

東三河生態系ネットワークフォーラム

2017



穂の国いきものがたり
子どもたちへ水と緑でつなげよう

要旨集

日 時 / 2017年(平成29年)11月11日 土

10:30~16:00 (受付10:00)

場 所 / 蒲郡商工会議所 コンベンションホール

〒443-0034 蒲郡市港町18番23号

主催 / 東三河生態系ネットワーク協議会

共催 / 国立大学法人 豊橋技術科学大学

後援 / 愛知県・豊橋市・豊川市・蒲郡市・愛知大学・愛知工科大学

PROGRAM プログラム

- 10:00 ● 開場
- 10:30 ● 開会 挨拶 会長 梶野保光(NPO法人 東三河自然観察会 理事)
挨拶 愛知県 環境部 自然環境課
- 11:00 ● 基調講演 「外来生物と生物多様性」
平石 明(国立大学法人 豊橋技術科学大学 名誉教授)
「生態系と水環境」
副会長 横田 久里子(国立大学法人 豊橋技術科学大学 准教授)
- 12:00 ● ポスター発表・パネル展示
- 《ポスター発表》
- PP-1 PCRを用いた植物種のDNA鑑定
黄木敬・三小田莉菜・高岡優衣・八田千秋(愛知県立豊橋東高等学校 GLOBE)
- PP-2 渥美半島におけるヌートリアの生態調査
小川広登・平原望海・渡会春城(愛知県立豊橋南高等学校)
- PP-3 豊橋市の干潟に生息するウミナシ類の分布
安田樹弘・平松芳樹・藤澤希夢・横田明日香・神藤真裕(愛知県立豊丘高等学校 自然科学同好会)
- PP-4 PCRによるメダカの雌雄判別実験
新村篤司・鳥山晴矢・平野裕太(愛知県立国府高等学校)
- PP-5 モジホコリの飼育
本田敦俊(愛知県立国府高等学校)
- PP-6 音羽川上中下流域に生息する淡水魚類調査
竹野圭祐(愛知県立国府高等学校)
- PP-7 過冷却再現の試み
太田眞優・林大成・新村篤司・平野裕太(愛知県立国府高等学校)
- PP-8 西田川の生き物と水質調査
水谷慎悟・柴田朋華・鈴木亨奈・高田樹里(愛知県立蒲郡高等学校)
- PP-9 廃水処理系内における簡易的アンモニア酸化細菌検出法の開発
萩原達也・山田剛史(豊橋技術科学大学 環境・生命工学系 水圏環境生物工学研究室)
- PP-10 嫌気性廃水処理における嫌気性バルキング原因菌の解析
原田淳・山田剛史(豊橋技術科学大学 環境・生命工学系 水圏環境生物工学研究室)
- PP-11 次世代シーケンサーを用いた光合成微生物マットの菌叢解析
佐藤哲平・浴俊彦・広瀬侑(豊橋技術科学大学 環境生命工学系)

12:00 ● ポスター発表・パネル展示

《パネル展示》

- B-1 (NPO)朝倉川育水フォーラム
- B-2 (NPO)東三河自然観察会
- B-3 (NPO)穂の国森づくりの会
- B-4 530運動環境協議会
- B-5 とよかわ里山の会
- B-6 さがらの森もりクラブ
- B-7 一般社団法人 竹島社中(蒲郡市竹島水族館)
- B-8 豊橋市 環境部 環境保全課
- B-9 豊川市 環境部 環境課
- B-10 三河湾環境チャレンジ実行委員会
- B-11 国土交通省 中部地方整備局 豊橋河川事務所
- B-12 愛知県 環境部 自然環境課
- B-13 愛知県立豊橋東高等学校 GLOBE 「いかまい！豊川上流へ」

14:00 ● 口頭発表

- OP-1 竹島水族館における解説を利用した生涯学習活動
戸館真人(蒲郡市竹島水族館)
- OP-2 豊川浄化センター内ビオトープの植生調査
今泉佳代子・中西普佐子(ほの国自然ソムリエの会)
- OP-3 里川フィールドリーダー養成講座を受講して
船戸孝・杉浦秀樹(里川フィールドリーダー養成講座修了生)
- OP-4 いかまい！豊川上流へ
朝倉稜翔・尾崎恭兵・中嶋祐貴・小畑泰河・小笠原盟・平野禅・若林海斗(愛知県立豊橋東高等学校 GLOBE)
- OP-5 渥美半島におけるヌートリアの生態調査
小川広登・平原望海・渡会春城(愛知県立豊橋南高等学校)
- OP-6 豊橋市・向山大池の生物と生態系の考察
中井康太・田村尚登(桜丘高等学校 生物部)

16:00 ● 閉会

はじめに

本日は、「東三河生態系ネットワーク協議会フォーラム 2017 穂の国いきものがたり 子どもたちへ水と緑でつなげよう」にお集まりいただきまして、誠にありがとうございます。ご多忙のなか足を運んでいただき、関係者一同、心より感謝申し上げます。

このフォーラムも第4回目を迎えました。アイプラザ豊橋、豊川市勤労福祉会館、豊橋技術科学大学、そして今日は、蒲郡商工会議所での開催です。

この生態系ネットワーク協議会は「人と自然が共生するあいち」を目指す愛知県の独自の取組である「あいち方式」により、県民や事業者、NPO、大学、行政といった地域の多様な主体が共通の目標のもとに協働しながら、効果的な場所で生物の生息環境空間の保全・創出の取組を行なうことにより、生物多様性への意識を高め、人と人とのつながりを育みながら生態系ネットワークの形成を進め、「人と自然が共生するあいち」を実現する仕組として、県内を9地域に区分し、地域ごとに多様な主体が共通の目標を決め、参加・協働する場として設置されました。

私ども「東三河生態系ネットワーク協議会（平成26年2月設立）」は、隣接する「新城設楽生態系ネットワーク協議会（平成25年12月設立）」「渥美半島生態系ネットワーク協議会（平成27年1月設立）」や県内の生態系ネットワーク協議会と連携を図り、事業や計画に反映したいと考えています。東三河は、海や山に囲まれた地形的な特性を背景に、愛知県内においても独特な風土、文化を育み、東三河の母なる川「豊川」の水の恩恵を受ける共同体です。この地域のもう1つの名前は「穂の国」といわれています。古代、この地に存在した豊かな実りを意味する「穂の国」に由来しています。

今回のフォーラムは「穂の国いきものがたり 子どもたちへ水と緑でつなげよう」というテーマで、東三河地域（豊橋市・豊川市・蒲郡市）でそれぞれ生物多様性保全に取り組んでいる団体からの事例報告、地元高校生のみなさんによる研究発表、愛知県環境部自然環境課からの報告、そして基調講演として、平石 明（国立大学法人 豊橋技術科学大学名誉教授）さんの「外来生物と生物多様性」ならびに当協議会副会長の横田久里子（国立大学法人 豊橋技術科学大学准教授）さんの「生態系と水環境」のお話をお聞きいただきたいと考えています。また、協議会加盟団体のパネル展示や高校生のポスター発表とフリーディスカッションも用意しています。

本日の「東三河生態系ネットワーク協議会フォーラム」が、東三河地域における生物多様性への意識を高め、人と人とのつながりを育みながら、生態系ネットワークの形成を進めることに貢献できることを願ってやみません。

今後とも、当協議会への皆さまのご支援、ご指導をいただきたく、よろしく願い申し上げます。

2017年（平成29年）11月11日

東三河生態系ネットワーク協議会会長 梶野 保光

外来生物と生物多様性

平石 明

豊橋技術科学大学名誉教授

生物多様性とは生物種間の多様性、種内の多様性、およびそれらの生物が構成する生態系の多様性を言う。また生物のはたらきや相互作用もこの概念に含める。地球史上、地球環境は生物の進化・多様化とともに形成されてきたことや、私たちが生物を資源としてさまざまな用途に利活用していることを考えれば、生物多様性の保全は人類の生存にとってきわめて重要である。しかし、人類活動に伴う自然破壊や地球環境の変化が急速に進行し、生物多様性はいま危機的状況にある。日本では生物多様性の保全およびその持続可能な利用を目的として 1995 年以来「生物多様性国家戦略」が立てられている¹⁾。この戦略はこれまでに 4 度の見直しが行なわれているが、最新では表 1 に示すような 5 つの基本方針が示されている。また自然共生社会の実現へ向けたロードマップ（生物多様性国家戦略 2012-2020）では、生物多様性の危機として 4 つの項目が挙げられている。この中の 3 番目に、「人間により持ち込まれたものによる危機」がある。今回はこの 3 番目の危機、具体的に言えば外来生物がもたらす生物多様性の危機について焦点を当ててみたい。

表 1. 生物多様性国家戦略の基本方針と「自然共生社会の実現へ向けたロードマップ」で述べられている生物多様性の危機¹⁾

戦略の基本方針	生物多様性の危機
1. 生物多様性を社会に浸透させる	1. 開発など人間活動による危機
2. 地域における人と自然の関係を見直し・再構築する	2. 自然に対する働きかけの縮小による危機
3. 森・里・川・海のつながりを確保する	3. 人間により持ち込まれたものによる危機
4. 地球規模の視野を持って行動する	4. 地球環境の変化による危機
5. 科学的基盤を強化し、政策に結びつける	

外来生物とは、その地域に生息していなかったものが、意図的あるいは非意図的に人間活動によって他の地域から持ち込まれた生物種のことを言う。つまり正確には外来種のことである。外来生物は、持ち込まれた地域の固有種の生息を脅かし、生態系や生物多様性を破壊する存在になっている。また外来種が人間の生活や経済にも直接影響を及ぼすこともあり、大きな環境問題となっている。最近では、生物の侵入形態や遺伝的型に基づいて第 1、第 2、そして第 3 の外来生物という類別化が行なわれることがある（図 1）。

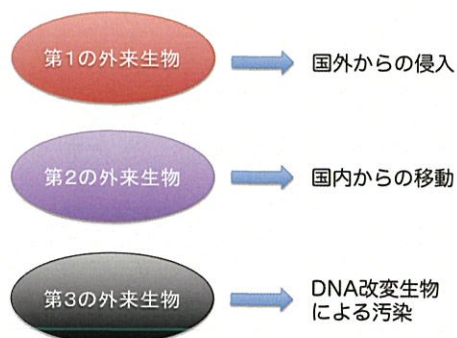


図 1. 外来生物の 3 区分。

第1の外来生物は海外から国内へ持ち込まれる外来種であり、外来生物と言えば大部分がこのカテゴリーに入る。このグループで「生態系、人の生命・身体、農林水産業へ被害を及ぼすもの、又は及ぼすおそれがあるものの中から指定されているもの」が特定外来生物であり、「外来生物法」という法律で取り扱われている²⁾。特定外来生物は生きているものに限られ、個体だけではなく、卵、種子、器官なども含まれる。また、日本生態学会では、日本の外来種の中でもとくに生態系や人間活動への影響が大きい生物を選び、侵略的外来種ワースト100としてリスト化している。特定外来生物の具体例としてはアライグマ、ヌートリアなどの哺乳類、今話題の昆虫ヒアリ、オオキンケイギクなどがある。



図 2. 特定外来生物の侵入イメージ（環境省）と具体的生物例。

特定外来生物については法律に従って国内への侵入防止対策がとられている。飛行機は外来生物の主な運び屋であり、各国の空港の税関では外国からの生物学的持ち込みを厳しくチェックしている。しかし実際は旅行者の身体に付着して膨大な数の微生物、微小動物、花粉などが世界中を移動している現状がある。また船舶のバラスト水を考えた場合、1日で数千種が世界中を移動しているとも推定されている。さらに気候変動や環境変動とマイクロプラスチックが外来生物の拡散の原因となっていることを認識され始めている。2011年の東日本大震災の際に大きな津波が発生したが、この津波に乗ってプラスチックに付着した日本の生物が米国に到達していたことが今年報告された。

外来種が定着するメカニズムとしてはいくつか考えられるが、大きく二つに分けられる。一つは、その地域の生態系にたまたま空いているニッチ（生態的地位）がある場合であり、そのニッチに適合して外来種がすんなりと定着する。たとえば、もともと生態系を構成する種数が少ない島嶼（とうしょ）ではニッチが空いている場合が多く、侵入を許しやすい。二つめは、外来種がニッチを持っていた在来種との競合に勝ってニッチを獲得し、定着する場合である。とくに、侵入してきた生態系に天敵がない場合などには、定着しやすくなる。

今新たな脅威として懸念されているのが第3の外来生物としてのDNA改変生物である。従来のDNA改変では、たとえば細菌の農薬分解遺伝子を植物に導入して農薬耐性植物に改変するなどの遺伝子組換え技術を用いていた。ところが最近ではゲノム編集技術によって簡単に改変生物が作れるようになってきている。原核生物にはウイルスが侵入したときにその遺伝子を記憶し、再度侵入した際にそれを切断して身を守る免疫システムが備わっている。ゲノム編集はこのシステムを利用して任意に標的遺伝子を切断して機能をなくしてしまう技術で、クリスパー・キャス9（CRISPR-Cas9）と呼ばれている。今回はこのゲノム編集生物の生態系への影響についても考察する。

- 1) 生物多様性国家戦略 <http://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/initiatives/>
- 2) 環境省「日本の外来種対策」 <https://www.env.go.jp/nature/intro/1law/outline.html>

生態系と水環境 ～「水銀に関する水俣条約」の意義～

横田久里子

豊橋技術科学大学 建築・都市システム学系 水環境工学研究室

地球は“水の惑星”と言われるように、地表面の約7割が海水で覆われている。生命は古代の海から誕生したとされ、太陽の光を使って光合成を行う微生物の出現により地球上に酸素が供給され始めた。大気中に酸素が供給されると、有害な太陽光を遮断するオゾン層が形成され、長い時間をかけて、地球上には豊かな“生態系”が構築されてきた。“生態系 (ecosystem)”とは、生物の群集とその背景となる物質循環のような無機的环境をひとまとめにした地域理解とされ、海洋生態系、都市生態系、地球生態系など大小様々に存在する。

この“物質循環”の一部を“水中での食物連鎖”に置き換えたのが下図である。植物プランクトンである藻類等は、水環境中で光エネルギー（太陽光）と二酸化炭素を使って光合成をする“一次生産者”とされ、生態系の基礎となる。これを消費者である動物プランクトン、小型の魚、大型の魚が順次捕食し、一連の食物連鎖を通じて個体中に存在する物質の量は濃縮（生態濃縮）されていく。そしてその頂点に位置するのは最大の消費者である人間である。

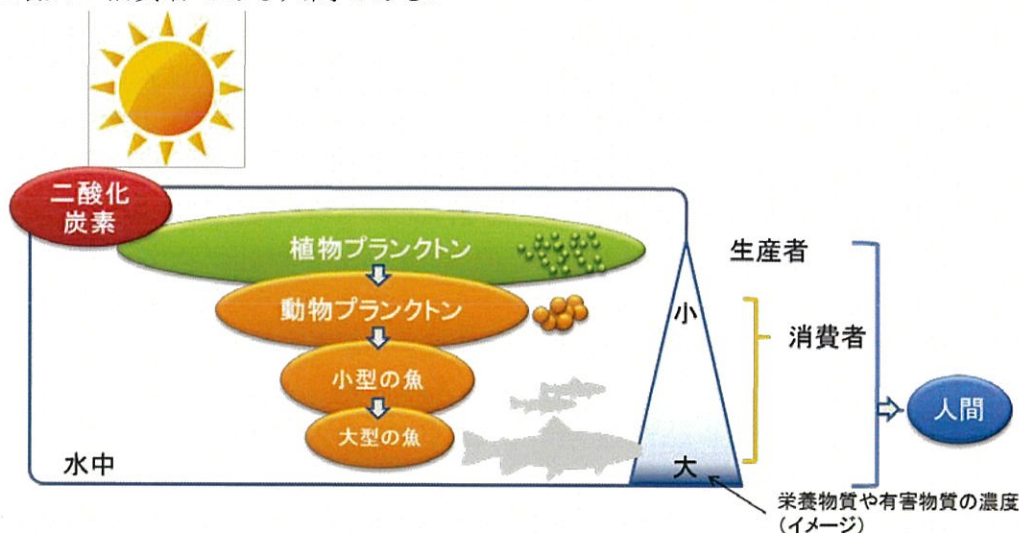


図 水環境における生態系（水中での食物連鎖）

水中の水銀は、一部の微生物の働きによって毒性の高いメチル水銀に変化する。このメチル水銀が食物連鎖を通じた生物濃縮により一部の大型魚中に高い濃度で存在することが明らかとなっている。メチル水銀と聞いて「水俣病」が頭に浮かぶ人もいることだろう。2017年8月16日に「水銀に関する水俣条約 (Minamata Convention on Mercury)」が発効されたことを知っているだろうか？水銀が人の健康や環境に与えるリスクを低減するための包括的な規制を定める国際条約である。

本講演を通じて、なぜ21世紀の今、「水銀に関する水俣条約」が発効されたのか、地球環境システムの現状について理解するきっかけになれば幸いである。

PCRを用いた植物種のDNA鑑定 ～ゲンノショウコに似た植物を判別する～

黄木敬・三小田莉菜・高岡優衣・八田千秋

愛知県立豊橋東高等学校 GLOBE

1. はじめに

本校の校章であるゲンノショウコという植物（図1）について研究していくうちに、ゲンノショウコの類似植物が何種類かあることが分かった。今回はその中から、葉の形状が類似しているヒメフウロソウとニリンソウをゲンノショウコとともに遺伝子解析を行った。



図1. ゲンノショウコの写真

2. 試料および方法

2-1. 試料

- ・ ゲンノショウコ (*Geranium thunbergii*) の葉と根
- ・ ヒメフウロソウ (エロディウム) (*Erodium×variabile* ; *E. reichardii* と *E. corsicum* の交雑種) の葉と根
- ・ ニリンソウ (*Anemone flaccida*) の根

2-2. 実験方法

DNA サンプルの調製

- ① 各植物の葉と根をそれぞれ3ミリ角にハサミやメスで切り取った。
- ② ①の試料片を、1.5 mL エッペンドルフチューブに入れ、マイクロピペットを使って100 μ L のバッファーA (0.1 M Tris-HCl, pH 9.5、1 M KCl、10 mM EDTA) を加えた。
- ③ ペッスルを使い、氷中で試料をすり潰すようにして砕いた。
- ④ チューブを10,000回転、1分間遠心した。
- ⑤ 上清(抽出液)を新しいエッペンドルフチューブに回収した。

PCR 実験

リボソーム RNA 遺伝子配列から作成した2つのプライマーセット、PL rRNA-F1/R1 を「PL」、Gera rRNA-F1/R1 を「Ge」と略す。

- ① 連結0.2 mL PCR チューブの側面に各試料名とプライマーを区別するために「PL」あるいは「Ge」の文字を油性マジックで記載した。
- ② PLあるいはGeプライマーセットが入ったPCR反応液(1本あたり、forwardプライマー、reverseプライマー10 pmol/ μ L 各2.5 μ L、2 \times PCR buffer (KOD FX Neo用)25 μ L、2 mM dNTPs 10 μ L、KOD FX Neo DNA ポリメラーゼ 1.3 μ L、滅菌水 7.7 μ Lになるように調製済)溶液を連結0.2 mL チューブ(試料の本数)に49 μ Lずつ入れた。
- ③ マイクロピペットを使って対応する抽出液を1 μ L取り、同じ名を記載した0.2 mL PCR チューブに加え、ピペットでチップ内を少し上下させて混ぜた。
- ④ 新しいチップに交換し、次の試料も順に同様の操作を行った。
- ⑤ PCR チューブのキャップがしっかり締まっていることを確認し、60 $^{\circ}$ Cと55 $^{\circ}$ Cの2通りのアニール温度条件でPCRを行った。

アガロースゲル電気泳動

2%アガロースゲルを用い、100ボルトで約25分、電気泳動を行った。ゲルをエチジウムブロミドで染色し、ゲル撮影装置でゲル中のDNAバンドを確認後、写真を撮影した。

3. 結果および考察

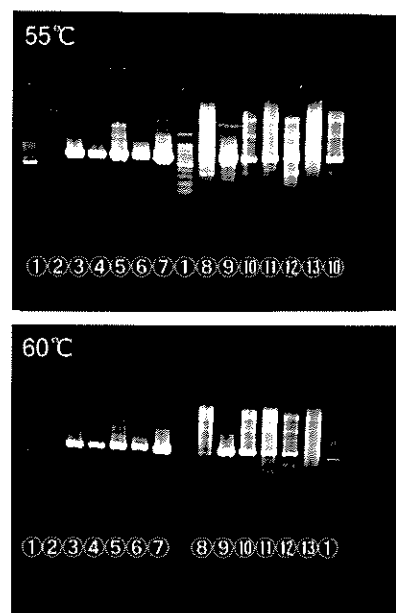
私たちは、植物全般に存在する標的の塩基配列に結合する PL プライマーを用いた PCR ではいずれの植物においても DNA を増幅することができ、*Geranium* 属のみに存在すると考えられる塩基配列から作成した Gera プライマーを用いた PCR ではヒメフウロソウ、ニリンソウは DNA 増幅することができないと予想した。塩基配列から予想されるゲンノショウコからの PCR 産物の長さは、PL プライマーが 691 bp、Gera プライマーが 626 bp である。

PL プライマーを用いた PCR では、55°C、60°C のどちらの温度においても、ゲンノショウコ、ヒメフウロソウ、ニリンソウの標的塩基配列に相当する長さである約 700 bp の DNA 増幅が観察された (図 2)。Gera プライマーを用いた PCR では、55°C、60°C のどちらの温度においても、ゲンノショウコ、ヒメフウロソウで約 600 bp の標的 DNA の増幅が観察されたが、ニリンソウでは増幅は見られなかった。

この PCR 実験の結果から、ヒメフウロソウとニリンソウを比較すると、標的の塩基配列で、よりゲンノショウコに近い植物はヒメフウロソウであることが示唆された。

Gera プライマーのみの反応 (レーン⑧) でラダー状の DNA が増幅していることについては、プライマー同士が結合して増幅した可能性が考えられる。今回のようなミスアニールを防ぐ手段として、アニール温度を上げる、プライマー設計を再検討する等の必要がある。

図 2. アニール温度 55°C および 60°C の PCR による rRNA 遺伝子の増幅産物の電気泳動検出。レーン番号：①マーカー、②PL プライマーのみ、③PL ゲンノショウコ・葉、④③の根、⑤PL ヒメフウロソウ・葉、⑥⑤の根、⑦PL ニリンソウ・根、⑧Gera プライマーのみ、⑨Gera ゲンノショウコ・葉、⑩⑨の根、⑪Gera ヒメフウロソウ・葉、⑫⑪の根、⑬Gera ニリンソウ・根



4. おわりに—今後の展望

今回の実験を通して、ゲンノショウコに類似している植物とゲンノショウコのリボソーム RNA 遺伝子配列における共通性と違いについて、PCR を用いた DNA 鑑定によって検証することができた。PCR に用いた一部の塩基配列だけではあるが、一見似ている植物も塩基配列の違いがあることには驚いた。このことから、塩基配列の調査はゲンノショウコという植物について知るという目標を達成するための、一つの有効な手段であることがわかった。しかし、当初この方法を利用して、赤色と白色という花の色による塩基配列の違いを調べようとしたのだが、一塩基単位で塩基配列を調べることは難しいらしく、断念した。今後は、種を花の色 (赤色と白色) ごとに採集し、純系に近いものをつかっていきたいと考えている。それらを活用し、花の色の違いによる遺伝子の違い、また、なんらかの性質の違いが起こるのかについて調べていきたい。

最後に、実験指導をいただいた豊橋技術科学大学浴俊彦教授、坂井悦子氏、ならびに浴研究室大学院生三浦悠葵氏に感謝いたします。

豊橋市の干潟に生息するウミニナ類の分布

安田樹弘・平松芳樹・藤澤希夢・横田明日香・神藤真裕

愛知県立豊丘高等学校 自然科学同好会

1. はじめに

干潟は多くの生物の生息場所になっており、ベントスは干潟において、プランクトンなどを摂食、分解することで海の富栄養化を防ぐことに役立っている。私たちはベントスの働きに注目し、愛知県豊橋市に残されている汐川干潟で調査を行った。2013-2016年に定性調査と定量調査を実施し生息するすべてのベントスの生息頻度と、個体数を記録した。この干潟で最も一般的に見られたのが、ウミニナをはじめとする塔形の巻き貝であった。そこで、同一干潟内でもこれらの巻き貝の生息分布に違いがあるのか、棲み分けなどが行われているのかを調査した。

2. 方法

まず、調査地点として六条干潟、汐川干潟それぞれ特徴のある場所に調査サイトを設定した。調査サイトは、六条干潟では吉前と前芝でそれぞれ水の流れのある地点とない地点の4地点、汐川干潟ではカキ礁、アシ原、比較的特徴のない地点の3地点とした。50 cm四方のコドラート枠を設置し、表在する枠内に存在するウミニナ類（ウミニナ、ホソウミニナ、ヘナタリ、フトヘナタリ）をすべて採集し、その後直径15 cm、深さ20 cmのコアサンプラーを調査地点に埋め込み、取り出した土砂を2mm目篩に掛けて、残ったウミニナ類を採集した。調査は約5 m間隔で、各サイトごとに5回行った。

3. 結果及び考察

各調査地点で採集されたウミニナ類の個体数とその調査サイトでの占有率を括弧内に%で示した。

六条 吉前	水流 有り S	水流 有り B	水流 なし S	水流 なし B	六条 前芝	水流 有り S	水流 有り B	水流 なし S	水流 なし B
ウミ ニナ	25 (19.2)	1 (7.7)	16 (32.0)	1 (9.1)		6 (15.4)	0 (0)	21 (6.4)	0 (0)
ホソウ ミニナ	105 (80.8)	12 (92.3)	34 (68.0)	10 (90.9)		33 (84.6)	12 (100)	306 (93.6)	11 (100)
ヘナ タリ	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
フトヘ ナタリ	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

汐川	水流 なし S	水流 なし B	カキ礁 S	カキ礁 B	アシ原 S	アシ原 B
ウミ ニナ	289 (68.2)	12 (36.3)	23 (6.5)	3 (37.5)	627 (60.8)	19 (59.3)
ホソウ ミニナ	59 (13.9)	10 (30.3)	7 (1.4)	2 (25.0)	179 (17.4)	5 (15.6)
ヘナ タリ	72 (17.0)	3 (9.2)	277 (77.8)	1 (12.5)	128 (12.4)	3 (9.5)
フトヘ ナタリ	4 (0.9)	8 (24.2)	51 (14.3)	2 (25.0)	97 (9.4)	5 (15.6)

この結果から同地点内でもその特徴が異なるサイトでは占有する種類や、個体数に大きな違いがあることがわかった。これは、えさ場や隠れ家が障害物の影響で変わることなどが考えられる

4. おわりにー今後の展望

同一干潟内における環境との関連性を調べるために、それぞれの干潟の底土を採取し礫、砂、泥の割合や有機物の量や有酸素濃度など数値化して、地点ごとの比率などを調べることで、これらの生息分布の違いがはっきりと解明できることが期待できる。

PCRによるメダカの雌雄判別実験

新村篤司・鳥山晴矢・平野裕太
愛知県立国府高等学校

1. はじめに

「牛肉」と表示しながら意図的に豚肉や鶏肉も使用するという牛ミンチ偽装詐欺事件が発生した。農林水産省などはPCR法を用いたDNA鑑定により検査し、その偽装を確認したと報じている。「PCR法を用いたDNA鑑定」と報じられているが、その詳細については、報じられたものを見ることはない。

そこで私たちはこの技術に興味を持ち、豊橋技術科学大学において基礎知識からPCR法を使った実験の講義を受け、PCR法を用いメダカの雌雄を判別するという実験を行なった。

2. 方法

雌雄のペアと思われるヒメダカ及び野生のメダカ(クロメダカ)の各1対(メダカの雌雄にはついては、ヒレの大きさと位置で確認)。別不明の金魚1匹の計5匹の性別を調べた。

< 手順 >

- ① DNAサンプルの調製
- ② PCR実験 DNAの増幅
- ③ アガロースゲル電気泳動によるPCR産物のDNAの解析。

3. 結果および考察

PCR実験の結果を図1に示す。A班①の結果からはヒメダカのY染色体の存在を示すバンドが確認でき、このことから①のヒメダカはY型の染色体を保有する雄であり、②のヒメダカはY染色体を保有しない雌であることが分かった(図1上)。

比較対象として用意した野生のメダカ(クロメダカ)は本来ならば遺伝子はヒメダカと同じはずだが、いずれもバンドを確認することはできなかった(図1下)。しかし、⑤⑥の結果より、すべてが雌というわけではなく、ヒメダカを対象としていたPCRが反応しなかった可能性がある。このことから野生のメダカは野生で生息しているうちに純系のメダカとは違う遺伝子に変異してしまったのではないかと推測する。

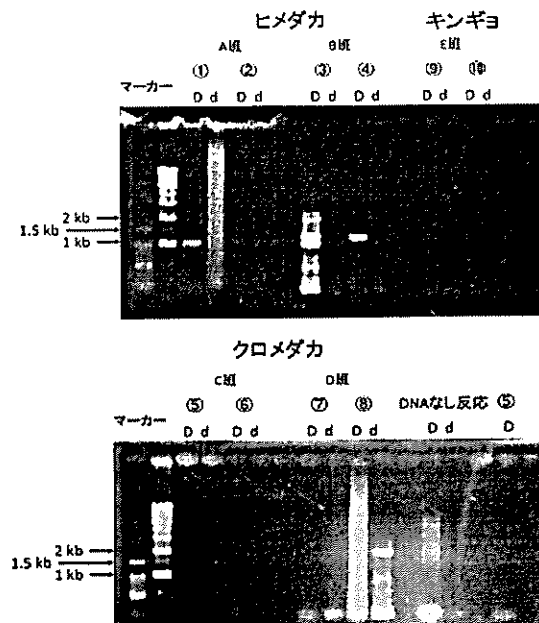


図 1.

E 班のキンギョはバンドを確認することはできなかった。これはヒメダカのプライマーを使用したためだと思われる。

4. おわりにー今後の展望

今回の実験に参加した生徒の技術が足りなかった部分もあるため、実験を繰り返して訓練をし、改めて同じ実験を行えば、より正確な結果が出ることを期待できる。

また実験で野生のメダカの遺伝子に変異している可能性が出てきた。そのため野生のメダカの遺伝子がどうなっているのかを調査していきたいと考えている。

モジホコリの飼育 ～寒天培地上での培養～

本田敦俊

愛知県立国府高等学校

1. はじめに

モジホコリという生物はアメーバ界に属し、変形体と呼ばれる原形質の体で地面を這うように動いている。このモジホコリには特殊な情報処理能力が備わっていて、複雑な迷路の中にモジホコリを置いて迷路の二か所に餌のオートミールを置いたところ、モジホコリは餌と餌をつなぐ最短ルートの道を形成した。私はこの生物に興味を持ち、取り寄せて飼育してみることにした。

2. 方法

1.5%の寒天培地にモジホコリを放ち、オートミールで培養を目指した。

3. 結果および考察

放って2日目まではよく動いたが、3日目以降姿を消してしまった。

寒天培地に住み着いた他の菌に負けてしまったと思われる。

後観察を続けたが、再び復活することはなく、カビが生えてしまったので処分した。

4. おわりに-今後の展望

今回モジホコリは姿を消してしまって、他の菌が培地に住み着いてしまったのが原因と考えられるので、次は寒天培地を殺菌してからやろうと思う。

また、飼育が成功した後、モジホコリの能力の検証を実施してみたい。

音羽川上中下流域に生息する淡水魚類調査

竹野圭祐

愛知県立国府高等学校

1. はじめに

今回の調査では、本校の伝統を引き継ぐとともに平成 15 年度に行われた主な河畔林等の保全及び整備の為の基礎調査『二級河川音羽川水系河川整備計画』として音羽川流域の植生・昆虫・水棲生物・哺乳類等の現況、河川愛護、保護活動状況等の河川利用実態の把握のほか河川利用及び環境に関する現状を対象とした調査で報告された魚類が現在どのように変化しているのかを調査することにした。

2. 目的と方法

音羽川上中下流域及びその周辺の水系に生息する淡水魚類の分布状況を把握し、音羽川流域の淡水魚類相の現状を知る為に行なった。調査対象は音羽川本流、音羽川支流の一部、水路とする。調査地は、音羽川本流『上流 2ヶ所、中流 3ヶ所、下流 2ヶ所』・支流 2ヶ所・水路 1ヶ所の計 10 地点である。調査は、目視による網での採取と追い込みによる採取と設置罟による採取を用いて行なった。それと平行し、毎日の水温・水質を調べた。採取した魚類は、日本の固有種と外来種にわけてまとめた。

3. 結果および考察

調査の途中であるため、現状の報告をすることしかできないが、音羽川中流の 1ヶ所で採取を行った。2種の魚類を採取したのと、参考資料では、確認できない生物の痕跡を見ることができた。

カワヨシノボリ *Rhinogobius flumineus* (Mizuno, 1960) ハゼ属ハゼ科ヨシノボリ
オイカワ *Zacco platypus* (Temminck & Schlegel, 1846) ダニオ亜科 オイカワ属
の 2種が確認できた。

アメリカザリガニと思われる抜け殻が見つかった。採取している最中に黒いナマズらしき生物が逃げていくのを見た。

4. おわりに—今後の展望

平成 15 年の調査結果を基に現状を調べる事で過去と現在の変化・環境の移り変わりを知り、それが人間が原因の現象なのか、自然による現象なのかを明確にし、今まで通りの状態を保つにはどうすれば良いか考えていきたい。

最後に自分はこの調査を通して、今後いろいろな川を調査していきたいので、この調査をこれからも期間中は続けていくからこの期間の間に、しっかりとやり方を覚えて次の代の人にも教えたいし、自分が将来調査をするときにも役立つと思うからこの方法を忘れずにしていきたい。

過冷却再現の試み

太田眞優・林大成・新村篤司・平野裕太
愛知県立国府高等学校

1. はじめに

過冷却とは、液体の温度が凝固点を下回っても、液体の状態が保持される現象のことである。液体が固体になるためには、液体の温度が凝固点を下回ることと、物理的刺激による微小な核が必要だが、衝撃を与えずゆっくりと冷却することで核が生成されず、凝固点を下回っても液体のままであることができる。

今回は、この現象に興味を持ち、いくつかの液体について過冷却が実現できるかを調べてみた。

2. 方法

今回は、日本雪氷学会様が考案した過冷却水生成装置を参考に、実験装置を作り、実験を行った。

- ①過冷却させる液体をよく冷やし、実験装置の中に入れた。
- ②細かく砕いた氷724.8g、食塩40gを攪拌したものを冷却液とし、実験装置の冷却タンクの中に入れた。(冷却液は順次追加する)
- ③実験装置の受け皿に細かく砕いた氷を入れ、液体が凝固点以下になって出てくるのを待った。

<実験に使用した液体>

- ・水道水
- ・精製水
- ・アルコール

<実験装置の材料>

- ・直径6mm シリコンチューブ3m
- ・2L ペットボトル3本
- ・深い受け皿

3. 結果および考察

チューブから過冷却状態の水道水が出てきた。

過冷却水がシャーレに滴り落ち、氷柱を作った。(水道水・精製水ともに)

4. おわりに-今後の展望

今回の実験は、私たちにとって初めての実験、研究であったが、お互いの役割を全うし、納得のいく結果を得ることができた。

反省点は、緻密な計画を練ることができず、その結果、実験が成功するまでかなりの時間と資材を浪費してしまったことと、塩が多すぎたせいで、効率が悪く、塩がすぐになくなったことである。また、過冷却とは逆の現象である、過熱についても実験をしていきたい。

西田川の生き物と水質調査

水谷慎梧・柴田朋華・鈴木亨奈・高田樹里
愛知県立蒲郡高等学校

1. はじめに

私たちは「総合」の授業で身近な河川を調べることにした。インターネットで学校近くの河川を調べると、自転車で10分程度のところに西田川親水公園があることがわかった。そこで5月から9月まで月に2回程度西田川に出かけて、河川の様子や生き物を調べることにした。

2. 方法

- 1) 西田川について調べた。(図1)
- 2) 西田川の生き物を採集、確認できた生き物について調べた。
- 3) パックテストにて水質調査を行い、水質の変化を調べた。
- 4) プラナリアの再生実験に挑戦した。



図1

3. 結果・考察

西田川は、魚、ハゼ、ヤゴ、トンボ、タニシ、カルガモ、プラナリアが生息し、比較的きれいな水であることが分かった。回を追うごとに魚が成長していく様子が観察できた。

水質調査では降雨後に変化が見られた。

プラナリアはきれいな水を好むので、学校に持ち帰った後の管理に気を配った。メスで切断した後、観察を続けると、次第に再生していく様子が見られ、一部失敗したものもあったが、おおむね再生に成功した。

4. おわりに—今度の展望

50分の授業内では生き物を捕まえる時間が限られ、また回を追うごとに魚が成長すると泳ぐ速度も増して、なかなか網で捕まえられなくなったが、たくさんの魚の泳ぐ姿を確認することができた。身近な河川にこんなにいろいろな生き物がいることに驚いた。

パックテストでは、天気や気温で水質に変化がみられることが分かった。今回の調査では春から夏にかけての検査だったので、1年を通してどのような変化がみられるのか調べたいと思った。

再生実験で有名なプラナリアがこんなに身近にいることに驚いた。実際に再生実験をすることでプラナリアがどんな生き物なのか知ることができた。切断した後本当に再生するか不安であったが、無事再生したときはとてもうれしかった。プラナリアが育つのはきれいな水なので、このまま西田川がきれいな川であってほしいし、川を汚さないよう気をつけていきたいと思った。

廃水処理系内における簡易的アンモニア酸化細菌検出法の開発

萩原達也・山田剛史

豊橋技術科学大学 環境・生命工学系 水圏環境生物工学研究室

1. はじめに

生物学的廃水処理プロセスの運転・管理は、pH や温度などの物理化学的指標に基づき行われている。従って、廃水処理プロセス内で処理を担っている微生物は、半ばブラックボックスとして扱われている。そのため、処理水質の低下などのプロセスの突発的な破綻が起こってしまった場合、原因究明に多大な時間を要してしまうことがある。この問題を克服するため、廃水処理プロセスの適切な運転・管理には、水質指標と微生物指標に基づいた相互補完的な管理が必要になるとと思われる。微生物指標に基づいた運転・管理方法は、迅速で簡便に廃水処理プロセス内の微生物生菌数を処理現場内で測定できる技術が必要であるが、現在のところ、このような技術要件を満たす測定技術がないのが現状である。

当該測定技術を開発するため、我々は、5-cyano-2,3-ditolyl- 2-tetrazolium chloride (CTC) 法による微生物生菌の識別と DNA アプタマーによる微生物種の識別に基づく測定原理を考案した。本研究では、廃水処理プロセスにおいて、廃水中に含まれるアンモニアを亜硝酸へと酸化する反応を担うアンモニア酸化細菌 (AOB) を標的とし、CTC 法による AOB の最適検出条件と AOB の細胞表層タンパクに結合する DNA アプタマーの獲得を目的とした。

2. 実験方法

本研究では、複数の AOB を対象として最適 CTC 反応条件を求めた。AOB の最適 CTC 反応条件は CTC 染色細胞の割合が高い CTC 濃度や CTC 反応時間をもとに決定した。

次に、一本鎖 DNA ライブラリー (88mer) の中から 6 種類の AOB 細胞表層タンパクに特異的に結合する DNA アプタマー候補を探索するために Cell-systematic evolution of ligands by exponential enrichment (Cell-SELEX) 法を行った (図)。

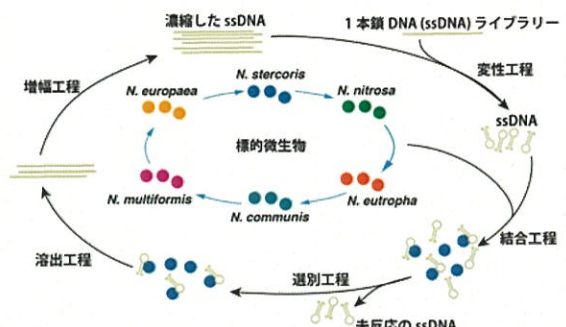


図 アンモニア酸化細菌を標的とした Cell-SELEX 法の概念図

3. 結果と考察

3 種類の AOB を用いて CTC 最適検出条件を求めた結果、僅かな測定時間と CTC 反応液の使用によって、AOB の生菌数が計測可能であることがわかった。CTC 最適検出条件において、6 種類の AOB に対して CTC 法を適用した結果、全ての AOB で生菌数を計測することが可能であった。さらに、6 種類の AOB を用いて Cell-SELEX 法を実施したところ、標的微生物を特異的に検出可能と推定される DNA アプタマー候補を濃縮することに成功した。

嫌気性廃水処理における嫌気性バルキング原因菌の解析

原田淳・山田剛史

豊橋技術科学大学 環境・生命工学系 水圏環境生物工学研究室

1. はじめに

嫌気性廃水処理は、食品系廃水などの高濃度有機性廃水処理の中核的な処理技術となっている。しかしながら、嫌気性廃水処理の普及や適用廃水種の拡大に伴って、廃水処理を停止せざるを得ない問題がしばしば観察される。特に深刻な問題は、糸状性微生物の異常な増殖によりグラニュール汚泥が浮上、流出する問題（嫌気性バルキング）である。現在までのところ、それらの発生メカニズムや原因菌は不明であり、効果的な対処法と制御法が確立されていない。嫌気性バルキングを制御するためには、バルキング原因菌を特定するとともに、その微生物機能情報の解明が必要不可欠である。本研究では、食品系有機性廃水を処理する嫌気性廃水処理リアクターにおいて発生した嫌気性バルキングに着目し、その原因微生物を明らかにすることを目的とした。

2. 実験方法

当該嫌気性廃水処理リアクターより、健全な汚泥とバルキング汚泥をそれぞれ採取した。バルキング原因菌の特定は、16S rRNA 遺伝子アンプリコン解析と 16S rRNA 遺伝子クローニング解析を用いて行った。バルキング原因菌を検出する DNA プローブは、嫌気性バルキング汚泥に優占する微生物の 16S rRNA をもとに設計した。DNA プローブの特異性は、Clone-*in situ* DNA-hybridization chain reaction (Clone-DNA-HCR) 法にて評価した。

3. 結果・考察

16S rRNA 遺伝子アンプリコン解析と 16S rRNA 遺伝子クローニング解析を行った結果、バクテロイデス門やクロフレキシ門に属する未培養細菌が、嫌気性バルキングに関与している可能性が示唆された。次に、これらの細菌由来の 16S rRNA を標的とした DNA プローブの特異性を評価したところ、設計したプローブが、対象とするバルキング原因菌を有効に染色できる可能性を示した (図)。今後、本プローブを用いて、嫌気性バルキング汚泥内のバルキング原因菌の同定を行う予定である。

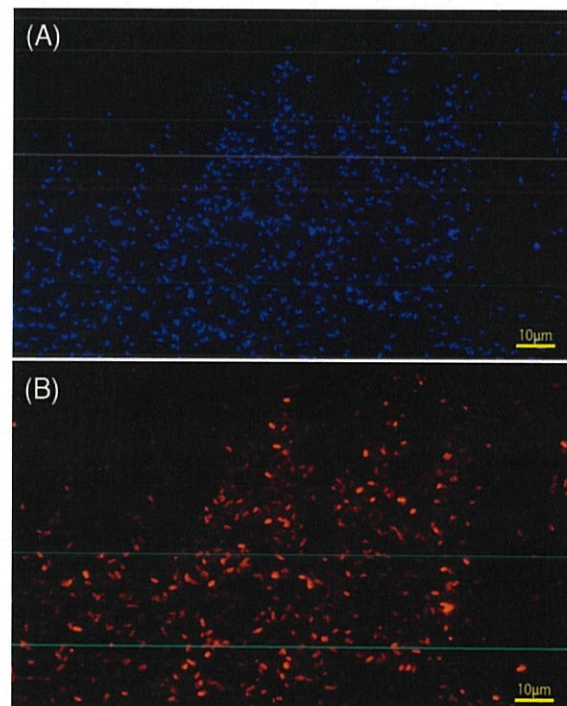


図 Clone-*in situ* DNA-HCR 法による DNA プローブの評価。両画像は、(A) 全菌染色画像と (B) DNA プローブによる蛍光画像を示す。bar = 10µm

次世代シーケンサーを用いた光合成微生物マットの菌叢解析

佐藤哲平・浴俊彦・広瀬侑
豊橋技術科学大学 環境生命工学系

1. はじめに

シアノバクテリアは光合成を行う原核生物であり、光合成の反応機能、アオコなどの環境中での生態、遺伝子改変によるバイオマス生産といった幅広い研究の材料として利用されている。近年、次世代シーケンサーと呼ばれるゲノム解析技術の進展により、環境中の微生物のゲノムを研究室や個人の単位で解析することが可能になりつつある。我々は、野外のシアノバクテリア株の収集とゲノム解析、および国立環境研究所のカルチャーコレクションへの寄託を進めている。今回我々は、豊橋技術科学大学構内にてシアノバクテリアを含む微生物マットを発見し、その菌叢を解析し、シアノバクテリアの単離を試みた。

2. 方法

細菌に保存された 16S rRNA をコードする遺伝子のうち、種間で多様性が高い V4 領域をバーコードとして利用した。プライマーは 515F 及び 806R プライマーを利用し、Nextera XT index kit を使用してライブラリ調整を行なった。得られたライブラリ DNA の両末端 250bp を、次世代シーケンサーは MiSeq を使用して解析した。得られた配列を、ソフトウェア R の DADA2 及び Phyloseq パッケージを使用して菌叢解析を行った。データ解析プラットフォームは iMac を使用した。

3. 結果および考察

微生物マットは、アシドバクテリア、アクチノバクテリア、バクテロイデス、クロフレキシ、シアノバクテリア、デイノコッカス、プロテオバクテリア、ベルコミクロビアが主とする様々な門の細菌が含まれていた。当初の予想とは異なり、シアノバクテリアの占める割合は 10%程度であった。その中から、優先するレプトリングピア属のシアノバクテリアを見出し、明視野及び蛍光顕微鏡観察を行った。この株は、データベース上の既知のシアノバクテリアと 16S rRNA 配列の 95%未満であり、これまでに知られていない新たな特性を持つ可能性がある。

4. おわりに—今後の展望

現在、今回単離した新規のシアノバクテリア株の無菌化とゲノム解析を進めている。近い将来、このような解析を、個人レベルに行うことが可能となるであろう。

竹島水族館における解説を利用した生涯学習活動

戸館真人
蒲郡市竹島水族館

1. はじめに

動物園・水族館は博物館法により博物館の一形態とされており、登録博物館のほか博物館相当施設などとして扱われ、生涯学習の場とされている。動物園・水族館は従来「教育」、「レクリエーション」、「自然保護」、「研究」の4つの社会的機能を持つといわれ、現在では「自然保護への役割」「教育」の2つが重大とされている。

日本の動物園・水族館は歴史的に見て教育とレクリエーションを重視する傾向にあり、竹島水族館も同様に市の施設として市内外小中学生への環境教育や蒲郡市の観光拠点としての役割を果たしてきた。しかし、施設規模としては国内最小であり講義やワークショップなどの教育活動を行える部屋すらなく、水族館に求められる役割が増える一方で行える教育・研究活動などは非常に限定されているのが現状である。

そこで竹島水族館独自の取り組みとして、ほとんどの水族館で「来館者に読まれない解説」を新たに「来館者に読んでもらえる解説」に刷新することにより、生体展示の補助としての機能を充実させ、より生物に、ひいては生物のすむ環境に興味を持ってもらえるよう改善を行った。

2. 方法

従来より使用されていた魚名板やキャプションと呼ばれる魚の解説は「種名」「学名」「分布」「体長」「特徴」などの水族館では一般的な用語を使用した解説であったが、これらは比較的簡単な用語ではあるものの生物に興味が無ければ馴染みのない言葉である。そこで子供や興味のない方でも分かるように「種名」から「名前」、「分布」から「住所」、「体長」から「大きさ」、「特徴」から「お魚さんから一言」に変更した。また特徴に関しては難しい専門用語は使わず、魚から来館者に語りかけるように作ることによってより興味を持って生体を観察してもらえるよう工夫し、内容も生態的なものだけでなく飼育しているうえでの生物の癖や、その生物の外見のイメージから特徴的な話し方をさせるなどした。学名に関しては表記自体をやめた。

そのほかの解説に関しては必ず手書きで行うこと、イラストを入れることとし、これらも図鑑に書いてある専門的な内容は原則書かないようにした。また、解説の数を増やした。生物に興味を持ってもらうという一点に特化し、生体展示の補助として相乗効果を狙った。

3. 結果および考察

解説をより読みやすく、生物に親しみが持てるよう変更した後のアンケートでは「解説が楽しく、生物により興味をもって観察できた」「解説が面白く、すべての解説を読んだ」「飼育スタッフが生き物を大切にしていることが分かった」など、解説に関しては好意的な意見が大多数を占めた。否定的な意見は「もっと専門的な知識を

書くべき」というものがあった。

また、解説を変更した結果、解説がよく読まれるようになったこと、生物をよく観察するようになったことで水族館の滞在時間が増えた。これにより小規模施設による満足度の低下については一定の改善が見られた。

その他では解説自体が話題となり、来館者自身からSNSなどを利用して「面白いから一度行ってみたい」などと情報が拡散されることにより、以前よりも多くの来館者が訪れるようになり、解説改善前の平成22年度では入館者が124,359人だったの対し、今年の平成28年度では398,193人となり、「より多くの来館者に生き物や環境に興味をもってもらおう」という水族館として原点である役割を果たせるようになった。

4. おわりにー今後の展望

水族館は生物を水槽に入れることによって成り立つ施設である。そのため、勝手につれてきた生き物たちを単なる見世物とするのではなく、その生き物たちに興味を持ってもらい、生物についての知識や取り巻く環境について自ら意欲的に学んでもらえるよう魅力を伝えなければいけない。それには生涯学習施設としてより多くの人に感動や体験というものを与えるものでなくてはならず、今後も生物の飼育環境の改善や飼育技術の向上を大前提として、竹島水族館としていかに人々に生物の魅力を伝えていけるかを追求していきたい。

豊川浄化センター内ビオトープの植生調査

今泉佳代子・中西普佐子
ほの国自然ソムリエの会

1. はじめに

「ほの国自然ソムリエの会」(以下、「本会」という。)は、愛知県の平成27年度東三河自然再生推進業務「“ほの国自然ソムリエ”学校」の関係者が組織した会で、「人と自然との共生」を考え、自分たちが暮らす地域の自然を大切にしていきたいことを目的として、愛知県東部の東三河地域で活動を行なっている。

昨年度は、元来埋立地である豊川浄化センター内のビオトープ(以下、「ビオトープ」という。)を整備し、在来種に加え外来種も含む植物の展示を行うことにより、生物多様性の危機に関する普及啓発を図ることができる場として活用されることを目的とし、ビオトープ内植物相の現況調査と、調査結果に基づき検討したビオトープの整備及び育成維持管理に係る基本計画をとりまとめた。

2. 方法

既存資料調査及び現地調査により実施した。

既存資料調査では、2015年9月26日に「ほの国自然ソムリエ学校」第2回セミナーにおいて、受講生が専門家の指導に基づき実施した植物相調査の結果を整理した。

現地調査では、2016年6月から12月にかけて概ね月1回の頻度で会員による現地踏査を行い、ビオトープ内に生育する植物(維管束植物)を記録した。また、7月にはビオトープ内の植生分布を目視調査し、概観図の作成を行った。

3. 結果および考察

① 植物相

調査の結果、シダ植物1科1種、双子葉植物離弁花類14科36種、双子葉植物合弁花類11科35種、単子葉植物7科30種、合計33科102種の植物が確認された。科別ではマメ科(8種)、キク科(19種)、イネ科(19種)が多く、メドハギやチガヤなど、全体として日当りの良いやや乾燥した環境に生育する種が多く見られた。また、主にトンボ池跡の窪地内ではタネツケバナやミゾコウジュなど、水田などの水辺に生育する種も一部含まれており、降雨後にはやや湿った環境になるものと考えられる。

確認種のほとんどは草丈の低い草本であり、樹木は植栽木であるソメイヨシノ(道路沿いに4本)とセンダン(トンボ池跡の東岸沿いに3本)のほか、クスノキの稚樹がわずかに確認されたのみであった。なお、ビオトープ内や周辺ではタヌキの「ため糞」が数箇所確認されており、その内容物としてイチョウ及びセンダンの実が多く含まれていた。

② 植生概観図

チガヤが優占する範囲が最も広く、トンボ池跡の窪地を除くほとんどの場所で優占し、全体の約50%の面積を占めていた。次いで南東端のセイタカアワダチソウが優占する

範囲が広く、全体の約 7%を占めていた。ここにはオオキンケイギクが混生していた。一方、トンボ池跡の窪地やセンダンの周囲は植生が比較的まばらであったが、一部にアレチハナガサやセイタカハハコグサの群生が見られた。

③ 外来種

本調査で確認された維管束植物 102 種のうち外来種は 44 種であり、全体の約 43%を占めていた。科別ではキク科 (15 種)、イネ科 (8 種) が多く、この 2 科で半数以上を占めていた。ビオトープの外来種の占める割合は市街地 (名古屋市) に比べても高く、港湾地域の埋立地という本ビオトープの立地特性を反映しているものと考えられる。

特に特定外来生物かつ緊急対策外来種であるオオキンケイギクをはじめ、重点対策外来種であるコマツヨイグサ、セイタカアワダチソウ、シナダレスズメガヤ、メリケンガヤツリなどの生育が注目される。

④ 希少種

本調査では、希少種としてミゾコウジュの生育が確認された。確認箇所はトンボ池跡の窪地内及び池岸の 3 箇所合計 78 株であった。

本種は「環境省レッドリスト 2015」(環境省, 2015)において「準絶滅危惧種 (NT)」とされている種である。一方、「レッドリストあいち 2015」(愛知県, 2015)では「国リスト」とされ、愛知県内では生育地も個体数も多く、当面絶滅が危惧される状況ではない種とされている。また、本ビオトープの生育個体は、他所から運搬された埋立土中に存在していた埋土種子、あるいは近隣生育地からの拡散など、何らかの理由による他所からの移入個体であると考えられる。しかし、本ビオトープにおける生物多様性の向上を象徴する種といえるため、保全することが望ましいと考えられる。

4. おわりに—今後の展望

現況調査の結果、ビオトープの植物は外来種の占める割合が約 43%と高かった。しかし、港湾地域の埋立地という立地環境下では、外来種も生物多様性を構成する一要素となっている。このため、ビオトープにおいては、在来種・外来種ともできるだけそのままの状態に生育させた外来種・移入種も含む屋外展示施設としての役割に加え、新たな水辺環境の創出によって生物多様性を向上させるなど、地域の生態系ネットワークを構成する拠点となるような整備・維持管理を目指す。

現在、外来種屋外展示施設は全国で 1 箇所のみであり、参考となる事例は極めて少ない。さらに生物多様性の向上と両立させることは容易なことではなく、様々な試行錯誤の繰り返しになると考えられるが、保全活動の実施とともに継続的なモニタリング調査を行い、適切な育成維持管理に係る情報やノウハウの蓄積に努め、生物多様性保全や外来種問題に対する考え方を広く発信していく。

なお、ビオトープにおいて当会が実施する保全活動は、その位置する豊川浄化センターをはじめとする関係行政機関、地域の住民や企業、動植物の専門家の理解と協力なくしては成り立たない。官・民・学の三者協働により、地域にかかわる多くの人や組織が生物多様性保全の重要性を共通認識し、一致協力して取り組んでいくことが重要である。

里川フィールドリーダー養成講座を受講して

船戸孝・杉浦秀樹

里川フィールドリーダー養成講座修了生

1. はじめに

愛知県東三河総局が主催する「東三河自然再生推進業務」は平成 27 年度から毎年開催され、今年で 3 年目。私たちは、平成 27 年度、平成 29 年度の 2 回、養成講座を受講して東三河の豊かな自然を学習した。その経験を生かして、今後は、地域の自然環境保全に取り組んでいこうと考えている。

2. 方法

平成 29 年度の「里川フィールドリーダー養成講座」は、9 月 17 日、18 日に豊橋市内を流れる朝倉川と豊川（とよがわ）河口及びその干潟などで水辺環境の生態系を学んだ。この講座受講では、自分たちが知りたい環境に関する情報の整理と SNS 情報発信が同時に出来る「環境フィールドカード（自然フィールドカード）」（名称を検討中）作成を実践的に学んだ。

このカードは、スマホやパソコンに観察結果をデータとして保存、個人の環境関連データとして蓄積できる。さらに、データを追記することで個人の生き物図鑑として活用できる。

また、このカードを印刷して、仲間同士、地域の環境に関心ある人たち等に配布することもでき、東三河の自然環境フィールドに関する基本的な情報発信に役立つ。

3. 結果および考察

結果として、このカードは、自然環境の観察にとって、①記録 ②発信 ③共有を同時に可能にするアイテムになる。

このカード作成では、写真を使い、基本的な情報の記述はできた。SNS を使った情報発信もできた。

しかし、SNS を使った情報発信でのアクセス数確保は不十分だった。自分たちの SNS を見てもらうための PR 方法や写真の写し方、文字情報の表記法等、まだまだ錬度を高めていく必要を感じた。

仲間同士、地域の環境に関心ある人たち等に配布するためのカード印刷等の実践は、これからであり、今後の実践目標として取り組んでいきたい。

4. おわりにー今後の展望

自分たちの環境保全活動にとって生き物の名前を調べたり、覚えることは、活動の基本と感じている。そのため、このカードを作成し、個人で所有することは重要だと思った。

カードの充実が、地域での環境保全活動に自信を持たせ、積極的な活動につながっていくと考えられる。また、カードを配ることで環境保全に多くの人の関心をつなぐことにもなるのではないかと考える。

いかまい！豊川上流へ

朝倉稜翔・尾崎恭兵・中嶋祐貴・小畑泰河・小笠原盟・平野禪・若林海斗

愛知県立豊橋東高等学校 GLOBE

1. はじめに

豊橋東高校 GLOBE は、2015（平成 27）年度より東三河ジオパーク(仮)を紹介する活動を続けてきた。2015 年は、田原市の蔵王山や笠山、田原鉦山、鏡岩などを調査した。2016 年には、伊良湖岬の恋路が浜から日出の石門まで歩いて調査し、生態系ネットワークフォーラムで発表した。今年度は、フィールドを豊川上流域に移した。

2. 方法

2017 年 8 月 28 日、次のルート回って特徴的な岩石を観察・採集した。

- ①新城市布里 ②新城市海老
- ③新城市黄柳野 ④新城市庭野(桜淵公園)

①～③で観察した岩石と同じ種類の岩石を、④でも探した。そして、岩石の種類と豊川の上流の地質との関係を比較した。

3. 結果および考察

①では川原の伏臥状構造を確認し、領家帯の花崗岩や片麻岩などを観察した。②では設楽火山由来の流紋岩や松脂岩などを、③では三波川帯の結晶片岩や御荷鉢(みかぶ)帯の苦鉄質岩などを観察した。①～③の下流にある④では、すべての岩石を探すことができるとともに、石灰岩も観察することができた。地質図と比較することにより、川原の石は上流から運搬されたということが理解できた。

4. おわりにー今後の展望

川原の石について考えたことがなかったが、石探しは楽しかった。新城よりも奥三河に行ったのは今回が初めてだったので、他のジオサイトも調査に行きたいと思う。そして、東三河ジオパークの良さを、多くの人に知ってもらうために活動を続けていきたいと考えている。

今回の活動には、鳳来寺山自然科学博物館の西村拓真学芸員に大変お世話になりました。深く感謝いたします。

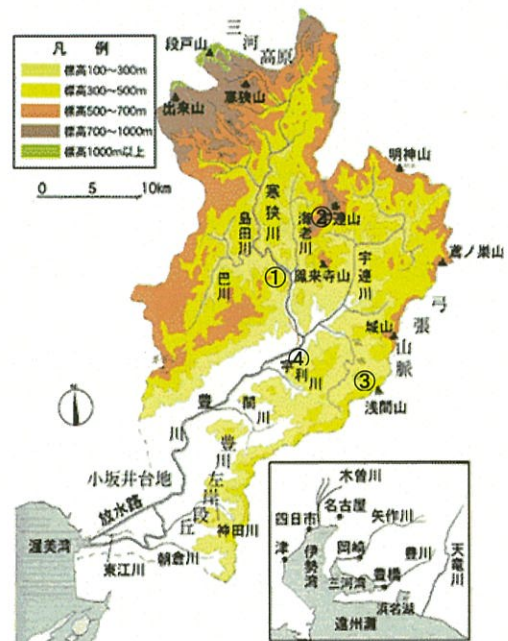


図1 豊川流域の標高

(国土交通省中部地方整備局豊橋河川事務所 HP)



図2 黄柳野の川原で観察

渥美半島におけるヌートリアの生態調査

小川広登・平原望海・渡会春城
愛知県立豊橋南高等学校

1. はじめに

ヌートリア (*Myocastor coypus*) は南アメリカ原産の特定外来生物で、体長 50–70 cm。河川や湖沼などに生息し、別名で沼狸ともいわれる (図 1)。毛皮を目的として移入されたが、イネや根菜類を中心とした農作物への被害を及ぼしている。



図 1. ヌートリアの写真

平成 27 年 2 月 18 日の朝、本校の正門横で、藤原前校長が陸上部の生徒達と清掃活動を行っていた際に、歩道の隅でうずくまっている動物が発見された。「カピバラみたいだが、どこかで飼われていたものが逃げ出してきたものではないか。」と、校長先生は心配されており、一緒に現場へ行って見てみると、カピバラとは何か違うような感じがした。

偶然、その数日前に豊橋総合動植物公園での園長先生の講話の中で「近頃問い合わせが多いのがヌートリアです」と、出てきていたことを思い出し、これがそのヌートリアではないかと確信した。数研出版「生物基礎」の裏表紙にも写真入りで扱われているヌートリアだが、それが一体どこから学校までやってきたのだろうか、との疑問を持ったことが今回の研究のきっかけであった。また、豊川用水に沿って渥美半島中に分布が広がっているのではないかと興味を持ち、調査テーマにしたいと思った。

2. 方法

まず、学校近辺にヌートリアが生息していることを確認するため、ポイントとなりそうな池を 4 ヶ所 (A・B・C・D) に絞って調査を行った (図 2 左)。その後、ヌートリアの生息を確認できた池に通うことにより生態を調査することにした。また、渥美半島中の分布を調べるために、半島内をくまなく回って生息調査を行った (図 2 右)。調査項目については表 1 に示す。

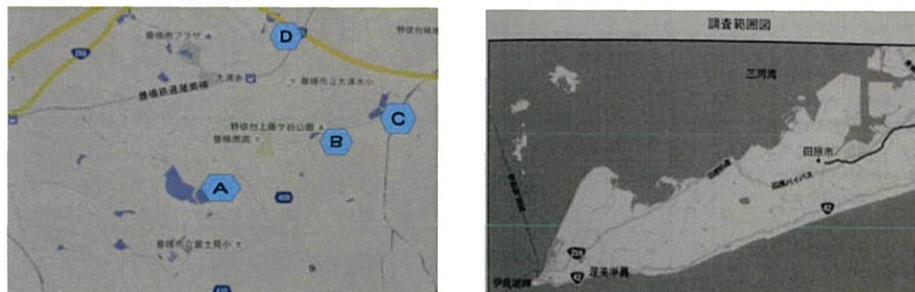


図 2. 調査地点

表 1. 調査項目

項目		数量	単位	適用
現地調査	ヌートリア営巣状況調査	30	調査区	・調査区内の営巣場所の確認及び記録
	ヌートリア定点センサス調査	4	地点	・見晴らしの良い場所でヌートリアを一定時間記録 ・調査時間は日没時間前後1時間
	ヌートリア捕獲調査	1	地点	・捕獲箱を1基設置 ・調査期間内に設置し週1回メンテナンスを実施
調査準備		1	式	・調査区及び調査定点、捕獲地点の設定

3. 結果および考察

ヌートリアが夜行性動物のため、想像以上に見つからない苦悩の日々が続いた。調査結果を表2に示す。初めて個体を確認できたのは平成27年3月28日、学校に一番近いA地点（嵩山池）であった。その後、春から夏にかけて頻繁に見られたが、池の水位の低下に合わせるかのように秋以降は発見が難しくなった。しかし、翌平成28年8月にも、同じ池で個体が確認できたことから、この池に定住していることは間違いないものと思われる。春と秋に子が生まれ、夏の水量の多い時期に川や用水路を伝って移動するものと思われるが、まだ渥美半島内では個体が発見できておらず、田原市の入り口止まりの広がりではないかと思われる。

表 2. ヌートリアの調査結果

月	調査日数	確認頭数
3月	10日	4頭(2日)
4月	6日	4頭(3日)
5月	1日	0頭
6月	16日	3頭(2日)
7月	21日	2頭(2日)
8月	6日	0頭
翌年7月	16日	4頭(4日)
翌年8月	5日	0頭

4. おわりに—今後の展望

田原市でのヌートリアの様子などが、まだ生徒からの情報だけで自分達のみで見ることができていないため、今後も引き続き調査する必要がある。平成27年度3学期終業式で藤原前校長が式辞の中にヌートリアの話題を取り入れていただいたことで、ヌートリアと我々の調査の校内での認知度が一気に上昇した。同時に生徒間での関心も急激に高まり、それ以降、他の生徒達から情報提供の声をよく掛けられるようになった。生徒達が身近に住む生き物に興味を持つようになることは、生命の尊さや生態系の保全を考える面でも教科書の内容に沿った大切なものであるといえる。今回のヌートリア調査の経験を生かし、今後も楽しんで研究を続けて行きたいと思う。

豊橋市・向山大池の生物と生態系の考察

中井康太（2年, 部長）・田村尚登（2年, 副部長）

桜丘高等学校 生物部

1. はじめに

歴史：向山大池は、吉田城築城の際に作られた人工のため池で、以前は岩田運動公園の水神池と用水でつながっており、今も地名に残る円六橋はその用水にかかっていた橋だということである。大池は、昔はウナギやナマズ、スッポンなどを捕って生計をたてていた漁師がいたくらい広くて豊かな池であった。こうした情報は、採集活動をしていると「自分の人生は大池とともにあった」という大池の生き字引のようなおじいさんが来て、いろいろ話してくれる。

面積：市のHPなどには大池の面積は40,000 m²とあるが、「そんなにはないだろう」と思った某部員が実際にグーグルマップの航空写真を印刷して計算すると、丁度 20,000 m² くらいであった。埋め立て前の昭和20年代の資料を見ると、40,000 m² くらいあったように感じる。

生物：桜丘生物部は先輩たちが5年前に実施した調査と比較するため、また新たな発見を求めて調査を実施した。5年前は採集される魚のほとんどがモツゴであり、それを狙ってカワセミがダイブする姿を撮影する写真愛好家が大勢いたそうである。当時水面を覆う水生植物はなかったようだ。

2. 採集方法

調査期間は2017年8月～10月である（以下の写真 [図1] 撮影時期も同様）。生き物の採集及び確認は、カニかご、キラネット、びんどう、釣り、網ですくう、目視、などありとあらゆる手法を使った。採集された特定外来生物は土に埋めた。それ以外の生物は測定後、すぐにリリースした。

3. 結果および考察

5年前の資料と明らかに異なるのは以下の3点。1) モツゴが激減し、採集されるほとんどがブルーギル、2) 大池の西側（アピタ側）がヒシで水面が覆われていた（大池全体の10%程度）、3) 人工浮き島の消失、である。

新たな発見は以下の4点。1) オオクチバス（ブラックバス）の確認、2) 池の西側および北側ではカダヤシ（特定外来生物）が繁殖、3) タウナギの稚魚の確認、4) オオフサモ（特定外来生物）が池の数か所で繁殖、である。

大池はもともとが人工の池であり、貴重な生態系が存在していたと考えるよりは、その時その時の時代の流れに生態系が翻弄されていた池であると感じる。①漁師がいた豊かな池 ②ハスに覆われてしまった池 ③ハスを減らすために外来種のソウギョを放流 ④ハスの絶滅、ソウギョの回収 ⑤ブルーギルとオオクチバスの繁殖、モツゴの衰退、そして現在に至る。

またカメの種類が豊富（ミシシッピーアカミミガメ、イシガメ、クサガメ、スッポン）であるが、特徴的に外来種のアカミミガメが圧倒的に多かった。

図1. 写真資料



オオクチバス

ブルーギル



モツゴの成魚

ヒシで覆われた池の西側

テナガエビ



網で採集したカダヤシとブルーギル

オオフサモ

タウナギの稚魚

4. おわりに—今後の展望

ブルーギルの増殖とモツゴの減少に歯止めがかかるだろうか。我々はここ3年くらいで増え続けているヒシに期待をしている。それは、モツゴをはじめ、様々な稚魚の隠れ家になるからである。

ブルーギルやオオクチバスがいなくなることはないだろうが、あらゆる動植物を食い散らかすコイも多数健在で、ブルーギルだけが突出して増殖している現状から数年をかけて変化していくものと思われる。今後は在来種のモツゴ、テナガエビが少しずつ増えていくことが期待される。

特定外来生物の水草であるオオフサモは多くは見られず、コイが食べていることも考えられ、また閉鎖された池であるため、他への影響はほとんどないといえる。



東三河生態系ネットワーク協議会

◆事務局◆ 〒440-0888

愛知県豊橋市駅前大通3丁目53番地 太陽生命豊橋ビル2階(東三河懇話会事務局内)

TEL.0532-55-5141 FAX.0532-56-0981

seitaikei@konwakai.jp <http://higashimikawa-seitaikei.jimdo.com>

※ 本事業は「あいち森と緑づくり環境活動・学習推進事業」の助成を受けています。