

六甲山のキノコの多様性を出現傾向から探る

兵庫県立御影高等学校 環境科学部生物班

2年 野中涼夏 石橋智尋 関口高雄

1年 松本拓磨 森下一輝 服部虎太郎

苗村明星 田中茉莉 張琳華

1. 動機および目的

平成20年度から六甲山再度公園(ろっこうさんふたたびこうえん)のキノコの調査を、標本作成や生態分析から行っている。キノコの多様性を様々な観点から明らかにし、多くの人に伝え、森林環境や生態系の保全啓発が活動の目的である。本年度は、17年間のキノコの推移を季節ごとに調べ、出現傾向に変化が見られないかを分析した。またこの活動は市民グループ兵庫きのこ研究会、県立人と自然の博物館、神戸市立森林植物園、神戸YMCAその他のさまざまな団体と協働している。活動の成果は企画展やイベントを通して標本展示と合わせて発表する予定である。

2. 方法

(1) キノコの採取と標本化

毎年3月～11月の第3日曜日に、六甲山再度公園で兵庫きのこ研究会とともにキノコの観察、採取を行った。採取したキノコは関西保存科学KKで凍結乾燥処理し、その後ウレタンポリマー樹脂を浸潤させて作成した。

(2) 季節ごとの各キノコの出現頻度分析

17年間の観察記録を3、4月、5、6月、7、8、9月、10、11月に分け、それぞれ2001年～2004年、2005年～2008年、2009年～2012年、2013年～2017年における出現順位の推移を、エクセルを使って調べた。なお対象きのこは出現カウントが4～5年間で2回以上(1年のうち1回でも見つければ1とカウント)のキノコを対象とした。

(3) 外部発表

兵庫県立人と自然の博物館、神戸市立森林植物園、神戸YMCAなどの施設を利用して、企画展「六甲山のキノコ展」で公開する。また県内外のイベントで外部発表を行う。

3. 結果と考察

(1) キノコの採取と標本化

11年間で約600種、1000点以上の標本を作製し、企画展などで展示公開した。散発的に発生するキノコを標本化し、一堂に展示することで種類、色や形の多様性を視覚的に伝えることが出来た。

(2) 季節ごとの各キノコの出現頻度分析

①再度公園では、よく見られる種は少なく、出現頻度の低い希少種が圧倒的な数を占めている。このことから希少種が多様性を支えている(図1)。

②分析作業は現在も継続中であるが、3、4月の解析では、この17年間でハマシメジ、ホコリ

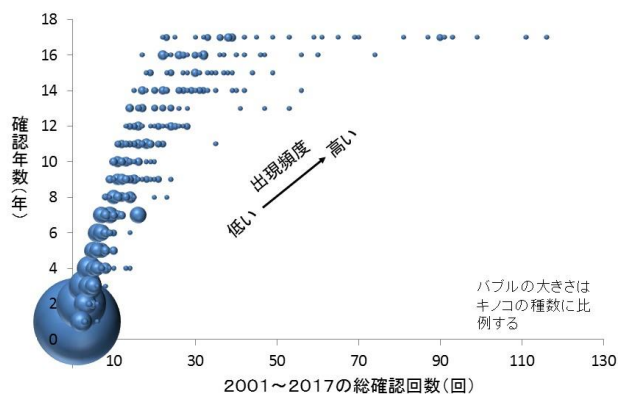


図1. キノコの出現傾向

タケ、カバイロサカズキタケの出現頻度の下降が著しかった(図2)。採取時における人的要因も考えられるため、今後兵庫きのこ研究会と検証が必要である。

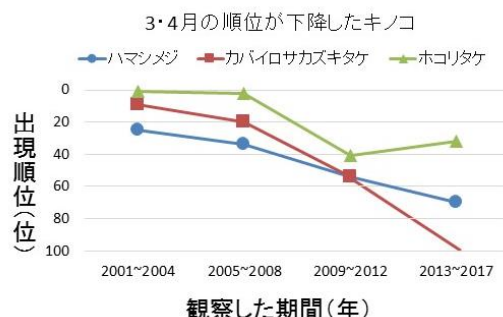


図2. 出現順位の推移(3・4月)

(3) 外部発表

企画展「六甲山のキノコ展2018」として、神戸YMCA(1月)、兵庫県立人と自然の博物館(2月～5月)、神戸市立森林植物園(9月～12月)で標本の展示を行う予定である。昨年度はこれらの施設で期間中に合計11万人あまりの入場者が見られた。また兵庫環境サミット、KINO1グランプリなどで研究発表、標本展示を行い、それぞれ400人～1400人の来場者数を記録した。

標本展示から視覚的に多様性を多くの人に伝えることができた。さらに定点長期モニタリングの解析によるキノコの出現の変化を見極め、六甲山の森林環境をこれからも見守っていきたい。

4. 反省と課題

今回の解析結果から人為的な要因を排除し、出現頻度の上がったキノコ、下がったキノコを整理し、兵庫きのこ研究会とともに慎重に結果を分析していく必要がある。特に観察個体数の多い7・8・9月のキノコでは気象要因との関連性も考慮する必要がある。

参考文献

- ・兵庫きのこ研究会「定点観察会観察記録～2017」
<http://www.hyogo-kinoko.jp/>
- ・今席六也ほか1999 山溪カラー名鑑日本のきのこ
山と溪谷社1-622 ほか

神戸層群の地質調査と化石の同定

兵庫県立東灘高等学校 自然科学部

2年 池田善彦, 有井七海, 太田達実, 武田明樹

1年 梅本咲希, 平出茉莉香, 福田にこ
村上なみこ, 山田真也, 岡本善之

1. 動機及び目的

神戸層群は神戸市北部の三田盆地から神戸市西部に分布し、砂岩・泥岩・礫岩からなり、白色の流紋岩質凝灰岩を多数挟む第三紀の地層である。神戸層群から採取される植物化石は保存状態がよく種類も豊富であり、現在の植生に見られるコナラ属やブナ属のほかに、すでに日本から消滅したフウ属やヌマミズキ属などが採取される。

我々は神戸市西部の神戸層群を調査する機会を得た。神戸市西部の神戸層群は藍那累層、白川累層、多井畑累層に分けられ、いくつかの凝灰岩層を含んでいる。

まず1つ目の目的は、調査を基に神戸層群の堆積時の環境を推測することである。

2つ目の目的は、我々が調査した凝灰岩層が、どの凝灰岩層に属するのかを調べることである。

2. 方法

(1) 化石の同定

昨年度までに17か所の露頭から300個以上の化石を採取していた。今年度は種類と個数を整理し、参考文献と比較した。

(2) 新規の露頭探し

今年度は台風等の影響で立入禁止区域が多かったが、調査可能な場所から新たな露頭を探した。

(3) 花粉化石探し

採取した凝灰岩の表面を削り、顕微鏡で根気強く花粉化石を探した。

(4) 薄片標本の作製

凝灰岩の薄片標本を作製し、他のサンプルと比較を行った。

(5) ローマンコンクリートの作成

古代ローマのコンクリートは「火山灰と石灰と海水から作られた」との文献(Witze, 2017)を得て、神戸層群の形成過程のヒントにしたいと考えた。まず火山灰と石灰を1:1で混ぜ合わせ混合剤Aとし、A:砂:砂利の割合を変え(表1)海水を混ぜた。

	No.1	No.2	No.3
混合剤A	1	1	1
砂	1	2	3
砂利	1	2	3

表1 A:砂:砂利

(6) 化石づくり

数週間~数か月で化石ができるとの文献(吉田ら, 2015)を参考にして、火山灰、石灰、海水、砂を混ぜた試料に葉を挟み圧縮した。

3. 結果と考察

(1) これまで採取した化石の中で、同定可能な種類と個数は、フウ属が37個(内フウの実が5個)、ブナ科コナラ属(アベマキ、クヌギなど)が30個、トクサ属が11個、ヤマナラシ属(ハコヤナギ属)が7個、マンサク属が5個、シダ植物の葉が1個、カエデ属の翼果が1個、ケヤキ属が1個、マツ属が1個、ヒシ科の実が1個、珪化木や木炭やコパールは複数個などであった。同定した化石は温帯~亜熱帯の植物であり、当時は温暖な気候であったと考えられる。

この結果を宮津ら(1996)の文献と比較したところ、S10布施畑~S11木津の凝灰岩層の可能性があることがわかった。ただ、J地点からはトクサ属が密集して見つかるため、一部は、S9白川大池第五である可能性がある。

(2) 花粉化石はまだ見つかっていない。

(3) 化石が採取できる露頭を3か所発見した。

(4) 凝灰岩の薄片標本は火山ガラスを含む以外は砂岩のサンプル標本と似ていた。

(5) 試作品は非常に脆かった。

(6) 本紙作成時は経過観察中である。

4. 反省と課題

我々が調査している凝灰岩層がどの凝灰岩層であるか目途がついた。今後は各地の第三系との比較を行いたいと考えている。

花粉化石探し、ローマンコンクリート、化石づくりはまだ結果が出ていないので、今後も継続して行う。

参考文献

- 高岡得太郎著, 散歩道で出会う身近な樹木たち, 神戸新聞総合出版センター(2008)
- 堀治三朗著, 神戸層群産植物化石, 日本地学研究会(1976)
- 国土交通省, “地理院地図 電子国土 Web”, <https://maps.gsi.go.jp/>(閲覧2017年9月28日)
- 吉田栄一, Early post-mortem formation of carbonate concretions around tusk-shells over week-month timescales, Scientific Reports(2015)
- Alexandra Witze, Seawater is the secret to long-lasting Roman concrete, Nature.com(2017)
- 宮津時夫, 松尾裕司, 神戸層群の植物化石層, 地学研究(1996)

高高度発光現象スプライトの解析

兵庫県立神戸高等学校 自然科学研究会地学班
2年 西田みのり 上田隼也 比嘉穂乃
1年 鳥井直輝 中川雄斗 松井静香

1. 高高度発光現象とは？

高高度発光現象とは、雷に伴って雷雲上の高度約40～90 km でまれに発生する発光現象であり、スプライト（カラム形、キャロット形等）などの現象が知られている（図1）。

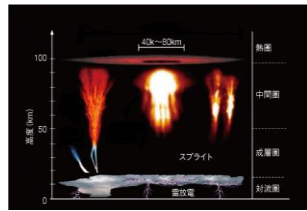


図1 高高度発光現象の形態
©佐藤光輝(北海道大学)

2. 目的

本校では2009年1月から主に冬季雷に伴って北陸地方の上空に発生する高高度発光現象を光学観測しており、共同観測校と協力してデータの蓄積を継続している。今シーズン（2017～2018年の冬季）は非常に本数の多いカラムスプライトなどの同時観測に成功したので、解析および3D化に挑戦した。同時に、雷の発生地点とスプライトの位置関係や、雷の電流値とスプライトの本数の関係についての考察を行った。

3. 観測方法および解析方法

本校科学館3Fの窓ガラスを通し北東方向（能登半島方面）と南東方向に超高感度CCDカメラを設置し、画面に変化があった時だけ記録するソフトを介して発光現象をコンピューターに録画した。同時観測に成功した現象については、相手校とデータを交換することで、スプライトの対応関係を考えるとともに1本ごとの方位角と仰角を調べた（図2）。そのデータを解析ソフトに入力し、スプライトが発生した場所を推定した（図3）。その後、計算結果をもとにプログラミングし、3Dソフトを用いて3D化した（図4）。

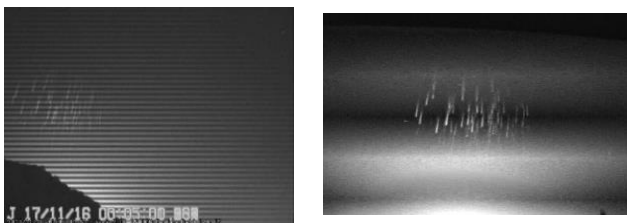


図2 同時観測したスプライトの例
2017年11月16日 005000(左:神戸高校 右:奈良高校)

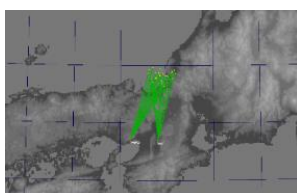


図3 スプライトの発生位置の決定



図4 最終的に3D化したスプライト

4. 結果と考察

2017年11月16日に、本校で過去の観測例がないほど非常に本数の多いカラムスプライトが観測された。あまりにも本数が多いため、一度に解析ソフトに入力すると不具合が発生してしまった。その為、前半と後半の2つに分けて解析を進めていく事にした。確実に対応関係があると考えられるものから解析ソフトに座標を入力し、高度や発生位置が極端に外れたものがあれば修正を行いながら作業した。非常に本数が多いだけでなく、スプライトどうしの重なりも多かったため、3D化に非常に長い時間がかかった。

同時に、フランクリンジャンプのデータを用いてスプライトと雷の関係について考察した。このイベントでは、スプライトの中心位置（すべてのカラムスプライトの東経・北緯の平均）と原因と考えられる雷の距離は24.3km、雷の電流値は270kAだった（図5）。



図5 スプライトと雷の位置関係
●=スプライト ●=雷
●=スプライトの中心(東経と北緯の平均)

過去の本校で蓄積された雷の電流値とスプライトの本数の相関データは黄色の点線の部分で、正の相関がみられることを報告していた。今回の非常にめずらしい本数の多いカラムスプライトもこの相関に原因となる雷はやはり電流値の大きいものだった（図6）。

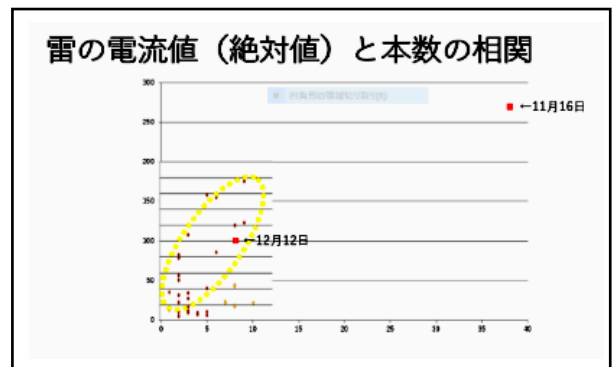


図6 雷の電流値とスプライトの本数の相関グラフ

5. 今後の課題

カラムスプライトとキャロットスプライトのピーク電流値の差を調査することによってスプライトの種別発生条件を明らかにしたい。

今回の研究でカラムスプライトの本数と雷の電流値（ピーク電流値）に正の相関があることが分かったが、キャロットスプライトでも同じ相関関係があるのかを調査したい。

また、カラムスプライトとキャロットスプライトが発生した時の気象条件の違いについても調査したい。

活動報告及び研究報告

兵庫県立神戸高等学校 自然科学研究会化学班
1年伊藤利晃、江畑ひなた、遠藤功一、北橋永羽、
小屋裕章、佐藤夢起、東雲裕之、田中智也、
谷川雄大、平野浩太郎、松川健人、松本奈々、
森田啓介

○グループ研究内容紹介

1. 植物毒の研究の予備実験

《動機》

イヌサフランの毒の研究を行う際に、コルヒチンの毒を効率よく抽出することで、実験の効率を向上できると考えたため。

《目的・方法》

イヌサフランの球根に含まれるコルヒチンを効率よく抽出する方法を見つける。

2. 酸性雨が花崗岩へ与える影響

《動機及び目的》

近年、各地で土砂崩れが頻発している。

土砂崩れは、花崗岩が風化した真砂土が花崗岩の表面を滑り落ちていくことが一般的な原因だ。そこで、雨の酸性が強ければ強いほど、より短期間に崩れるのではないかと考え、酸性雨が花崗岩へ与える影響を調べることにした。

《実験方法》

(1) 花崗岩を、人工的に作った酸性雨と自然の雨にそれぞれ浸し、取り出した花崗岩の質量を純水を吸い込ませた花崗岩の質量と比較する。

(2) 人工的な酸性雨を石灰水で中和して中性にした液体と、純水に花崗岩をそれぞれ浸し、(1)と同様に調べる。

* 人工的な酸性雨には、希硫酸を用いる。

3. 食塩水のモル濃度による光の屈折率の相関関係

《動機及び目的》

小学生向けのサイエンスショーで蜃気楼の再現実験を行った。その際、水槽の中に食塩水を、下部の濃度が高くなるように入れ、空気の温度差に見立てた。この水槽にレーザーポインターを照射すると、

滑らかに屈折する様子が見られた。

この様子を見て、食塩のモル濃度と光の屈折率に何かしらの関係があるのではないかと予想し、この2つにどのような相関があるのかを調べることにした。

《方法》

食塩水を入れた水槽の一つの面を選んで、それを見る面とする。見る面の手前に、見る方向に二本のピンを立てる。その二本を通る直線を引き、水槽の縁との交点をAとする。反対側の面の奥に、二本のピンを見る方向から四本のピンが重なって見えるように立てる。そして見る面の反対側の二本のピンを通る直線を引き、水槽の縁との交点をBとする。水槽を退け、AとBを通る直線を引く。このときの入射角と屈折角を分度器によって測る。このときの屈折角はガラスの影響を受けているので、ガラスの影響を除いた屈折角を数式を用いて算出する。(数式は省く)

4. 薬剤耐性の限界

《動機・目的》

時代が進むにつれ、細菌も進化を続け耐性を得てきている。それだと人類がこれまでに合成してきた薬が一切効かなくなってしまう可能性がある。しかし耐性に限界があるのなら、薬剤を大量投与することで無理やりにも細菌を殺せるのではないかと、実験を通し調べることにした。

《方法》

ここでは二つの実験を行う。

【実験1】 一切の薬剤耐性を持たない大腸菌にアクロマイシン軟膏を投与し、大腸菌が死滅する様子を観察する。

【実験2】 テトラサイクリン系への耐性を持つプラスミドを大腸菌に組み込み、アクロマイシン軟膏を投与し、どのくらいの濃度の軟膏なら死滅するのか、一定の濃度でどのくらいの時間が経過すれば死滅するのかの計測を行う。

現在、実験2で使用するため、大腸菌にプラスミドを組み込んでいる段階である。

神戸高校生物班 活動報告

兵庫県立神戸高等学校自然科学研究会生物班

2年 浅田さくら 松江梨々子

1年 池澤宏樹 仁田峠達也

◎生物の飼育

現在、アカハライモリ、アマガエル、川魚（ドジョウ、フナ等）、ミシシippアカミミガメ、クサガメを飼育・観察している。

◎ゆめちからの栽培

国産小麦「ゆめちから」の生育を昨年10月末より開始した。種をシャーレで発芽させた後、1プランター当たり30粒の発芽種を植え、計7プランター分用意した。



当初は、各プランターの肥料を変え、小麦のグルテン含有量の違いにより、効果的な肥料を見つける研究を行う予定であったが、諸処の事情で本年度は、同一条件下における小麦の生育観察を行った。



種から育て始めた小麦は6月下旬から7月初旬にかけて、平均75.8cmまでの高さに成長し、平均約8.4cmの穂を付けた。1月になると、苗の成長の遅さに少し不安になったが、3月に入ると成長が早くなり、葉や根元が太くなりだした。5月中旬に追肥にハイポネックスを散布、7月初旬に収穫を行った。



今後、収穫した小麦でパンまたはうどんを作りたいと思う。

◎4月30日 神戸高校文化祭

文化祭では、飼育生物や動物の剥製の展示・簡易顕微鏡の作成体験を行った。飼育生物は、トノサマガエル・アマガエル・アカハライモリ・ミドリガメ・クサガメ・ドジョウ・フナなどの動物を展示した。

動物の剥製は、ワニ・イヌワシ・サギ・カモノハシ・セイザンコウ・キツネ・タヌキやクジラの背骨を展示した。

簡易顕微鏡作成では、ビーズをレンズとしたレーウエンフックの顕微鏡を作成し、オオカナダモの細胞を観察する体験を行った。

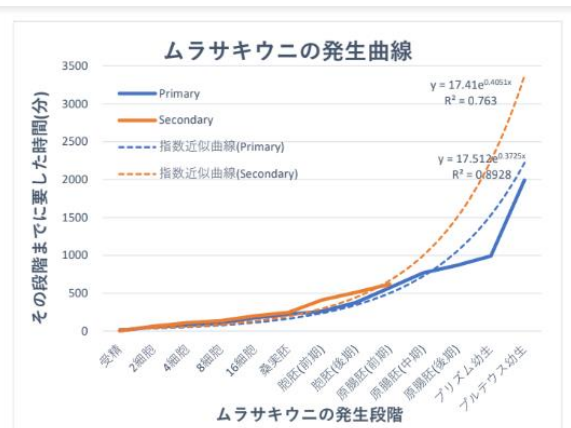
◎臨海実習

8月1日から3日まで、県立いえしま自然体験センターにて、ウニの発生実験と海の生物採集を行った。

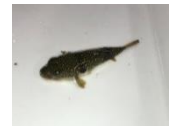


・ウニの発生実験

沿岸で採集したムラサキウニから卵と精子を取り出して受精させ、発生の様子を顕微鏡で観察した。今年は平年より海水温が高く、発生が速く進んだため、PrimaryとSecondaryの2回行い、Primaryでは約34時間後に、プルテウス幼生(4腕中期)まで観察できた。



・採集した生物はハゼ科、モズクガニ科、クモヒトデ科など約20種類の生物を採集できた。



◎青少年のための科学の祭典

9月9・10日に、バンドー青少年科学館にて青少年のための科学の祭典が行われた。今年度は、DNAの構造をビーズと針金で模したDNAストラップを作った。参加者は興味深そうにDNAに関する説明を聞きながら、ストラップ作りに熱中していた。

◎甲南大学FIBERリサーチカップ

9月24日に甲南大学リサーチカップに参加した。

今年度は「遺伝子暗号を快変せよ」というテーマで行われ、チームで協力して実験を進めることができ、優勝することができた。とても嬉しかった。



兵庫県立神戸高等学校 自然科学研究会物理班
2年 西見優輝, 大久保愛美, 志賀稜太
藤井一磨, 高橋陽奈, 上田隼也
1年 丸田駿人, 竹田裕亮, 道津有斗
岡村龍之介, 坂本龍星, 志賀祐哉
清水爽楽, 永井達也, 河野純一郎, 谷知拓

1. コンテストへの参加

神奈川工科大学主催「U18 リケメン・リケジョのIT夢コンテスト2018」に15作品で参加。部員一名が敢闘賞を、部としては学校賞を受賞した。

株式会社アイテック主催「第10回全国高等学校情報処理選手権」に参加。

2. Web 掲示板の刷新

わが校には全クラスの時間割や毎日の連絡を更新している「神戸高校 連絡掲示板」(以下、連絡掲示板とする)が存在する。運用開始時は約半数の生徒が使用していた連絡掲示板であったが、閲覧に使用される端末の変化により、記事更新時の不具合や、従来型携帯電話に最適化されたレイアウトによる使い勝手の問題が生じ、それにより利用者が減少していると考えられる。これらの問題を改善し、連絡掲示板の閲覧数のうち86%を占めるスマートフォンでの操作性を向上させるため、連絡掲示板を改良することにした。また、現在連絡掲示板が広く認知されているとはいえず、より多くの人に連絡掲示板について知ってもらうことが必要だと判断した。今後も機能を追加していき、それによる閲覧数の変動などを引き続き分析していきたい。

3. 気象庁 XML フォーマットの活用

気象庁は的確な防災情報を広く効果的に利用してもらうためにXML方式で防災情報を提供している。学校周辺の地域の情報を利用して連絡掲示板に正確な防災情報を掲載できるようにすることを目標に、この気象庁XMLフォーマットの活用方法を模索している。

気象庁XMLフォーマット: <http://xml.kishou.go.jp/>

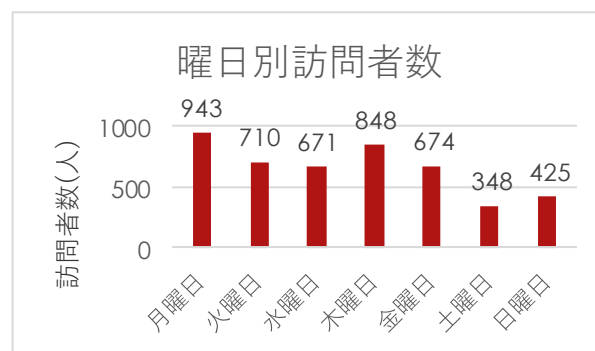
4. HTML5・JavaScript の習得

初心者向けのプログラム言語には多少触れたことはあるものの、実際に世間で多く使われている言語についてあまり知らなかったため、ウェブサイト制作などで多く使われているHTMLやJavaScriptを習得することにした。習得にあたって、物理班の所蔵する本やインターネット上の解説サイトなどを参考に学習している。また、ウェブサイトの色や文字フォントをより魅力的にするため、HTMLと併用されることも多いCSSの習得にも取り

組んでいる。現在はWebページや世界時計、タイピングゲームなどの製作に取り組みつつ、技術を学んでいる。これからはただ知識を深めるだけでなく、社会で活用されているものに工夫を加え、習得した知識を応用して新たなものを製作するなど、創造的な活動を行っていきたいと考えている。

5. 連絡掲示板のアクセス解析

Google Analytics を利用して、連絡掲示板の改良を目的に利用者のアクセス解析を行っている。警報が発令されて休校になった日の朝にアクセス数が多いことから、休校になるかどうかの情報を求めて連絡掲示板を利用する生徒が多いと予想し、現在発令中の気象警報を表示させようと思っている。また、利用者が最も多い時間までにその日の分の連絡を掲載するために、利用者が多い時間を解析している。



6. Excel を用いた会計帳簿の改良

本校の部活動における会計業務はExcelを帳簿としている。だが、複雑な補助費の規定があるにも関わらず、帳簿内は簡素であり、表計算ソフトを生かしきれていない。実際、入力や提出のために手計算が必要となっている。手計算を減らすことに加え、Excelを扱うことが慣れていない人にも使いやすくすること、規定変更に伴った関数変更を簡単にすることを目標にした。現在、試作が完成し、テストをしている。来年度以降、実際の会計業務に使用できるよう改良していきたい。

7. 二重振り子のシミュレーション

カオス現象の例としても知られている二重振り子をコンピュータ上でシミュレートし数値解析し、極めて複雑な動きをしていても力学的エネルギー保存の法則が保たれていることを調べることにした。結果として、運動開始から運動エネルギーと位置エネルギーの和の近似値が一定であるということを確認できた。今後は、解析の結果をより真の値に近づけることにも挑戦していきたい。

九州南部に比べ、大阪湾口のほうが海外製品の生産国の数は多かった。これまで中国東北部、韓国からのゴミは大きく南下して黒潮に乗ると考えていたが、九州南部へは、八重山諸島から大阪湾口に続くものとは別の漂流ルートがあるのではないかと考えている。MPの調査地点を増やし、海外製漂着ゴミとの関係をさらに調べたい。

野鳥公園の池にはなぜ魚が居ないのか

神戸市立六甲アイランド高等学校
自然科学科研究部
2年 漆谷勝成, 1年 西川仁志史,
池田鈴姫, 内木場寧々, 瀬藤伊紗奈

1. 動機及び目的

六甲アイランドの野鳥公園(東灘区向洋町)には人工の池がある。この公園で定期的に野鳥観察の活動を行う中で、池には魚が見当たらないことに気づいた。これを不思議に思い、原因を特定するため池の水質を調査した。

2. 方法

月に1回、野鳥公園に赴き塩分濃度計、簡易パックテスト(COD, PO_4 , NH_4 , NO_2 , NO_3 , pH)、溶存酸素計、温度計を用いて、池の水の特性について調査した。同時に、現場で観察された生物についても記録した。



図1 野鳥公園 岸壁から100mに位置する

3. 結果と考察

図1の調査地点①②で表層水を汲み、水質の月変化をまとめた。(表1) 塩分濃度は0.08%から1.49%の間で大きく変化していた。

表1 各調査地の水質の月変化

調査地①の水質調査結果

Day	10/5	11/6	12/21	2/13	3/22	4/26	5/29	6/29	7/23	8/27	9/21
水温℃	23.3	19	9.1	8.3	12.3	25.3	26.8	29.3	37.3	34	26.1
塩分%	1.45	0.76	1.07	0.98	0.77	0.36	0.36	0.29	0.08	1.24	0.77
COD	20	50	50	50	20	20	20	15	50	100	50
PO_4				0.2	0.5	0.2	0.2		0.1	0.1	0.2
NH_4				0.3	0.2	0.2	0.2		0.5	0.2	0.2
NO_2				0	0	0.005	0.005		0.01	0.05	0.005
NO_3				0	0	0	0		0.1	0.2	0.23
DO	8.4	8.8	15.6	14.3	10.5	8.6	8	6.4	6.4	7.1	8.4
pH	8.7	6.8	9	9.3	8.1		8.5	8	8	7.5	7.5

調査地②の水質調査結果

Day	10/5	11/6	12/21	2/13	3/22	4/26	5/29	6/29	7/23	8/27	9/21
水温℃	24.4	19.3	9.1	7.9	12	25.6	26.3		37.3	33.8	25.9
塩分%	1.49	0.67	1.11	0.98	0.68	0.35	0.39	0.22	0.08	1.23	0.85
COD	20.5	50	40	20	20	20	20	13	50	100	50
PO_4			0.2	0.2	0	0.2		0.1	0.2	0.2	0.2
NH_4				0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2
NO_2				0	0	0.005	0	0.002	0.01	0.02	0.002
NO_3				0	0	0	0	0.2	0.1	0.2	0.23
DO	8.5	10	12.1	14.8	10.5	8.7	7.8		6.9	7.6	8.1
pH	8.4	6.8	9.1	9.6	8.3		8.5	8	7.5	8	7.5

野鳥公園の池に住む生物を調べて見た結果、4月、5月にはヤゴやおたまじゃくし、さらにツチガエルが見られた。さらに通年でオシドリやマガモなどの鳥類が羽を休めている様子が観察された。

今年、六甲アイランドには台風21号の際には2mほどの高潮があった。六甲アイランド沿岸部に隣接する野鳥公園付近にはかなりの海水が侵入していたと考えられる(図2)。しかしながら、9月21日の調査では8月よりも高潮の影響を受けた9月の結果の方が、塩分濃度が低かった。また排水溝付近②の濃度が①より0.08%高くなっていた。また、公園周辺の海水の塩分濃度が2.16%であった。この結果については、台風で海水が侵入したと同時に、台風一過に伴う集中豪雨の影響で雨水が大量に流入し、池の水が薄まったためと考えている。神戸市港湾局の資料によると、人工池のためオーバーフロー時の排水は直径60cmの排水管から海に行われることになっている。そのため、流入する水量が増えすぎると排水しきれない。このことから流入水による希釈の影響が支持される。

このように、海に隣接していること、人工池のため六甲アイランド内を流れる人工のせせらぎが流入すること、排水も排水管によることの3点の理由から、特に気象条件の影響を受けやすく塩分濃度の変化が激しい池であるため、魚が体液調節しにくい環境であることが、魚が居ない理由ではないかと考えた。

また、台風24号の際には目立った高潮の影響は見られなかった。



図2 台風一過の野鳥公園の様子 2018年9月5日

4. 反省と課題

塩分濃度の変動が激しいことが、魚の住み難さにつながっていると考えたが、一方で池にはオタマジャクシやカニが生息していることも分かっている。そこで、この仮説が正しいかを検証するため、今後野鳥公園の池から採水し、実験室でこの水を使いメダカを飼育することが可能なのか実験していく。

謝辞

六甲アイランドまちづくり協議会 藤田修二氏

生物

本校のアリ相の調査（中間報告）

神戸大学附属中等教育学校 科学研究部（生物班）
 高校 2 年 大河内徳人、江指綾
 高校 1 年 泉賢人、小野公誉、吉川直毅、
 光永悟、沼田康志

1. 動機及び目的

近年、ヒアリなど外来アリが注目される機会が増えている。しかしながら、国内だけでも約 300 種、世界には 1 万種を超えるアリが生息している。アリ相について理解することは重要であると考えたため、「本校のアリ相の調査」を行ことにした。

2. 方法

（準備物）学校の地図、85%エタノールを入れた試験管、ピンセット、タイマー（本研究ではタイマー機能付き腕時計を用いた）

- ① 本校の地図を用いて、調査可能な地域を 18 箇所に分けた。
- ② 調査員 5 名で区画内を手分けして調査した。そしてアリを見つけたら試験管に入れ保存した。
- ③ 1 時間で調査を終了した。
- ④ 試験管内のアリを取り出し、双眼実体顕微鏡と『アリの生態と分類—南九州のアリの自然史—（発行日：2010 年 5 月 31 日 第一刷発行著者：山根正気、原田豊、江口克之 発行所：株式会社南方新社 ISBN978-86124-178-9）』で同定した。

3. 結果と考察

区画 1 概要：アスファルト舗装されているが、隅には土の部分がある。職員用の駐車場で、時間帯によっては車がよく通るが、生徒の往来はほとんどない。また、四階建て校舎の北にあるため一日を通して特に西側の日当たりが悪く、さらに北斜面に生い茂る木々によってさらに日当たりが悪くなっている。

図：区画 1 内での種別のアリの生息状況

種	アシナガ	アミメ	アメイロ	オオズ	オオハリ	キイロハダカ	クロオオ
1							
2		○					
3							
4							
5							○
6					○		
7							○
8							
9	○	○					○
10							
11			○			○	○
12	○						○
13							○
14	○			○			○
15							
16							
17			○	○			
18		○		○			
19		○		○			○
20			○				
	クロナガ	クロヤマ	テラニシシリアゲ	トビイロシワ	ナワヨツボシオオ	ハリブトシリアゲ	ヤマトアシナガ
1							
2		○			○		
3		○				○	
4							
5		○		○			○
6	○				○		○
7			○				
8							
9		○					
10							
11		○	○				
12		○		○			
13							
14	○	○	○				
15				○			
16		○					
17							
18		○					
19					○		
20			○	○			

考察としては、まずクロヤマアリ、クロオオアリは区画 1 のほぼ全域に分布しており、これはこの二種がこの区画における優占種だということを示唆している。また、トビイロシワアリ今回すべて土の近くのアスファルトで採取されたことから、コンクリートと土の間に活発に活動していることが示唆された。そして全体的に日当たりがあまりよくない場所でよく見つかったことから、アリはあまり日の当たらない場所を好むことも示唆される。

4. 反省と課題

本調査を進める際、フィールドでの調査はうまくいったものの、その後の同定作業にとっても時間を費やしてしまい、1 つしか区画を調査することができなかった。これは班員の技術不足や、人数の不足によるものだと思うので、今後は中等教育学校ということの利点を生かして中学生に手伝ってもらって人数をふやしたり、経験を積んでいったりすることが必要だと考える。そしてこのような課題を解決して、すべての区画の調査をし、今後の代にバトンをつなげられるようにしたい。

ポートアイランドのプランクトン 2018

私立神戸学院大学附属高等学校 理科部

3 年 村島 みさと

2 年 田路 達也、小崎 祐馬

1、動機および目的

昨年 9 月から引き続き神戸港のプランクトンを調査した。昨年度の発表が 4 月～9 月の結果だったので、1 年間でどのように個体群密度が変わるのか、また水温と関係があるかを調べた。

2、方法

- (1) 神戸水上警察署前の海でプランクトンネットを用いて、水面付近の海水 10L 中のプランクトンを採集する。
- (2) 採集したプランクトンを 10%ホルマリンで固定し、体積を 53mL にする。
- (3) 双眼実体顕微鏡で 1mL 中のプランクトンの数を数える。
- (4) プランクトンの数を 5.3 倍して海水 1L 中の量とする。

3、結果と考察

ヤコウチュウは冬になると急激に増えた(図 1)。2 月 22 日の赤潮の時には 1 年で一番多くなった。文献によるとヤコウチュウは春から夏にかけて多くなると書いているが、2 月に多くなった。死骸が水面に浮かび上がり、波によって流れて、採集地に集まったのではないかと考えられる。

エボシミジンコは水温が低い時には見られなかった。水温が低い時には生きることができないと考えられる(図 2)。

ケンミジンコは 2 カ月ごとに周期的に変化するように見える。小魚に食べられて減少するが、別の場所へ小魚が移動すると数を増やすと考えられる。



4、反省と課題

水温が測れなかった時があったので、毎回測ることができればよかった。水温とプランクトンの量とは関係があまりなかったので、今後は海水の COD や塩分濃度など、他の環境要因との関係を調べていきたい。

5、参考資料

- 1) 末友靖隆、松山幸彦著 日本の海産プランクトン図鑑 共立出版株式会社 (2011)
- 2) 堀輝三編 藻類の生活史集成第 3 巻 内田老鶴園 (1993)

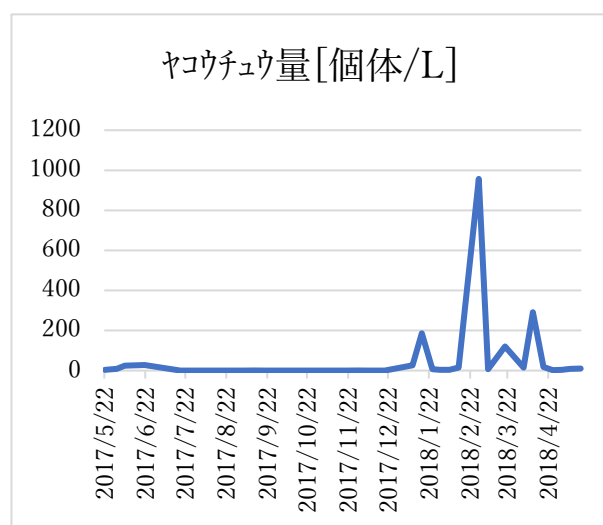


図 1

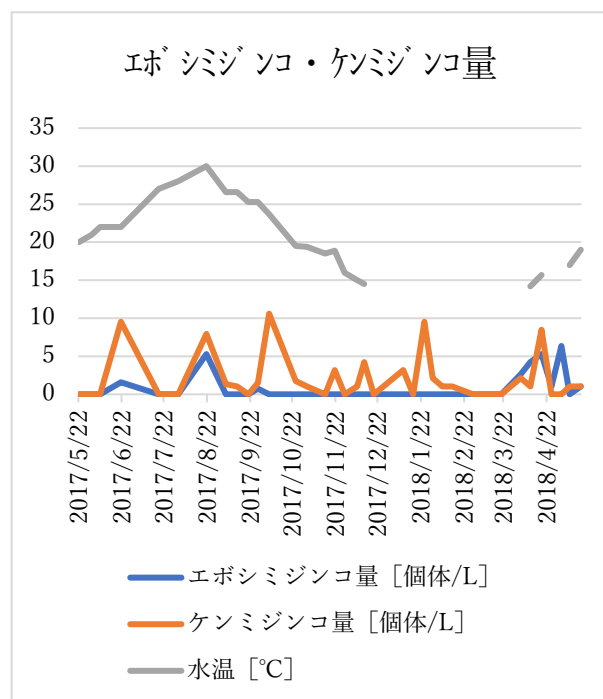


図 2