

水環境における外来種問題の 情報ネットワーク構築

向上高等学校 生物部

1. はじめに

1999年以来、生物部ではタイワンシジミ¹⁾ 2)、コモチカワツボ、オオフサモ等の分布状況把握、外来種分布拡大のメカニズム解明、外来生物分布拡大の防止策開発を目的に、神奈川県全域をはじめとする分布調査、調査地域での取材とその検証を行ってきた。

タイワンシジミの調査から見えてきたものは、「環境保護活動に伴う外来種分布拡大」という看過できない状況であった。コモチカワツボ、ホテイアオイやオフサモ等の外来植物に関する調査においても、「環境保護活動に伴う外来種分布拡大」という全く同じ構図が見られた。これらに共通する根本的な問題は、地域の環境保護団体はもとより、博物館、各県の内水面試験場といった専門研究機関でも、水環境の外来生物に関する情報を十分持っているとは言い難いことであった。

安全な水と衛生施設の確保、食糧生産のための水確保、水系生態系の保全、気候変動に伴う洪水等のリスク管理、水資源の効率的な利用と配分等の水問題は、21世紀の最重要課題のひとつである。

私たちが取り組んだ水系生態系の外来種問題は、水問題の中のごく一部に過ぎない。しかし、その小さな窓から、「情報不足が水問題解決の妨げになっている。」という、水環境全体に共通する重要な問題点が見えてきた。

そこで、生物部として地域の環境展、日本貝類学会や日本動物学会での研究発表、各県の内水面試験場、博物館等の研究機関への情報発信、外来種の情報収集に努めてきた。そうした活動の継続によって、信頼しうる外来種問題の情報ネットワークの構築が進み、本校生物部が「水辺の外来種問題の情報発信基地」として機能するに至った。

水系生態系における外来生物調査の継続から見えてきた問題点と、その解決に向けた情報ネットワーク構築について報告する。

2. いつの間にか定着した外来種タイワンシジミ

2-1 タイワンシジミの分布調査

向上高校生物部の調査活動の基本姿勢は、

- ① 徹底した現地調査：自分の足で歩き、自分の目で見る。採集した標本をベースにする。
- ② 調査地域での聞き取り調査：地元の方に直接取材し、情報を集めて検証する。
- ③ 地域～全国への情報発信・情報収集：地域～全国にわたる情報ネットワークづくりを促進する。

生物部では、相模川全流域でのマシジミ及びタイワンシジミの分布状況を明らかにする目的で、河川、水路において淡水棲シジミ類を中心に分布調査を継続的に実施してきた。

- ① 2001年 伊勢原市内の金目川水系4河川
- ② 2002年 相模川右岸流域の各河川
- ③ 2003年 相模川左岸流域の各河川
- ④ 2003～2004年 環境省「種の多様性調査」³⁾で報告された神奈川県内マシジミ生息地点15メッシュの再調査
- ⑤ 2004～2005年「桂川・相模川流域協議会」と合同で相模川上流の山梨県内桂川全流域
- ⑥ 2006～2007年 酒匂川流域の各河川
- ⑦ 2008～2011年 神奈川県内全主要河川8kmセグメント調査(現在継続中)

継続的な調査の結果、相模川水系及び金目川水系全域の122ヶ所の調査地点のうち、58ヶ所でタイワンシジミの生息を確認した。在来種のマシジミが生息していたのは厚木市内の1ヶ所のみであった。神奈川県全域でも、マシジミの生息を確認したのは鎌倉市、藤沢市、箱根町など、極めて限られていた。タイワンシジミが相模川流域をはじめ、神奈川県内全域で分布を拡大する一方、マシジミ

は調査地域の河川や水路では、絶滅が危ぶまれる状況であることが判明した。

タイワンシジミは、場所によって生息密度が2万個体/m²以上にもなり、底質を埋め尽くして在来生物に大きなダメージを与え、生物多様性を低下させる(図1)。大量死すれば水質を悪化させるなど、水環境にとって深刻な影響を与える。しかし、1999年当時、内水面試験場等の専門研究機関でも、タイワンシジミの存在やその影響に関する情報をほとんどもっていなかった。誰にも知られぬうちに、いつの間にか広範囲に定着していたタイワンシジミを、私たちは「静かなる侵入者 silent alien species」と名付け、本格的な研究に取り組んだ。

なお、シジミ類の同定は姫路市立水族館の増田修氏に指導、助言を頂いた。



図1 河床を埋め尽くすタイワンシジミ
(千葉市稲毛海浜公園)

2-2 明らかになった環境保護活動による外来種分布拡大

相模川全流域の調査から、相模川におけるタイワンシジミの分布拡大の経緯として、次のことが判明した。

- ① 相模川に何らかの原因で侵入し、分布を広げたタイワンシジミの成貝や稚貝が、相模川兩岸の主要な農業用水路に侵入し、通年水が潤れず、砂礫が堆積しているところで繁殖した。
- ② 兩岸の主要な農業用水路、支水路で分布を拡大した成貝や稚貝が、水田を経由して排水路である各河川に侵入し、定着した。

しかし、特に相模川左岸上流部のタイワンシジミの広範囲な分布は、上記の経緯では説明できなかった。1年半余りの調査と取材から、素朴に生きものを増やそうという意図で、相模川左岸上流部で広

範囲にタイワンシジミが放流されていた事実が判明した(図2)。



図2 相模川左岸上流部のタイワンシジミ放流地点

相模川左岸上流部のタイワンシジミ分布拡大の原因は、環境保護活動に伴う人為的なものであった。これも、放流したシジミが、外来種のタイワンシジミであることを知らなかったのが主な原因であった。

2-3 地域から全国へ 情報発信と情報収集

「環境保護活動に伴う外来生物の分布拡大」という内容の情報発信には、はじめ躊躇があった。果たして私たちの言葉に耳を傾けてもらえるか、地域の方の活動に水を差すことにならないか。こうした私たちの背中を押して下さったのは、昆虫学者の矢島稔先生だった。2004年当時、日本ホタルの会会長だった矢島先生から直接頂いた、「ホタルの保護活動によるタイワンシジミ分布拡大の事実を、日本ホタルの会のニュースレターに書いてほしい。」という手紙だった。この手紙をきっかけに、情報発信の必要性と使命を強く認識し、地域の環境展やシンポジウムで積極的に情報発信するようになった。

多くの場で直接発表をしてあらためて実感したのは、これだけ広範囲に分布を広げている外来種のタイワンシジミについて、長年水辺で活動している市民の方たちも全く情報をもっていないということだった。それは、博物館等の研究者も同じだった。先輩から後輩に引き継がれながら、一人ひとりに語りかける地道な情報発信を続けた。

神奈川県理科部連盟研究発表大会：2002年～

日本貝類学会：2003年～

日本動物学会高校生ポスター発表：2004年～

平塚市博物館 夏期特別展：2004年・2005年

いせはら環境展：2005年～
 全国高等学校総合文化祭：2005年青森大会
 第40回野生生物保護実績発表会（環境省）：2005年
 日本動物学会関東支部大会高校生ポスター発表：
 2006年～
 「川の日」ワークショップ全国大会：2006年～
 「韓国川の日」大会 招待・研究発表：2006年
 さがみはら環境まつり：2006年
 日本生物教育学会：2006年
 第9回日本水大賞 グランプリ受賞プレゼンテー
 ション：2007年
 全国高等学校総合文化祭：2007年島根大会
 あつぎ環境フェア：2008年～
 野生動植物保全フォーラム：2008年～
 全国高等学校総合文化祭：2009年三重大会
 酒匂川・鮎沢川を学ぶ会 講演会講師：2009年
 高校生国際みずフォーラム in 湖国・滋賀：2010年

姫路市立水族館増田修氏のタイワンシジミの全国分布に関する論文が、日本自然保護協会会報「自然保護」2004年3月号⁴⁾に掲載された。47都道府県中、25県にタイワンシジミが分布していた(図3)。

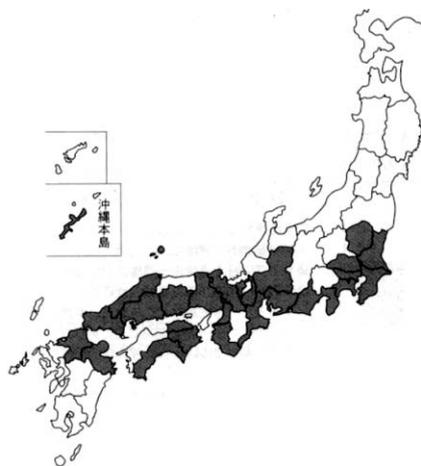


図3 タイワンシジミの全国分布(2004年)

当時の部員たちが相談して、タイワンシジミの生息が確認されていない22道県の内水面試験場や大学等の研究機関に、自分たちが調べた神奈川県内のタイワンシジミの分布に関する報告書を送り、シジミ類の生息情報と標本の提供を依頼する計画を立てた。2005年から、情報発信、情報収集を本格的に始めた。資料送付先の研究機関から、徐々に情報が入るようになった。あらためて、全国の

内水面試験場や大学等、淡水域の研究をしているところでも、タイワンシジミに関する情報をほとんど持っていないことがわかった。

2008年9月までに、タイワンシジミの標本の送付、検証可能な生息情報提供、本校生物部による現地調査等で、21県でタイワンシジミの生息を確認した。国内でタイワンシジミの生息が確認されていないのは、北海道のみとなった。北海道に関しては、日本貝類学会でお世話になっている北海道立総合研究機構網走水産試験場の方や、北海道大学をはじめ多くの研究機関に問い合わせたが、タイワンシジミの生息情報は得られなかった。2009年8月、生物部のOBと顧問で4日間にわたり現地調査したが、タイワンシジミの生息は確認されなかった。

タイワンシジミ研究11年間の成果は、2010年3月環境省生物多様性センター発行、日本の動物分布図集に、「いつの間にか定着した外来種 タイワンシジミ」として、巻頭カラーページに掲載された(図4)。

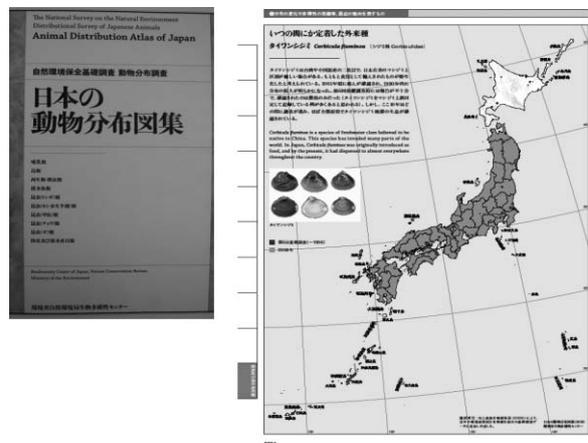


図4 環境省生物多様性センター発行「日本の動物分布図集」

向上高校生物部では、外来種問題を情報発信するためのホームページを全面的にリニューアルし、一部英語版もアップした。今後、水系生態系における外来種問題を中心に、今までのような一方的な情報発信ではなく、双方向の情報交換の場になるように運営していきたい。

これを機会に、水辺を活動しているより多くの方にホームページをご覧頂き、情報交換ができればと考えている。

(向上高校のHP：<http://kojobio.web.fc2.com/>)

3. 新たな外来種 コモチカワツボ

3-1 驚異的な繁殖能力をもつコモチカワツボ

2007年、台湾シジミの分布調査で、コモチカワツボという新たな外来種に出会った(図5)。ニュージーランド原産の小型巻貝コモチカワツボ *Potamopyrgus antipodarum* は、1990年に三重県で確認されて以来、2007年現在北海道から宮崎まで15都道府県で生息が確認されているが、今後さらに多くの地域に拡大することが予想される。



図5 コモチカワツボ

外来種であるコモチカワツボの環境への影響としては、生息密度が極めて高く、付着藻類や落ち葉を餌にするため、カワナや水生昆虫と競合し、生息を抑制してしまう。1平方メートルあたり数万～数十万匹の生息密度をもつ巻貝は、かつて日本で生息した例はなく、生態系への影響を予想できないことが、最も心配される点である^{5) 6)}。

コモチカワツボの国外からの移入経路としては、ヨーロッパなどからのマスやウナギの種苗に随伴して国内に持ち込まれたと考えられている。国内における二次的な分布拡大の経緯としては、マスやウナギの移動の際の随伴、ゲンジボタルの餌として意図的に移植された可能性がある。

3-2 最新の分布情報と情報発信の必要性

2007年現在、コモチカワツボは全国15都道府県で生息が確認されている。しかしながら、2005年から取り組んできた台湾シジミの全国分布調査の結果からすると、コモチカワツボも全国的に分布を広げていることが推測された。そこで、台湾シジミと併せて情報収集を始めた。

2008年に実施した生物部の富山合宿では、富山県内で初となる台湾シジミの生息を確認した。その際お世話になった富山市立科学博物館 館長 布村昇氏に、コモチカワツボの標本を渡して富山県

内の生息情報調査を依頼した。その結果、2007年魚津市角川で採集されていた標本の中に、コモチカワツボが含まれていたことが判明し、富山県での初確認となった。また、長野県の飯島國昭氏に、長野県内のコモチカワツボの生息情報調査を依頼した。その結果、1996年長野市で採集されていた標本の中に、コモチカワツボが含まれていたことが判明し、長野県での初確認年が大幅に遡った。

姫路市立水族館増田修氏や滋賀県立大学浦部美佐子氏からの情報と、向上高校生物部が独自に入手したコモチカワツボの分布情報を併せて、最新全国分布を作成した(図6)。

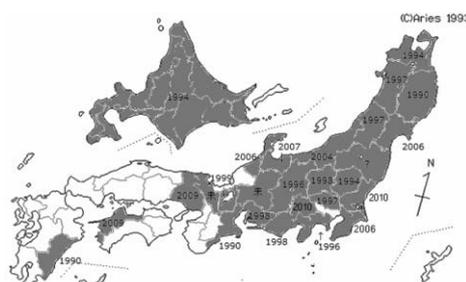


図6 2011年最新コモチカワツボの全国分布 (地図の数字は、確認または報告年)

コモチカワツボは、北海道から九州まで分布しており、移入の経緯としてマスやウナギの種苗に随伴、ゲンジボタルの餌として意図的に移植された可能性等を考えると、特定の県がコモチカワツボの侵入を免れるとは考えにくい。台湾シジミ同様、コモチカワツボに関する情報不足によって、生息していても気づいていないのではないだろうか。今後、台湾シジミの情報交流で構築した全国的なネットワークを通じて、未確認の県を中心に情報発信と情報収集を進めていきたい。2012年を目標に、国内全域県レベルのコモチカワツボ分布情報をまとめたいと考えている。

また、コモチカワツボに関する情報を全国に発信することによって、台湾シジミと同様に、ホタル保護活動をはじめとする環境保護活動による外来種分布拡大の防止を働きかけていきたい。

3-3 日本で初めて確認されたコモチカワツボの雄

千葉県千葉市稲毛海浜公園内の水路で台湾シジミの調査を実施した際に、コモチカワツボの生息を確認した。これが、コモチカワツボの千葉県内での初確認となった。

2010年の日本貝類学会で発表した際に、東邦大学大学院の多々良有紀氏の情報から、稲毛海浜公園内のコモチカワツポには雄の個体が含まれていることが判明した(図7)。浦部美佐子氏によると、コモチカワツポの雄を含む個体群が日本国内で確認されたことはなく、外国でもまれな事例であり、学術的な価値のある発見といえる。

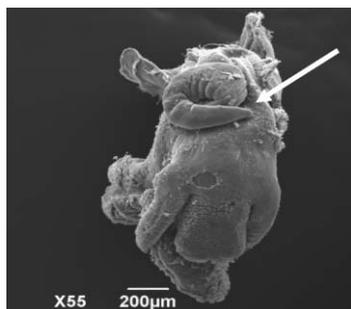


図7 コモチカワツポの雄(矢印がペニス)

コモチカワツポは、国内では雌のみで単為発生によって繁殖していると報告されていた。生物部では多々良氏と相談し、6月7日より8月19日まで、コモチカワツポの個別飼育実験に取り組んだ。2ミリ未満の性的未成熟な個体を1個体ずつ個別にインキュベータ内で飼育し、雌雄の判定、雌が単為発生で子貝をもつか調べた。

千葉県稲毛海浜公園のコモチカワツポ20個体中、雄が13個体、雌6個体、途中死亡1個体であった。雌6個体の内5個体は子貝をもち、単為発生可能であることが確認された(図8)。神奈川県湯河原産のコモチカワツポは12個体中、12個体が雌であることが確認され、全て子貝をもっていた。

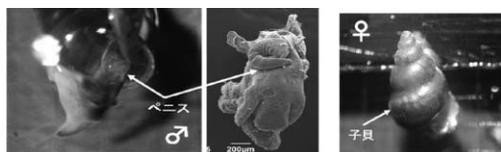


図8 個別飼育実験で確認された雄(左)と子貝をもった雌(右):千葉県産

現時点では未確認であるが、雌雄が同所的に生息し、両性発生しているとなると、遺伝的な多様性が生じていることとなり、多様な環境に適応し、さらに広範囲に分布を広げる可能性がある。本種は生態系への深刻な影響が懸念されながら、外来生物法の規制対象にもなっていない。水辺で活動している方々にも認知度が低いコモチカワツポであるが、今後全国的に大きな環境問題になることは

間違いない。向上高校生物部では、分布拡大防止に向けた情報発信を継続していきたい。

4. 結論

外来種問題は、水環境における生物多様性にダメージを与える最重要課題のひとつである。タイワンシジミ、コモチカワツポ、オオフサモ等の分布調査から、水環境における外来種の驚異的分布拡大の現状が明らかになった。また、外来種分布拡大の主要な原因の一つが、環境保護活動によることが判明した。環境保護活動による外来種分布拡大防止をはじめ、水問題解決のためには、情報不足を解消するための信頼し得る情報ネットワークが必要である。

5. 今後の課題

高校は全国に網目のように点在し、地域の自然環境の観測者、情報発信者としての役割を果たすことができるはずである。向上高校生物部として自然環境の保全、個々の外来種問題への取組みを継続し、全国的な情報ネットワークを構築して機能するところまでできたが、一番身近であるはずの高校間のネットワークづくりは進んでいない。昨年立ち上げられた全国高等学校文化連盟自然科学部門とも連携し、今年8月、福島県で開催される全国高等学校文化祭に参加校に働きかけ、全国の高校間のネットワークづくりを推し進めたい。

参考文献

- 1) 増田修・河野圭典・片山久、1998。西日本におけるタイワンシジミ種群とシジミ属の不明種2種の産出状況。兵庫陸水生物、49、22-35。
- 2) 増田修、2004。日本産淡水貝類図鑑②汽水域を含む全国の淡水貝類。200-211。ピーシーズ、東京
- 3) 環境省生物多様性センター、2002。生物多様性調査動物分布調査報告書(下)(陸産及び淡水産貝類)。1217-1218
- 4) 増田修、2004。日本の河川で侵略を始めたタイワンシジミ。自然保護、Mar./Apr. No.478、36-37
- 5) 浦部美佐子、2007。本邦におけるコモチカワツポの現状と課題。陸水学雑誌、68: 491-496
- 6) 石綿進一、2006。昔はいなかった川に外来種が出現!一市民との底生動物協働調査からみた水環境の変遷一。平成18年度第15回環境科学センター業績発表会講演要旨。神奈川県環境科学センター

執筆者 緒方大地 青木 景 中島美貴