

野外観察活動と生物飼育活動の報告

兵庫県立尼崎小田高等学校 科学研究部生物
2年入江祐樹, 田中健太, 今村拓未,
大塚輝人, 的井風花

1. はじめに

私たちは野外観察活動と生物飼育活動を日々行い、活動している。また採集サンプルの遺伝子解析も同時に行い、研究活動を続けている。

本校では科学研究部生物班とサイエンスリサーチ科2・3学年の課題研究生物選択者が合同で鳥類観察班を編成している。現在は2年生10名、3年生4名である。主な活動は月に一度の武庫川下流および西宮市甲子園浜の鳥類観察である。あわせて春と秋に行われる甲子園浜の植生調査や海岸生物調査に参加している。

これに加えて伊丹市昆陽池でのカワウの標識調査・武庫川でのユリカモメの標識調査・宇治川でのツバメの標識調査に参加している。カワウとユリカモメについては調査参加時に羽毛採集（許可取得済み）を行い、性判別を遺伝子解析により実施している。

本校では2年の夏休みにオーストラリア西海岸で有志参加者による語学研修を行っている。昨年まではゴールドコーストで今年はケアンズで実施した。今年は鳥類班の生徒2名が参加した。

また学校の生物室でメダカ・カスミサンショウウオ・ドンコ・テナガエビ・カワムツ・カワヨシノボリ・マナズ・などを飼育している。

2. カワウ *Phalacrocorax carbo* の遺伝子解析による標識個体の性判別

毎月武庫川および西宮市甲子園浜に自転車で訪れ、野鳥観察を行っている。

カワウ *Phalacrocorax carbo* の羽装は雄雌でほとんど差はない（高野 2007）。オスはメスよりも少し大きい、野外で見分けることは困難である（福田 2002）。兵庫県伊丹市昆陽池にはカワウのコロニーがあり、カワウの幼鳥に対して標識調査が毎年行われている（須川ほか 2004）。また私たちが毎月野鳥観察をしている武庫川や甲子園浜ではカラーリング路付けた個体が観察される（図1）。

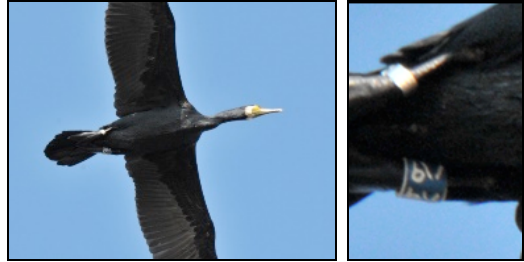


図1. 標識を付けたカワウ

性的二型が見られない鳥類では、遺伝子診断による性判別が試みられてきた（脇坂ほか 2014、T hanou *et al.* 2013）。鳥類の雌は性染色体ZとWを持ち、雄は2本のZ染色を持つ。CHD1領域を増幅する場合はZ染色体（Zバンド）とW染色体（Wバンド）の両方を同時に増幅する。このため標的となる領域のイントロンの塩基長の違いが十分あればZバンドとWバンドを区別して検出することができる。この場合、Zバンドが2本検出されれば雌（ZW）で、Zバンドのみ1本検出されれば雄（ZZ）と判別される。カワウの生態をより詳しく観察するため、カラーリングを付けたカワウの遺伝子診断による性判別を行った（図2）。

表1. 2016年度解析個体一覧

GR	CR	Z	W	性染色体	性別
13D-9718	青-450	+	+	ZW	F
13D-9719	青-451	+	+	ZW	F
13D-9720	青-453	-	-	不明	不明
13D-9721	青-452	+	+	ZW	F
13D-9722	青-454	+	+	ZW	F
13D-9723	青-455	+	-	ZZ	M
13D-9724	青-456	+	+	ZW	F
13D-9725	青-457	+	-	ZZ	M
13D-9726	青-458	+	-	ZZ	M
13D-9727	青-460	+	-	ZZ	M
13D-9728	青-461	+	-	ZZ	M
13D-9729	青-462	+	+	ZW	F
13D-9730	青-463	+	+	ZW	F
13D-9731	青-464	+	-	ZZ	M
13D-9732	青-465	+	-	ZZ	M
13D-9733	青-466	+	-	ZZ	M
13D-9734	青-467	+	-	ZZ	M
13D-9735	青-468	+	-	ZZ	M
13D-9736	青-469	+	+	ZW	F
13D-9737	青-470	+	+	ZW	F
13D-9738	青-471	+	+	ZW	F
13D-9739	装着せず	+	-	ZZ	M

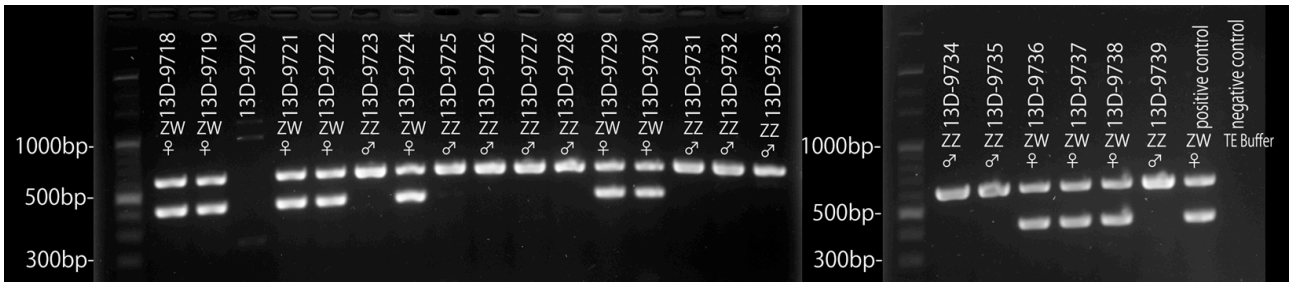


図2. プライマーZ001F/Z640R による2016年度解析個体のDNA増幅結果：アニーリング温度60℃、増幅サイクルは40サイクル

高校生物実験におけるブライダルベールの利用

兵庫県立西宮高等学校 自然科学部
1年 谷田清楓 石井美樹 岩下歌武輝
細田ひかる 芝山高翔 平櫛歌葉

1. 背景および目的

高校生物の教科書には各単元において、様々な実験が紹介されている。本校自然科学部1年生はそれらの実験を順次行ってみた。教科書においては入手しやすい身近な植物が実験に用いられているが、それでも私たちにとっては購入のための費用や手間、校内に生育していない、実験の時期と植物の生育時期のずれなど実験材料をそろえるのに多少の不便があった。そこで、常に本校実験室で水耕栽培され、いつでも採取できるブライダルベールに注目し、それをを用いて教科書に載っている代表的な実験に使用し、利用可能かどうか検証するのが本実験の目的である。

ブライダルベール *Gibasis pellucida* はメキシコ原産ツユクサ科の多年草で園芸植物としてホームセンター等で販売されている。葉の裏側が紫色え花期は5月～10月の約半年で非常に長く、挿し木で簡単に栄養生殖できる。

2. 方法

本校で用いられている教科書（第一学習社・東京書籍）で紹介されている実験のうち代表的な植物実験を選び、それらとブライダルベールとを用いて実験を行い、その結果を比較した。詳細な実験方法については各教科書に掲載されているため、ここでは省略する。（口頭発表では簡潔に説明）

3. 結果および考察

(1) 細胞の観察

タマネギでは核、細胞壁が観察できた。ブライダルベールでは核・細胞壁のほか、孔辺細胞内の葉緑体、液胞内にある色素アントシアニンを観察できた。また、気孔（孔辺細胞）や維管束など植物組織も同時に観察できた（表1）。

	細胞小器官			組織	
	核	細胞壁	葉緑体	気孔	維管束
タマネギ	+	+	-	-	-
ブライダルベール	+	+	+	+	+

表1 タマネギおよびブライダルベールの細胞観察結果

(2) 原形質流動の観察

オオカナダモの葉、ブライダルベールの雄ずいの毛、共に観察することができた。

(2) 体細胞分裂の観察

ブライダルベールは600倍の高倍率であっても1視野内に体細胞分裂の各段階をすべて観察することができた（図1）。染色体数は $2n=16$ でタマネギと同数で、体細胞分裂における染色体の移動が観察しやすい。また、枝を切り水に浸して4～5日で発根する。

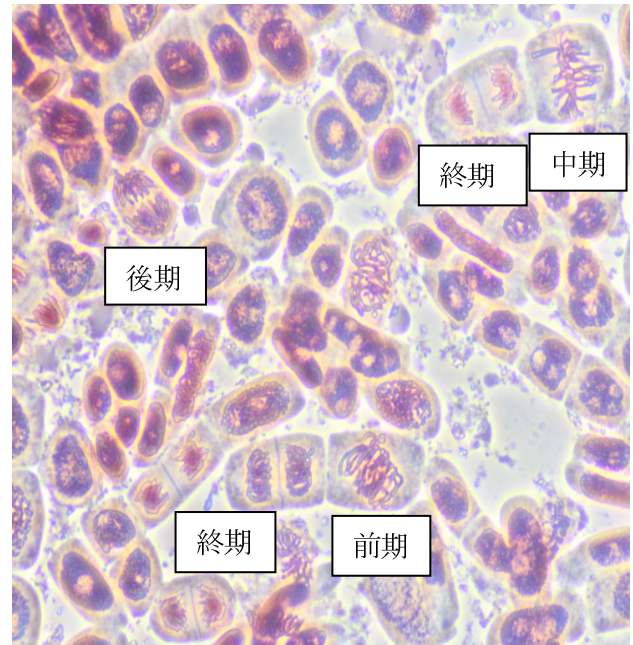


図1 ブライダルベール根端細胞の体細胞分裂

(3) 光合成色素の抽出（薄層クロマトグラフィー）

ジエチルエーテルで色素を抽出し、石油エーテル：アセトン=7:3の展開液を用いたときにカロテン、クロロフィルa、同b、キサントフィル類の7本の色素バンドを得た。色の違いや各色素の分離状態も良好で、難なく色素を区別できた。また、エタノールやアセトンでは光合成色素ではないアントシアニンが原点に残ることも理解できた。

(4) 減数分裂の観察

減数分裂途中の細胞を確認できた。9月になっても花芽が付き、蕾を採取できるので長期にわたって実験材料が入手できる点で、良好な実験材料であるといえる。

(5) 花粉管の観察

花粉管の伸長を観察することができた。

4 考察

ブライダルベールは生物教科書に記載されている代表的な植物実験に使用することができた。しかも簡単に栽培できるため常に手元で管理し、必要な量だけ採取できる。また、多人数の実験にも対応できる。以上の結果からブライダルベールは非常に優れた実験材料といえる。

校内の植生調査とデジタル植物図鑑の作成

兵庫県立西宮今津高等学校 自然科学部
2年次 中辻秀志郎 西川裕樹 1年次 川崎楽斗

1. 動機および目的

校内を移動している際に見かける樹木や草本についてふと興味を持ったので、それらの樹木や草本の特徴や人との共存理由などを調べた。そして得られたデータを、以下の3つを目的としてデジタル化した植物図鑑を作成した。

- ①データを公表することにより、多くの人に校内の植生を知ってもらうこと。
- ②授業など校内での活動で役立てってもらうこと。
- ③デジタル化した植物図鑑の利便性について実感してもらうこと。

2. 方法

植生調査では、紙製の学校校内地図、書籍の植物図鑑、デジタルカメラを用いた。

- ①その場で同定できない植物の写真を撮る。
- ②①の植物の葉を採取する。
- ③学校校内地図に採取場所を記録する。
- ④書籍の図鑑を用いて、①の植物の同定を行う。
- ⑤葉を記録用紙に貼り付け、①の植物の特徴を記録する。

デジタル植物図鑑の作成では、プログラミング言語としてJavaを用いた。Javaを用いた理由は以下の2点である。

- ①機器やOSを選ばないので、ソフトウェアを公開した際に、多くのフィードバックを受けられる。
- ②バグの修正を行いやすい。

3. 結果

植生調査では、30種類の同定が完了した。多くは見かけたことのある植物であったが、その

中には、初めて見た植物や比較的寒い地域で生育する針葉樹があった。

デジタル植物図鑑の作成では、25種類の樹木の写真や特徴といった詳細なデータが見られるようになった。校内地図をデジタル化し、植生が一目で分かるソフトも作成している。



4. 考察

同定を進めていく過程で、校内には多種多様な樹木が植樹されていることが分かった。また同じ樹木にも関わらず樹高が約10[m]も異なるものがあった。これは樹木の年齢によるものと考えられる。植樹されている場所に着目すると、校内の塀にはマサキやマテバシイといった防火樹と呼ばれる樹木が植えられていた。

5. 今後の課題など

植物の同定については、植物に対する知識を増やし、葉のみならず植物体全体の構造などにも着目して同定の速度を速めたい。

デジタル植物図鑑については、Java言語を更に学び、検索機能の更新など多様な機能を追加していきたい。

6. 活動報告

①高砂市のあらい浜風公園内にある「この浦舟池」という人工池の環境改善を、「NPO人と自然とまちづくりと」の前田さんを行っている。

②①に記したこの浦舟池(水は汽水)で育った魚を採り、本部活動で育てている。このメダカの遺伝子レベルでの種同定を、神戸女学院のご協力のもと行う予定である。

モデルロケットの研究

県立芦屋国際中等教育学校 科学部

5年 Junichi Cheang

虫島 佑起

イナナル 仁貴

1. 動機および目的

(1) 動機

より本物のロケットに近いものを飛ばしたいと思うようになったから。

(2) 目的

市販のロケットよりも以下の点で優れたものを開発する。

- ① まっすぐ飛ばす。
- ② 発射地点近くにゆっくり落ちる。
- ③ 高く飛んで滞空時間が長く見失わない。

2. 実験

実験1 モデルロケットの作成と発射

とりあえず作って飛ばして見た

方法

- ① 同じ高さ、半径、先端、尾翼で、本体がコピー用紙、画用紙のロケットを製作する。
- ② 画用紙のロケット 2 本、コピー用紙のロケット 3 本を作って飛ばす。

結果 (P : パラシュートの開閉、翼 : 尾翼の数)

材料	質量	滞空時間	P	翼	備考
市販	56.5g	24.2 秒	○	3	グランド外へ
コピー	26.6g	9.1 秒	×	3	フラフラ飛んだ
画用紙	30.7g	8.2 秒	×	3	
コピー	26.5g	13.1 秒	×	3	
コピー	28.2g	17 秒以上	×	4	グランド外へ
画用紙	31.9g	不明	×	4	

実験2 確実にパラシュートが開くロケットの製作

方法

先端の方にパラシュートを入れて、パラシュートをつなぐのを、糸のかわりに輪ゴムを使う。

結果

質量	滞空時間	P	翼	備考
28.7g	不明	○	3	
28.7g	10.1 秒	○	3	
28.4g	33.3 秒	○	4	見失った

実験3 パラシュート、ストリーマーの落下実験

方法

- ① 一辺 12 cm のパラシュートを 2 つ用意して、一

方のパラシュートの中心に一辺 2 cm の正方形の穴を空ける。

- ② 横 2 cm、縦 20 cm のストリーマーを用意する。

結果

落下速度はストリーマー、穴ありパラシュート、穴なしパラシュートの順で、一番まっすぐ落ちたのが、穴のあるパラシュートであった。

実験4 モデルロケットの長さを変えて飛ばす。

最適な長さや質量を調べると、高く飛んでも見失わないロケットを作る。

方法

- ① 尾翼を 4 枚つけたロケットを用意する。
- ② 全長が 20 cm、25 cm、30 cm のものを作る。
- ③ ロケットを見失わないように粉を入れる。

結果

質量	時間	P	全長	備考
29.8g	16.0 秒	×	20 cm	
29.8g	11.0 秒	×	20 cm	
31.9g	40.9 秒	○	25 cm	
31.9g	27.3 秒	○	25 cm	グランド外へ
37.0g	9.1 秒	○	30 cm	
37.0g	15.0 秒	○	30 cm	

- ① 20 cm のものはパラシュートが開かず、中で焼けてしまっていた。
- ② 高く飛んだロケットも、粉のおかげで見失うことはなかった。

この結果を受けて、25 cm のロケットでの実験を 2 回重ねた。いずれも滞空時間は 30.9 秒、32.4 秒になりパラシュートも開いた。市販のロケットよりもより安定して高く飛ばすことができた。

3. 考察

(1) 尾翼の数

モデルロケットは尾翼が四枚の時に最も安定して飛ぶことが分かった。

(2) ロケットの質量・長さ

ロケットの質量は 30 g 前後が、もっとも高く飛ぶことが分かった。

長さは今のところ画用紙で作った 25 cm のものが一番飛んでいる。パラシュートとエンジンとの距離が適正で、軽く作れるからそう思ったと考えられる。

(3) パラシュート

パラシュートは穴が開いて空いていると安定して落下することが分かった。

4. 参考文献

新版 手作りロケット入門 (誠文堂新光社)

異なる色の光に対するプラナリアの行動

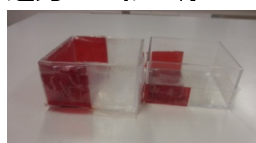
兵庫県立伊丹北高等学校 自然科学部
2年小林沙紀, 大前凧

1. 動機および目的

プラナリアには負の光走性がある⁽¹⁾。そこでプラナリアは白色光の中で、特に何色の光を感知し、反応しているのかを明らかにすることを目的とした。

2. 方法

透明の容器2つの周りをカラーセロハンで覆った(写真1)。それを上下に重ね(写真2)、一段目に水とプラナリアを入れた。暗室内で、容器全体を蛍光灯で照らし、2分後にプラナリアの位置を観察・記録した。実験は光の3原色である赤・青・緑、また対照するために透明、さらに黒画用紙で遮光した影で行った。



(写真1)



(写真2)

3. 結果①

図1より色の違いによるプラナリアの移動率を算出した。移動率は**移動した個体数÷全体数×100**で示した。グラフは赤色光・青色光・緑色光・白色光によるプラナリアの移動率を示したものである。グラフの色と光の色は対応している。なお、灰色で示した部分は緑色と青色の間に移動した個体の割合である。

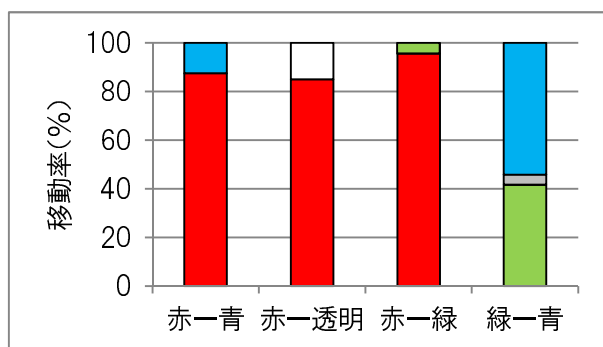


図1 光の3原色の光によるプラナリアの移動率

結果、赤色光に移動したプラナリアの割合が最も高かった。

・結果②

図2より各色の光と、容器を黒画用紙で遮光して影を作ったものとを比較し、移動率を算出した。グラフは赤色光・青色光・緑色光・白色光と影によるプラナリアの移動率を示したものである。結果、赤色光のみ光に移動したプラナリアが見られた。

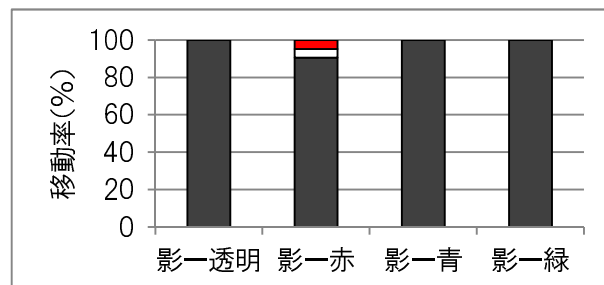


図2 各色の光と影によるプラナリアの移動率

4. 考察

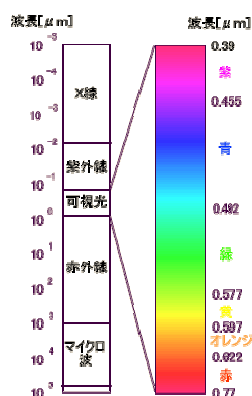


図3 光の波長と色の関係⁽²⁾

結果①よりプラナリアは赤色光、すなわち波長の大きな光に鈍感であることが考えられる。一方で結果②では各色と影による移動率を算出したところ、影に移動した個体が多かった中で赤色光に移動した個体が約10%いた。このことから移動率には以下の関係があると考えた。

影 > 赤色光 > 青色光 ≒ 緑色光 > 白色光

5. 反省と課題

本研究と先行研究を照らし合わせると、蛍光灯で行った実験とLEDで行った実験とでは間逆の結果が出ていた。これを踏まえて光源の違いで起こる結果の違いについても調べる必要がある。

参考文献

- 1) 増補新訂版 サイエンスビュー, 長野敬、牛木辰男監修, 実教出版株式会社(2006)
- 2) <http://kids.goo.ne.jp/>
- 3) 改訂版 フォトサイエンス生物図録, 鈴木孝仁監修, 数研出版株式会社(2013)
- 4) 視覚でとらえるフォトサイエンス物理図録, 星野泰也, 数研出版株式会社(2006)

活動報告

兵庫県立宝塚北高等学校 園芸部
2年 飯田陽 吉川直文

目的

昨年度から扇風機の後方はなぜ涼しくないのかというテーマについて研究している。

先行研究

前年度の研究¹⁾では扇風機の後方約1mから扇風機内部にかけて気圧勾配が発生していること、特に後方5cmから気圧の急勾配が出来ていることが分かった。扇風機後方の空気はその気圧勾配に沿って流れているため普段扇風機を使用する後方1m付近では風が弱く涼しさを感じられないことが分かった。

仮説 1

扇風機後方の空気を霧で可視化した際に霧が動き出すのには時間がかかったことから気圧勾配が発生するには距離によって時間がかかるのではないかと考えた。

実験 1

扇風機の後方に蠟燭を5cm間隔で設置して、火をつけた。そのまま扇風機を起動して、蠟燭の様子をビデオカメラで撮影し、その動画から後方の気圧勾配の伝わる速さを計算した。

結果 1

図1は扇風機から蠟燭までの距離と、蠟燭が揺らぐまでの時間の関係を表している。時間が経つごとに回転翼から離れた所に気圧勾配が伝わっていることが分かる。この関数を時間微分して、扇風機からの距離と気圧勾配が伝わる速さの関係性を求めた。(図2)同じの実験を10回行

っても同様の傾向が読み取れた。

考察 1

図1から後方の気圧勾配が伝わる距離と時間是对数の関係があることが分かった。対数の関係があると判断したのは、近似曲線を求める際に近似していくと対数の場合に R^2 の値が最も1に近い値になったからである。また図2から後方に近い所ほど、後方の気圧勾配の伝わる速さは大きいということが分かった。

仮説 2

扇風機後方に人がいるときといない時では後方の空気の動きが変化するのではないかと考えた。

実験 2

扇風機を用意して、その後方50cmの所に人を立たせた。そのさらに後方で霧を発生させたあとに扇風機を起動して霧の動く様子を動画で撮影し、調べた。

結果 2

後方で霧は背中側から別れて物体を避けるように流れ、顔側で合流して扇風機後方に吸い込まれた。

考察 2

後方で風が人を避けた理由は次のようだと考えられる。扇風機後方の風は後方にできた気圧勾配に沿って流れている。その気圧勾配の中に人がいると、その人がいる場所には気圧勾配が存在しなくなる。そこで扇風機後方の気圧勾配は後方から人を避けるように分かれてそのあと合流するように作られる。この気圧勾配に沿って空気は流れるので、結果風は人を避けると考えられる。

結論

扇風機の風を作り出している扇風機後方の気圧勾配の出来る速さがわかった。さらに、扇風機後方で気圧勾配によってできる風は、障害物を避けて流れることがわかった。

今後の課題

この実験では涼しいかどうかについて個人の主観に頼っている。現在、どのような条件下であれば涼しさを感じるのか研究中である。

参考文献

1) 兵庫県立宝塚北高等学校園芸部, “扇風機の後方はなぜ涼しくないのか。”, 第39回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会論文集(2015)

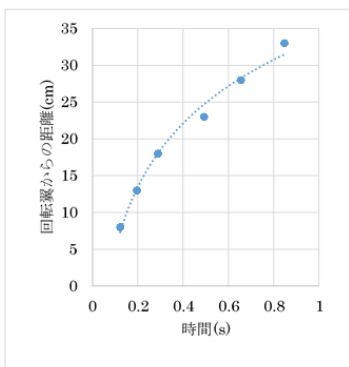


図1 後方の気圧差が伝わる時間と距離

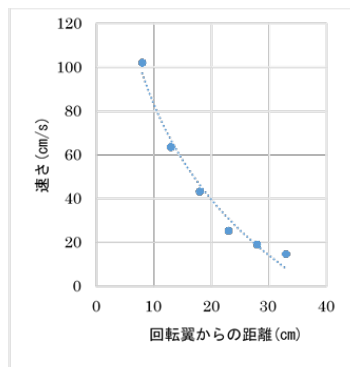


図2 後方の距離と気圧差の伝わる速さ

糖類を定性的かつ簡単に判別できるか

兵庫県立宝塚北高等学校 化学部
2年 水田千尋 新谷美波

1. 動機と目的

身近な物質である糖類については様々な種類があるが、その判別法については教科書等にはほとんど記載がない。そこで、一般的な理科室にあるものや容易に入手できるものを用いて、できるだけ定性的かつ簡単、安全な糖類の判別法を考えることにした。

2. 実験と結果および考察

本研究では9種類の糖類を判別し、文中では()内の様に表記する。

デンプン (Amy), セルロース (Cel), スクロース (Scl), トレハロース (Tre), マルトース (Mal), ラクトース (Lac), グルコース (Glc), フルクトース (Fru), ガラクトース (Gal)

仮説1 多糖は常温の水に溶けにくいことを利用して二糖や単糖と見分けることができる。

実験1 糖の結晶をとり、常温の水に溶解するか、溶解しないものは加熱して溶解するかを観察した。

結果1 二糖と単糖は常温で完全に溶解し、多糖は常温ではほとんど溶解しなかった。また Amy は約 80°C に加温すると完全に溶解したが、Cel はほとんど溶解しなかった。

考察1 高温の水で溶解するものは Amy であり、ほとんど溶解しないものが Cel である。

仮説2 還元性の有無で一部の糖を判別できる。

実験2 各糖の水溶液に硫酸酸性 KMnO_4 水溶液、中性 KMnO_4 水溶液、アンモニア性硝酸銀水溶液、フェーリング液、ベネジクト液を加え、加熱した後の様子を観察した。

結果2 以下のような反応性を示した。

表 1. 各溶液の糖と反応性

	Scl	Tre	Mal	Lac	Glc	Fru	Gal
硫酸酸性 KMnO_4 水溶液	○	○	○	○	○	○	○
中性 KMnO_4 水溶液	○	△	○	○	○	○	○
アンモニア性硝酸銀水溶液	△	△	○	○	○	○	○
フェーリング液	×	×	○	○	○	○	○
ベネジクト液	×	×	○	○	○	○	○

○反応した △わずかに反応した ×反応しなかった

考察2 KMnO_4 等の強力な酸化剤の場合、還元性のない糖でも酸化されるため、フェーリング液、ベネジクト液を用いるのがよい。

仮説3 カラメル化の様子から糖を判別できる。

実験3 各糖をホットプレートで常温から加熱した。

結果3 Lac, Tre はほとんど融解せず、Tre は色の変化がほとんど起こらなかった。残りの糖はす

ぐに融解・カラメル化が起こり Glc, Gal, Mal は黄～褐色になった。Fru と Scl は茶褐～黒色までカラメル化が進行した

考察3 カラメル化の進行の速さ、色から比較することで判別できる。融解しにくく色の変化がほとんどないものは Tre であり、ほとんど融解せず、若干カラメル化が起こり、褐色に変化するものが Lac である。比較的すぐに融解しカラメル化が起こるものが Fru, Scl, Glc, Gal, Mal であり、カラメル色の違いからその種類を推定できる。

仮説4 パン酵母による糖の発酵速度の違いを用いて糖を見分けることができる。

実験4 パン酵母による糖類の二酸化炭素発生量を測定した。

結果4 Glc と Fru, Scl のみ 1mL 以上の二酸化炭素が発生した。

考察4 パン酵母に加えたとき発酵が起こるのは Glc と Fru, Scl の3種類である。

仮説5 原形質分離は二糖の 7%水溶液では起こらず単糖の 7%水溶液では起こる。

実験5 ユキノシタの葉を各糖の溶液に浸し、原形質分離率を調べた。

結果5 原形質分離は二糖の水溶液ではほとんど起こらず単糖の水溶液では起こった。

考察5 7%溶液を用いて原形質分離を観察することにより、二糖と単糖は判別できる。

仮説6 沸騰した飽和 NaCl 水溶液で加熱すると Fru の結晶は融解するが、Glc の結晶は融解しない。

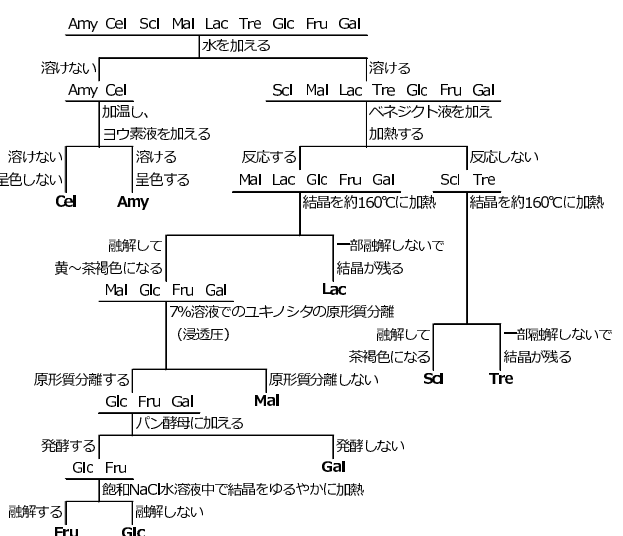
実験6 各糖を試験管に入れ飽和 NaCl 水溶液中で加熱し、結晶の様子と水溶液の温度を測定した。

結果6 Fru は緩やかに融解したが Glc は融解しなかった。

考察6 Fru は飽和 NaCl 水溶液中で加熱すると、融解するので Glc と見分けることができる。

3. まとめ

以下のように判別できることがわかった。



武庫川のカラーリングされたユリカモメ

兵庫県立川西明峰高等学校 理科部

(3年)・菖蒲大輝

(2年)・黒田英資・村山湧輝

1. はじめに

川西明峰高校理科部は昆陽池公園で2003年から野鳥の観察を行ってきました。観察するなかでユリカモメの行動が他の水鳥と違うことから、2012年から武庫川でユリカモメの調査を行いました。龍谷大学の須川先生よりユリカモメのカラーリングについて教えて頂き、ユリカモメに給餌をして長年ユリカモメのカラーリング個体を撮影してこられたTKさん（西宮市在住）の撮影された写真ファイルを頂き、写真内容の分析をしました。撮影された期間は2013年1月13日から2016年1月21日までの269日です。

写真1 TKさんが餌を与えると多数のユリカモメが集まっています



写真2 金属足輪（右足）とカラーリング（左足）が付いたユリカモメ



ユリカモメの足に黄色や青色などの色でアルファベットや数字が刻印されています。足輪番号を読み取る事で、いつどこでカラーリングをつけたかがわかります。この事から、どこから飛んで来て少なくとも何年生きているかが分かります（幼鳥につけた場合は年齢がわかります）。

2. 観察場所

武庫川では国道2号線の武庫川大橋付近で観察しました。

表1 写真に見られたカラーリングされた個体のカラーリングをつけた年度、場所、個体数

年	S	B	K3	K4	K7	M1	M2	Y1	総計
91~92			1						1
92~93			2						2
93~94			1	1					2
95~96			4						4
00~01			2		4	5	8	1	20
01~02			1		5	2			8
02~03						8			8
03~04					1	7			8
04~05			1		4				5
05~06			1		12	10			23
06~07						1			1
07~08					1		3		4
08~09						4			4
09~10			4						4
10~11	2	1				2			5
11~12	1								1
12~13	3								3
13~14	1								1
15~16	1					2			3
総計	8	5	13	1	27	41	11	1	107

表の一番上に表示されているアルファベットはカラーリングされた場所を示す。Bは琵琶湖草津市、K3・K4・K7は京都の鴨川、M1は武庫川・M2は昆陽池、Y1は奈良の大和川、Sは関東の隅田川です。総計107羽の確認個体のうち、武庫川地点の総計は41羽です。半数以上の個体が、武庫川以外の場所でカラーリングされていることがわかります。京都鴨川を合計すると41羽となります。このことから武庫川と同じ数が鴨川でカラーリングされたことがわかります。

3. この研究でわかった事

TKさんの写真を分析してわかった事の中で、驚いた事は、ユリカモメが23年以上も生きるという事です。元々鳥は生きても10年くらいだろうなと思っていました。ユリカモメの越冬場所が武庫川近辺の可能性が強いことがわかりました。

4. 今後の課題

今後の課題はカラーリング装着調査をこれからもして頂きユリカモメの行動を解明することです。

関東でカラーリングされた個体が武庫川で確認されました。越冬地はさらに南にあるかもしれないので、実際に確認したいと思います。

5. 謝辞

TKさんには多数の写真ファイルを提供していただきました。須川恒先生（龍谷大学深草学舎非常勤講師）には助言と過去の標識情報の提供を頂き、澤祐介さん（鳥類標識員）には隅田川の標識情報を提供していただきました。

6. 参考文献

大阪自然史博物館ホームページより和田の鳥小屋「カラーリングを付けたユリカモメ観察記録1998年度~2006年度」

「ひと目でわかる野鳥」成美堂

活動報告 ～自然科学部の取り組み～

兵庫県立川西北陵高等学校 自然科学部
2年 臼杵瑞希 1年 井口翔太 木下直哉
熊谷柳兵 杉浦菜月 山岡未奈

1. 活動のモットー

私たち川西北陵高等学校自然科学部は、「何でもやってみよう」をモットーに自分達が生活や学習の中で興味、関心をもったことに焦点を当てて実験・研究・観察等を行っています。また、地域と連携した小学生を対象の実験教室や学校行事を通して科学の楽しさを広める活動を多数行っています。

2. 活動内容

①実験・研究・発表の進め方の実践

まだ、科学の実験に慣れていない新入部員も多いため、実験やそれを人に伝える練習を実際に行い、「実験器具の使用手法」、「実験データのまとめ方」、「プレゼンテーションの方法」などを普段の活動の中で積極的に学んでいます。

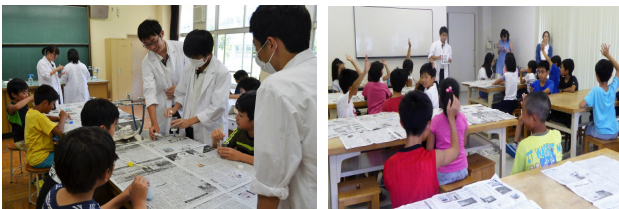
②文化発表会(6月)

本校の文化発表会において、「液体窒素・マジックモークの実験ショー」、「ジャイロ効果・つかめる水・液状化現象・粉塵爆発・気化熱の展示」を行いました。今年は、化学教室を飛び出して、中庭で実験ショーを行う等、より多くの生徒に実験を体験してもらおう工夫をしました。その甲斐もあり、これまでと比べ、非常に多くの見学者が集まり、大盛況に終わりました。



③小学生を対象とした実験教室(7・8月)

地域のコミュニティーや小学校と連携し、小学生に理科の楽しさを伝えるために2回の実験教室を実施しました。「バスボムの作成、空気砲、化学反応を利用したお絵かき、ダイラタンシー、弾むシャボン玉」の実験を通して、状態変化や化学変化のしくみを理解してもらいました。



④青少年のための科学の祭典(9月)

バンドー神戸青少年科学館において「指レプリカを作ろう」というブースを出展しました。歯医者で歯型をとる際に使われるアルジクリア(印象剤)と骨折時のギブスに使用される「焼きセッコウ」を使い、物質が固まり、変化する様子を体験してもらいました。本物の様な指のレプリカが完成し、喜んで帰っていく人が多く、200人程度の参加者があり、大盛況でした。



⑤優しい科学技術セミナー(9月)



大阪大学・工学部の武田先生の指導のもと、物質が発光する原理の講義を受けた後、実際に、大学の実験施設を使わせていた

だき、発光物質の合成を行いました。講義は、分かりやすい言葉を使って説明してくださり、発光に対する興味が深まりました。合成実験では、大学の最先端の設備を使い、普段見たこともない様な実験器具を使用できたことや、自分たちが合成した物質が実際に発光した時の達成感を感じました。



⑥菊炭の継続研究

昨年の研究テーマである「菊炭の科学的な性質」について、炭の窯の見学し、課題として残されていた、着火しやすさ、調湿能力の測定を行うため、実験方法の検討を行っています。



3. 今後の展望・課題

来年度に、研究の口頭発表をすることを前提に、自分たちで研究テーマを考えています。自分たちの身の回りで感じた不思議を科学的に解き明かしていきたいと考えています。そのためにも、科学の知識、実験技術、プレゼンテーション能力の向上に努めていきたいです。

液体空気であそぼう 液体窒素に関する研究

兵庫県立阪神昆陽高等学校 科学部

3年 黒澤華音

2年 井上裕馬、下村亮太、辻留奈
所広太、森本翔匡、櫻井秀利

1年 森谷優斗

1. 動機及び目的

液体窒素で極低温（ -189°C ）にすることで、物質がどのように変わっていくのかを知りたいと思い、実験をすることにした。

2. 方法

空気、呼気、酸素、花、マシュマロ、スズカステラ、ゼリーについて、液体窒素中に入れた。空気、呼気、酸素は液体になった時、物を燃やす力があるのか調べた。4種類の花と1種類の実を液体窒素中に入れ、それぞれの花と実を指などで潰したとき、どのように割れていくのか調べた。マシュマロ、スズカステラ、ゼリーを液体窒素に入れる時間を変えて凍らせ、それぞれの食感を調べた。

3. 結果と考察

【酸素、空気、呼気の液体中の線香の燃え方】

液体酸素	気体酸素中よりもはげしく燃える。試験管の口に線香を近づけただけで激しく燃える。
液体空気	気体の空気中よりも激しく燃えるが、気体酸素ほど激しくは燃えない。
液体呼気	気体の空気中と同じような燃え方をした。

液体中で物が燃えるという現象が不思議であった。

液体になっても酸素が存在すれば物が燃えるということが分かった。

呼気を液体にした時、人によって透明に近かったり、白く濁っていたりした。

【凍結実験に最適な花】

スターチス	水分が少なく力を入れても崩れない。
ガーベラ	凍結中、花の根元が液体窒素中で折れてしまい、引き揚げにくい。
バラ	時間がかかるが、花弁がバラバラになり、見栄えが良い。
ひまわり	花弁のとがっているものは、軍手などで触ると刺さって痛い。
実	手で潰すことはできない。ハンマーで叩くと粉々になる。

液体窒素の実験でバラをバラバラにするのをよく見るが、4種類の花で実験をしてみると、一番見栄えがよく、液体窒素で凍らせるとしなやかさが全くなり、壊れていくということが良く分かる。実験にはバラが最適であることが分かった。

【マシュマロ、スズカステラの食べごろ】

5秒～30秒まで5秒刻みで、凍結させて食べてみた。

マシュマロ	5秒～15秒間凍結させた硬さがちょうど良い。それ以上は食感に差がなくなる。
スズカステラ	5秒が良い。それ以上は硬くなりすぎる。

マシュマロは長く液体窒素につけていても、中までしっかり凍結するということがなかった。スズカステラは完全に凍結すると硬くなりすぎて食べるのが困難であるということが分かった。凍らせるにしても、適度な時間が存在することが分かった。

4. 反省と課題

呼気の濁り度合いなどで、年齢や性別、生活習慣などが分かるようなことがあれば面白いと思う。今後、様々な人の呼気を採取して液体にして、統計を取ってみたい。

《活動報告》

7月23日（土）ガリレオクラブボランティア

8月10日（水）なるほど・ザ・化学実験会参加

10月15日（土）ガリレオクラブボランティア

ペットボトルロケットに関する研究

西宮市立西宮高等学校 地球科学部
二年生一同

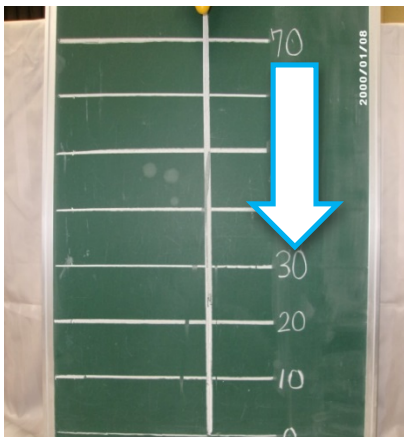
1. 動機

我々は、昨年に引き続きペットボトルロケットの研究を行った。昨年はペットボトルロケットの水の量や角度等を変え、最も飛距離が出る条件を探した。また、それらをパソコン上でシミュレーションし実際の飛距離と比較したりした。しかし、この計算では空気抵抗を考えていなかったため、今年は、より精密な計算結果を求めるためにこれを加味し、実際の結果に近づけていこうと考えた。

2. 実験の手順

実際にロケットを落下させ、シミュレーションと比較して空気抵抗を割り出す。

図1 実験の様子



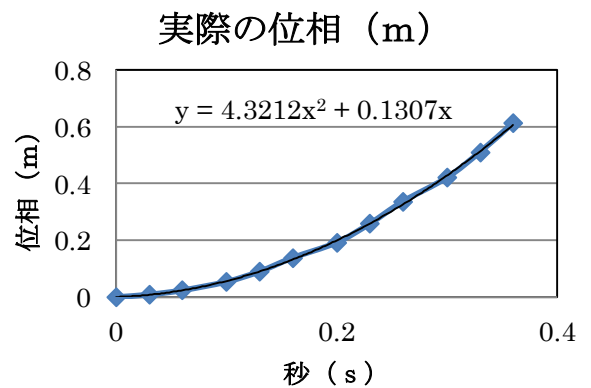
地面から75cmの高さに、ロケットの先端を合わせて自由落下させてビデオで撮影し、その様子をコマ送りにして読み取った、重力加速度を9.8 (m/s²)として空気抵抗を計算した。

3. 実験結果

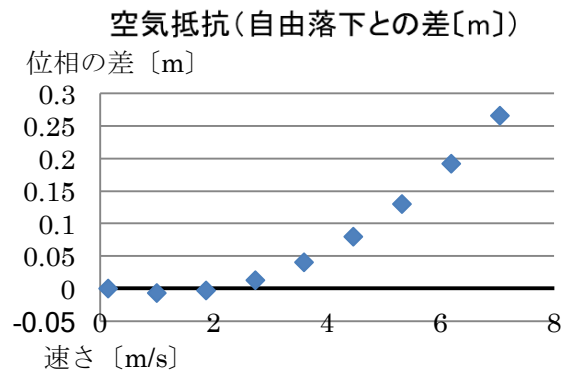
実験では、実際にペットボトルロケットを自由落下させた。ここにその結果を示す。

時間 (s)	実際の位相 (m)	時間 (s)	実際の位相 (m)
0	0	0.20	0.19
0.03	0.01	0.23	0.26
0.06	0.02	0.26	0.34
0.10	0.05	0.30	0.42
0.13	0.09	0.33	0.51
0.16	0.14	0.36	0.61

この結果をグラフに表し、近似曲線を取った。



この結果と、自由落下の式との差を求めると、空気抵抗が距離の差として求められる。



空気抵抗が一部負になっているが、これは実験方法に起因する誤差であると考えられる。実際にこの値を使って計算するときは、空気抵抗は限りなく小さいと考えて計算する。

4. 今後の予定

(I) 去年の実験により割り出した、最適な条件で実際にペットボトルロケットを飛ばす。

(II) 空気抵抗を考えて、新たにシミュレーションを行い、実際の飛距離と比較する。

トビケラとシマドジョウの研究

関西学院高等部 理科部

研究①ニンギョウトビケラの特徴の優位性

3年 小山雄太郎

1. 動機及び目的

ニンギョウトビケラの幼虫 (Fig. 1) は、他の携巢型トビケラと異なり、ケースの両翼にやや大きめの石を付けるという特徴を持っている^{1,2)}。しかし、なぜこのような特徴を持っているのかは分かっていない。そこで私は、両翼に大きめの石をつけることによって、トビケラが流されにくくなる、落下する速度が速くなり、流された場合でもそこから近い地点に落下することができるという仮説を立て、実験を行った。



Fig. 1 ニンギョウトビケラの幼虫

2. 方法

2.1. 採集、ケースの作り直し

トビケラの幼虫を武庫川水系仁川で採集し、ノギスで全長を測定した。次に採集地の砂 (砂 A) とふるいにかけて選別した直径 1mm 以下の砂 (砂 B) をバットに入れ、水を張った。採集した幼虫のケースをはぎ、それぞれのバットに入れて 1 日放置してケースを作り直させた。そして、野生個体を対照として、砂 A, B でケースを作り直させたトビケラで、以下のような実験を行った。

2.2. 落下速度

水深 250mm の水槽の水面から 1 個体につき 5 回落とし、着底までの時間をストップウォッチで計測し、その平均を求めた。砂 A で作り直した 14 個体、同じく砂 B の 12 個体、野生個体 3 個体、合計 29 個体を計測した。

2.3. 水流耐性

仁川で採取した石を入れた水槽にポンプを設置

し、トビケラが石につかまっていることを確認した後、徐々に流速を上げていった。流速計を用い、トビケラが飛ばされた時点の流速を 1 個体につき 5 回計測した。砂 A で作り直した 4 個体、同じく砂 B の 6 個体、野生個体 5 個体、合計 15 個体を計測した。

3. 結果と考察

3.1. 落下速度

落下時間の平均は、砂 A で作り直したトビケラが 1.24 秒、砂 B のものが 1.20 秒、野生個体のものが 1.32 秒だった。全ての値があまり変わらなかったことから、落下時間はとくに利点になっていないと考えられる。

3.2. 水流耐性

砂 A の耐久流速の平均が 38.90m/s、砂 B のものが 29.83m/s、野生個体が 30.58m/s だった。砂 A で作り直したトビケラの方がより早い流速に耐えることができた。これは大きめの石をつけていることにより、ケースの重量が重くなった、または石との接触面積が増え摩擦によって流されにくくなったと考えられる。砂 B で作り直したものと野生個体の耐久流速の平均があまり変わらなかった。これは計測に用いた個体数が少なかったためだと考えられる。今後データの数を増やしていくとともにトビケラがケースを作り直した後、ケースの面積及び重さを求め比較していきたい。

4. 参考文献

- 1) 野崎隆夫 (2005) ニンギョウトビケラ科. 川合禎次 (編), 「日本産水生昆虫一科・属・種への検索」, pp535~537, 東海大学出版会
- 2) 刈田敏著 (2003) 「水生昆虫ファイル II」, pp130~131, 株式会社つり人社

②近畿地方のシマドジョウ种群の分布と系統

3年 大西義之 田中康就 1年 原井里奈

詳しくは口頭発表論文をご参照ください。