

生物

尼崎運河のチチブは武庫川から来たのか？

兵庫県立尼崎小田高等学校 科学研究部 生物班
2年長谷千波矢, 荒木岳士, 原田侑季, 田中愛,
松岡栄, 森彩花, 篠原律貴, 奥山浩喜
1年新谷翼芽, 阿部凌大

1.動機及び目的

尼崎市の西を流れる武庫川河口の汽水域にはチチブが生息する。また尼崎市の南部に位置する尼崎運河にもチチブが生息する。尼崎運河に生息するチチブは新田開発に伴い、明治から昭和初期にかけて武庫川から移入して尼崎運河に棲みつき、現在も尼崎閘門の開閉に伴い運河と大阪湾を行き来していると考えた。このことから、尼崎運河のチチブと武庫川のチチブは遺伝的に交流があり、同じ遺伝子プールに属すると考えて、次のような仮説を立てた。『DNAのハプロタイプとその割合は武庫川と尼崎運河で有意な差は見られない。』このことを検証するため、今回の実験を行った。

2.方法

2016年10月から2018年11月（表1）にかけて、チチブを武庫川において8個体、尼崎運河において15個体を採集した。切除した筋肉からDNA抽出を行った。ミトコンドリアDNA（以下、mtDNA）のcytochrome b（以下、cytb）領域および核DNAのG protein-coupled receptor 85（以下、gpr85）領域の増幅の際には、谷ら（2019）を参考した。

3.結果

mtDNAのcytb領域（619bp）には17箇所の変異が見られた。また8個のハプロタイプ（H1からH8）が見られた。武庫川と尼崎運河のハプロタイプの割合は一致ていなかった（図1）。

核DNA gpr85領域（651bp）には2箇所の変異が見られた。ダブルピークがそれぞれの変異箇所で見られた。gpr85領域では3個のハプロタイプ（A・B・C）が見られた（図2）。尼崎運河産個体と武庫川産個体のgpr85領域のハプロタイプの割合は同等であるという仮説をたてて、カイ2乗検定を行った結果、仮説は棄却されなかった。

4.考察

核DNA gpr85領域ではハプロタイプの割合がほぼ同じであった（図2）。核DNAはmtDNAに比べて変異が遅いので、cytb領域の結果とは矛盾しない。mtDNA cytb領域ではハプロタイプの割合が異なった。このため尼崎運河のチチブのすべてが武庫川から移入してきたとは考えにくい。またチチブは両側回遊魚であるにもかかわらず、武庫川と尼崎運河は異なる遺伝子

プールを形成している可能性が高い。このことは尼崎閘門には船舶の航行があるにもかかわらず、チチブの個体群を隔離している可能性が高いと思われた。今後は採集個体数を増やし、周辺河川の調査も行いたい。

謝辞

ご指導いただいた、岐阜大学地域科学部 向井貴彦先生、兵庫教育大学教科教育実践開発専攻・理数系教育コース 笠原恵先生、ならびにチチブ類を提供してくださった徳島大学 山中亮一先生に感謝いたします。

参考文献

- 中坊徹次編、日本産魚類検索 全種の同定 第三版、東海大学出版会、(2013)
谷 良夫, 林 亮太朗, 高田 一翔, 大路 紘裕, 入江 祐樹, 今村 拓未, 早川 祐, 向井 貴彦, 核DNAマーカーを用いたチチブとヌマチチブの種判別、魚類学雑誌, 66(1), 43–52, (2019)

表1 標本採集地

採集地	採集年度	個体数
尼崎運河	2018年	15
武庫川河口	2016年	5
武庫川下流	2016年	3

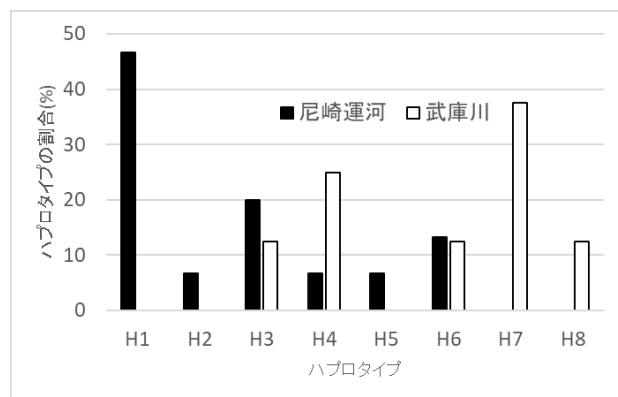


図1 mtDNAcytb領域(619bp)のハプロタイプの割合

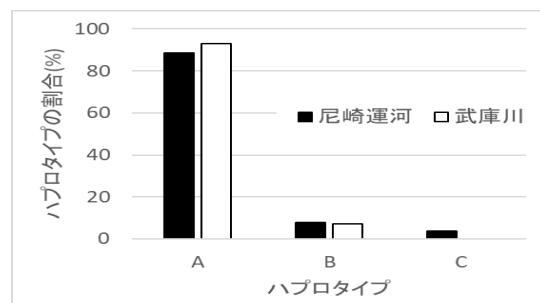


図2. 核 DNAgpr85領域(651bp)のハプロタイプの割合

校内のダンゴムシ、ワラジムシの研究

兵庫県立尼崎北高等学校 環境部

2年 小西洸夢、関田智幸

1. 動機及び目的

校内のダンゴムシ、ワラジムシの分布を明らかにする。

2. 方法

主にダンゴムシ、ワラジムシが生息している植木鉢などの物陰の調査及び捕獲。

3. 結果と考察

校内では以下の種類のダンゴムシ、ワラジムシが確認できた。

- ・オカダンゴムシ
- ・クマワラジムシ

(9月1日現在)

生息場所の特徴については、以下のような結果が得られた。

・オカダンゴムシ…植木鉢、プランターの下、花壇の土の中で確認された。プランターや花壇の下では数匹まとまって確認される事が多い。コンクリートブロックなど地面との隙間が小さい物の下ではほとんど確認されなかった。

・クマワラジムシ…オカダンゴムシとは対照的に日蔭のコンクリートブロックとの隙間とビニールシートの下でしか確認できなかった。

また、ミミズが生息していた場所では何故かどちらの種類もほとんど確認できな

かった。

以上の結果から、オカダンゴムシは多少日の当たる場所を好み、コンクリートブロックなどの隙間はクマワラジムシと比べて体が厚いので、入ることができないのではないかと考えた。

クマワラジムシは日蔭を好み、コンクリートブロックなどの隙間の小さい場所でも生活が可能なのではないかと考えた。

4. 反省と課題

当初は学校付近も含めて分布の調査をする予定だったが時間と人手が足りず断念したため、校内の分布の調査のみとなってしまった。今後時間があれば、学校付近の分布の調査も再開してみようと思う。また、当初は通常のワラジムシも確認できると予想していたが、今回の調査では一匹も確認できなかつたため改めて調査してみたいと思った。

参考文献

- 1) 奥山風太郎、みのじ著、
ダンゴムシの本 まるまる一冊だんごむ
しガイド
DU BOOKS(2013)

生物

エノキ・ムクノキ実生調査 - 鳥がつくる学校の森

兵庫県立西宮高等学校 自然科学部

2年西原宏騎, 日比若葉, 山根史也

1年伊藤健人, 大平永, 門脇健太, 柴田航平

1. 研究の目的

本校は、六甲山系甲山に隣接した都市部に位置している。都市化の進んだ阪神地域の中ではあるが、校内では長く保護された樹木が生育するなど比較的緑の多い景観が維持されている。

なかでも、理科棟周辺の植物の多い緑地を観察すると、多くの実生が生育しており、特にニレ科のエノキやムクノキが非常に多く確認された。これら2種について、分布及びその要因を明らかにすることを目的とし研究を行った。

2. 調査の方法

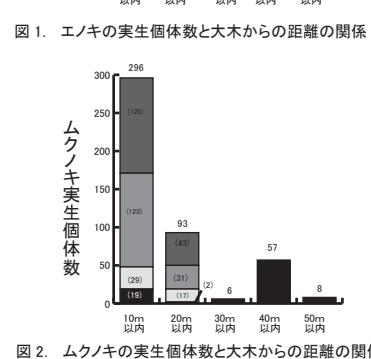
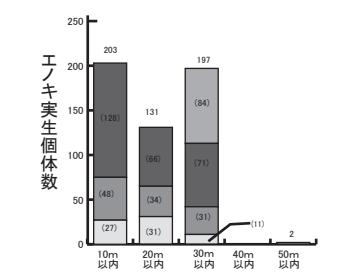
エノキ及びムクノキ高木の残存するエリアを中心とし、エノキ及びムクノキの実生についてすべての個体の高さと分布位置を調べ記録した。面積はエノキ及びムクノキの高木からそれぞれ半径50m以内である。実生調査を2019年5月8日、23日、24日に、フロラ調査を3月8日、18日に行った。さらに資料から校内に出現する鳥の食性を調査解析した。

3. 結果および考察

地図上で大木からの距離別(10m区分)に解析を行った。15地点に区分された。

(1) 実生の分布個体数と大木からの距離の関係

エノキ、ムクノキいずれも中心とした大木からの距離が近ければ近いほど、実生の数は非常に多く、一方で距離が遠くなるにつれて実生の数が減少する。特に、中心からの距離10m以内では大木からの直接の種子散布が要因と考えられる。



しかし、大木の枝張り約15m(大木から半径10m以内)を超えて分布する実生については、他の要因による可能性も高いと考えられる。

(2) 鳥散布型の植物の分布について

フロラ調査で確認できた出現種の散布型を調べると鳥散布型の植物が全体の出現種の42%を占めていた(図3)。この結果からも、鳥散布が活発に行われていることは明らかである。調査エリアにおいて、この鳥による植物の分布の影響は大きいと考える。

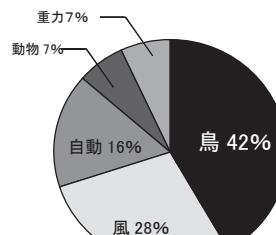


図3. 調査エリアにおける出現種の散布型別の比較

(3) 鳥類相の食性について

校内に出現した鳥類の食性を調べると、果実を好む食性や雑食であった。さらに、年間を通して学内で出現日数が多く観察されるメジロ、ヒヨドリ、シジュウカラはエノキやムクノキなどの果実を好む果実性の食性であった(図4、図5)。

この結果からも、学内の実生の分布には、これらの果実を好む鳥の活動が大きく影響していると考えられる。

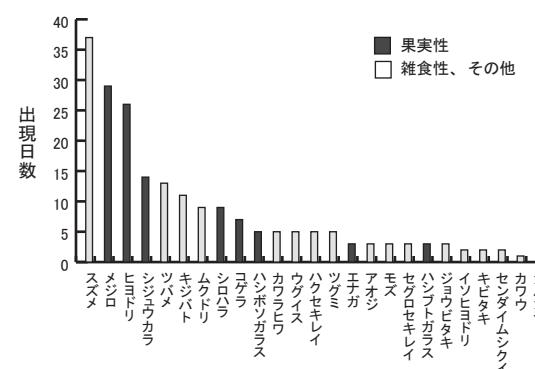


図4. 学内における鳥類の種類と出現日数

4. まとめ

以上の結果により、エノキ、ムクノキの大木周辺には、エノキ、ムクノキの実生個体が多く生育していることが分かった。さらに、この分布には母樹と想定される大木からの散布だけでなく、これらを食性とする鳥の影響が多いことが明らかとなった。また、周辺の他の大木に飛来した鳥の活動によって、さらにエノキ、ムクノキの分布が広がっていることも明らかとなった。

海藻堆肥が適している植物は何か

兵庫県立西宮今津高等学校 自然科学部

2年生 鈴木陸貢 橋村颯人 田頭直央人 上更家健成

1年生 西岡汀菜 柴田鉄平

1. 動機および目的

本部活動では、4年前から兵庫県高砂市のあらい浜風公園内的人工池である「この浦舟池」の環境改善活動に参加してきた。ここで大量発生した海藻がヘドロとなり、悪臭などの原因となっている。この海藻を有効的に活用すべく、昨年までの3年間小麦を育ててきた。しかし収量が芳しくなく、その原因は海藻堆肥に塩分が多く含まれているからではないかという指摘を昨年度の総合文化祭で受けた。そこで高い塩分濃度の土壤に適しているアイスプラントの栽培に海藻堆肥を用いることを試みた。

2. 方法・結果

まずアイスプラントが本校で生育するかを調べた。

2019年2月11日に播種し、堆肥は化学肥料を用いた。その後3月19日に発芽した。



発芽から2ヶ月すると葉が大きくなつたが、先端が赤くなつた。そこで5月16日から与える水を海水に換えたところ、葉に塩類の結晶が出来つたので食した。



しかし生食に適さない塩辛さだったので、そこから水道水での水やりに戻し、2週間ほどして生食に適した塩辛さになった。花が咲き出したこともあり、7月12日に全て収穫した。

本校でアイスプラントが生育することが分かったので、今までの小麦の実験同様に、海藻堆肥の効能を調べるための対照として、市販の化学肥料と有機肥料（牛糞堆肥）を用いてアイスプラントの播種を9月13日に行った。堆肥は、有機肥料である牛糞堆肥、化学肥料、作製した海藻堆肥を用い、紺色と白色の2つのプランターで栽培している。

9月24日に化学肥料・有機肥料の白い鉢で発芽した。



3. 考察

アイスプラントは本校で生育はするが、市販のものと比較すると葉が大きく味も青臭い。また海水を1週間以上与えると塩辛くなりすぎてしまう。しかし、海藻堆肥は海藻を水洗いせず堆肥化しているので、海水を与えても生育するアイスプラントには向いているのではないかと考えている。

また化学肥料で栽培したアイスプラントが、2枚目の写真の大きさになってから収穫するまでの土壤を採取している。それらの塩分濃度を測定し、現在3種類の堆肥で栽培しているアイスプラント収穫時の土壤塩分濃度の考察時に用いようと考えている。

4. 環境学習について

平成20年度から活動されている「NPO法人 人と自然とまちづくり」とともに、本校自然科学部は平成27年度から、大学や地元の小学校と環境改善に取組んできた。その内容は、①堆肥づくり ②生き物調査、③この浦舟池に生息するメダカの遺伝子解析、④中筋学童保育の児童との環境学習への取り組み、⑤加古川河口のヨシ原での環境学習などである。この活動の詳細は、今大会の優秀団体特別賞審査時に発表する予定である。

西池・黒池におけるオニバスの再生

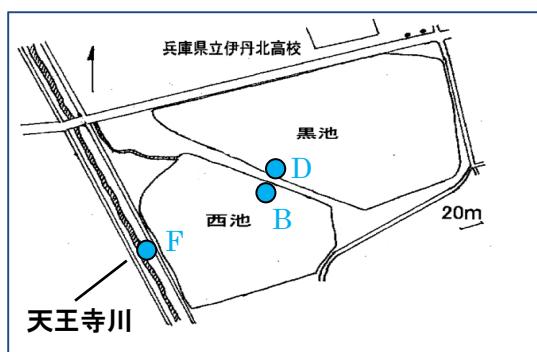
兵庫県立伊丹北高等学校 自然科学部
2年 田中智美、西尾想、牧心磨

1. 動機及び目的

オニバスは 1990 年以降全国的な池の埋め立てや池の水質の悪化により減少し、環境省のレッドデータブックでは絶滅危惧種Ⅱ類に、また兵庫県のレッドデータリストでは B ランクに指定されている。伊丹北高校前の西池・黒池では 2003 年以降に完全消滅した。これを受け、私たちはオニバス減少の原因の追求、オニバスの再生に向けて取り組みを始めた。

2. 方法

オニバス減少の原因として考えられる水質について、調査を行った。西池・黒池及び付近の天王寺川下流の計 3 か所で採水し、パックテストを用いて pH (水素イオン濃度指数)、COD (化学的酸素消費量)、NO₂ (亜硝酸性窒素)、NO₃ (硝酸性窒素)、PO₄ (リン酸態リン)、NH₄ (アンモニア態窒素) の 6 つの要素について測定した。



3. 結果と考察

全項目の結果をグラフにした。
COD に注目する。8 以上と少し高い値を示しているが、COD の値が高いだけでは池の水が濁っているとは言えない。



B(西池) D(黒池) F(天王寺川)

他の項目を見てみると、どの項目も値は昨年に比べてあまり変化はなく、それほど高くないため濁っているとは言えない。この結果から水質とオニバスの生育との関係は見られない。また、ほとんどの項目で両池と川の値が同じなのは、両池と川が北西部の水路でつながっているためである。

4. 反省と課題

今年のオニバスは昨年とは同じ場所にはあまり生えず、昨年あまり生えていなかったところにたくさん生えている。その原因を今回の水質調査では明らかにできなかった。しかし、池の水の見た目は昨年より濁っているよう見える。結果と見た目が異なるのは、水質調査は水面の水を使って実施しているため、水底での変化があった可能性がある。今後は採取できない両池の水底の水、土手沿いの水を採取し、原因を解き明かす。また、土の養分や池の水位なども関係していないか調べていく。

参考文献

RDB:環境省 “オニバス-RL”

<https://ikilog.biodic.go.jp/Rdb/zukan/?action=rn085>

溶液の混合状態を可視化する

兵庫県立宝塚北高等学校 化学部
2年大久保賢斗, 床鍋陽紀 3年高津舞衣

1. 動機及び目的

コンビニなどでアイスコーヒーを注文するとシロップがついてくる。このシロップをコーヒーに入れると密度の大きいシロップは完全には拡散せず容器の底にたまってしまう。そのためストロー やマドラーで混ぜる必要がある。また、高等学校の化学では基本的には均一な溶液として考えるのが普通であり、溶解度を超えない時は全て溶けたものとして考える。しかし私達は別の実験で計算上は十分に溶けるはずの砂糖が3か月たっても溶けきらないという結果が得られた。これらのことから小中学校で学習する「溶解する物質は混ぜなくて均一な溶液になる」ということに私達は疑問を持ち、シロップとコーヒーをどのように混ぜればよいかについて考えることとした。しかし、無色の溶質の移動はみてもわからない。そこで糖の混ぜ方を研究するための実験系を構築するために、まずは「混ざり具合」を可視化する方法を探すこととした。

2. 方法と結果・考察

[0] 混合の方法

溶液の混合の様子を観察するためにプラカップやビーカー、試験管、ビュレットに溶質と水を加えた。溶質とその終濃度は以下の通りである。なお、終濃度はモル濃度がほぼ同じになるように調整した。

- ① 硫酸銅(II)五水和物 $[\text{Cu}^{2+}$ 終濃度 2.8% (w/w)]
- ② ショ糖 (市販の上白糖) 【終濃度 6.0% (w/w)】
- ③ 60% (w/w) ショ糖水溶液 【終濃度 6.0% (w/w)】

これらを混合後の静置時間ごとに底面からの高さごとに5または10分割しそれぞれを静かに回収した。

[1] 対流の確認 (方法①~③)

糖水溶液は濃度によって屈折率が異なることが知られている。そこでモアレ図形法²⁾を参考に実験を組み立てた。LED光を透過させ白板に投影しながら混合時すると、対流が生じている時は濃度が大きい界面では屈折が起こるため影の濃淡が生じ、動く様子が観察された。しかし方法③で溶け残りがあるときにLED白色光やレーザーポインタで屈折を用いた濃度勾配を可視化を試みたが判別することはできなかった。

[2] Cu^{2+} の濃度測定 (方法①)

Cu^{2+} の濃度を750nmの吸光度を用い³⁾検量線を作製した。これを用いて測定し高さで静置時間ご

との平均濃度の変化を記録した。このことから対流がみられない状態であっても均一に混ざっているとは言えないことが分かった。

[3] 浮沈子を用いた拡散の可視化 (方法②③)

無色透明のショ糖の拡散の状況を可視化するためにショ糖溶液は濃度により密度が異なることを利用できないかと考えた。密閉できるプラスチック容器に60% (w/w) ショ糖水溶液を適量入れて、様々な濃度でつりあう浮沈子を作製した。これを様々な容器で③の方法で溶液を作成し、対流が観察されなくなったときに浮沈子を入れた。(図1)

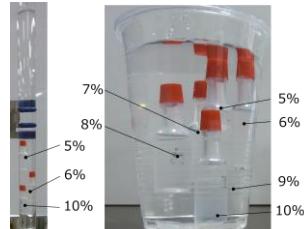


図1 浮沈子を用いた密度分布の可視化

[4] 密度及びBrix計による濃度測定

濃度が既知のショ糖溶液を調整し、ホールピペットを用いて密度を、屈折型糖度計を用いてBrixを測定した。そこから密度及びBrixと濃度の検量線を作成した。その結果どちらも一次関数に近似できた。

[5] 浮沈子による可視化の評価 (方法②③)

[3]と同様に様々な容器や混ぜ方で調製し、[1]の方法で対流が観察されなくなったとき、5-6%でつりあう浮沈子と、6-7%でつりあう浮沈子を静かに入れて、つりあったときの浮沈子の体積の中心の高さを記録した後、その浮沈子付近の高さの分画の溶液の密度とBrixを測定し、[4]で作成した検量線を用いて濃度を算出した。その結果、先にシロップを入れた場合 200mL ビーカーのような容器の内径が大きいものに一気に水を加えたり、内径が小さくても十分に攪拌すると 5-6%でつりあう浮沈子は浮き上がり、6-7%でつりあう浮沈子は容器下部に沈んだ。一方、試験管やメスシリンダーなどの内径が小さい容器や、水を静かに加えたときは 5-6%や 6-7%でつりあう浮沈子は完全に浮き上がったり沈んだりせず、溶液中でつりあつた。

以上のことから浮沈子を用いれば簡易的ではあるが濃度の分布を可視化できる。

5. 参考文献

- 1) 長倉三郎 他, “理化学辞典第5版—フィックの拡散法則—”, 岩波書店(1998)
- 2) 星野定司 他, “モアレ図形法：学生実験用の液相拡散係数測定法”, 化学教育, 26, p. 184-187 (1978)
- 3) 中村純“使用済みチョークを用いた銅廃液の処理”平成29年度東レ理科教育賞受賞作品集(第49回), p. 36-39

ミドリシジミに帰巣本能はあるのか

兵庫県立川西明峰高等学校理科部
3年 大西裕, 加藤大夢, 上野陽世,
神出典知, 國貞篤樹, 德永大輔
1年 後藤広行

1.はじめに

私たち明峰高校理科部では、学校の傍の石切山でミドリシジミの研究をしています。ミドリシジミは自分が生まれたハンノキから移動しないのではないかという疑問を抱き、その疑問を究明するために、調査を行った。

2.マーキング調査について

ミドリシジミの翅に調査場所によってペンの色を変えてマークをし、調査番号・調査日時を記録する。

3.マーキング調査場所



写真1 マーキング調査場所

調査場所は宝塚医療大学の近くにあり、写真のA地点～C地点で調査を行いました。

4.2017・2018年の調査結果

	標識された個体	再捕獲された個体数
2017年A地点	23個体	2個体
2017年B地点	17個体	5個体
2018年B地点	40個体	16個体
2018年C地点	13個体	2個体

表1 2017・2018年の調査結果

2017年は、石切山の中でミドリシジミが特に多く生息するA地点とB地点で調査を行い、270mは移動しないと考えた。移動距離を短くすれば移動するかもしれないと考え、2018年は両地点がさらに近く100mの距離にあるB地点とC地点で調査を行った。どちらの年も調査地点でマーキングされたミドリシジミが同じ場所で再捕獲されたため、ミドリシジミは誕

生したハンノキから移動しないと考えた。

5.調査方法

今回はミドリシジミが誕生したハンノキから移動しないかどうかを調べるために、距離のあるA地点とB地点で調査を行った。A地点で採取したミドリシジミは赤色でマーキングし、B地点で採取したミドリシジミは黒色でマーキングした。マーキングした個体を、A地点の個体はB地点へ、B地点の個体はA地点へと移動させ、本当に移動しないかを確認する。

6.調査結果

A地点	再捕獲された個体番号
36個体	無し

B地点	再捕獲された個体番号
20個体	A2-4-7-8-9-11-13-16-18-20-27-30-B9-18

表2 2019年の調査結果

A地点でマーキングし、B地点に移動させたミドリシジミのうち、13個体はB地点で再捕獲されたが、A地点では1個体も再捕獲できなかった。B地点でマーキングし、A地点に移動させたミドリシジミのうち、1個体もA地点では再捕獲されなかつたが、B地点で2個体が再捕獲された。

7.考察

結果から2つのことが考えられる。

1つ目は、A地点に移動させたミドリシジミが、B地点で再捕獲されたため、B地点の個体には帰巣本能があるのではないか。

2つ目は、B地点のミドリシジミはテリトリー争いに負けて、戻った可能性がある。

8.今後の展望

ミドリシジミは、誕生したハンノキから離れないと考えてきたが、自分の誕生したハンノキに戻る個体がいたため、帰巣本能もしくはテリトリー争いがある可能性がある。それを究明するために来年もまた、ミドリシジミの調査をしていきたい。

9.参考文献

ミドリシジミのマーキング調査(2017・2018)

ミョウバンの結晶～色を付ける～

兵庫県立阪神昆陽高等学校 科学部
3年 田中志歩、長通康志郎

1. 動機及び目的

昨年の県総合文化祭で、ミョウバンの結晶を育てたことを発表したが、この結晶に色を付け、大きく育ててみようと考えた。

①ミョウバンの成長速度、②色付けは何を用いるのが良いかということを探った。

2. 方法

- ①ミョウバンの飽和溶液をつくり、色付けのための染料を加える。
- ③飽和溶液を底の平らなタッパーに入れ、種結晶を均等に入れる。
- ④種結晶を入れたタッパーを静置し、扇風機を回す。この時、蒸発した水を吹き飛ばすような角度で設置する。
- ⑤毎日、決まった時間に結晶を取り出し、タッパーの底にたまつた結晶化したミョウバンを取り除き、飽和溶液を足しながら育てる。ミョウバンの面の中の面積が一番小さな所を下にする。
- ⑥結晶がどれだけ育ったか、長さと重さをはかる。

3. 結果と考察

【食紅青、赤、黄、緑】

どの色も、わずかに色が着くがはっきりとした色にはならなかった。

【おりぞめの染料青、赤、橙】

青色はきれいに色が入ったが、形が立方体に近い形になった。赤は食紅よりも濃く色が入った。橙は赤と黄色の染料を混ぜたので、色が赤よりも薄く、色づいているかがわかりにくかった。

青色の染料でつくった結晶はミョウバンの正八面体にならず、立方体に近い形になった。頂点がどこも尖っていないので、正八面体のそれぞれの面を頂点とする立方体となったのではないかと推

測する。また、青の染料の中に銅が入っていたのではないかと考えた。銅は錯イオンを作るとき、銅イオンを中心にして正方形に陰イオンが集まることから、正方形が重なって立方体になったのではないかと考えた。

【成長速度】

重さ

	1日目	4日目	7日目	10日目	16日目	20日目
透明	1.5	4.2	7.45	7.58	13.45	31.41
赤	5.07	7.78	8.37	14.1	22.6	36.1
青	2.66	4.83	10	13.6	22.6	37.1

長さ

	1日目	4日目	7日目	10日目	13日目	16日目	20日目
透明	1.2	1.7	1.4	1.8	2.2	2.4	2.7
赤	1.72	2	1.86	2.36	2.42	2.46	3.54
青	1.44	1.62	2.24	1.98	2.24	2.9	2.84

色付き結晶のほうが重さ、長さとも早く成長する傾向があるように感じた。透明の結晶は昨年度に育てたものなので、同条件ではない。

参考文献

はじめての結晶づくり 木村妙子 武藤美佐子著
NPO法人 楽知ん研究所 発行

《活動報告》

小学生対象の科学教室

7月ガリレオクラブ

- ・光の不思議・大気圧を感じよう

9月科学の祭典神戸会場出展

- ・恐竜のたまご



9月、10月池尻土曜寺子屋教室

- ・比重の勉強

～アルキメデスから浮沈子まで～



地学部活動報告

西宮市立西宮高等学校 地球科学部

2年森下和哉 渡辺優太 坂下直輝 山崎碧士

岡庭秀真 本田由羽 荒牧広奈子 岩瀧凜生

宮武京伽

1年上野仁 小坂田夏希 寺元晴香

宮本育弥 加藤汰一郎 喜屋武鈴夏

伊藤めい 平根美空 青野優智 上橋秀太



図3 塩原の原石

図4 産出する原石

日本語の波形解析と合成音声プログラム開発

この研究の目標は、合成音声を誰の声でも作成できるようにすることである。例えば「病気で声を失ってしまう人の声を保存しておきたい」という要望に応えることができる。音声を録音したり、必要な部分を切り抜いたり、繋げたりするために Sound Engine というソフトを使用した。波形を見ながら音の繋がり方を分析し、自然な音の繋がり方を調べた。次に、文を入力するとそれに対応した文を自動で読み上げてくれる合成音声プログラムを開発した。例えば「頭」と打ち込まれた場合「あ」「た」「ま」と1音ずつ認識し、それに1対1対応した音声を再生する。そのため、1音ごとに對応した音声(以降は素材と呼ぶ)を録音した。そして、文を認識し自動でその素材を繋ぎ合わせて読み上げられるようにした。私たちのプログラムは漢字交じりの文章を Siri より正確に読めるようになった。声のなめらかさでは Siri に劣るが、誰の声か識別できる合成音声を作れた。文章を読ませる際に使用する素材には音程や振幅の違いが生じる。そのため、文を作ると素材間でその違いが不自然さとして現れる。そこで二つの素材を作る際、一つ目の素材を子音の終わりまで、二つ目の素材を母音の始まりからになるように用意すると、本人の声の形に近づき、聞こえ方もより明瞭になると見える。²⁾³⁾⁴⁾

参考文献

- 1) 相場博明 “塩原木の葉石ガイドブック-実習・同定の手引きと植物・昆虫化石図鑑”，丸善プラネット，2015
- 2) Python 公式 <https://www.python.org>,
(2019年6月11日閲覧)
- 3) MeCab 公式 <https://taku910.github.io/mecab/>,
(2019年8月23日閲覧)
- 4) Sound Engine 公式 <https://soundengine.jp>,
(2019年5月20日閲覧)

化石発掘を通じた小学生・未就学児への科学啓蒙活動

動機及び目的

未就学児・小学生を対象に、化石が身近に感じられるような体験を通して、子どもたちに地学分野に興味を持ってもらいたい。

方法

計15回の体験(図1)を行い、部員による化石の展示・説明も行った。

体験では子どもたちの安全に十分配慮し、軍手・安全めがね・ハンマー・たがね・砂袋を配布した(図2)。発掘方法は、まず砂袋の上に石をおいて安定させた。そして、石の層理に沿ってたがねをあてて、ハンマーで割る方法をとった。部員が発掘方法の指導を子どもたち1人1人に行った。得られた化石はルーペと塩原木の葉石ガイドブック¹⁾を用いて判別をした。その後、部員が化石を包装し、1人1個は必ず持ち帰ることのできるようにした。(図3, 4)。

考察と課題

計15回に及ぶ化石発掘体験で、子どもたちのみならず、その保護者の方々まで、化石発掘を体験してもらいより身近に感じてもらう横会を提供できた。これからも、より深い理解を元に子どもたちに分かりやすい指導を心がけ、こうした様会の提供を続けていきたい。



図1 活動風景



図2 道具

武庫川に生息する魚

関西学院高等部 理科部
2年 伊丹 夏 1年 伊藤 晓

1. 動機及び目的

武庫川は丹波篠山市を起点に三田、神戸、西宮、宝塚、伊丹、尼崎の各市を経て大阪湾に注ぐ二級河川である¹⁾。本校のある西宮市上ヶ原は武庫川水系に属しており、武庫川に生息する魚について知つてもらうために、今年度の文化祭(11/3)で魚の展示を計画した。

2. 方法

阪神武庫川駅付近にある潮止堰より上流に生息する魚を武庫川に生息する魚とした。武庫川で記録されている魚の種類を、本校理科部が現在までに調べてきた結果、および文献^{2, 3)}を参考にリストアップした。魚の採集にはタモ網、投網、および網もんどりを用いた。

表1 武庫川に生息する魚の一覧

目	科	種	在来種
ヤツメウナギ目	ヤツメウナギ科	スナヤツメ南方種	○
ウナギ目	ウナギ科	ニホンウナギ*	○
コイ目	コイ科	コイ	○
		ゲンゴロウブナ	
		ギンブナ	○
		オオキンブナ	○
		ヤリタナゴ	○
		アブラボテ	○
		ニッポンバラタナゴ	○
		タイリクバラタナゴ	
		カネヒラ	○
		シロヒレタビラ	○
		ワタカ	
		カワバタモロコ	○
		ハス	
		オイカワ	○
		カワムツ	○
		ヌマムツ	○
		タカハヤ	○
		ウグイ	○
		モツゴ	○
		ムギツク	○
		カワヒガイ	○
		タモロコ	○
		カマツカ	○
		ナガレカマツカ	○
		ズナガニゴイ	○
		コウライニゴイ	○
		イトモロコ	○
		コウライモロコ	○

3. 結果と考察

現在までに、武庫川では10目19科59種の魚が記録されていることがわかった(表1)。そのうち在来種は49種、周縁魚を除く在来の淡水魚(純淡水魚と通し回遊魚)は45種であった。兵庫県で確認されている淡水魚は75種²⁾であり、そのうちの60%が武庫川に生息することになる。特に純淡水魚は47種中38種(約81%)と多様性が高い。この論文を作成している時点ではまだ魚を集めている途中であり、当日は実際に何種の魚を展示できたかを報告予定である。

4. 参考文献

- 1) 飯島ほか 14名 (2003) 生きている武庫川. p5, 特定非営利活動法人野生生物を研究する会
- 2) 兵庫県陸水生物研究会 (2008) 自然環境モノグラフ—兵庫県の淡水魚—. 243pp, 兵庫県立人と自然の博物館
- 3) 富永浩史 (2014) 武庫川下流域の淡水魚の生息状況. 武庫川市民学会誌 2(2):18-22

目	科	種	在来種
コイ目	ドジョウ科	ドジョウ	○
		オオシマドジョウ	○
		チュウガタスジシマドジョウ	○
		ナガレホトケドジョウ	○
ナマズ目	ナマズ科	ナマズ	○
	ギギ科	ギギ	○
	アカザ科	アカザ	○
サケ目	サケ科	ニジマス	
	キュウリウオ科	ワカサギ	
	アユ科	アユ*	○
トゲウオ目	ヨウジウオ科	テングヨウジ**	○
ボラ目	ボラ科	ボラ**	○
		メナダ**	○
ダツ目	メダカ科	ミナミメダカ	○
カサゴ目	カジカ科	カジカ大卵型	○
スズキ目	ケツギョ科	オヤニラミ	○
	サンフィッシュ科	オオクチバス	
		ブルーギル	
	ドンコ科	ドンコ	○
	ハゼ科	ウキゴリ*	○
		スミウキゴリ*	○
		マハゼ**	○
		ゴクラクハゼ*	○
		オオヨシノボリ*	○
		シマヒレヨシノボリ	○
		カワヨシノボリ	○
		ヌマチチブ*	○
	タイワンドジョウ科	タイワンドジョウ	
		カムルチー	

*通し回遊魚 **周縁魚