

シリーズ・Series 日本の希少魚類の現状と課題

魚類学雑誌 60(2):177-180
2013年11月5日発行

津波震災を乗り越えた大槌町のイトヨ

The Otsuchi three-spined stickleback: status following the 2011 East Japan Tsunami

岩手県大槌町の中心市街地は、大槌川と小釜川の2河川によって形成された小さな沖積平野にあり、大槌湾にも湧く豊かな湧水に依拠している。この町は、しかし2011年3月11日に発生した大津波により、人口のほぼ1割の死亡・行方不明と市街地の85%の壊滅という重篤な被災を受けた。同時に、この津波は、同町の湧水河川に局所的に生息するイトヨ *Gasterosteus aculeatus* species complex にも大きな負荷を与えた(図1a)。おそらく当地に生息するイトヨは、今まで何度も劇的な地震・津波を経験して生き延びてきたと想定される。しかし、多種の燃料や雑排水に満ちた現代社会の市街地を破壊しながら押し寄せた今回の津波は、これまでにない性質の負荷を生物に与えているに違いない。すなわち、津波という環境激変において、湧水生態系が本来もっている頑強性と加速する都市化に対する脆弱性を解明することは、生物多様性の維持および湧水に依拠した生態系サービスや、特徴ある国土環境を保全する観点から、社会的かつ現代的にもきわめて重要な課題となっている(森, 2010)。

地震や津波など環境激変は、生物の生態や進化に非常に大きな影響を与えてきたと考えられるものの、それ自

体が予測不可能で事前調査が成立せず、その影響の仕組みは科学的にほとんど明らかになっていない。しかし大槌町の湧水域においては、震災前の十年以上にわたって、特に進化生物学におけるモデル種といえるイトヨに焦点を合わせたフィールド調査が行われており(森, 2011a)、震災直後から湧水生態系の水文学的変動とイトヨ類の生態学・遺伝学的な調査が実施されている。それらの成果を基軸にして、ここに、震災前・後における同町のイトヨの実態とその保全活動の状況を報告し、復興のなかで生起される淡水魚保全の課題を提示しておきたい。

大槌町におけるイトヨ保全

大槌川支流の湧水河川である源水川に生息するイトヨについては、筆者らのグループにより1990年代から生態調査および水文学的調査が継続的に行われてきた。大槌町のイトヨ生息地の特徴は、源水川のような完全に淡水型集団だけの生息地に加えて、稀有なことに、淡水型と遡河型という2つの生態的集団の同所的な生息地があることである(Takamura and Mori, 2005)。この後者の事例は世界的にもあまりなく、わが国においては北海道の特定地域から知られるのみで(Mori, 1990; Kume et al., 2010)、本州では他に確認されていない。また、同地は、この2型の同所的な生息地の世界的南限にも位置する。なお、この遡河性イトヨは独立種として扱うべき日本海集団に属する(Ishikawa and Mori, 2000; Kitano et al., 2008, 2009)。さらに、個体数は現在極少であるが、遡河性の太平洋イトヨ集団もここで確認されており、恒常的ではないものの遺伝的・生態的な3型の集団が生息する水域



図1. (a) 大槌町のイトヨが生息する湧水河川・源水川の被災(佐々木 健氏, 2011年3月28日撮影)。 (b) 源水川にあるイトヨ観察デッキ(2006年2月26日撮影)。



図2. (a) 源水川における生息地の回復に努める全国支援のボランティア活動 (2011年7月9日撮影). (b) 源水川岸に設置されたイトヨ復活に寄与した活動への感謝掲示の看板 (2011年12月24日撮影).

としてもきわめて重要である。こうした生息地において、自然現象としての津波を激烈に受けたときに見出される生殖的隔離の維持や攪乱などの実態解明は、これまでの震災前データを加えて、進化生物学的な理解をいっそう深化させるであろう。

こうした調査研究は、近年において、大槌町の歴史を構成する一要素として、湧水および希少魚種イトヨの保全活動という営為が新たに加わる根拠となっている。その歴史は10数年に過ぎないが、地域資源の保全と活用という現代のかつ確固たる科学的根拠に基づく伝承すべき文化を形成しつつある(森, 2011a, 2012a)。それは公的には「第17回全国豊かな海づくり大会」(1997年)に始まり、「自然と共生するまちづくりシンポジウム」(2002年)などとして展開された。これらの活動を受けて、源水川産イトヨの実態を把握する調査や、町内大ケ口地区を中心とした各種の学習会の実施、および「イトヨを守る会」の設立(2002年)と生息地の清掃や外来種駆除、雑排水流入を回避する水路工事とその監視などの日常的な環境保全活動が継続されてきた。また、旧役場庁舎にイトヨ展示水槽が設置され、2005年にはリバーフロント整備センター等によって源水川にイトヨ観察デッキが建設された(図1b)。保全の行政的対応として2007年には、県絶滅危惧種や町天然記念物に指定された。

このような活動が続けられてきた大槌町に、巨大な津波が激しく襲い、景観を一変させた。震災後2ヶ月までの源水川の状況は、それまで千単位で確認されていた集団が消滅したと思えるほどの生息地の壊滅であった(図1a)。にもかかわらず、5月に1個体が目撃され、7月には複数個体が確認された。さらに、この大槌町のイトヨは思いのほか速い回復を示し、震災年に繁殖が行われたことを示す数十尾の稚魚集団が認められた。それは、瓦礫や油、ヘドロなどにまみれた被災後の生息地において、湧水が直ちに戻り、清らかな水域が部分的にも確保

されていたことが大きい要因と思われる。湧水は概して生物にとって安定的な生息環境を生み出すが、津波という劇的な環境変動に対しても、その頑強性によって生息地の復元・回復に寄与することが推察される。

ここで、特に源水川の生息地の回復に重要なイベントとして、多くの善意に満ちたボランティア活動の働きも大きかったことを述べなければならない。震災年5月下旬になると生息地河川における自衛隊などによる大型重機をとまなう遺体捜索が一段落し、その後ほぼ毎日のように、全国から数十人から百人単位のボランティアが集結して、イトヨ生息地の回復のために河川内に堆積したヘドロ除去や瓦礫撤去が手作業で続いたのである(図2; 森, 2012b)。7月には、源水川生息地のあらかたの清掃が済んだ。この大槌のイトヨは、湧水の早期復活という自然環境の頑強性と、速やかに実施された人間による生息地改善によって生残し、いち早く回復しつつあるといっただろう。

また、震災後、過去の活動の反映として、同町を調査対象にしている多様な分野の研究者によって、震災直後に「大槌町復興支援の会」(2011年3月23日発足)が立ち上げられ、全国からの寄付と物資による支援が現在も継続されている。その後、複数の関係機関により源水川のイトヨの現状視察があり、「大槌の過去、現在、未来を考える車座会議」(2011年10月)や湧水ツアー(2012年4月)が開催された。また、十数年来大槌町と関わってきた総合地球環境学研究所による湧水とイトヨの保全・活用に言及した地域づくりの指針に関する提言書が、2011年12月に町行政に提出された。さらに2013年5月19日には、地元被災者を含めた200名以上の参加を得て、未だにほとんど更地状態の旧市街地の全域において、イトヨの生息場の把握としても重要な「湧水一斉調査」が実施された(大槌町, 2013a)。その後、新庁舎の玄関ロビーには再びイトヨ水槽が設置され(2013年5

月 21 日；大槌町，2013b），イトヨに対する意識の継続が容易に把握される状況となっている。このように震災後も、大槌町では湧水とイトヨの保全に関して、継続的な地域活動が実施されている（森，2011b, 2012a）。

以上のように、特徴的な地域資源である湧水とイトヨは、現在、多様な分野の研究者や他地域の自治体および住民にも、復興「まちづくり」のなかで保全すべき対象として関心がもたれている。この状況は、同町における住民、行政、研究者の三者によるこれまでの交流の成果であり（森，2009），こうした過程を踏まえた地域間関係こそが同町のかげがえのない地域資源ともなっていよう。

震災後のイトヨの生態と生息環境

上記のような経緯や現状は、大槌町の湾を含む湧水環境が、今後の生物多様性研究の重要な場所となる期待を大きくさせる。津波による生物多様性への影響としては、直接的急性影響（外傷，死亡），短・中期的影響（従来とは異なる生息地へ流出，遺伝子流動の妨げ，餌資源の不足，繁殖・成長の場などの生息地の崩壊，回遊魚の遡上阻害，水質悪化），長期的影響（長期ストレス反応による適応度の低下）が想定される。実際に、津波発生後の数ヶ月の間、イトヨに高い頻度で外傷が見られた。そのような傷など異常個体の頻度や程度が、生息環境の回復変遷とともに、1990年代からの過去のサンプルと経時的に比較されている。また、淡水域に押し寄せた津波によって、餌生物となるプランクトンや底生生物も打撃を受けたと考えられる。実際に、震災直後（5月）の胃内容物解析では空胃個体が非常に多く、この結果は食性変化や餌不足の影響を実証している。さらに、津波前後で寄生虫感染率や空胃率などでも変動が認められた。今後、被災後の生物の遺伝的多様性の減少や遺伝組成の変化、および絶滅リスクを震災前後の標本の遺伝解析などを通じて検証することが重要である。

この筆者らの調査で、より注目すべきは、2012年7月に、地盤沈下した市街地跡に新しく生じた湧水と海水が混合する水たまりで、イトヨが初めて発見されたことである（図3）。このイトヨの起源を探る上で、周辺の生息地からの分散や生息地間での遺伝子流動が想定される。外部形態形質を用いた統計解析や遺伝解析に基づく推定の結果、この新規イトヨ集団は、日本海型の遡河型集団と源水川の淡水型集団との混在および雑種であることが強く示唆された。また、この新規イトヨ集団は、内陸部の源水川まで激流となって遡上した津波が引いて行く過程で市街地の方へ再び流れた津波挙動の解析からも、源水川のイトヨ淡水型が新しい水たまりに進入した可能性が検証された（久米ほか，2013；森ほか，2013）。筆者らは、今後、安定同位体解析の手法も取り入れ、周辺生息地からの移動履歴を推定しつつ、本来隔離されたイトヨ集団の交雑の動態について長期的に追跡していく予定である。

現在、津波によって大きく変動・攪乱された水域環境



図3. イトヨ新規集団が2012年7月に初めて確認された水たまり生息地。この水域は瓦礫が撤去された後、地盤沈下と湧水湧出によって出現した（2012年11月23日撮影）。

において、海域や汽水、淡水をどのように魚類が行き来し、いかに個々の場所を利用しているかはほとんど明らかになっていない。この新規イトヨ集団の起源と遺伝的組成や生態・生活史の変化は、自然現象としての津波がもたらした新規生息地における生物の適応現象を解明するための好題材であり、劇的な環境変動が生態系や生物多様性にどのような影響を与えるかという、ほとんど検証されることがなかった大変意義の高い生物多様性研究を可能としている。

健全な水循環の確保によるイトヨ保全と震災復興

自明なことであるが、被災地では、二度と今回のような甚大な被害を受けない「まちづくり」を土木的観点から早急に進めていく必要がある。現在、大槌町の復興計画は、JR山田線（同町周辺は完全崩壊）より山側（市街地のほぼ半分）の盛り土（土地の嵩上げ）と海側沿岸の防潮堤（高さ14.5m）建設の2点が柱となっている。この盛り土がなされる部分と防潮堤までの旧市街地の海側半分は、グラウンドなどスポーツ施設や田畑を含んだ「鎮魂の森」として公園化が計画されている。また、筆者らの提言もあって、その公園化事業の基盤となる復興事業の基本計画において、湧水とイトヨの生息が文言として記載されるようになった（大槌町，2011）。

ただ、ここで留意しなくてはならないことは、復興に向けた「まちづくり」の様相によっては、むしろ震災以上の影響を水域生態系にもたらすことがあり得ることだ。すなわち、その市街地再編のための広範な盛土や異常に高いと思われる防潮堤などの人為的改変およびその長期の工事過程にこそ、より大きな負荷が生物の生息に起きることが想定されるからである。例えば、盛り土による湧水量の減少や防潮堤による海と陸水の分断化が懸念され、それぞれ生息地悪化や回遊阻害をもたらす可能性がある。これらは単にイトヨの生息にとっての問題だけではなく、むしろそれ以上に、湧水と海の天恵を享受

してきた歴史をもつ大槌町の「まちづくり」のアイデンティティとして重大事項である（森，2011a，2012c）。現状では，公園化事業の計画は予算の根拠もなくスケッチ程度の図面ではなくなり，今後しばらく現況のまま放置され，盛土や防潮堤の一定の目処がついてからの事業実施となるようである。とすれば，この間にこそ，生息環境の実態を把握し，何をどのように保全するかを検討するべきである。

震災後，湧出量の激減によって潰滅的な負荷を受けた生息地も他地域（栃木県）で確認される一方で（森ほか，未発表データ），湧水が豊かな大槌町のイトヨは打撃を受けつつも生き残ってきた。しかし，復興の名の下に行われる防災土木事業が過剰で拙速な側面をもつとすれば，この特徴ある地域資源の消滅が懸念される状況にある。つまり，現代社会においては，自然災害よりも，むしろ人為的な復興過程において，生物環境を含む景観や風景が甚大な被害を受ける可能性がある（松原，2002）。生物や環境など自然物を扱う研究者は，復興の有り様を，この観点からも注意深く見守り，適切な提言を行っていく必要があるだろう。例えば，源水川を含めたイトヨ生息地の物理的環境の今後の具体像として，応用生態工学的の工法を含めた手順・方法を示すことが求められ，地下水位および湧水量と生物に適した流れ場（流量，水位，流速，底質等）の継続的調査を反映させた掘削などの環境改善を復興事業のメニューとして位置づけることが重要である。

それゆえに，今後，大きな外的変化を受けた生物相や湧水環境の動態を震災前の状態と比較しつつ明らかにしていくことは，復元・回復のために効果的な科学的・合理的根拠を提供し，イトヨを含む湧水生態系を特徴とした「まちづくり」を実施していく過程の基盤となる。そのような調査研究は，震災からの生態系回復における根拠ある基礎資料を提示しつつ，これまでの震災現地との地域連携という利点を生かして，大槌町の復興シナリオの構築に貢献すると期待できるだろう。

謝 辞

本稿で言及した大槌町における調査研究には，碓川 豊（大槌町長），佐々木 彰（同副町長），佐々木 健（同教育委員会），澤山重夫（同町イトヨを守る会）ほか地元の方々，共同研究者の秋道智彌，中野孝教（総合地球環境学研究所），北野 潤（国立遺伝学研究所），鷺見哲也（大同大学）ならびに前田 格（株・東京建設コンサルタント），久米 学，西田翔太郎（岐阜経済大学）各氏，また環境省東北地方環境事務所の支援協力をいただいた。ここに心からの謝意を表す。なお，本内容は岐阜経済大学地域連携推進センター震災緊急支援調査費（2011年度）および環境省環境研究総合推進費ZD1203（2012年度）を活用した成果の一部を含む。

引用文献

- Ishikawa, M. and S. Mori. 2000. Mating success and male courtship behaviors in three populations of the threespine stickleback. *Behaviour*, 137: 1065–1080.
- Kitano, J., S. Mori and C. L. Peichel. 2008. Phenotypic divergence and reproductive isolation between sympatric forms of Japanese threespine sticklebacks. *Biol. J. Linn. Soc. Lond.*, 91: 671–685.
- Kitano J., J. A. Ross, S. Mori, M. Kume, F. C. Jones, Y. F. Chan, D. M. Absher, J. Grimwood, J. Schmutz, R. M. Myers, D. M. Kingsley and C. L. Peichel. 2009. A role for a neo-sex chromosome in a stickleback speciation. *Nature*, 461: 1079–1083.
- 久米 学・北野 潤・鷺見哲也・西田翔太郎・森 誠一. 2013. 東日本震災後の湧水生態系の回復～岩手県大槌町のトゲウオ科イトヨを中心に. 日本生態学会第60回全国大会：P2-351（ポスター発表）.
- Kume M., J. Kitano, S. Mori and T. Shibuya. 2010. Ecological divergence and habitat isolation between two migratory forms of Japanese threespine stickleback (*Gasterosteus aculeatus*). *J. Evol. Biol.*, 23:1436–1446.
- 松原隆一郎. 2002. 失われた景観：戦後日本が築いたもの. PHP 新書，東京. 233 pp.
- Mori, S. 1990. Two morphological types in the reproductive stock of three-spined stickleback in Lake Harutori Hokkaido Island. *Environ. Biol. Fish.*, 27: 21–31.
- 森 誠一. 2009. 保全の未来. 関西自然保護機構会誌, 31:13–26.
- 森 誠一. 2010. 日本川国論—健全なる河川環境を求めて. 秋道智彌・小松和彦・中村康夫（編），pp. 231–273. 水と環境. 勉誠出版，東京.
- 森 誠一. 2011a. 郷土力を培う淡水魚の保全：大槌町のイトヨから. 秋道智彌（編），pp. 272–323. 大槌の自然，水，人. 東北出版企画，鶴岡市.
- 森 誠一. 2011b. 東北太平洋沿岸震災からの復興のために. ピオストーリー（生き物文化誌学会），16: 69–76.
- 森 誠一. 2012a. 生き物の物語化：このクニの自然と人. ピオストーリー（生き物文化誌学会），17: 72–81.
- 森 誠一. 2012b. 「ただの魚」が「ただものでない魚」になるとき. HUMAN（人間文化研究機構），2: 74–79.
- 森 誠一. 2012c. 天恵と天災の文化誌—三陸大震災の現場から. 東北出版企画，鶴岡市. 241 pp.
- 森 誠一・久米 学・西田翔太郎・北野 潤・鷺見哲也. 2013. 東日本震災後の湧水生態系の回復～水域復活によるイトヨの生息域拡大. 日本生態学会第60回全国大会：J1-07（口頭発表）.
- 大槌町. 2011. 大槌町東日本大震災津波復興計画 基本計画. 大槌町. 84 pp. <http://www.town.otsuchi.iwate.jp/docs/2012021500290/>.（参照 2013-5-23）.
- 大槌町. 2013a. 大槌町ウェブサイト：<http://www.town.otsuchi.iwate.jp/docs/2013052200111/>.（参照 2013-5-23）.
- 大槌町. 2013b. 広報大槌，No.560（2013年6月5日）. 大槌町総合政策課，大槌町. 16 pp. <http://www.town.otsuchi.iwate.jp/docs/2013061100020/>.（参照 2013-6-23）.
- Takamura, K. and S. Mori. 2005. Heterozygosity and phylogenetic relationship of Japanese threespine stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) populations revealed by microsatellite analysis. *Conserv. Genet.*, 6: 485–494.
- （森 誠一 Seichi Mori：〒503-8550 大垣市北方町5-50 岐阜経済大学地域連携推進センター e-mail：smori@gifu-keizai.ac.jp）

魚類学雑誌 60(2):181-184
2013年11月5日発行

ため池の希少魚：自然災害から守る

Conservation of endangered irrigation pond fishes following natural disasters

2011年3月11日に発生した東日本大震災により、宮城県は沿岸部を中心に全壊・半壊の住宅168,000戸、死者行方不明者11,000人以上など未曾有の大被害を被った(宮城県, 2013)。シナイモツゴ *Pseudorasbora pumila pumila* の模式産地である宮城県大崎市旧品井沼(高橋, 1997)周辺は海岸から約20 km 離れているため津波の影響はなかったものの、震度6強の烈震にみまわれた。その後、連日発生した余震は4月7日に震度6弱を記録するなど、震度5弱以上が2ヶ月間に5回発生した(Wikipedia, 2013)。本震と余震によって、家屋や道路、水道などのライフラインに加え、ため池や水路などでも被害が発生した。

旧品井沼周辺の希少魚が生息するため池群でも、一部の池で水田灌漑用水を供給する排水設備が損傷し、堰堤に亀裂が発生した。この結果、漏水によって水位が著しく低下するなど深刻な事態に陥った。幸い、地域の農業者が応急処置を施し、完全干出には至らず、希少魚の全滅を免れることができた。本稿では、今回の大震災での旧品井沼周辺のため池群における被害状況とその前後の対応から、自然災害にも配慮した希少魚保全のあり方について述べる。

ため池群の特徴とこれまでの経緯

品井沼は総面積が1,852 haに及ぶ広大な天然湖沼であったが、干拓工事が300年間断続的に行われ、1940年代にすべてが水田に変わった(高橋, 1997)。その後は、魚類の生息場所が水田と水路・河川に限定されることになり、さらに1950年代の農薬の大量使用(高橋, 2009a)、近年の外来・移植魚の侵入により在来魚は急激に減少した。特に、東北地方の純淡水魚の代表種ともいえるシナイモツゴやゼニタナゴ *Acheilognathus typus* は、この地域において長い間絶滅したと考えられていた。

幸いなことに、1993年に筆者らによって旧品井沼周辺の丘陵地のため池(大崎市鹿島台地区2ヶ所、松島町1ヶ所)でシナイモツゴを再発見することができた(高橋ほか, 1995)。この内の一つである桂沢ため池(大崎市鹿島台)では、絶滅危惧種IA類のシナイモツゴとゼニタナゴ、絶滅危惧種II類のギバチ *Pseudobagrus tokiensis* とミナミメダカ *Oryzias latipes* をはじめ(環境省, 2013)、フナ類 *Carassius* sp., コイ *Cyprinus carpio*, ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus*, ヒガシシマドジョウ *Cobitis* sp.

(BIWAE type C)、ジュズカケハゼ *Gymnogobius laevis*, トウヨシノボリ *Rhinogobius* sp., の計10種の在来種が確認された(高橋, 1997, 2011)。その後の住民への聞き取り調査により、この池では大正初期まで、地域住民が品井沼で漁獲した魚をため池で一時蓄養するために放流していたことがわかった(高橋, 2010)。したがって、このため池に生息する魚類は、最も遅いもので1910年代に品井沼から移植され、その後はため池の中で100年以上にわたって自然繁殖を繰り返してきたと考えられる。このような絶滅危惧種が生息してきた自然史的・歴史的背景も評価され、旧品井沼周辺ため池群は2001年に日本の重要湿地500に指定された(環境省, 2001)。

しかし、近年、これらのため池の周辺では、オオクチバス *Micropterus salmoides*, モツゴ *Pseudorasbora parva*, タイリクバラタナゴ *Rhodeus ocellatus ocellatus* など国内外の外来魚の侵入(高橋ほか, 2001; 坂本ほか, 2006; 藤本ほか, 2007, 2009a,b), 二枚貝を捕食するアメリカザリガニ *Procambarus clarkii* やコイの増加(萩原, 2009; 藤本泰文, 未発表), さらに洪水や地震の発生などによって、繁殖阻害や絶滅のリスクが増大している。このようなリスクを軽減するため、旧品井沼周辺では、生息池の拡大による危険分散が試みられてきた。その最初のきっかけは1994年8月の干ばつによる桂沢ため池の水位低下で、この時、旧鹿島台町社会教育課が宮城県内水面水産試験場の指導を受け、近隣のため池へ120個体のシナイモツゴを移植放流した(高橋, 1997)。その後、移植先のため池ではシナイモツゴが毎年繁殖し、定着が確認された。しかし、2000年前後からは、周辺のため池の多くにオオクチバスが侵入して大繁殖し、シナイモツゴが再び絶滅の危機に陥ったことから、シナイモツゴを保護するため、2002年に地域住民が中心となって「シナイモツゴ郷の会」が結成された。当会は地域住民と連携し、池干しによるバス駆除を毎年実施し、2004年からは遺伝子の攪乱や多様性に注意しながら、安全なため池へシナイモツゴを移植し、地域における生息池の拡大を進めている。移植先の選定に際しては、日本魚類学会の「放流ガイドライン」(日本魚類学会, 2005)に沿って、魚類相、貝類相、地形、水質、水量を調べた上で、専門家の助言をもらいながら地元住民や行政機関と協議し、決定してきた。移植後は毎年定期的に生息調査をため池の管理者である農業団体と共同で行い、定着状況を確認すると同時に管理上の問題点を話し合っている。

現在までに、前述した3ヶ所に加え、新たに4ヶ所のため池でシナイモツゴの移植、定着に成功し、最近はため池を水源とする河川においても本種が少数ながら確認されるようになった(高橋, 2012)。また、1994年の移植により定着した生息池においてシナイモツゴのマイクロサテライトDNAを分析した結果、比較的高い遺伝的多様性が保持されていることがわかり、移植にともなう著しい創始者効果や近親交配の傾向は認められていない(池田, 2012; 池田ほか, 2012)。さらに、シナイモツゴ

郷の会は桂沢ため池を起源とするゼニタナゴの移植にも取り組み、シナイモツゴとゼニタナゴの両種が生息するため池の拡大を目指している（高橋ほか, 2006）。

生息池の拡大と同時に、ため池の機能を長期的にわたって維持するには継続的な管理が不可欠である。里山のため池を灌漑用水として利用する水田は沢地に位置し、一般的に狭小で不定形であるため、大規模農法には馴染まず、近年、耕作放棄されることが多くなっている。この結果、その周辺のため池は管理が放棄されて機能を失うことになる。シナイモツゴ郷の会は、シナイモツゴが生息するため池を管理する農業者を支援する「シナイモツゴ郷の米認証制度」を立ち上げ、地域農業者による積極的な管理と長期継続を図ってきた（高橋, 2009b）。この制度の発足を受けて、2つの集落の農業者が「シナイモツゴ郷の米づくり手の会」を結成し、ため池や周辺河川の自然再生活動を通じて生産米の付加価値向上に取り組む、長期的には地域コミュニティの継続と活性化を目指している。彼らは在来魚の生息が可能なため池を保全し拡大することを目的として、池干しによるオオクチバスの駆除を行い、啓発用看板を設置して密放流防止を釣り人などへ呼びかけている。また、地域住民や都市生活者を対象とした小川の生物観察会や収穫祭をシナイモツゴ郷の会と共同で開催し、里地・里山の豊かな自然の実体験を通して自然再生活動への理解を深め、郷の米の購入による間接的な保全活動への参加を促している。

上記に加え、2003年には小学生を含む一般市民の参加を促すため（大浦ほか, 2006；二宮, 2012）、「シナイモツゴ里親制度」が、また2011年には自然保護団体、行政、大学などを構成メンバーとする「旧品井沼周辺ため池群自然再生協議会」がそれぞれ発足し、地域全体で保全する体制づくりが時間をかけて着実に構築されつつある。

東日本大震災の被害状況

旧品井沼周辺では、東日本大震災によってシナイモツゴやゼニタナゴが生息する7ヶ所のため池の内、2ヶ所で堰堤に亀裂が発生し、2ヶ所で水田灌漑用排水設備が損傷した。特に堰堤に設置された排水管の損傷は深刻で、漏水が発生し、水位が長期的にわたって低下した。これらのため池の水深は通常3m前後であるが、漏水によって水位が1.5-2m低下し、一時的に水深0.5-1mになった。幸いなことに完全干出には至らず、最も深刻だった池では2ヶ月後に、他の池では6ヶ月後までに、管理者によって修繕工事が行われ復旧した（図1）。

震災の約2ヶ月後の2011年5月14-15日に、漏水が発生したため池の被害状況を調査した。ゼニタナゴが生息するA池では水位が最大で約2m低下し、干出した池周辺の斜面部では産卵基質となるタガイ *Sinanodonta japonica* のへい死個体が多く見られた（図2）。これまでに実施した旧品井沼周辺ため池群における生息環境調査により、タガイは通常、水深0-1mの池周辺斜面のシルト含有率が低く酸化状態の底質中に生息しており、一



図1. 管理者によって修繕されたゼニタナゴ生息池の排水設備（大崎市, 2011年5月14日）。



図2. 損傷した排水設備からの漏水にともなう水位低下により、底土に埋もれたままへい死したタガイ。

方、シルト含有率が高く還元状態の底質中には生息しないことがわかっている（久保田龍二・高橋清孝, 未発表）。しかし、水位が低下したA池では、水深10-20cmのシルト含有率の高い泥中でタガイの生残個体が観察された。この時生息していた池底は泥分が多かったものの水深が浅く酸化的状態だったことから、タガイの一部は水位の低下に合わせて下方へ移動し、緊急避難したものと考えられた。5月30日にはほぼ水位が回復し、岸近くの水面を群泳する多くのゼニタナゴ浮上稚魚を観察することができた。

上記のA池と、震災による損傷が認められなかったB池で、2011年と2012年の12月にタガイとヌマガイ *Sinanodonta lauta* を採集し、貝の鰓に寄生するゼニタナゴの仔魚を観察した。2010年と比べ、2011年のB池ではヌマガイの生息密度の減少は認められなかったが、A池のタガイ生息密度は2009-2010年に1.3-1.2個体/人・分であったのに対し、2011年には0.47個体/人・分に減少し、2012年には0.82個体/人・分に増加した。A池におけるタガイの殻長組成を見ると、2010年12月には70-75mm台が主体だったが、2011年には75mm以上

の大型貝が減少し、60–70 mm 台の中型貝が主体となり、2012 年には再び 75 mm 台が増加して 60–75 mm 台が主体となった (図 3)。この結果から、震災にともなう池周辺斜面の干出により、生息群の主体であった 75 mm 以上の大型貝が比較的高率でへい死したと推察された。これに対して、60–70 mm 台の中型貝は比較的生き残りが多かったと考えられる。また、殻長 55 mm 未満の小型貝は漁具の制約により採集困難であったが、干出斜面におけるへい死が大型貝に比べ少なかったことから、中型貝と同様に生き残りは比較的多かったと考えられる。震災発生 21 ヶ月後の 2012 年 12 月には小型貝の一部が 60 mm 以上に成長し、生息密度が回復傾向を示したと考えられた。

二枚貝に対するゼニタナゴ仔魚の寄生率 (寄生が確認された貝の個体数 / 観察した貝の個体数) は、2009–2012 年の間、B 池では 14–25% の範囲にあって大きな変動はみられなかった。しかし、A 池では 2009–2010 年に 15–22% だったが、2011 年に 75% に急上昇し、2012 年に 31% まで減少した。2011 年 5 月には生き残ったタガイから浮上した多くの稚魚が観察されたことから、震災直後も稚魚は比較的大量に発生したと考えられる。稚魚の多くは成長して 2011 年秋には成魚となって産卵したが、この時点ではゼニタナゴが産卵可能なタガイが少なかったため、75% というきわめて高い寄生率が生じたものと推察される。二枚貝が減少した池では、ゼニタナゴの生息数が二枚貝に対して相対的に大きくなり、二枚貝が過剰な産卵

を受けて斃死し、ゼニタナゴも絶滅する場合があるので注意が必要である (Fujimoto, 2006; 藤本ほか, 2009b)。幸いなことに、A 池では二枚貝の生息数が 2012 年に回復傾向を示してゼニタナゴ仔魚の寄生率が低下したため、絶滅の危険からは免れることができたようである。

自然災害に配慮した保全の必要性

シナイモツゴとゼニタナゴが再発見された桂沢ため池は現在も旧品井沼周辺ため池群の中核的なため池であるが、堰堤直下の水路には移植種のモツゴが生息し、また以前は周辺のほとんどのため池でオオクチバスが繁殖し、さらに長期渇水や地震にともなう堰堤の損傷によって完全干出する危険性を孕んでいた。このため、シナイモツゴ郷の会は、外来魚侵入の防止や水質・水量の維持など生息池の保全を継続すると同時に、生息池の拡大による危険分散の重要性を指摘してきた。そして、移植の必要性、適切な移植候補池の選定、遺伝子攪乱防止や遺伝的多様性の確保、管理体制などについて現地調査を緻密に行い、専門家の助言を得ながら、地元住民や行政など関係機関と共に十分検討した上で、危険分散を実施してきた。

現在、生息池拡大の技術的課題は解決されつつあるが、水量・水質の維持や外来魚侵入防止の呼びかけなど、ため池の管理については利用者である農業者へ長期にわたって委ねることになる。東日本大震災においても、農業者の迅速な対応により損傷箇所の早期修繕が可能となり、重大事故に至らなかった。ため池等の管理を長期継続するためには、農業者や地域コミュニティが絶滅危惧種の保全に積極的に取り組むことに加え、地域行政や消費者など一般市民の理解や支援、参加が不可欠であり、その体制づくりが急務である。旧品井沼周辺ため池群では、シナイモツゴ郷の米の販売を通じて、一般市民が自然再生活動に参加する体制づくりが進められている。今後、農業政策や社会情勢の変化によって、里地・里山周辺のコミュニティの存続が脅かされ、ひいては魚類の存続が危うくなることがないように、十分な議論と対策がなされることを切望する。

ところで、ため池は平地性淡水魚を保全する上で重要な水環境であるが、地震や洪水などの自然災害により瞬時に崩壊し、生息魚類を全滅に追いやる危険性を孕んでいる。幸い、旧品井沼周辺では、震度 6 強の烈震によっても重大な被害には至らなかったが、農林水産省の調査によると、東日本大震災により岩手県、宮城県、福島県では約 12,500 ケ所のため池のうち、約 2,000 ケ所が被災し (被災率 16%)、このうち 3 つのため池が決壊した (農林水産省農村振興局, 2012)。それらはいずれも、ため池設計指針の制定 (2000 年) 以前に築造あるいは改修されたものであり、一方、2000 年以降に改修した 3 県のため池の被災数は 13 ケ所 (被災率 14%)、決壊等の深刻な被害が生じたものはなかった。しかし、全国的には江戸時代以前に築造されたため池が 3/4 を占めてお

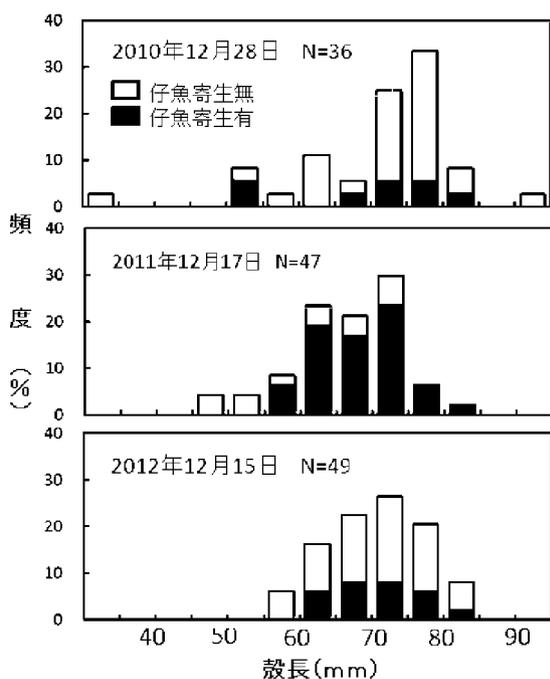


図 3. ゼニタナゴが生息する A 池において震災発生前後に採集したタガイの殻長組成とゼニタナゴ仔魚の寄生状況。

り（農林水産省農村振興局，2012），大地震による決壊の危険性が高いので，希少魚が生息するため池では設計指針に基づいた点検が必要である。当然ながら改修が必要な場合は，貴重な在来種が工事の影響でへい死・激滅することがないように，最大限配慮する必要がある。改修が困難な場合は生息池拡大による危険分散などの対策が必要と考えられる。

震災発生直後は，すべての地域住民が様々な被害を受けて通常の生活を営めない中，希少魚の保護活動は著しく制約された。さらに，通路の崩落など生息池周辺には予測できない様々な危険が潜んでいる可能性があったため，1ヶ月以上，生息池に近寄ることができなかった。このように，深刻な災害が広範囲に発生した場合，生息池でどのような事態が発生していても1，2ヶ月間は十分な対応ができない可能性が高い。この間，希少魚の存続は生息池の耐久性に左右されることになるので，頑強なため池への危険分散など，災害の発生を想定した予防措置が重要と考えられる。

引用文献

- Fujimoto, Y. 2006. Conservation biology of freshwater fishes in Iwate Prefecture. Doctoral thesis of Kitasato University, Ofunato. 111 pp.
- 藤本泰文・進東健太郎・北島淳也. 2007. ゼニタナゴ *Acheilognathus typus* と移入種であるタイリクバラタナゴ *Rhodeus ocellatus* の二枚貝からの浮上時期. 伊豆沼・内沼研究報告, 1: 11-19.
- 藤本泰文・星 美幸・神宮宇 寛. 2009a. 侵入直後のオオクチバス *Micropterus salmoides* が短期間のうちに溜め池の生物群集に及ぼした影響. 伊豆沼・内沼研究報告, 3: 81-90.
- 藤本泰文・北島淳也・倉石 信・稲葉 修・進東健太郎・高橋清孝. 2009b. ゼニタナゴの探索：探索の努力が種の保全につながる. 高橋清孝（編），pp. 38-45. 田園の魚をとりもどせ！！. 恒星社厚生閣，東京.
- 萩原富司. 2009. 私のゼニタナゴ *Acheilognathus typus* 保護失敗記. 魚類自然史研究会報「ボテジャコ」, (14): 13-18.
- 池田 実. 2012. シナイモツゴにおける遺伝的多様性の保全. 共同シンポジウムー水辺の自然再生ーよみがえる魚たち II 講演要旨：25-28.
- 池田 実・平瀬祥太郎・高橋清孝. 2012. 宮城県大崎市鹿島台町のため池に導入されたシナイモツゴ集団の遺伝的多様性評価. 2012年度春季日本水産学会講演要旨：148.
- 環境省. 2001. 日本の重要湿地500. 環境省：<http://www.env.go.jp/sogodb/view.php?sid=018&id=006>（参照2013-4-28）.
- 環境省. 2013. レッドリスト，汽水・淡水魚. 環境省：<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=16264>（参照2013-4-28）.
- 宮城県. 2013. 東日本大震災の地震被害等状況及び避難状況について. <http://www.pref.miyagi.jp/site/ej-earthquake/km-higaizyoukyou.html>（参照2013-4-10）.
- 日本魚類学会. 2005. 生物多様性の保全をめざした魚類の放流ガイドライン（放流ガイドライン，2005）. 魚類学雑誌, 52: 80-82.
- 二宮景喜. 2012. 地域ぐるみの取り組みの必要性と体制づくり. 共同シンポジウムー水辺の自然再生ーよみがえる魚たち II 講演要旨：3-6.
- 農林水産省農村振興局. 2012. 土地改良事業設計指針，「ため池整備」の改定の考え方について. <http://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/nousin/gizyutu/h24-2/pdf/data4.pdf>（参照2013-4-28）.
- 大浦 實・渡辺善夫・三浦一雄・鈴木康文・遠藤富男・二宮景喜・佐藤孝三・石井洋子・坂本 啓・高橋清孝. 2006. シナイモツゴの保護とため池の自然再生. 細谷和海・高橋清孝（編），pp. 117-124. ブラックバスを退治する. 恒星社厚生閣，東京.
- 坂本 啓・佐藤豪一・安部 寛・浅野 功・根元信一・五十嵐義雄・高橋清孝. 2006. ブラックバスの脅威にさらされた全国20万個のため池. 細谷和海・高橋清孝（編），pp. 48-52. ブラックバスを退治する. 恒星社厚生閣，東京.
- 高橋清孝. 1997. シナイモツゴ. 長田芳和・細谷和海（編），pp. 104-113. 日本の希少淡水魚の現状と系統保存ーよみがえれ日本の淡水魚ー. 緑書房，東京.
- 高橋清孝. 2009a. 水田と河川・水路の実態. 高橋清孝（編），pp. 72-80. 田園の魚をとりもどせ！！. 恒星社厚生閣，東京.
- 高橋清孝. 2009b. シナイモツゴー自然再生モデルとしての復元. 高橋清孝（編），pp. 28-37. 田園の魚をとりもどせ！！. 恒星社厚生閣，東京.
- 高橋清孝. 2010. 市民・農民連携で増えたシナイモツゴ生息池. 共同シンポジウムー水辺の自然再生ーよみがえる魚たち講演要旨：44-51.
- 高橋清孝. 2011. 旧品井沼周ため池群の取り組み. 共同シンポジウム水辺の自然再生ー震災を乗り越える力強い活動 講演要旨：50-59.
- 高橋清孝. 2012. シナイモツゴとゼニタナゴ生息池の拡大，ため池から河川へ. 共同シンポジウムー水辺の自然再生ーよみがえる魚たち II 講演要旨：36-40.
- 高橋清孝・門馬喜彦・細谷和海・木曾克裕. 1995. 模式産地におけるシナイモツゴの再発見と人工繁殖試験. 宮城県内水面水産試験場研究報告, 2: 1-9.
- 高橋清孝・小野寺毅・熊谷 明. 2001. 伊豆沼・内沼におけるオオクチバスの出現と定置網魚種組成の変化. 宮城県水産研究報告, 1: 111-119.
- 高橋清孝・進東健太郎・藤本泰文. 2006. ゼニタナゴの復元. 細谷和海・高橋清孝（編），pp. 128-32. ブラックバスを退治する. 恒星社厚生閣，東京.
- Wikipedia. 2013. 東北地方太平洋沖地震の前震・本震・余震の記録. <http://ja.wikipedia.org/wiki/>（参照2013-4-10）.

（高橋清孝 Kiyotaka Takahashi：〒989-4102 宮城県大崎市鹿島台字小谷地 鹿島台公民館 NPO 法人シナイモツゴ郷の会 e-mail:yy0910@ktj.biglobe.ne.jp；藤本泰文 Yasufumi Fujimoto：〒989-5504 宮城県栗原市若柳字上畑岡敷味17-2（公財）宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団 e-mail:fjimo@hotmail.com）

魚類学雑誌 60(2):184-187
2013年11月5日発行

福島県の災害地における淡水魚類の現状と課題

Current status of and continuing ecological implications for Fukushima freshwater fishes following the 2011 Great East Japan Earthquake

2011年3月11日に発生した東日本大震災では、マグ

ニチュード 9.0 (2011 年 3 月 13 日気象庁発表) の激しい揺れにみまわれ、南相馬市の沿岸域では最大津波遡上高 20 m を超える大津波に襲われた (原口・岩松, 2011). 津波の襲った沿岸域の集落や耕作地は壊滅状態となり、その後爆発を繰り返す原子力発電所の事故が発生した。市民はパニックに陥り、自治体職員も避難したり、集団退職したりした。こういった状況において、震災から 2 年以上過ぎた現在も、行政は慢性的にマンパワーが不足した状態にあり、まさに「生き物どころでない」状況にある。南相馬市博物館に勤務する筆者自身、普通の博物館業務の合間に、津波被災地の植生の動向確認や、人が避難した 20 km 圏内におけるアライグマの捕獲、無人の街中を歩き回るイノシシやサル対策などに追われ、被災地における魚類の具体的な調査が思うように行えていない。

本稿では、そのような状況のなか、2011 年 6 月より 2013 年 3 月まで、福島県新地町から南相馬市小高区に至る相馬地方沿岸域で行ってきた津波被災地における生物調査の結果の概略を述べ、津波および原発事故以降の当地域における希少種を中心とした魚類の現状と課題について報告したい。

被災地のかつての状況

津波の襲った福島県沿岸部は、海岸線近くまで標高 1,000 m 以下の準平原状の阿武隈高地 (以下、高地と記載する) が迫り、高地と海岸線との間の直線にして幅約 6 km 前後の間に海岸平野と高地から舌状に海側に延びる丘陵地が交互にみられる。これら福島県沿岸域に注ぐ阿武隈高地水源の河川や丘陵地水源の細流では、93 種の魚類を確認している (うち在来種は 75 種; 稲葉, 2005)。

丘陵地 丘陵地は、アカガシやスダジイの混じる落葉広葉樹林である。湧水が多く、湧水地やそれを水源とする細流にはホトケドジョウ *Lefua echigonia*、スナヤツメ *Lethenteron reissneri* 北方種と南方種、ギバチ *Pseudobagrus tokiensis* など希少種が生息していた。

丘陵地を貫くように流れる高地水源の中小河川の中下流域にはサケ *Oncorhynchus keta* やアユ *Plecoglossus altivelis altivelis*、イトヨ *Gasterosteus aculeatus* 降海型が遡上し、瀬には回遊型カジカ *Cottus reinii* やシマヨシノボリ *Rhinogobius* sp. CB が高密度でみられた。

この他、当地域の高地水源の中小河川の中流域にはタナゴ *Acheilognathus melanogaster* とともにカワシンジュガイ *Margaritifera laevis* が生息しており、稲作のために古い時代に作られた素掘り水路にも高密度で生息していた。震災にともなう原発事故以降、相馬市など一部の地域を除いて、稲作が行われておらず、水路への導水は行われなくなった。その結果、ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus* が水田に遡上して産卵する様子はみられなくなり、タナゴやカワシンジュガイが大量に死滅することとなった。

海岸平野 海岸平野は高地から流下する河川の下流域に形成された氾濫原であり、かつては浦と当地域で呼ばれた小規模な汽水湖やその背後の低湿地が広がる多様な水環境がそこにみられたようである。しかし、明治時代から昭和初期にかけて浦や低湿地は干拓されて水田となり、河道は直線化された。

この浦や低湿地、氾濫原を流れていた河川下流域には、聞き取りによるとメダカ *Oryzias latipes* が群れ (震災直前まで数多くみられたミナミメダカと思われる)、また「平べったい体形で鱗が荒く、秋に桃色に色づくタナゴ」を多産したという。このタナゴ類は、話者の述べる特徴から、現在福島県では風前の灯にあるゼニタナゴ *Acheilognathus typus* であった可能性が高い。

かつての干拓事業等では現在と異なり素掘りの水路が残されたため、水路の上流側部分の砂礫底にはヨコハマシジラガイ *Inversiunio yokohamensis* やマツカサガイ *Pronodularia japonensis* が、また下流側部分の泥底にはフネドブガイ *Anemina arcaeformis* やタガイ *Sinanodonta japonica* などが、震災直前まで数多くみられた。

津波による直接的な被害の事例

2011 年 3 月の津波による被災後に行われた調査の結果、丘陵地とその周辺の水路では、津波による浸水の影響のない上流側でホトケドジョウ、スナヤツメ北方種と南方種、タナゴ、ギバチなどの希少種の生息が再確認された。

高地水源の中小河川では、津波が押し寄せた中・下流域であっても、サケとアユが震災後も大量に遡上しているのが確認された。アユを釣る人もなく、サケについては海上や下流域での捕獲・採卵も行われなくなったので、定量的な記録はないが、漁獲がなくなった分、震災前よりも遡上個体数は増加した可能性がある。また、同じ水域内で、ハゼ科魚類 (シマヨシノボリやウキゴリ *Gymnogobius urotaenia*、ビリンゴ *Gymnogomius castaneus*、アシシロハゼ *Acanthogobius lactipes* など) や回遊型カジカなどの底生魚類も再確認された。

南相馬市を襲った波の高さは地区により差があったようであるが、多くの場所で 20 m 前後の高さがあったようである (被災者からの聞き取り情報や現場での計測; 原口・岩松, 2011)。今回、津波が到達した地点は海岸線より 2-3 km 内陸側に及んだが、この範囲は、興味深いことに、かつて浦 (汽水湖) であったエリアとほぼ一致していた。

一方、この津波到達範囲は、当地域のミナミメダカの生息域とも一致していた。つまり、福島県中・北部海岸沿いのミナミメダカ生息地の多くが今回の津波で被災したこととなる。被災後、ミナミメダカが確認できたのは、2013 年 8 月現在、当市を含めた福島県北部の 5ヶ所のみである。生存が確認された生息地のひとつでは、水深 2.1 m の高さの津波が押し寄せ、速いスピードで潮が引いていった生息地も含まれていた。

生き残った地点の共通点は、丘陵地や汽水湖の背後に複雑に入りこむ谷津田内の水路や湧水地であることと、それに加えて圃場整備がされていない素掘り水路が残る場所であることであった。現在のところ、それらの地点での生存要因については十分に検証されていないが、津波の力を弱める緩衝地帯となった複雑な地形や、素掘り水路という生息条件が、メダカが生き残った何らかの要因に関係するものと考えられた。また、素掘り水路の残るエリアに数ヶ所みられた道路と水路の交差点の暗渠コンクリ柵や住宅地のコンクリ塀がシェルターとなったり波の力を弱めたためか、その場所で行き延びていた個体もみつかった。

メダカの生存については、谷津田背後の丘陵地から絶えず湧水が流れこむという点についても見逃せない。この湧水の存在によって、潮水が溜まり淡水生物が見られない他のエリアとは状況を画しており、アカハライモリ *Cynops pyrrhogaster* やトウキョウダルマガエル *Rana porosa porosa*、そしてホトケドジョウなどが姿を現し、2013年現在定着している。これらの生物は、背後の丘

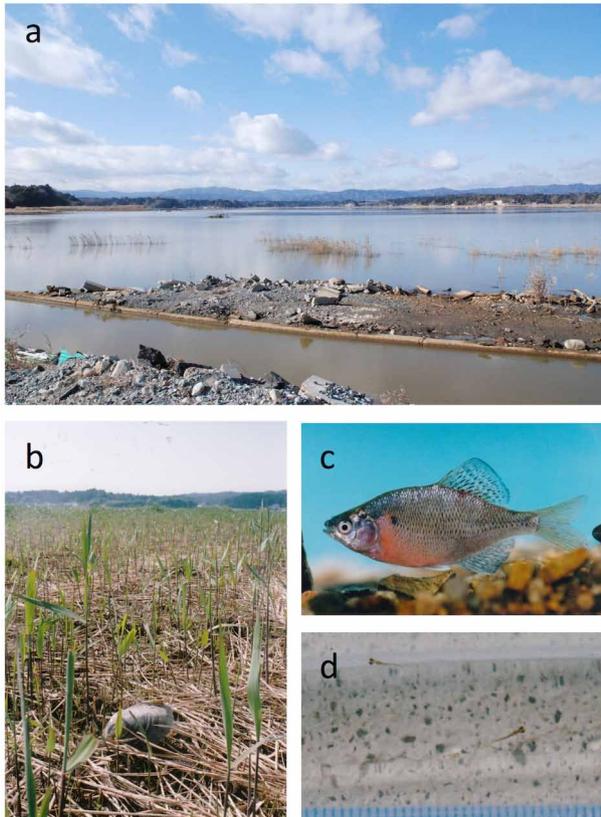


図1. (a) 津波によって被災したかつてのゼニタナゴ生息地（南相馬市小高区）；(b) 同じく被災したかつてのゼニタナゴ生息地と干からびたドブガイ類（南相馬市鹿島区）；(c) 福島県産ゼニタナゴ（南相馬市鹿島区）；(d) 津波被災地から保護されたミナミメダカから生まれた稚魚（南相馬市鹿島区）。

陵地から湧水を伝い、移動してきた可能性が考えられた。地形を含む自然景観の連続性を保全することが、自然災害後の生物の回復力に大きな影響を与えているものと思われる。

この他、津波被災地では在来種として3ヶ所から数個体のドジョウとギンブナ *Carassius* sp.、ヌマチチブ *Tridentiger brevispinis*、ウキゴリが確認された。また、夏季にはボラやスズキの幼魚がみられた。外来種としては国内外来種のタモロコ *Gnathopogon elongatus elongatus* と国外外来種のタイリクバラタナゴ *Rhodeus ocellatus ocellatus* の幼魚もわずかに確認された。二枚貝は多くが死滅したが、上流側の津波到達点付近では若干の個体が生き残っていた。

津波以外の原因による被害事例

被災地では、津波の直接的な被害とともに、その後の復興活動の過程で、さらに生物に対する悪影響を与えられている。そのような残念な事例を2件紹介する。

がれき処理に起因する被害 ゼニタナゴについては、これまで確認されていた生息地の4ヶ所のうち、3ヶ所が被災した（図1a-c）。3ヶ所とも海岸線近くの水田地帯の水路や小河川であり、このうちの1ヶ所の水路において、2011年6月に、いわき市の水族館「アクアマリンふくしま」との合同調査を行い、ゼニタナゴの幼魚1尾が確認された。これを受け、生息地の行政に生息確認を報告するとともに保全について相談を行った。しかし、役所内における情報伝達の不備によって、建設部局により、がれき改修の名目で生息地は整地されてしまった。

地震で被害を受けた農業用ため池の復旧に起因する被害 被災後の生物調査において、一番目についた淡水魚はオオクチバス *Micropterus salmoides* であった。これは、被災しても生き残ったのではなく、上流部の溜池から流下したと思われる。当地域を襲った大地震により、当地に存在する溜池の堤の多くが地割れするなどの被害を受けた。これにより改修工事を余儀なくされ、溜池内の貯水を全部流したことにより、被災した沿岸域の水路にオオクチバスが集中した。そしてこれらの一部が分散、遡上し、ミナミメダカの生息地を含む、深みのある場所に定着したと考えられる。調査のなかで、実際にメダカを捕食したオオクチバスが確認されている。

また、相馬市ではシナイモツゴ *Pseudorasbora pumila pumila* 生息地の溜池も被災し、近く改修工事が入ることが予想されたため、発見者のアクアマリン職員と筆者が共に、市役所に対して、工事にとまなうシナイモツゴのレスキューとその一時的な保全策を行うべく連絡を行った。しかし、保護策が検討される前に改修工事が施工され、シナイモツゴは壊滅状態となった。

保全対策：今後の問題点

以上のような現場での被災状況と現状の調査結果を踏まえ、今後、ゼニタナゴやシナイモツゴ、あるいはミナ

ミメダカ等の生息地が失われるという不幸な事故を防ぐため、現在県内の被災自治体関係部局への確認状況の報告と保全に向けての協力を求めている。被災地で増加しているオオクチバスの駆除も大きな課題である。しかしながら、どの自治体も人の生活や地域の復興優先の工事が先行しており、この復興優先という考えのなか、生物やその生息環境への対応はきわめて遅れている。

また、原子力発電所の爆発事故という前代未聞の大惨事によって、大量の放射性物質が降り注いだことにより、水田地帯や水路の消滅、あるいは農業水路の除染という新たな問題もでてきた。南相馬市各地の河川や水路の砂礫・泥からは高レベルの放射能が観測され、魚自体についても、環境省による生物の放射性セシウムの濃度調査の結果として、当市真野川のシマヨシノボリから1 kgあたり2,600 ベクレルを(2012年7月報道発表)、また当市西側の飯館村はやま湖のイワナ *Salvelinus leucomaenis pluvius* (放流による分布) から1 kgあたり5,400 ベクレル(2012年採集個体; 2013年6月報道発表)を測定したと発表している。今後当地域としては、水路除染にともなう水生生物の消滅や被爆による影響が懸念される。

このような状況のなか、地域復活に向けていくつかの地元住民団体が奮闘している。筆者は、そのような団体に対して景観と生き物の保全を盛り込んだ、ふるさとの復活についての提案を行い、一部の地域では住民の方々からの賛同を得ることができた。そしてこの地域での意見を行政に再提案し、「人のための復興とふるさとの自然の保全」について将来的に実現できるように働きかけている。

津波被災地のミナミメダカについては、震災前から博物館で系統保存されていた個体群(原産地は今回の津波で壊滅)のほか、震災後に保護管理下に置いた生き残り

個体群(図1d)についても、改めて遺伝的な分析の依頼や、地域ごとに分けた飼育・増殖を継続している。「メダカ」はシンボルフィッシュとして社会的に理解され、受け入れられやすい。しかし、安易な放流は行わず、オオクチバスの食害を受けたり、もともと生息地が破壊された個体群についてのみ、博物館で繁殖したミナミメダカを「お里帰り」させることを考えている。大前提としては、やはり生き残った野生個体群の環境を含めた保全であり、被災地の復興計画の中に生息環境保全を盛り込み、野生個体群とその生息環境保全を第1とすることを博物館としても決定した。

今後、福島県の被災地では、地域の人々とともに将来に希望もてる復興を実現していくという大きな課題があり、それには様々な分野の専門家の援助が必要不可欠である。被災し、家族や自宅が流され、故郷に戻れない人々の心に、「野山や小川、生き物の保全」という言葉は、いまだ受け入れられにくい状況にある。しかし、専門家による現地調査や科学的知見に基づくふるさとの再生・保全のための提言が、いつの日か被災者の心を動かし、「ふるさとの景観の保全と今後」を考えに入れた本当の意味での復興につながるものと信じている。

引用文献

- 稲葉 修. 2005. 淡水魚類. 原町市教育委員会(編), pp. 692-749. 原町市史第8巻 特別編1「自然」, 第II編生物. 原町市教育委員会, 福島.
- 原口 強・岩松 暉. 2011. 東日本大震災 津波詳細地図. 下巻: 福島・茨城・千葉. 古今書院, 東京. 98 pp.

(稲葉 修: 〒975-0051 福島県南相馬市原町区牛来字 出口194 南相馬市博物館 e-mail: inaba-osamu@city.minamisoma.lg.jp)

書評・Book Review

魚類学雑誌 60(2):187-190
2013年11月5日発行

サケ学大全. 一 帰山雅秀・永田光博・中川大輔(編著). 2013. 北海道大学出版会, 札幌. 296 pp. ISBN978-4-8329-8210-9. 2,400円(税別)

本書は、タイトルのように「サケ学」100%の本である。サケと言えば、弁当の塩鮭やおにぎりの具など美味な魚として頻繁に食卓にもよる、日本人にとってはとても馴染みの深い魚類である。そのサケが、食味だけでなく生物学的にもとにかく面白く、そして生態系の中で重要な位置を占めていることが本書を読むことで実感できる。本書の内容は多岐に渡り、生態学、生理学、遺伝学といった自然科学分野、水産資源学や水産加工

学が含まれる水産学分野、伝統料理や環境教育などの社会科学分野や歴史学まで、サケの魅力がぎっしりと詰まっている。これまで人間がサケについて様々な形で関わって来た証拠であろう。サケと人間の関わり方の数だけ、研究分野の数があるのである。本書の特徴はなんといっても執筆者と主題の数である。45名にのぼるサケ・マスの専門家が55の主題と6つのコラムを執筆している。しかしながら、それぞれの主題は、4頁とコンパクトにまとめられており、一話完結を意識して書かれている。そのせいか、最初から読まなくても、読みたい主題から読み進めてもすらすらと頭の中に入ってくる。一方で、4頁という制限があるため、主題によっては物足りない印象も受けた。しかし、これだけ多くの内容を1冊の本で得られることで満足感があり、得した気分にもなる。