

里山小河川の環境 DNA 調査でわかったこと

東北生活文化大学短期大学部 黒川 優子
NPO 法人シナイモツゴ郷の会 高橋 清孝・長谷川政智

1. はじめに

宮城県大崎市の旧品井沼周辺ため池群では 2002 年からブラックバスを、2014 年からアメリカザリガニを継続して防除している。これらのため池を水源とする小川では、これまでタモ網等による魚類調査を実施してきた。ため池群にブラックバスが侵入し繁殖していた 2003～2008 年には、侵入前に比べ、出現魚種数が減少した。しかし、2011 年以降、ブラックバスの減少に伴い、シナイモツゴ、ゼニタナゴ、スナヤツメ、ミナミメダカ、ニホンウナギ等が再びみられるようになり、2017 年以降はさらに増加した（表 1）。これらの調査結果は外来種防除の成果として重要視されている。しかし、これらのデータは小・中・高校生による採集調査で得られたものであることから、結果を再確認するために環境 DNA 調査を実施した。

表1 旧品井沼周辺ため池群を水源とする広長川*におけるオオクチバスとその他魚類の生息状況（1993-2022年）

出現魚種\調査年**	1993	2007-2008	2011-2012	2015-2022
1 シナイモツゴ			●	●
2 ゼニタナゴ			●	●
3 ニホンウナギ			●	●
4 ギバチ	●			●
5 スナヤツメ			●	●
6 ミナミメダカ	●		●	●
7 ジュズカゲハゼ	●	●	●	●
8 ドジョウ	●	●	●	●
9 シマドジョウ	●			●
10 フナ類	●	●	●	●
11 ヨシノボリ	●	●	●	●
12 オオクチバス		●		
13 タイリクバラタナゴ	●	●	●	●
14 コイ			●	●
15 ゲンゴロウフナ		●	●	●
16 モツゴ	●	●	●	●
17 タモロコ	●		●	●
18 カネヒラ			●	●
19 オイカフ	●	●	●	●
調査方法	タモ網採集調査	地域生き物調査	地域生き物調査	地域生き物調査
品井沼周辺ため池群とため池を水源とする小川におけるブラックバスの出現状況	ため池群の2か所でシナイモツゴ、1か所でゼニタナゴを発見、バス未侵入	2003年から池干しによるバス駆除を継続するも、川の出現魚種は少数。	里山のため池からバスを一掃。小川でもバスは減少し、小型魚種が増加した。	里山のため池と小川からバスは姿を消し、多くの魚種がよみがえった。

* 広長川水鶏橋より上流の水域

** 調査実施期日 1993年10/11・10/25, 2007年9/2, 2008年8/3, 2011年7/24, 2012年8/15・10/16, 2015年8/2・9/16, 2016年6/12・8/7, 2017年6/17・8/3・9/3, 2018年6/17・8/5, 2019年6/15・6/27, 2020年7/11・8/1・9/30, 2021年7/31・10/28, 2022年9/10・10/13・10/21・10/26・10/28

2. 調査方法

2022 年 10 月 30 日に広長川上流（St1）・中流（St2）・下流（St3）の 3 地点で河川水 2L を採水した後（図 1）、水試料を株式会社建設環境研究所へ送付し、種網羅解析を依頼した。

一方、2022 年 9 月 10 日に大崎市おおさき生きものクラブの小学生（50 名）が St2 でタモ網採集による魚類調査を実施した。また、10 月 21 日に大崎市古

川黎明中学校の生徒(3年生23名)が水生生物フィールド調査として中流のSt2でタモ網による採集調査を実施し、10月26日に南郷高校の生徒(9名)がSt1とSt3で三角網と釣りによる魚類採集調査を実施した。さらに、シナイモツゴ郷の会(2名)が10月13日にSt3で、10月28日にSt1で三角網による採集調査を行った。それぞれの調査では採集魚を観察後、採集地点へ放流した。

上流のSt1にはシナイモツゴ生息池の用水が流入し、中流のSt2にはシナイモツゴとゼニタナゴの両種が生息するため池の用水が流入している。St3から上流側10~30mの地点には高さ1.5mの農業用取水堰が設置されており、平水時には約1mの水位差がある。降雨による増水時には、水位差が縮小するものの、流速が1m/秒を超えるため、St3周辺に生息する多くの魚類は、ニホンウナギやオイカワを除き取水堰より上流への遡上は困難である。したがって、St1とSt2を含む上・中流域は、St3より下流側の流域から、ほぼ隔離された環境にあると考えられる。

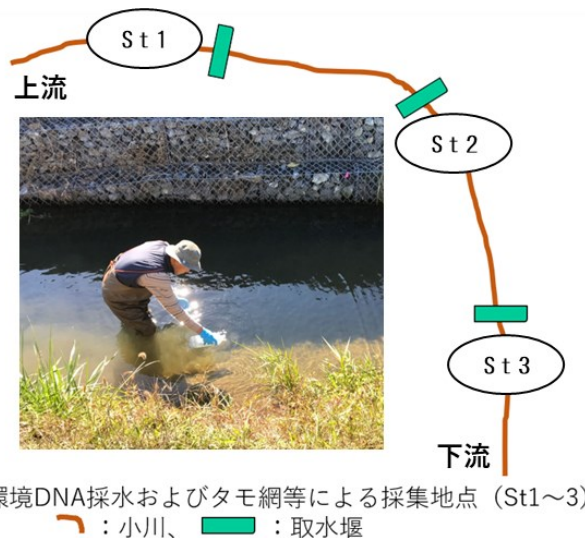
3. 結果

i) 採集調査

2007~2008年の上・中流域(St1とSt2)では、オオクチバスが採捕され、絶滅危惧種はジュズカケハゼとドジョウの2種のみ採捕された。これに対し、2015~2022年には、オオクチバスが採捕されなくなり、シナイモツゴ、ゼニタナゴ、ニホンウナギなど絶滅危惧種8種が確認された。また、下流域(St3)ではジュズカケハゼとドジョウの準絶滅危惧種2種を含む11種が採集された。

ii) 環境DNA調査

網羅分析の結果、上・中流域(St1とSt2)で15種が、下流域(St3)で18種が検出された(表2)。上・中流域の環境DNA調査では、採集調査で出現したシナイモツゴ、ミナミメダカ、ゲンゴロウブナが確認されなかったが、これらは生息数が少なかったため検出できなかった可能性がある。また、環境DNA調査ではキタドジョウが検出されたが、採集調査ではドジョウと外部形態による



判別が困難であった。

下流域 (St3) では 18 種が検出され、採集調査の 11 種と比べて多かった。環境 DNA 調査でのみ検出できた種は、ニホンウナギ、ギバチ、キタドジョウ、スズキ、ウキゴリ、カムルチー、カネヒラの 7 種であった。この内、スズキは高速遊泳し、ウキゴリ、ニホンウナギ、カムルチー、ギバチは、護岸や水底の間隙に潜むため、少ない回数の採集調査で捕獲確認することは困難と考えられる。

4. まとめ

i) オオクチバスの分布については、最下段の用水堰より下流にのみ生息し上・中流域に生息しないことが採集調査と環境 DNA 調査の結果から確認された。

ii) シナイモツゴやミナミメダカは採集調査で少数個体が確認されたが、環境 DNA 調査では検出されなかった。環境 DNA 調査では生息密度の低い小型魚を検出できない可能性が考えられる。

iii) ニホンウナギはこれまで、採集調査や聴き取り調査で中・下流域で確認されたが、環境 DNA 調査により上・中・下流の全域に分布していることが確認された。ウナギ等タモ網で採集困難な魚種については環境 DNA 調査が優れていると考えられる。

iv) 最下段の用水堰の下流側水域では、環境 DNA 調査によりスズキ等汽水性の魚類が生息していることがわかった。

5. 謝辞

環境 DNA 調査を進めるにあたり、北海道大学大学院水産科学研究院 教授 笠井亮秀先生には調査地点の選定、分析結果の解析など、多くのご指導、ご助言を賜りました。ここに記して深謝を表します。

引用文献

- 1) 赤松良久・都築隆禎・横山良太・舟橋弥生・太田宗宏・畔上雅樹・内藤太輔・乾 隆帝 (2018) 河川水辺の国勢調査による魚類相調査と環境 DNA メタバーコーディング解析の比較検討. 土木学会論文集、74 : 415–420.
- 2) 環境省 (2019) 「MiFish による種の識別に注意を要する淡水魚類」リストについて. 2019 年 12 月 12 日、URL: http://www.biodic.go.jp/edna/edna_top.html.
- 3) 一般社団法人 環境 DNA 学会 (2020) 環境 DNA 調査・実験マニュアル Ver. 2.2 (2020 年 4 月 3 日発行). 環境 DNA 学会、URL: <https://ednasociety.org/>.
- 4) Toshifumi Minamoto・Masaki Miya・Tetsuya Sado・Satoquo Seino・Hideyuki Doi・Michio Kondoh・Keigo Nakamura・Teruhiko Takahara・Satoshi Yamamoto・

- Hiroki Yamanaka・Hitoshi Araki・Wataru Iwasaki・Akihide Kasai・Reiji Masuda・Kimiko Uchii (2021) An illustrated manual for environmental DNA research: water sampling guidelines and experimental protocols. Environmental DNA 3: 8-13、URL : <https://doi.org/10.1002/edn3.121>.
- 5) 宮 正樹 (2020) 「環境 DNA 学会の今 (第 1 回) MiFish プライマーを用いた魚類環境 DNA 研究の最新動向-1: 海外の研究グループによって明らかにされた MiFish プライマーの高い種検出能力」. 環境 DNA 学会ニュースレター、No. 2、17-22.
- 6) 依田憲彦・北川哲郎・村岡敬子 (2020) 環境 DNA の研究経過報告. 令和 2 年度スキルアップセミナー関東、6.
- 7) 北川哲郎・村岡敬子・中村圭吾 (2020) 環境 DNA メタバーコーディングによって検出された函館湾周辺の中小河川における魚類の出現傾向. 日本生物地理学会会報、75 : 9-17.
- 8) 土井秀幸・近藤倫生編 (2021) 環境 DNA-生態系の真の姿を読み解く-. 共立出版株式会社、東京.