

琵琶湖の外来魚問題と子ども達の地曳網体験学習

- 研究と環境教育の連携 -

中尾博行

藤田建太郎

環境動態学専攻博士後期課程

(沢田研究室)

はじめに

琵琶湖はおよそ400万年もの歴史をもつ古代湖で (Kawanabe, 1999), 多くの固有種が生息する。しかし最近では北米原産の外来種であるオオクチバス *Micropterus salmoides*、ブルーギル *Lepomis macrochirus* が定着、増加し、問題となっている (中井, 2002)。外来魚問題の解決には、問題となっている生物への直接的な働きかけの他に、広く一般市民に問題を周知するための活動が欠かせない。特に初等教育の現場で周知活動を行うことは、将来の自然環境保全の担い手を育成する上で非常に重要である。

環境動物学研究室 (沢田研究室) では2002年以来、水中観察を中心とした外来魚2種の繁殖生態に関する研究を行ってきた (中尾, 2006)。その一方で、研究で得られた水中写真や映像の展示・公開、滋賀県内の小中学校の自然観察会への協力など、社会還元にも力を注いできた。本稿ではその中から、2002年から2005年に草津市立志津小学校、同笠縫東小学校、琵琶湖フローティングスクール事業、滋賀県立琵琶湖博物館と連携し、株式会社小松水産の協力を得て実施した地曳網体験について報告する。なお2005年については、本学における現代的教育ニーズ取組支援プログラム (現代GP) の一環として実施された。

地曳網の実施結果

地曳網体験は、2002年10月15日に草津市立志津小学校5年生、2003年9月25日に草津市立志津小学校5年生、2004年5月11日に草津市立笠縫東小学校と志津小学校 (フローティングスクール事業のため複数校が参加) 5年生、2005年10月24日に草津市立志津小学校5年生の生徒 (各年とも約100名) を対象として、大津市北小松の北小松水泳場で行われた。引率教員の注意の後、漁業者が漁船を用いて沖合い約300m程度まで網を入れた。その後、生徒、教員、漁業者、当研究室の学生全員で網を引き、徐々に網を引き上げた (図1)。いずれの実施年とも、引き上げ始めの頃は魚の姿が見えず、また網を引くのが大変な重労働であったため、子供たちは不満げであったが、網の引き上げが終盤に差し掛かると、コイ



図1. 地曳網を引き上げる子ども達。

Cyprinus carpio、オオクチバスなどの大型魚が暴れる姿や、ハス *Opsariichthys uncirostris* が網の端を飛び越えて脱走する姿が見られるようになり、現場は一気に活気付いた。袋網 (地曳網の最後尾に付けられた、魚を集めるための袋状の網) まで引き上げると、漁業者がタモ網を使って魚をバケツに移したが、この時すでに子ども達は見たこともない大型魚や珍しい魚の姿に大騒ぎの状態になっており、中には手にアユ *Plecoglossus altivelis altivelis* 等の魚を握り締めてしまっている子供も多数見受けられた。

採集された魚は可能な限り現場で種類別に選別し



図2. 採集された魚類。写真で確認できる大型魚はすべてオオクチバス。

た。各年とも、この時すでにオオクチバスの採集量が最も多いことが視覚的に明白であった（図2）。特に2003年と2005年のオオクチバスの多さは他魚種を圧倒していると思われた。子ども達のみならず、引率教員や当研究室の学生も、このオオクチバスの多さには驚かされた。

魚類の選別後、クラス別に分かれて担当の学生が採集されたそれぞれの種の生態について簡単な説明を行った。特に大型のオオクチバスについては、2002年と2003年は琵琶湖博物館実習室で、2004年と2005年は現地で解剖実習を行った（図3）。オオクチバスの胃からはアユ、ヨシノボリ類 *Rhinogobius* sp.、スジエビ *Palaemon paucidens* などが検出され、半消化状態の魚やエビの姿を目の当たりにした子ども達から驚きの声が上がった。また、オオクチバスの心臓が動く様子や、大きな口と鋭く細かい歯、何万粒もの卵が詰まった大きな卵巣なども、子ども達の興味を強く引いていた。

子ども達の一部は、解剖について始めは抵抗感を示していたが、解剖担当の学生が魚類調査の意義やオオクチバスの置かれている状況を丁寧に説明することで、多くは納得してもらえた。この際、魚類調査、あるいは外来魚といえども失われて行く命に対し、「かわいそう」と感じることは決して誤りではなく、むしろ尊重すべき感覚であることを伝えるこ

とに留意しながら説明を行った。2005年は最後に株式会社小松水産の方から地曳網の歴史や琵琶湖の変化などを話していただき、一連の学習は終了した。



図3. 解剖前のオオクチバス。2 kgの秤が振り切れている。

北小松周辺の魚類群集の動向

学習が終わり子供たちが学校へ帰った後、採集魚の重量計測と個体数の計数を行った（2002年はこれらの作業を行わなかった）。2005年は採集された量が多かったため、大学研究室へ持ち帰ってこれらの作業と、標準体長の計測を行った。表1に各年の採集魚の個体数を、表2に各年の採集魚の重量を示した。2003年9月と2005年10月は採集量が非常に多く、特に2005年10月は2004年5月と比較して、個

表1. 地曳網による採集結果（個体数）。

（単位：尾）

種名	2003年9月	2004年5月	2005年10月
オオクチバス (<i>Micropterus salmoides</i>)	910	6	1575
ウグイ (<i>Tribolodon hakonensis</i>)	106	-	1709 [※]
アユ (<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>)	1613 [※]	25	9
ブルーギル (<i>Lepomis macrochirus</i>)	313	1	223 [※]
フナ類 (<i>Carassius</i> sp.)	28	1	64
オイカワ (<i>Zacco platypus</i>)	-	-	61
ヨシノボリ類 (<i>Rhinogobius</i> sp.)	-	25	-
コイ (<i>Cyprinus carpio</i>)	-	-	8
ビワヒガイ (<i>Sarcocheilichthys variegatus microoculus</i>)	2	-	4
カネヒラ (<i>Acheilognathus rhombeus</i>)	1	-	3
ハス (<i>Opsariichthys uncirostris</i>)	2	-	1
ニゴイ (<i>Hemibarbus barbus</i>)	1	-	1
カマツカ (<i>Pseudogobio rivularis</i>)	-	-	2
カジカ小卵型 (ウツセミカジカ、 <i>Cottus reini</i>)	-	1	1
ホンモロコ (<i>Gnathopogon caeruleus</i>)	-	-	1
ヌマチチブ (<i>Tridentiger brevispinis</i>)	-	1	-
	2976	60	3662

は重量からの推定値

体数で約60倍、重量で約10倍の魚類が採集された。北小松周辺では、秋期に魚類の生息量が増加すると推定された。いずれの年もオオクチバスの重量が最も多く、2003年と2004年はアユ、2005年はウグイがこれに続いた。この他に1kg以上採集された魚類として、2003年はフナ類*Carassius* sp.、ウグイ*Tribolodon hakonensis*、2005年はフナ類、ブルーギル、コイ、オイカワ*Zacco platypus*が挙げられた。個体数ではオオクチバス、アユ、ウグイ、ブルーギルが非常に多かった。オオクチバス、ブルーギルや、コイ、フナなどのコイ科魚類は、いずれも春から初夏にかけて産卵を行なう。オオクチバス、ブルーギルは波の静かな内湾や内湖で（寺島、1977；淀、2002；中尾、2006）、コイ科魚類は内湖やヨシ原で産卵する（友田、1978；山本、2002）。地曳網を行った北小松はこのような条件に当てはまらない、広大な砂礫の浜である。北小松における地曳網による魚類の採集量が、春期に少なく秋期に一気に増加するのは、これらの魚類の繁殖に伴う移動と関係している可能性が高い。秋期に採集された魚類のうち、カマツカ*Pseudogobio rivularis*、ビワヒガイ*Sarcocheilichthys variegatus microoculus*、カネヒラ*Acheilognathus rhombeus*、ホンモロコ*Gnathopogon caerulescens*、カジカ小卵型（ウツセミカジカ、*Cottus reini*）などの小型魚は採集数が非常に少なか

った。同じ場所に大量のオオクチバス（重量で約1600倍以上、個体数で約400倍以上）が存在しているため、これらの小型魚は非常に高い捕食圧にさらされていると考えられる。琵琶湖沿岸の魚類群集の構造については、外来魚によって1994-95年の段階ですでに危機的な状況にあるとされている（中井、2002）。一連の地曳網の結果も同様の傾向を示し、この状況が現在も一向に改善されていないことを示している。

おわりに

オオクチバスとブルーギルの日本における急速な分布域の拡大の要因として、その特異な繁殖戦略と柔軟な摂餌様式という生態的な特徴が指摘されている（淀、2002）。琵琶湖をはじめとする日本古来の生態系を守るためには、外来魚の駆除をはじめとした適切な資源管理を行うことが必要不可欠である。そのため沢田研究室の外来魚研究グループでは、1999年から2001年は外来魚の食性の解明を、2002年からは繁殖生態の解明を目的として琵琶湖の北端部でスキューバ潜水を用いた調査を行い、2007年も研究を継続中である。

外来魚の拡散は、釣り人が釣り場を増やすために行う放流や、飼いきれなくなった飼育個体の放流など人為的な拡散が大きな役割を果たしているという一面も持ち合わせている。そのため生態的な知見の

表2. 地曳網による採集結果（重量）.

（単位：kg）

種名	2003年9月	2004年5月	2005年10月
オオクチバス (<i>Micropterus salmoides</i>)	62.62	8.37	80.17
ウグイ (<i>Tribolodon hakonensis</i>)	0.95	-	24.00
ブルーギル (<i>Lepomis macrochirus</i>)	8.54	0.04	5.44
アユ (<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>)	9.40	3.11	0.20
フナ類 (<i>Carassius</i> sp.)	2.70	0.02	7.57
コイ (<i>Cyprinus carpio</i>)	-	-	3.32
オイカワ (<i>Zacco platypus</i>)	-	-	1.02
ハス (<i>Opsariichthys uncirostris</i>)	0.13	-	0.12
ビワヒガイ (<i>Sarcocheilichthys variegatus microoculus</i>)	0.05	-	0.04
ニゴイ (<i>Hemibarbus barbuis</i>)	0.04	-	0.02
カジカ小卵型 (ウツセミカジカ、 <i>Cottus reini</i>)	-	0.02	0.02
カネヒラ (<i>Acheilognathus rhombeus</i>)	0.004	-	0.02
ヨシノボリ類 (<i>Rhinogobius</i> sp.)	-	0.03	-
ホンモロコ (<i>Gnathopogon caerulescens</i>)	-	-	0.01
ヌマチチブ (<i>Tridentiger brevispinis</i>)	-	0.001	-
カマツカ (<i>Pseudogobio rivularis</i>)	-	-	0.05
	84.44	11.59	121.99

表3. 環境学習に関する活動.

活動	内容・実施日程
イベント講師	小学生地曳網体験 (03/9/25) (04/05/11)、ピアノ池生き物ウォッチング (05/06/25)、ボーイスカウト 駆除釣り大会 (06/10/14)
環境学習講師	馬淵小学校 (04/12/08)、安曇小学校リバーウォッチング (05/11/18) (06/01/17) (06/11/30) (07/01/16)、愛東北小学校環境フォーラム (05/10/16)
企画展・講演	ウォーターステーション琵琶・水中から見た琵琶湖・魚たちの世界 (05/02/06～05/03/06)、湖南市立図書館・水中から見た琵琶湖の魚の世界 (05/05/20～05/06/05)、西堀栄三郎記念探検の殿堂・琵琶湖の水中探検! (05/08/03～05/10/03)
現代 GP*による取り組み	現代 GP の助成を受け、地域とのつながりをキーワードに、草津市志津小学校の 5 年生を対象として地曳網体験を実施 (05/06/01～06/03/31)

：現代的教育ニーズ取り組み支援プログラム

蓄積のみならず、外来魚が琵琶湖にもたらした危機的な状況や、野外へ放つことの危険性を広く伝えていくことも急務となっている。幸い外来魚研究グループが行っている調査では、水中写真やビデオの撮影を行っており、普段はなかなか目にするのでできない水中の様子が、小学生や一般の方々に受け入れられやすい教材となり、様々な場面でお話をさせていただく機会があった(表3)。その多くは小学生など、将来の自然環境保全の担い手となる子供たちであった。今回実施した地曳網体験をはじめ、水中の映像や、実際の魚の解剖を通じて、ありのままの琵琶湖を知ってもらうことで、琵琶湖や自然環境について興味を持ってもらえたなら幸いである。



図6. 安曇小学校での活動.

平成17年度は滋賀県立大学の現代的教育ニーズ取り組み支援プログラム(現代GP)から助成を受け、琵琶湖博物館、市民団体、小学校と協働し充実した体験プログラム「地曳網体験」を行うことができた。また草津市立志津小学校(当時)教諭の中村大輔氏には、地曳網体験の実施について尽力いただいた。琵琶湖博物館での解剖実習では西垣亨学芸員(当時)

にご指導いただいた。その他、機会を与えてくださった教育機関の方々、市民団体「琵琶湖を戻す会」、参加者の皆さん、施設管理者の方々に、この場を借りて感謝の意を申し上げる。

教員コメント

自らテーマを選び、研究を続ける中で、人と人とのつながりから環境教育の場で発表するまでに至ったことは大きな成果である。今後も一層、研究を進め、社会貢献できる成果を残せるよう努力してもらいたい。

(生物資源管理学科 沢田裕一)

引用文献

Kawanabe, H. 1999. Biological and cultural diversities in Lake Biwa, an ancient lake. Pages 17-41 in H. Kawanabe, G. W. Coulter and A. C. Roosevelt, eds. Ancient lakes: Their cultural and biological diversity. Kenobi Productions, Ghent, Belgium.

中井克樹. 2002. 琵琶湖における外来魚問題の経緯と現状. 遺伝, 56: 35-41.

中尾博行・藤田建太郎・川端健人・中井克樹・沢田裕一. 2006. 琵琶湖北湖における外来魚ブルーギル*Lepomis macrochirus*の繁殖生態. 魚類学雑誌, 53: 55-62.

寺島 彰. 1977. 琵琶湖に棲息する侵入魚 - 特に、ブルーギルについて. 淡水魚, (3): 38-43.

友田淑郎. 1978. 琵琶湖とナマズ. 汐文社, 東京.

山本敏哉. 2002. 水位調整がコイ科魚類に及ぼす影響. 遺伝, 56: 42-46.

淀 太我. 2002. 日本の湖沼におけるオオクチバスの生活史. 日本魚類学会自然保護委員会(編), pp31-45. 川と湖の侵略者ブラックバス. 恒星社厚生閣, 東京.