが、全体的には島尻層の泥岩に覆われた地域となっている。

②鳥堀町の地下水と井戸の関係

鳥堀町の井戸はほとんどが 10m 以下の浅い井戸である。地質図をみると鳥堀町は地下水の基盤となっており、島尻層が表面を覆うところである。従って、琉球石灰岩が分布する地域とは地下水の形態が異なる。

4. 考察

今回の調査地は、首里の東側に位置する台地で地形の標高で高いところは 165m、低いところでおおよそ 80m である。東側に最も高い弁ヶ岳があり、その南東側は安里川が流れ、南風原町との境界で急傾斜となっている。北側は弁ヶ岳から伸びた丘陵地で北西側に傾斜し、真嘉比川の流域となっている。真嘉比川は首里高野球場から首里中学校へと続く丘地の東側の境の低地を流れている。全体的には東側の丘地と西側の丘地に挟まれ、南側に傾斜する地形である。

地質は、主に琉球石灰岩と島尻層の泥砂層で構成されている。首里東地域は琉球石灰岩がほとんどみられず、島尻層の泥砂層が分布している地域である。しかし、露頭がみられる地域はほとんどなく島尻層の確認は困難であった。この地域は琉球石灰岩が分布していないため、石灰岩と島尻層の間から湧水はないことを予想したがその通りの結果であった。調査地域の範囲内には浅い井戸がたくさんある。このことから浅い窪地となる低地や河川沿いには降雨などで運ばれてきた土砂が浅く堆積し、これが地下水の帯水層となっているところに井戸があることがわかった。



沖縄尚学高等学校附属中学校

祖慶 有沙

島尻砂岩層の浸透性と岩石の粒度との関係について -首里周辺に分布する島尻層の砂層の物性とワンドウ方式の井戸-

1. 目的

小学校4年から続けている井戸調査の継続研究(今年で6年目)である。首里周辺の島尻層の砂層での井戸の作り方はワンドウ型が多いが、そのことを理解するために特に島尻層の砂層を含めた各地域の堆積層の岩石の水の浸透性と岩石を構成する粒度成分を調べ、その関係性を研究することによって地層の地下水の特性を知るため。

2. 方法

岩石の水の浸透性と構成する粒度の関係性を調べるために、水の浸透性は前回と同様に手作りの装置を使った。また、粒度の測定は標準フルイを使い「礫」「粗砂」「細砂」「粘土」の成分に区分した。実験はそれぞれ3回行い、その平均値を用いた。

なお、実験に使用した試料は中南部の各地から採取した「島尻層の砂」、同じく「島尻層の泥岩」、「中城村北浜海岸の砂」、「南城市知念の知念砂岩」、「恩納村で採取した国頭礫層」など7地点の堆積層の岩石とした。

3. 結果

岩石の浸透性は「海岸の砂」が最も早く流下し、次に「島尻層の砂岩」は早いもので1時間、長いもので15時間を要した。また、「島尻層の泥岩」と「国頭礫層」の岩相はほとんど流下しなかった。「国頭礫層」が流下しなかったのは予想外であった。

岩石の粒度成分は泥・シルトが0.1%~12.5%の範囲、細かい砂分はほとんどが0.0%である。粗い砂は71.9%~97.4%で主成分となっていた。また、礫は1.3%~20.0%であった。

「海岸の砂」は粗い砂が多く泥・シルトが少ない、また、「国頭礫層」は礫も多いが、泥・シルト分も高い値となっている。

4. 考察

「島尻層」の泥岩と砂岩との間に粒度成分に大きな違いは認められないが、泥岩は水が浸透せず、砂岩で流下する理由は不明である。また、「国頭礫層」で水が浸透しなかった理由として、礫も多いが泥・シルト分も多いことから水の浸透を止めたと思定される。

岩石の水の浸透速度と岩石の粒度成分の間には今回の実験では明確な関係性は見いだせなかった。予想外の結果であった。反省として粒度成分の粗い砂をさらに分割する必要があると思う。

研究のねらいとして岩相の水の浸透性と粒度成分には関係性があると想定し、その原理がワンドウ井戸方式に応用されていると考えていたが、今回の研究では答えは見いだせなかった。もう一度、実験方法を考え直す必要がある。



沖縄県立球陽高等学校

新崎 笑夢 長本 香月 江頭 俊 美里 沙和 上運天 萌衣

放射線を左右する要因について

1. 目的

- ①放射線源から離れるにしたがって放射線量が減衰するかを調べる。
- ②簡易型と精密型の2種類の機械でそれぞれの誤差がどの程度の値なのかを調べてみることにした。
- ③沖縄本島の放射線分布を調査する。その際に、「空間線量は地質分布に相関する」、「地上線量は土壌分布に相関する」という2つの仮説を立てた。
- ④土が露出している場所とコンクリートの場所での放射線の関係を調べる。

2. 方法

- ①放射能鉱物として、地学室にあった燐灰ウラン石を使用した。簡易型測定器を固定し、放射能鉱物を5mm間隔で遠ざけながら、それぞれ2分間測定した。
- ②学校内の北、東、西、南の4か所でそれぞれ空間線量(地上1m)と地上線量(地上0m)に分けて2分間、各10回ずつ測定した。精密型は2分間平均も測定した。
- ③沖縄本島各地の土が露出している場所でそれぞれ空間線量(地上1m)と地上線量(地上0m)に分けての2分間測定した。精密型は2分間平均も測定した。
- ④「土が多く露出している所から遠ざかれば遠ざかるほど放射線の値が減衰する」という仮説をたて沖縄市営球場の空き地で土が露出している方向とコンクリートの地面の方向をそれぞれ3mごとに測定しその値の変化を調べた。

3. 結果

- ①放射線の値は放射能鉱物から距離が離れれば離れるほど急激に減衰していくことが分かった。
- ②平均値からの誤差が一番小さかったのは精密型平均で約 $\pm 0.004 \mu\text{Sv/h}$ 、次いで精密型で約 $\pm 0.005\text{Sv/h}$ 、一番誤差が大きかったのは簡易型で約 $\pm 0.015\text{Sv/h}$ であった。また、ほとんどの結果で地上線量の方に大きな誤差が表れた。
- ③私たちの測定では、最も高い所で沖縄本島北部の 0.08Sv/h が観測された。空間線量も地上線量もおおむね国頭マージが高い値を示した。
- ④ばらつきはあるものの、コンクリートから離れるほど放射線量は高くなっている。

4. 考察

- ①放射線の値は放射能鉱物から距離が離れれば離れるほど急激に減衰していくことが分かった。
- ②今回の測定において沖縄本島全体の放射線量は約 $0.04 \mu\text{Sv/h}$ であったのに対し、市販の簡易型測定器の誤差は約 $\pm 0.015 \mu\text{Sv/h}$ という大きな値を示した。そのことから、測定の際は誤差を考慮する必要がある。しかし、精密型測定器の誤差は約 $\pm 0.004 \mu\text{Sv/h}$ であったため考慮する必要はないと思われる。
- ③日本全体の平均が $0.11 \mu\text{Sv/h}$ であるため、沖縄本島の放射線量は約 $0.04 \mu\text{Sv/h}$ と全体的に低い値であるが、土壌分布によって放射線量にある程度の違いが見られた。
- ④土が多く露出している所から遠ざかれば遠ざかるほど放射線の値が減衰する。さらに、コンクリートであっても壁から離れるほど低い値を示した。つまり、放射線量を左右する要因には少なくとも、距離、測定器の誤差、土壌分布、周辺の地形があることがわかった。



沖縄県立開邦高等学校

上里 美也子 上原 由莉子 小室 なつみ 濱川 木綿

Clock Reaction ～ヨウ素デンプン時計反応～

1. 目的

ヨウ素デンプン反応による時計反応について、濃度や温度の様々な条件変化による違いを知り、反応速度をコントロールする。

2. 方法

A液 (KI₃ 水溶液) と B液 (NaHSO₃ 水溶液+デンプン水溶液) の2種類の溶液を混合し、混合した瞬間から溶液が反応し変色するまでの時間と pH を記録する。

3. 結果

A液の濃度を高くすると反応速度は大きくなる。

近似値で $y=0.0119x$ と反応速度の式を算出した。

この式に基づいて、任意の秒数から KI₃ 溶液の濃度を求めて実験を行うと、同じ条件下において、多少の誤差は生じるが、範囲内で再現させることは可能である。

同様に、B液の濃度を高くしても反応速度は大きくなる。

温度を高くすると反応速度は大きくなる。

混合した瞬間から反応時までの pH の変位をグラフに表すと、A液の濃度を変えた場合と B液の濃度を変えた場合でグラフは違う傾向を示した。

このことから、反応機構は NaHSO₃ の濃度に左右されるといえる。

4. 考察

(1) 濃度と反応の速さについて

濃度だけを高めることで、単位体積あたりの溶質粒子の数が増加し、粒子どうしの衝突回数が増える。よって反応が促進され、反応速度が大きくなっている。

(2) 温度と反応の速さについて

体積、濃度を一定にして、温度だけを高めることで、粒子の衝突が激しくなる。よって反応が促進され、反応速度が大きくなっている。

また、混合溶液が 10℃～40℃の場合、反応後青紫色を呈したのは、溶液中のデンプンのらせん構造の中にヨウ素分子が取り込まれ、ヨウ素デンプン反応が起こったからである。

加熱すると、デンプンのらせん構造が緩みヨウ素分子が外へ出て行くので、ヨウ素デンプン反応は起こらず、溶液中のヨウ素分子の黄色を呈すると思われる。

さらに 50℃の変化に着目してみると、黄色に変色しすぐに青紫色に変色したということはすなわち、ヨウ素を析出しているがヨウ素デンプン反応が起きておらず、何かしらの原因で温度が下がりヨウ素デンプン反応が起こったと考えられる。

(3) 反応中の pH 値の変化について

A液の濃度を変えた場合、いずれの濃度においても2つの溶液を混ぜて約3～4秒後に pH が急激に低くなり、いったんある程度まで高くなった後再び下がってゆく。

B液の濃度を変えた場合、NaHSO₃ の濃度 0.01～0.03mol/L においては A液の濃度を変えた場合と同様であるが、0.04mol/L～0.1mol/L においては、pH 値は上昇することなく、そのまま急激に低下してゆく。

これらの相違は、反応機構が異なることによって起こる。反応前の水素イオン濃度、すなわち亜硫酸水素ナトリウム NaHSO₃ の濃度によって反応機構が異なる。



沖縄県立南部農林高等学校

比嘉 優希 照喜名 由之 徳元 一馬 島袋 玄吉
友寄 隆之 仲松 浩平 大嶺 卓巳

国場川・長堂川の河川調査 ～きれいで遊べる川にするために～

1. 目的

私たちの地域には長堂川と国場川が流れている。国場川、長堂川は「汚い川」とされており、私たちは学校の近くを流れている川がこのまま「汚い川」ではいけないと考えた。私たちは川の浄化に関する実験や川をきれいにする行動を起こし、将来、国場川、長堂川が「きれいで遊べる川」になることを目的としてテーマを設定した。

2. 調査場所

今回調査したのは、国場川上流の前田橋、国場川中流の下茂橋、国場川下流で長堂川との合流地点の真玉橋、長堂川中流の三橋、そして学校付近を流れる山垣橋の5か所である。

3. 水質調査と水生生物調査

(1) 調査項目

水温・気温、透視度、溶存酸素 (DO)、電気伝導度 (EC)、pH、化学的酸素要求量 (COD)、窒素化合物 (アンモニウムイオン、亜硝酸イオン、硝酸イオン) とリン酸イオン、山垣橋付近では水生生物を採取し、水質階級を調べた。

(2) 水質調査の結果

溶存酸素は全体的に環境基準より低い値になった。CODの値は国場川水系は下流に行くほど、有機物が分解されていることがわかった。長堂川水系は高い値を示した。アンモニウムイオン、亜硝酸イオン、硝酸イオンとリン酸イオンも国場川水系は下流に行くほど値が低くなっているが長堂川水系は高い値のままになっている。

長堂川の水質階級はIVの「大変汚い川」で、2001年に行われた水生生物による水質評価と同じ結果になった。

水質調査の結果、窒素化合物、リン酸イオン濃度、CODの値が高く、水生生物の調査から長堂川は恒常的に汚濁物質が流れていると思われる。

4. 水質浄化の検討

(1) 化学的な水質浄化

私たちは身近な材料であるサンゴの死骸を使用して浄化実験を試みた。また、炭には吸着作用があるので市販の炭と身近で入手しやすい材料としてモモタマナの実から炭を作成し、浄化作用の違いについても実験を行った。

①方法

モデル水として、アンモニウムイオン濃度 10ppm、硝酸イオン濃度 20ppm、リン酸イオン濃度 10ppm になるように調整した。モデル水 1L に各材料を 2g 加えたものと何も加えていない対照群を 30 分放置し、各濃度を測定した。

②結果

アンモニウムイオン濃度は対照群との差はなかった。硝酸イオン濃度は 3 種類とも対照群と比べ低い値を示した。リン酸イオン濃度はサンゴの死骸が一番低い値を示した。

(2) 水草による水質浄化の実験方法

植物は硝酸イオンやアンモニウムイオンを吸収するので、水草はどれくらい吸収する能力があるのか、入手しやすい水草を用いて水質浄化実験を行った。

①方法

近くの湧き水や排水溝から採取したオオカナダモとホッソモを用いて実験を用いた。バケツにモデル水 6L 入れ、水草を 30g 加え、20 日間栽培し 2 日に 1 度、水質の変化を調べた。

②結果

アンモニウムイオン濃度、硝酸イオン濃度はオオカナダモ群もホッソモ群も対照群に比べ低い値になった。リン酸イオン濃度はオオカナダモがブランクと比較して一番低い値を示した。



沖縄県立向陽高等学校

大城 怜南 金城 みなみ 糸数 安夏 知念 春菜 恩川 日向子

洗淨力と泡立ち、表面張力との関係性 ～珊瑚は石鹼にどう影響する？～

化学の授業において、油から石けんを生成する反応を学びました。油は汚れの原因であり、石けんはその汚れを落とすもので、全く違う性質のものと考えていました。しかし実際は、とても近い関係にあるものであり、この反応にとっても興味を抱いたので、今回の課題研究のテーマに設定しました。

研究は、種々の油を原料に石けんを生成し、洗淨力を上げるための条件について実験を行う。

特に私たちが興味を持ったのが、市販されている『炭石けん』や『サンゴ石けん』などの『不純物』を含んだ石けんです。この『不純物』を添加した石けんは本当に石鹼としての能力が上がっているのか、疑問に思い検証してみることにしました。そして、美容石けんなどにおいて重視される『泡立ち』は洗淨力にどのような影響を与えるかについても調査実験を行います。



沖縄県立向陽高等学校

新城 颯太 新垣 亮太 潮平 雄太 神山 涼

物質の溶解・混合のしくみ ～～ 物質の電気的な偏りとの関係 ～～

水と油のように、液体同士でも混ざり合わず2層に分かれてしまうものがある。また、ガムを噛みながらチョコレートを食べると、ガムもチョコレートと一緒に解けてしまう。このような現象に興味を持ち、原因究明を行ってみることにしました。

化学の授業において物質の構造上、電気的な偏りがあるかどうか又は、偏りの度合いによって物質同士の溶解・混合は決まってくることを学びました。そこで、私達は『水と油』・『ガムとチョコレート』の現象やその他様々な物質について検証実験を行い、物質の電気的な偏りと溶解・混合との関係を調べてみました。また、イオン結合でもない塩化水素が水に溶解するとイオンに分かれるのか実験を通して考えてみる事にしました。



沖縄県立八重山高等学校

渡久山 碧 緒方 浩崇 松原 詩歩 松川 佳鈴

アンパルに生息する魚類の研究 —アンパルは自然のゆりかごになっているか—

1. 目的

アンパルは名蔵川の河口に広がる東西約 1.5km、南北約 2 km の塩水湿地で、於茂登岳から流れる名蔵川をはじめ数本の川が流れ込んでおり、環境も多様である。八重山の魚類は生活史の一時期に海と川を行き来する生物が多く、アンパルは生物の生活史において稚魚育成の場としても重要な役割を果たしていると考えられ「自然のゆりかご」と書かれた標識も立っている。そこで「アンパルは現在でも種多様性を維持し、現在でも自然のゆりかごと呼べる」という仮説を立てて検証した。

2. 方法

- (1) 地図等で調査地点を選定する。
- (2) 各野外調査において干潮時に調査を行い生物の採集を行うと共に目視観察を行う。
- (3) 体長、体重を計測した後、放流もしくは冷凍保存した。
- (4) 魚類の種多様性と、ゆりかごになっているのかについて検証した。

3. 結果

調査は 4 月 20 日から 11 月 23 日にかけて 7 地点 (A~G) で行った。各地点の底質は A・B・E が砂質、C・D・G が泥質、F が砂質と泥質だった。確認できた魚種は 42 種で、そのうち底生魚が 19 種だった。各地点で観察できた魚をリストにして、種類数、分布の様子、成魚か稚魚かをまとめた。ハゼ科、ハゼ亜科とイソギンポ科を底生魚、それ以外の種を遊泳魚とした。

今回の調査で、遊泳魚は砂地の開けた場所に多く、底生魚は泥場に多く分布が限られている傾向が見られた。遊泳魚は 23 種確認でき、その内 14 種が未成魚のみ観察できた。この中にはフエダイの仲間やクロダイ、アイゴ等海釣りの対象魚として代表的な種も含まれていた。一方、底生魚は 19 種中 17 種で稚魚から成魚まで観察できた。

4. 考察

特殊鳥類等生息環境調査では 52 種の魚類が記載されている。今回の調査との共通種は 25 種だった。両調査の魚類の合計は 69 種になる。浦内川では 360 種の魚類が報告されており、ここと比べると多様性は小さいことになる。しかし、1 年間を通じての調査も出来ていないので、今後一年間の調査を行っていききたい。

一方、調査期間が短いにも関わらず、42 種確認できた。環境省第 4 次レッドリスト絶滅危惧 I B 類 1 種、絶滅危惧 II 類 2 種、情報不足 1 種が確認できた。以上より魚類にとって重要な生息地になっている可能性が高いと考えた。

遊泳魚、底生魚共に稚魚期をアンパルで過ごしていることから「自然のゆりかご」については検証できたと考えた。遊泳魚はアンパルで稚魚期を過ごし成長に伴って海に下る傾向があるのに対し、底生魚は一生ここで生活している傾向が見られた。魚種によってあんぱるの利用の仕方が異なることになる。今回は調査期間が短いので年間を通して調査研究し、全容を解明していききたい。



沖縄県立名護高等学校

金城 凜 上間 聖風 久場 美穂

名護高校に生息する光合成細菌に及ぼすpHと光の影響

1. 目的

名護高校に生息する光合成細菌を用いて、その培養を速やかに行える方法を確立することを目的とし、pHや光の色の違いが光合成細菌にどの程度影響を及ぼすのか、実験を試みた。

細菌類の増殖や代謝の最適pHは細菌類の種類により異なることから、pHを変えて培養すると培養までの速度が異なるだろうと予測される。また、同様に、光合成細菌の光合成速度は光の波長によって異なることから、色付電球を用いて光合成細菌を培養すると培養までの速度が異なると考えられる。したがって、これらの実験結果より名護高校に生息する光合成細菌の性質及び培養が速やかに行える方法が分かるようになると思う。

また、光合成細菌は水質改善等に役立つことが知られていることから、魚(グッピー)を飼育する水槽水に光合成細菌を散布し、どの程度影響を与えるのか確かめた。水質改善に効果があれば、名護高校に生息する光合成細菌の活用性が広がると考える。

2. 方法

簡易培養液(水1Lに対し粉ミルク6g、クエン酸4g、重曹10g)に水酸化ナトリウム水溶液や塩酸を添加し、各培養液のpHを3, 5, 7, 9, 11とし、光合成細菌の培養を試みた。また、簡易培養液に酢やラインパウダーを添加し、pHを5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5として培養した。

光の色を変化させる実験では40w色付電球(青, 薄青, 緑, 黄, 橙, 赤)を用い、培養した。グッピー100尾を飼育した水槽に光合成細菌を散布し、その水質等を調べた。

3. 結果

pHを3, 5, 7, 9, 11の5種類の培養液を用いた実験では、pH7, 9, 11の培養液は赤くなり光合成細菌の培養ができたが、pH3, 5の培養液では赤くならなかった。pH7, 9の培養液では、弱酸性となる段階、中性となる段階、弱アルカリ性となる段階の3段階がみられた。

pHを5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5、その結果、培養液はpH6.5で赤くなった。pHの値は、pH5.5, 6.0の培養液ではpH5.0付近の弱酸性の値を示し、それ以外では中性の値を示した。

色付電球を用いた実験では、20日間照射した結果、青色光で培養される回数が最も多く、黄色光では培養液は赤く変化しなかった。

また、グッピー100尾を飼育した水槽に光合成細菌を散布した結果、光合成細菌を散布した水槽は簡易培養液のみを散布した水槽よりも透明度が高くなり、水質の改善も早く見られた。

4. 考察

pHの実験より、pH6.0と6.5の間に光合成細菌が増える条件の違いがあるのかもしれない。

また、青色光で光合成細菌がよく増えた結果は、光のスペクトルや照度に影響を受けた結果と考えられる。



沖縄県立辺土名高等学校

金城 幸輝

ビオトープぱはらの研究 ～水生生物相と変遷～

1. 目的

辺土名高等学校のサイエンス部では、平成24年度から学校の屋上にビオトープを作り始めました。そして、屋上ビオトープを「ビオトープぱはら」と名付けて、食物連鎖が成り立つ生態系を呼び込むことを目指しました。平成25年度にはビオトープぱはらの防風対策や新たな整備を行いました。

今年度は、学校ビオトープの「生物の定着状況の調査」と「ビオトープが止水域の生物を保全する役割をはたしているかの検証」を目的に研究を行いました。また、生物調査をしながら、ヤゴを多く確認でき、トンボが産卵している様子も見ることができたので、トンボ（成虫）とヤゴ（幼虫）の出現時期の比較も行いました。

2. 方法

①水温、溶存酸素量の測定（1日3回 朝、昼、夕）

平成26年5月から現在まで、溶存酸素計を用いて測定しました。

②水質調査（各月2回）

平成26年4月から現在まで、各月に2回程度調査を行いました。水質調査はパックテストによるCOD、リン酸イオン、アンモニウムイオン、亜硝酸イオン、硝酸イオン、全硬度の測定をし、測定器で溶存酸素量、濁度、pHの測定を行いました。

③水生生物調査（各月2回 水質調査時に実施）

平成26年4月から現在まで、水質調査時に各地点において、金魚網等を使って10分間採取を行い、顕微鏡観察・同定を行い、個体数を調べました。

④トンボの調査

平成26年5月から現在まで、学校ビオトープ周辺で水温、溶存酸素量の測定（1日3回）と各調査時に捕獲や目視で確認できたトンボの状況を記録し、トンボとヤゴの出現状況の比較も行った。

3. 結果

水生生物調査では、各地点においてトンボ目（ヤゴ）が多く確認でき、ゲンゴロウやガムシの幼虫と成虫も確認できた。屋上ビオトープでは、30種類以上の水生生物を確認することができた。

また、トンボの調査では、夏の時期には多くのトンボが飛来し、産卵から羽化までを確認でき、20種以上のトンボが確認できた。しかし、11月から気温も低くなり、トンボが激減し12月にはトンボが飛来しなくなった。

4. 考察

優占種を比較すると、はじめは、マツモムシなどのカメムシ目が多いが、だんだんとトンボ目が増加していることから、止水域で生態系が安定してくるとトンボ目が多く確認できる。

ビオトープでは、ヤゴ（20種類程度）、ゲンゴロウやガムシ、ミズスマシなども確認できている。また、産卵、孵化、羽化のサイクルも確認できていて、止水域の生物の生育場所として利用されていると考えられている。



沖縄県立浦添高等学校

喜屋武 慧悟 玉城 武 儀間 大 松川 祐太郎

安謝川の生物相調査

1. 目的

安謝川は、那覇市と浦添市を流れる二級河川である（平成 22 年，沖縄県）。自転車などの粗大ゴミが落ちていたり、生活排水の垂れ流しにより悪臭がしたりすることもある。しかし一方で、私たち浦添高校生にとって、通学路にある最も身近な河川であり、釣りなどをして遊んだ生徒も少なくない思い出のある川である。

安謝川にはどのような生物が生息しているのかを知ることを目的として野外調査をおこなった。また、安謝川の生物を飼育し、食う・食われる関係など生き物同士の関わり合いを考察した。

2. 方法

2014 年 7 月から 12 月におこなわれた。2 組に分かれてタモ網と投網などを用いて、放課後の約 2 時間、安謝川に生息する動植物を採集またはカメラ撮影した。採集した生物は水槽で飼育し、図鑑やインターネットで同定した。カメラで撮影した生物についても同様に同定した。

3. 結果

26 種の動植物が確認できた。そのうち、魚類が 11 種確認され、最も多かった。在来種は 77%、外来種は 23% となり、在来種が多いことが分かった。

また、ミナミイシガメやティラピア、オカガニを飼育して気づいたことをまとめた。

4. 考察

本研究では、安謝川に 26 種類の生物が確認され、そのうち 77% が在来種であった。都市河川でもこれだけの自然が残っていることに驚いた。

しかし、外来種のティラピアやミナミイシガメが、在来種であるハゼやエビなどを食べるのが飼育により分かった。一方で、ティラピアの死体をエビやカニが食べており、安謝川の生態系の複雑さを感じた。

今後は、毎月定期的に調査をおこない、月ごとの生物相や水質の変化を調べたい。



沖縄県立球陽高等学校

山城 リサ 宮平 沙貴子 高宮城 汐里 伊波 可南子

製パンに適した植物付着性野生酵母の探索

1. 目的

現在、製パンや醸造に用いられる酵母は出芽酵母の優良株であり、長年培養されてきた純粋培養酵母である。しかし自然界には多数の属にわたる酵母が見出されている。近年、このような野生酵母を利用した発酵食品の開発が注目され、地域特性を有する植物からの単離・利用が行われている。我々は植物によって常在する酵母は種類が違ってくるのかなどの疑問をもち、学校周辺にある沖縄特有の植物から分離した酵母を培養し、できる限り同定した。さらに発酵効率や発酵特性から、分離した酵母が製パンに適するか検討を行った。

2. 方法

酵母を分離する植物は、校内に生えている植物のうち、リュウキュウマツ葉、ヤマモモ果実、ゲットウ花、ゲットウ葉、セイヨウタンポポ葉とした。植物体からの酵母の分離は10%ショ糖溶液を用い、選択培地で酵母を単離した後、増殖培地によって酵母を増殖させた。得られた酵母はメチレンブルー染色後大きさと数を測定し、酵母液2mLの発酵能を測定した。

3. 結果

供試材料すべてから酵母が得られた。ヤマモモ果実から得られた酵母は長径約 $9.8\mu\text{m}$ 、短径約 $5.4\mu\text{m}$ の比較的大きな楕円形の酵母であった。また、観察中に出芽が確認できた。ゲットウ花から得られた酵母は長径約 $6.8\mu\text{m}$ 、短径約 $5.0\mu\text{m}$ の中程度の尖頭楕円形の酵母であった。ゲットウ葉から得られた酵母は長径約 $4.8\mu\text{m}$ 、短径約 $3.4\mu\text{m}$ とゲットウ花から得られた酵母より若干小さなほぼ球形の酵母であった。リュウキュウマツ葉から得られた酵母は長径約 $4.8\mu\text{m}$ 、短径約 $2.4\mu\text{m}$ の小さな楕円形の酵母であった。さらに偽菌糸様の構造が確認できた。タンポポ葉から得られた酵母は長径約 $4.2\mu\text{m}$ 、短径約 $1.2\mu\text{m}$ の小さな楕円形の酵母であり、偽菌糸様の構造が確認できた。また、タンポポ葉から得られた酵母の培地は、橙赤色に着色した。これらの酵母を増殖培地で増殖させた後、再度観察を行ったところ、それぞれの試料について分離培地と同様な酵母が観察できた。増殖培地において1週間培養した後の培養液1mlあたりの酵母の数を比較したところ、タンポポ葉から得られた酵母の数が多いう傾向が見られた。発酵実験を行ったところ、ヤマモモおよびタンポポで発酵速度が速いう傾向が見られた。しかし今回用いた酵母の発酵能は、市販のドライイーストと比較すると弱いものであった。

4. 考察

本実験においてヤマモモ果実から得られた酵母は *Saccharomyces sp.* であると考えられる。ゲットウ花から得られた酵母は *Kloeckera sp.* であると考えられる。ゲットウ葉から得られた酵母は *Pichia sp.* であると考えられる。リュウキュウマツ葉から得られた酵母は *Candida sp.* であると考えられる。タンポポ葉から得られた酵母は *Dioszegia sp.* であると考えられる。本実験ではすべて異なる野生酵母が得られたが、これらについて、摂食時の安全性を確認することはできなかった。しかし天然酵母の有用性に関する研究や新規酵母の発見は、食品に機能性を持たせる有効な手段になると考えられる。



佳作

生物

沖縄県立球陽高等学校

名幸 由里香 島袋 稚子 平良 允乃 中山 怜美 山口 琉歌

グッピーの様々な生育環境における適応能力

1. 目的

グッピーが亜熱帯の沖縄本島で分布を広げていった解明。

2. 方法

実験Ⅰ① 比謝川で捕獲したグッピー5匹を150の人工海水(3.3%)を入れた水槽で飼育した。

実験Ⅰ② 水150を入れた水槽2つにグッピーをそれぞれ15匹ずつ飼育した。一方は淡水でもう一方は人工海水とした。人工海水の水槽では3日間隔で塩分濃度を徐々にあげた。(0.33%→0.66%→1.1%→1.65%→2.2%→2.75%→3.3%)

実験Ⅰ③ 海水同等濃度(3.3%)に達したグッピーを塩分濃度0%の淡水に戻した。

実験Ⅰ④ 実験Ⅰ③で淡水に戻したグッピーを再び海水同等濃度(1.65%)に戻した。

実験Ⅱ 海水順化後のグッピーのエラと淡水で飼育したグッピーのエラをそれぞれ取り、ヤヌスグリーンで染色し塩類細胞を調べた。

3. 結果

実験Ⅰ① 全てのグッピーが1日も生存できなかった。

実験Ⅰ② グッピーは21日目の時点では海水同等濃度で生存することができた。

実験Ⅰ③ グッピーは全て生存していた。

実験Ⅰ④ 全てのグッピーが1日も生存できなかった。

実験Ⅱ 淡水で飼育したグッピーよりも海水順化後のグッピーのミトコンドリアの方がより一層青く染色していた。

4. 考察

実験Ⅰの①、②よりグッピーは急激な塩分濃度の変化に対して耐性はなく、緩やかな塩分濃度の変化には順応でき、海水と同等の塩分濃度で生存することが可能だとわかった。このことから、グッピーが海を経由して他の河川に移動し生息域を広げていくことが可能であると考えられる。

実験Ⅰ③、④より塩分耐性を獲得したグッピーも急激な塩分濃度の下降に対応できないことがわかった。しかし、その後、淡水から海水同等の塩分濃度の水槽に移すと、全てのグッピーが生存できなかったことから、海水との浸透圧調節の差が大きいため体液の浸透圧調節の際に負担が大きいと考えられる。他にも脱水状態となったことも挙げられる。

実験Ⅱから海水に順化したことからグッピーのエラのほうがより青く染色されたことから、塩分耐性のあるグッピーの方がよりミトコンドリアが多くあり塩類細胞がより活発に活動し、塩分を積極的に排出していたことが考えられる。

また、実験Ⅰの過程で海水中でメスのグッピーが子を産み、その稚魚が海水中で生存し続けたことが観察された。

これらのことからグッピーは川から海へ行き再び川へと戻り分布を広げていく能力を有していると考えられる。さらにその際に海水中でも子孫を残せることが予測される。今後、グッピーは海水中で繁殖力があるか、またその稚魚の耐塩性についても研究を行っていきたい。



沖縄県立普天間高等学校

仲間 信道 平良 桃子 中井 茜 宮里 美穂

沖縄島におけるオオムカデ属 *Scolopendra* の種構成と分布

1. 目的

沖縄島北部地域に昆虫採集に言った際、採集したオオムカデに興味を持った。オオムカデに関する文献を調べていくうちに、沖縄県各島内の種構成や分布が曖昧なことが分かった。そこで本研究は、沖縄島におけるオオムカデ属の種構成の再検討及び分布を明らかにすることを目的に研究を行った。

2. 方法

現地踏査による直接採集及び、同定は現地で同定を行った。同定が困難な場合は持ち帰り、高桑（1940）及びChristian（2012）の記載を元に同定を行った。

3. 結果

オオムカデ属の中でも小型とされる体長 10cm 程度のタイワンオオムカデ、アオズムカデは北部地域から南部地域にかけて広く分布していた。オオムカデ属の中でも大型とされる体長 20cm 前後の *S. dehaani* は一定以上の自然が残る北部地域でのみ確認された。タイワンオオムカデには様々な色彩変異が確認できた。

4. 考察

オオムカデ属の中でも、大型種は自然が残っている北部地域のような場所でないと生息できない可能性がある。採集において、まだ同定ができていない小型のオオムカデ属が一種類いるが、この種も北部地域で確認されたので、成長して大型種となる可能性がある。

タイワンオオムカデの色彩変異の理由については、飼育実験や野外観察などを重ね、明らかにしていく。また、引き続き現地踏査を続け、オオムカデ属データの集積を行う。



沖縄県立八重山高等学校

島田 美渚 松江 亮斗 玉城 萌々子 米澤 琉平
藤本 真惟子 鷺見 みう 水野 心羽

Find New H₂O Masers!! ～VERA を使った星形成領域の観測～

1. 目的

私たちが住む石垣島には2つの天文台施設があり、2005年から「美ら星研究体験隊（通称：美ら研）」という、天文台における研究を体験できる企画が開催されている。ここ数年は水メーザー天体を発見することで銀河系の3次元立体地図を完成するという研究に参加させてもらっていましたが、残念ながら発見には至りませんでした。そこで昨年までの体験を踏まえ、新天体を発見できるように、一步進んだ観測を試みた。また、この体験・活動を通して石垣島の素晴らしい環境をたくさんの人々に伝えたい。

2. 方法

(1) 事前の取り組み

- ①昨年までの「美ら研」での観測方法などを振り返る。
- ②基礎的な天体観測の知識を学び、新しいテーマや観測方法を考える。

(2) 「美ら研」での取り組み

- ①昨年までの観測方法、観測対象を振り返り、改めて新しい観測方法・観測対象を検討する。
- ②観測方法等で2つのグループに分かれ、観測・データ解析を行う。
- ③解析結果に新天体の可能性がある場合、過去の論文をチェックする。

3. 結果

昨年度まで、EGO天体、超新星残骸、赤外線量の多い天体など、様々な天体が水メーザーであるかどうか調べてきた。今年は①塵の多さ②天体からの噴出物の多さ③メタノールメーザーがありそうな所に観測対象を絞り、観測方法の精度に違いを持たせた2グループで観測を行った。両グループとも新天体の可能性がある信号をいくつか観測でき、そのうちの1つが新しい水メーザー天体であることが確認できた。

4. 考察

今回の「美ら研」を通して、新しい水メーザー天体を1つ特定することができた。

今回の取り組み・成果自体は大発見ではない。しかし、この発見は「銀河系の3次元立体地図」の作成にとって確実な一歩である。また、銀河系の正確な地図ができることで、2012年の発表にあった「天の川銀河の質量が約20%も大きいこと（暗黒物質の量が多い）ことが分かった」発見にもつながる事も学習した。とても大きな夢のある成果である。

今回の観測を通して、専門的な知識に対する勉強不足と施設を利用できる期間の短さを感じた。今後は年間を通じた活動に広げた取り組みを行いたい。



沖縄県立那覇高等学校

仲里 美有 名護 宏奈

那覇高校 校内の岩石

1. 目的

校内の岩石の分布と種類、その特徴を調べ、その産地を予想する。

2. 方法

- (1) 校内の岩石の分布と種類、その特徴を調べる。
- (2) 校内の岩石の薄片を製作し、顕微鏡で組織、構成鉱物を観察して調べる。
- (3) 岩石の組織、化学組成などの特徴から岩石の種類を明らかにする。
- (4) 岩石の特徴から、地質図等を使って岩石の産地を予想する。
- (5) 岩石の産地に行ける場合は行って見て、標本を採取する。
- (6) 岩石薄片を製作し、校内の岩石の薄片と比較し、予想した通りだったか確認する。

3. 結果・考察

校内を12のエリアに分け調査し記録した。石材として利用されている岩石は31個。砂岩、琉球石灰岩、本部石灰岩、花崗岩、斑れい岩、緑色片岩、緑色岩、安山岩、黒色片岩の9種類である。

- (1) 砂岩は校内に4ヶ所あり、予想した産地は嘉陽層が分布する本島中北部。観察した露頭は名護市天仁屋である。
- (2) 琉球石灰岩は校内に5ヶ所あり、予想した産地は琉球層群の琉球石灰岩の分布する本島中南部。観察した露頭は城岳公園である。
- (3) 本部石灰岩は校内に2ヶ所あり、予想した産地は本部層の分布する本島北部。観察した露頭は本部町の採石場前、本部高校、今帰仁城跡である。
- (4) 花崗岩は校内に6ヶ所あり、予想した産地は県外や国内。露頭は観察できなかった。
- (5) 斑れい岩校内に4ヶ所あり、予想した産地は県外や国内。露頭は観察できなかった。
- (6) 緑色片岩は校内に4ヶ所あり、予想した産地は名護層の分布する本島中北部。観察した露頭は道の駅おおぎみである。
- (7) 緑色岩は校内に1ヶ所あり、予想した産地は名護層の分布する本島中北部。露頭は観察できなかった。
- (8) 安山岩は校内に1ヶ所あり、予想した産地は名護貫入岩の分布する本島中北部。観察した露頭は恩納村みゆきビーチ、本部町の採石場前である。
- (9) 黒色片岩は校内に2ヶ所あり、予想した産地は名護層の分布する本島中北部。観察した露頭はみゆきビーチである。

4. まとめ

那覇高校校内で石材として利用されている岩石は31個、9種類だった。産地を予想することができたのは、琉球石灰岩、本部石灰岩、緑色片岩、安山岩、黒色片岩、砂岩の6種類である。その他の岩石は、花崗岩、斑れい岩、緑色岩の3種類で、その産地はおそらく県外や国内と考えられる。

5. 今後の課題

- (1) 最近、校内で接触変成岩(石灰岩と火成岩の接触部?)のような岩石が見つかったので、詳しく調べたい。
- (2) 岩石薄片の観察を詳しく行い、顕微鏡下で鉱物が区別できるようになりたい。



沖縄県立那覇高等学校

名護 宏奈 仲里 美有 目野 裕太

太陽黒点の観測 2008～2014 ～黒点相対数から太陽活動の変化を捉える～

1. はじめに

太陽は私たち人間をはじめ地球上すべての生物や環境に大きな影響を与えている。その太陽が現在どういう状態でありどのような活動をおこなっているかは、太陽黒点の増減によって分かる。

那覇高校自然科学部は2008年から黒点観測を継続している。また本校には1960年代、1980年代に天文部があり、当時から黒点を観測しており、記録が残っている。私たちは太陽活動がどのようなものなのか、今後私たちにどのような影響を与えるのか興味を持ち、この研究を先輩方から受け継いだ。太陽活動は黒点数が多いほど活発であることが知られている。19世紀には太陽活動の指標として黒点と黒点群の数から算出される「黒点相対数」が考察された。黒点数は増減を平均11年の周期で繰り返しており、最も少ない時期を極小期、多い時期を極大期という。極小期から次の極小期までを1活動周期とし、1755年から順に番号が振られている。現在は2008年12月から始まった第24周期である。

2. 目的

① 黒点の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、変化の有無を確認する。③ 蝶型図を作成し出現する緯度分布の時間変化の特徴を確認、黒点相対数の変化と比較し現在の太陽活動の現状を再確認する。

3. 方法

① 投影法(屈折式望遠鏡 口径80mm 焦点距離910mm 接眼レンズMH20mmによるスケッチ) ② 写真撮影(金属太陽フィルター撮影専用100mm用 望遠鏡カメラによる直焦点撮影) ③ H α による直視観測(H α 太陽観測専用望遠鏡 三脚)

4. 結果と考察

① 2014年9月に数年で最高の85.0を記録。② 黒点出現緯度は高緯度から低緯度へ変化(蝶型図) ③ 2014年10月16～30日、11月中旬から26日にかけて巨大黒点が出現。④ ①～③より、現在の太陽活動は極大期と予想される。⑤ 第24周期の相対数は、他周期よりも増加するまでの期間が長く、極小期が長い。⑥ 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(2014年9月)の値は他の周期より低い。⑦ 各周期の極大期の最大値は第22周期から低下している。⑧ 極大期だが2014年7月16～17日に無黒点日を記録。⑨ ⑤～⑧より太陽活動は弱まりつつあると考えられる。

5. 今後の課題

① 現在、第24周期の極大期にあることが分かった。これから黒点は減少していくのか、これからも研究を続けていきたい。② 今回の考察で太陽活動が弱まりつつあることが分かった。本当に弱まってきているのか、17世紀と同様に寒冷化が起こる可能性があるのか調べたい。③ 観測データの精度を上げるため、できるだけ観測を切らすことなく継続していきたい。④ 次回はプロミネンスなどの黒点以外の太陽表面の現象を観測し、黒点との関係性を調べたい。⑤ 太陽望遠鏡も使用し、より精密で正確な黒点観測を行い、データをより確実なものにしたい。



沖縄県立中部農林高等学校

梅崎 祐磨 荷川取 美憂 上江洲 希佳 座喜味 涼 比嘉 彦貴
知花 直斗 崎原 逸美 新川 未紗 伊野波 盛瑠
渡久山 優斗 前田 祐歩 識名 美奈子

目指せ！地域のバイオセンター

～ オリジナルいも増産に向けたプロジェクト PART II ～

I 目的

農家は、オリジナル品種の育成や経営に有利な栽培品種のバイオ苗を必要としています。地域のバイオセンターを目指していもの生産振興のためバイオ苗の増殖、オリジナルいもの育種に関する研究を行いました。

II 活動 オリジナルいもの選抜調査

私たちは、オリジナルいもの育種に取り組み、育種目標を害虫が入りにくい短期間で栽培、収穫が可能な品種をつくることです。先輩方は、短期間で収穫が可能といわれる黄金いもを親株として交配を行いました。その交配種を引き継ぎ選抜し、実験に使用しました。第三選抜で6系統に絞り、さらに選抜実験及び調査を行いました。次に、オリジナル品種を選抜するため第四選抜を行いました。調査項目は、塊根色、デンプン含量、いものサイズ、食味としました。塊根色はベニアズマや高系14号が好まれています。選抜系統No.7が高系14号と色が近く、系統No.4は同じ株でも塊根の色にばらつきが認められました。また、甘藷のデンプンは糖化製品に利用できます。デンプン含量を調査した結果、「美ら恋紅」よりも選抜系統群は、デンプンが多く含まれていることが分かりました。デンプン原料用甘藷「ベニアズマ」のデンプン含有率は25%ですが、選抜したいものは含有率が低い結果となりました。糖度は、品種「おきひかり」、「こがねゆたか」と近い値となりました。含水率は、オレンジ系統の系統No.52が含水率80%となり、最も高い値となりました。一般的に加工用いもは、LサイズとMサイズが好まれます。今回の調査では系統No.45においてL、Mサイズが多く収穫できました。また、食味の調査で選抜系統群の肉質は、全て粘質でした。過去3年間の食味調査で、評価が高いのはNo.45とNo.54の系統でした。以上の調査結果から系統No.45が最も適した品種と判断し、名前を『うるまいも』と名付けました。津堅島での栽培では「バイオ苗は、いものつきが良く、紅色も綺麗にできています。継続して増殖をしてほしい。」と生産法人・豊潤の恩納謙勝社長から、バイオ苗を評価して頂きました。そこで、苗の供給はいつでもできるようにしなければならないと思い、私達は、バイオ苗の順化方法を農家に普及していくことを考えました。順化後の管理方法を実演し、管理表も作成しました。また、学校でも同じ時期に順化し津堅島で順化した苗の状態を把握できるようにしました。

III まとめ

津堅島の農家にバイオ苗を提供できました。また、選抜実験の結果からオリジナルいもを選抜することができました。

IV 今後の課題

- ①バイオ苗の大量増殖の研究 ②安価なバイオ苗の供給 ③「うるまいも」の普及



E.C.キリン エレメンタリー スクール E.C.Killin Elementary School

セオドア アルバノ Theodore Albano

2本のひもは倍強い？

Are Two Strings Twice as Strong?

1. 動機：

私の実験は、異なる数のひもをひきちぎるには、どれくらいの力が必要かについて調べることです。より多くのひもを束ねることによって、引きちぎるのに必要な強度は、どのくらいでしょう？

1本のひもをひきちぎるのにある程度の力が必要なら、2本目のひもを加えたら1本目と同等の力を必要とするので、同じひもを2本ひきちぎるには倍の力が必要となるはずですが。

2. 手順：

ばね秤を使ってひもが1本するとき、2本するとき、3本ときの力を調べました。

ひもがひきちぎれるまで、1人の人がひっぱり棒の上でゆっくり引いていきました。

2人目は、ひもが引きちぎれるのに必要とされた最大の力を記録するために、ばね秤を見ました。

この手順をグループごとに5回、繰り返しました。

3. 結果：

1本ひきちぎるのに必要だった平均の強さは1.06kg、2本の時は2.25kg、3本の時は、3.45kgでした。集めたデータでは、1本の時より、2本の時はほぼ倍、3本の時はほぼ3倍の力が必要という結果を表していました。

4. 考察：

2本のひもは、1本のひもよりおよそ二倍強く、3本のひもは1本のおよそ3倍強いことがわかりました。

1本のひもをひきちぎるのにある程度の力が必要なら、2本目のひもを加えたら1本目と同等の力を必要とするので、同じひもを2本ひきちぎるには倍の力が必要となるはずという私の仮説が正しいことが証明されました。

結果は、より正確なはかりを使用していたらもっと正確なものになったと思います。ひもが切れた瞬間に計測するのが難しかったです。

1. Motives

My experiment is about testing how much force is required to break different numbers of strings. How much is strength increased by adding more strings together? If it takes a certain amount of force to break one string, then it will take double the force to break two of the same strings because the second string should bring the same amount of strength to the total strength as the first.

2. Methods

Single strings, groups of two strings and groups of three strings were tested for strength using a spring scale. One person pulled slowly back on the pulling stick until the thread broke. The second person watched the spring scale to record the maximum for force required to break the thread. This procedure was repeated five times for each group.

3. Result

The average strength required to break one string was 1.06 kg, two strings 2.25 kg and three strings 3.45 kg. The data I got showed that about double the force was required to break two strings and about three times the force was required to break three strings as one string.

4. After Thought

I found out that two strings are about twice as strong as one string and three strings are about three times as strong as one string. My hypothesis that if it takes a certain amount of force to break one string, then it will take double the force to break two stands of the same strings because the second string should bring the same amount of strength to the total strength as the first was supported. The results would probably have been closer to exact with a more precise scale. It was difficult to get the reading at exactly point when the string broke.



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

ラベラ ルイス Lovella Lewis

コイルの直径は電圧に影響するか？ Does Coil Diameter Affect Voltage?

1. 動機 :

私の研究は、コイルの直径が電圧にどのような影響があるかを確認するものです。この研究を選んだ理由は、AMの鉱石ラジオに興味があったからで、電圧がラジオで受信できる信号に影響するか知りたいと思ったからです。コイルの直径は電圧に影響するのでしょうか？

2. 手順 :

実験のために、3つのダイオード、3台の可変コンデンサ、そして、約250フィートの銅のワイヤーを利用した異なる直径の3つのコイルを使いました。

私は、異なる直径のコイルを使って3台のラジオを作りました。

ボルトメーターを使って7回、各々のラジオをテストして、毎回出力される電圧を検査しました。

3. 結果 :

実験の結果は以下の通りです：

- ・ラジオ#1 (最も小さいもの) は平均 65mV でした。
- ・ラジオ#2 (中程度のもの) は平均 92mV でした。
- ・ラジオ#3 (最も大きいもの) は、平均 180mV でした。
- ・一番大きなラジオは、最も多くの電圧を発生しました。

4. 考察 :

直径は電圧に影響を及ぼす、そして、直径がより大きい方がより多くの電圧を出力するということが分かりました。

これは、もし管が小さいならより遠くへ移動する必要がある、逆に、大きな管は、直径内で遠くへ移動する必要がないからだと思います。

またこの実験をするならば、私は屋外でラジオをテストして、管の直径を増やして、初めからボルトメーターを使って行おうと思います。

1. Motives

My project is about how the coil diameter affects voltage. I chose this project because I was interested in AM crystal radios and wanted to learn if the volts affected the signals picked up by the radios. Does Coil Diameter Affect Voltage?

2. Methods

For my experiment, I used three diodes, three variable capacitors, and approximately 250 feet of copper wire to wrap three coils with different diameters. I constructed three radios using the different coil diameters. I tested each radio, using a volt meter, seven times and tested the voltage put out each time.

3. Result

The test results showed: Radio #1 (the smallest) has an average of 65mV, Radio#2 (the medium one) has an average of 92mV. Radio #3(the largest) has an average of 180mV. The largest radio produces the most voltage.

4. After Thought

I discovered diameter does affect the voltage and a larger diameter means more voltage being picked up. I think this happens because if the tube is smaller it would have a further distance to travel, versus the larger tube which wouldn't have as far to travel in diameter. If I do this project again, I would test the radio outside, increase the diameter of the tubes, and start with the volt meter.



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

ヘレナ ルービン Helena Rubin

ピザ・ボックス・ソーラーオーブン:箱が大きければ温度は高くなるか? Solar Pizza Ovens-Bigger Box, Hotter Temperature?

1. 動機:

料理のために太陽エネルギーを使うことは、安くて、無毒の、環境的に良く、木または炭を使うことに代わるものです。多くの種類のソーラー調理器具がありますが、ピザ・ボックスからソーラーオーブンを作ることができるということを知りました。

答えを出す必要がある疑問: ピザ・ボックス・ソーラーオーブンのサイズを変えるとその料理の温度に影響を及ぼすか?

2. 手順 :

私は3つのサイズのピザ・ボックスを選んで、太陽の光線を反射するためにアルミ箔、箱の中に熱を閉じ込めるプラスチック、熱を吸収して保持する黒い紙を使用して3つのソーラーボックス調理器具を作りました。

個々の温度計でオーブンの温度を記録しました。そして、熱を視覚的にモニターすることができるようにそのオーブンの中に生のスモア (*アメリカのマシュマロチョコ菓子) を入れました。

沖縄の太陽の日差しがサンサンと降り注ぐ日に3つの箱すべてを並べ、5分間隔で温度を記録しました; 31回の計測後、記録データを分析しました。

3. 結果 :

3つすべてのピザ・ボックス・ソーラーオーブンは、日なたに1ヵ月間の異なる日に置かれました。

風の強いある日、一番大きな箱は横倒しになり、データ収集に影響が出ました。でもこのエラーはちゃんと記録し、箱を直しました。

31回のデータを収集した後、データを比較し、一番大きなピザ・ボックス ソーラーオーブンが一貫して最も熱かったことがわかりました。

4. 考察 :

効果的な、温かいピザ・ボックス・ソーラーオーブンを作るためには、より大きい方が好ましいです。

黒い紙 (太陽の熱を吸収する) の領域がより大きいほど、ソーラーオーブンはより熱くなります。

個人でキャンプをする時、発展途上の地域で調理する時、大きなソーラーオーブンは、日常的な料理の用途にも最高のサイズです。

より多くの人々が料理するためにソーラーオーブンを使えば、世界的な燃料経費が削減され、森は減少しません、そして、地球の汚染濃度は減らされます。

1. Motives

Using solar energy for cooking is an inexpensive, non-toxic, environmentally sound alternative to using wood or charcoal. There are many types of solar cookers, but I discovered that it was possible to make a solar oven out of a pizza box. The question to be answered: does changing the size of a pizza box solar oven affect its cooking temperature?

2. Methods

I chose three sizes of pizza boxes and constructed three solar box cookers using tinfoil to reflect the sun's rays, plastic to trap the heat inside the box, and black paper to absorb and retain the heat.

Individual thermometers would record the oven's temperature, and I put uncooked s'mores inside the oven so I could visually monitor the heat. I set all three boxes out in the Okinawan sun on sunny days, and recorded the temperatures at 5-minute intervals; after 31 trials, the recorded data was analyzed.

3. Result

All three solar oven pizza boxes were placed in the sun on several different days over a 1-month period. On one windy day, the larger boxes blew sideways, which skewed the data for four collection trials, but this error was noted and the boxes realigned. After logging temperatures for 31 rounds of data collection, the data was compared, and it was apparent that the largest pizza box solar oven was consistently the hottest.

4. After Thought

For an efficient, hot pizza box solar oven, bigger IS better. The larger the area of black paper (which absorbs the sun's heat), the hotter the solar oven. For camping, personal use, or cooking in underdeveloped areas, a larger solar oven would be the best size to use for everyday cooking. If more people used solar ovens for cooking their food, global fuel costs would be minimized, forests would not be cut down, and our planet's pollution levels would be reduced.



E.C.キリン エレメンタリー スクール E.C.Killin Elementary School

ナサニエル ハックル Nathan Hackel

ウイングレットでより遠くへ Flying Farther with Winglets

1. 動機 :

私は、紙飛行機をより遠くに飛ばせる方法を見つけたいと思いました。
ウイングレットが紙飛行機をより遠くに飛ぶのを助けるかもしれないと思います。
ウイングレットで、紙飛行機をより遠くに飛ばすことができるのでしょうか？

2. 手順 :

使用した主な材料は、カードストック (*板紙) でした。カードストックを使いウイングレットなしの飛行機を 10 機作って、その後ウイングレット付きに変化させました。

私は発射台を作りウイングレットなしで一回、ウイングレット付きで一回各々の飛行機を発射させました。

各々の飛行機を発射させた後、飛行機が飛んだ距離を計りました。

3. 結果 :

平均して、ウイングレット付きの紙飛行機は、ついていないものより 50cm 以上遠くに飛びました。
これは、ウイングレットが抵抗を軽減させたからだろうということを意味します。

4. 考察 :

この研究の更なる実験をするとしたら、私はちょっとした条件を変えたいと思います。

1 番目に、翼の長さが距離を変えるかどうかの影響を見たいからウイングレットの長いものと短いもの、付いている時と付いていない時で、飛行機を飛ばします。

第 2 には、私は、ウイングレット付きとウイングレットなしで、より強く発射させたらどうなるのか知りたいです。

第 3 には、ウイングレット付きとウイングレットなしの紙飛行機を発射する際の一番適した高さと角度を確認したいです。

1. Motives

I want to find a way to make a paper airplane fly farther. I think that winglets might help a paper airplane fly farther. Will winglets make a paper airplane fly farther?

2. Methods

The main material used was cardstock. With the cardstock, I made 10 airplanes without winglets then changed them to have winglets. I made a launchpad, then launched each airplane once without winglets and once with winglets. After each launch, I measured the distance flown by the airplane.

3. Result

On average, the paper airplanes with winglets flew more than 50 cm farther than the paper airplanes without. This means that the winglets probably decreased drag.

4. After Thought

If I were to do additional experiments on this subject, I would want to change some variables. First, I would want to know the effect of shorter versus longer wings with and without winglets to determine whether the length of wing changes the distance the airplane will fly. Second, I would want to find out what would happen to the distance traveled if I used more force to launch airplanes with and without winglets. Third, I would want to determine what is the best height and angle of launch for airplanes with and without winglets.