

## 埼玉県川島町の農業水路におけるキタノアカヒレタビラ *Acheilognathus tabira tohokuensis* の採捕記録

泉 北斗 (北海道大学大学院環境科学院)<sup>1・2</sup>・  
関根一希 (立正大学地球環境科学部環境システム学科)<sup>2</sup>・  
小林建介 (恵泉女学園中学・高等学校)<sup>3</sup>

### はじめに

タビラはコイ目コイ科タナゴ亜科に属する淡水魚であり、主に平野部の河川や池沼、農業水路に生息している。タビラは、婚姻色、卵の形、稚魚時の背鰭の黒点の有無などの形態的特徴から、キタノアカヒレタビラ *Acheilognathus tabiras tohokuensis*、アカヒレタビラ *A. t. erythropterus*、ミナミアカヒレタビラ *A. t. jordani*、シロヒレタビラ *A. t. tabira*、セボシタビラ *A. t. nakamurae* の計5亜種に分類されている (Arai et al., 2007)。また、分子系統学的手法を用いた先行研究において、ミナミアカヒレタビラを除く4亜種の単系統性は支持されている (Kitamura et al., 2012)。5亜種の分布域は、キタノアカヒレタビラ *A. t. tohokuensis* が東日本の日本海側、アカヒレタビラ *A. t. erythropterus* が関東～東北の太平洋側、ミナミアカヒレタビラ *A. t. jordani* が北陸と山陰地方、シロヒレタビラ *A. t. tabira* が東海～近畿・山陽地方、セボシタビラ *A. t. nakamurae* が九州北部と壱岐島となっている (武内, 2015)。

現在、タビラ5亜種を含む日本の在来タナゴ類は、全国的に個体数および分布域を減少させており、カネヒラを除く16種・亜種が絶滅危惧種に選定されている (環境省, 2015)。タナゴ類は、生きた淡水二枚貝の鰓に卵を産みこむ生態を持つことから、再生産には二枚貝が必須であるが、その二枚貝もまた減少しており、在来タナゴ類の減少の要因となっている (北村, 2008 ; 根岸ほか, 2008)。

こうしたタナゴ類の減少を背景に、釣り人や愛好家による無秩序な放流が各地で行われている (熊谷, 2016)。こうした放流は、外

来タナゴ類の定着を招き、競合や交雑など従来のタナゴ類に対して悪影響を生じさせる恐れがある (金尾・松田, 2012)。また、他地域産の二枚貝の放流がなされた場合には、すでに産み付けられたタナゴ類の卵や仔魚を同時に移入させてしまう恐れがある (萩原・熊谷, 2007)。

埼玉県中部に位置する比企郡川島町の農業水路においても、近年タナゴ類の産卵母貝となるイシガイ科二枚貝の放流についての報告があり、本来生息していなかったトンガリササノハガイ (金澤・松本, 2008; 三浦・藤岡, 2015) の定着や、カタハガイ (三浦, 2015)、カワシンジュガイ (泉, 未発表) の放流が確認されている。加えて、本調査では、キタノアカヒレタビラの自然分布域から外れているにも関わらず、川島町農業水路においてキタノアカヒレタビラと考えられる個体が採捕されたので報告する。

### 方法

2016年3月6日、川島町の農業水路 (以下、川島町農業水路) において手網による魚類調査を実施し、見慣れないタナゴ類の成魚1個体を採捕した (Fig. 1)。調査を行った水路は、流路幅2mほどで、3面コンクリート護岸が施されていた。採捕した個体は持ち帰り、外部形態による同定を試みた。その後、分子系統解析を行なうため、サンプルの尾ビレ2mm四方を切り取り、HotSHOT法 (Truett et al., 2000) によってDNAを抽出した。PCRおよびシーケンスについては、Hashiguchi et al. (2006) の手法に基づき、ABI 3500 Genetic Analyzer (Applied Biosystems, California) を用いてミトコン

<sup>1</sup>〒060-0810 北海道札幌市北区北10条西5丁目 北海道大学大学院環境科学院 E-mail:hizumi.0917@gmail.com

<sup>2</sup>〒360-0194 埼玉県熊谷市万吉1700 立正大学地球環境科学部環境システム学科

<sup>3</sup>〒156-0055 東京都世田谷区船橋5-8-1 恵泉女学園中学・高等学校



図1 埼玉県川島町にて採捕されたキタノアカヒレタビラ *A. t. tohokuensis*

ドリア DNA cytochrome *b* 遺伝子の塩基配列 (1108bp) を特定した。また、National Center for Biotechnology Information (NCBI) から、登録されているタビラ類全26個体と、外群としてニッポンバラタナゴ、タナゴ、カネヒラ、ヤリタナゴ、アブラボテ、イチモンジタナゴ、オイカワの cytochrome *b* 遺伝子の塩基配列 (Chang et al., 2014; Hashiguchi et al., 2006; Kitamura et al., 2012; Sasaki et al., 2007; 梅村ほか, 2012) を入手し、MEGA 7 (Kumar et al., 2016) を用いて最尤法 (ML法) に基づく分子系統樹を作成した。

### 結果・考察

本調査で採捕された個体はタナゴ類の形態的特徴をもっていたが、これまでに川島町農業水路で報告されてきたヤリタナゴ *Tanakia lanceolata*、カネヒラ *Acheilognathus rhombeus*、タイリクバラタナゴ *Rhodeus ocellatus ocellatus* (三浦・泉, 2016) とは異なる形態をしていた(図1)。そこで、外部形態に基づく同定を試みたところ、肩部に明瞭な暗色斑があること、体側に明瞭な縦帯があること、背鰭条数が iii + 9 本であることなどから (斎藤, 2015; 武内, 2015)、タビラであることが示唆された。

また、分子系統解析の結果からは、Kitamura et al. (2012) と同様の樹形をもつ分子系統樹が得られた (図2)。すなわち、ミナミアカヒレタビラを除く4亜種については、それぞれ高いブートストラップ確率 (いずれも99~100%) で支持される単系統性を示し、ミナミアカヒレタビラのみが側系統群となった。本

調査で採捕された個体については、キタノアカヒレタビラの単系統群内に含まれた。

したがって、本調査で採捕されたタナゴ類はキタノアカヒレタビラである可能性が高い。埼玉県はキタノアカヒレタビラの自然分布域から外れていること、川島町農業水路においてタナゴ類の産卵母貝となるイシガイ科二枚貝の放流・定着についての報告があることから、人為的に移入されたと考えるのが妥当だろう。

タビラ5亜種のうち、埼玉県を含む関東平野を自然分布域とするのは、アカヒレタビラである。ただし、埼玉県におけるアカヒレタビラの正式な記録はほとんどなく、県レッドデータブックでは「情報不足」に選定されている。しかし、アカヒレタビラは、タナゴやヤリタナゴなどの他種と形態的に類似していることから、区別されずに扱われていた可能性は高い (埼玉県, 2008)。また、近隣地域である群馬県の多々良沼や権現沼、谷田川 (群馬県, 2012)、東京都葛飾区の小合溜 (中村, 1969) などアカヒレタビラの生息記録があり、地理的に近く、同じ利根川水系が流れる埼玉県においても、アカヒレタビラが過去に生息していた可能性はある。

他地域からのタナゴ類の放流は、新たな病気を持ち込む、産卵母貝などの資源を巡る競合を生じる、交雑による遺伝子汚染を引き起こす等により、在来タナゴの減少に、より拍車をかける恐れがある (熊谷, 2016)。今回採捕されたキタノアカヒレタビラは1個体のみであり、他個体の生息や再生産の有無については明らかでない。但し、川島町農業水路には、タナゴ類の繁殖に必要な淡水二枚貝が生息しているため (三浦ほか, 2014; 三浦・藤岡, 2015;

Miura et al., 2017)、多数が放流されれば定着する恐れがある。仮にキタノアカヒレタビラが川島町農業水路に定着すれば、在来種に対して競合や交雑などの悪影響を及ぼす可能性がある。特に、タビラ類は、亜種間の交雑によって生まれた子孫であっても代々繁殖力を持つとされる(鈴木, 2004)。そのため、本農業水路における定着にとどまらず、アカヒレタビラ生息水域への二次的な移入や侵入が生じれば、交雑による在来亜種の減少をもたらす危険性がある。交雑による在来亜種の減少事例は、ニッポンバラタナゴとタイリクバラタナゴ(例えば、長田, 1980)や、カゼトゲタナゴとスイゲンゼニタナゴ(Miyake et al., 2011)で知られているが、今後も無秩序なタナゴ類の放流が続けば、国内のタビラ亜種間においても同様な問題が生じる可能性がある。

今後も川島町農業水路で他地域産のタナゴ類の放流が行われると、本来の生態系に様々な悪影響が及ぶ危険性がある。今後、タナゴ類や二枚貝をはじめ、生物の無秩序な放流に対して、注意喚起や対策が求められる。

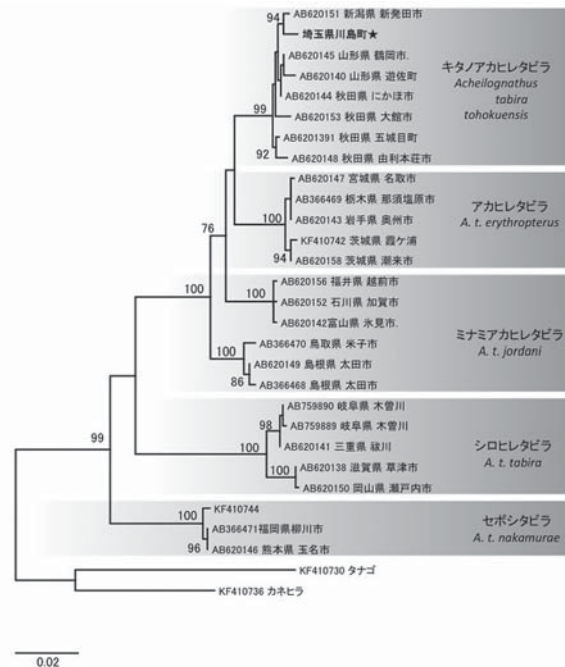


図2 ミトコンドリア DNA cytochrome *b* 領域 1108 bp に基づくタビラ類の分子系統樹 (ML 樹) 分子系統解析に用いた外群のうち、最も近縁な2種以外の、イチモンジタナゴ (AB620134)、ヤリタナゴ (AB108908)、アブラボテ (AB108967)、ニッポンバラタナゴ (AB769512)、オイカワ (AB198972) を図上では省いている。ノードの数値はブートストラップ確率を示しており、75以下は省いている。

## 謝辞

本研究は、文部科学省の大学教育再生加速プログラム (AP) による成果の一部であり、平成28年度立正大学学生研究プロジェクトの研究活動の一環として行った。立正大学地球環境科学部の鈴木匠汰氏、一宮大輝氏、松本響氏、加藤輝氏には現地調査・遺伝子解析の作業にご協力いただいた。執筆にあたり、土浦の自然を守る会の熊谷正裕氏には有益なご助言をいただいた。また、埼玉県立川の博物館の藤田宏之氏には本報の投稿にあたりご丁寧に対応いただいた。以上の方々には心より感謝申し上げる。

## 引用文献

- Arai, R. Fujikawa, H. and Nagata, Y. (2007) Four New Subspecies of *Acheilognathus* Bitterlings (Cyprinidae: Acheilognathinae) from Japan, Bulletin of the National Museum of Nature and Science A, Suppl. 1, 1-28.
- Chang, C. H., Li, F., Shao, K. T., Lin, Y. S., Morosawa, T., Kim, S., Koo, H., Kim, W., Lee, J. S., He, S., Smith, C., Reichard, M., Miya, M., Sado, T., Uehara, K., Lavoue, S., Chen, W. J. and Mayden, R. L. (2014) Phylogenetic relationships of Acheilognathidae (Cypriniformes: Cyprinoidea) as revealed from evidence of both nuclear and mitochondrial gene sequence variation: Evidence for necessary taxonomic revision in the family and the identification of cryptic species, Molecular Phylogenetics and Evolution 81: 182-194.
- 群馬県 (2012) 群馬県の絶滅のおそれのある野生生物動物編2012年改訂版., 301pp. 環境森林部自然環境課, 群馬
- 萩原富司, 熊谷正裕編 (2007) 新・霞ヶ浦の魚たち., 158pp. 霞ヶ浦市民協会, 土浦.
- Hashiguchi, Y., Kado, T., Kimura, S. and Tachida, H. (2006) Comparative phylogeography of two bitterlings, *Tanakia lanceolate* and *T. limbata* (Teleostei, Cyprinidae), in Kyushu and adjacent districts of western Japan,

- based on mitochondrial DNA analysis. *Zoological Science* 23 (4): 309-322.
- 金尾滋史, 松田征也 (2012) 日本の希少魚類の現状と課題. *魚類学雑誌*, 59(1): 75-78.
- 金澤光, 松本充夫 (2008) 埼玉県初記録のトンガリササノハガイ. *埼玉県立自然の博物館研究報告*, 2: 41-43.
- 環境省 (2015) レッドデータブック2014-日本の絶滅のおそれのある野生動物-4 汽水・淡水魚類. 414pp., ぎょうせい, 東京.
- 北村淳一 (2008) タナゴ亜科魚類: 現状と保全. *魚類学雑誌*, 55: 139-144.
- Kitamura, J., Nagata, N., Nakajima, J., Sota, T. (2012) Divergence of ovipositor length and egg shape in a brood parasitic bitterling fish through the use of different mussel hosts. *Journal of Evolutionary Biology* 25: 566-573.
- 熊谷正裕 (2016) タナゴ類の放流と危機. 渡辺勝敏, 森誠一 (責任編集), *淡水魚保全の挑戦: 水辺のにぎわいを取り戻す理念と実践*. pp. 86-90.
- Kumar, S. Stecher, G. Tamura, K. (2016) MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 7.0 for bigger datasets. *Molecular Biology and Evolution* 33: 1870-1874.
- 三浦一輝 (2015) 埼玉県川島町の農業水路において採集された国内外来二枚貝カタハガイ *Obovalis omiensis*. *川博紀要*, 15: 21-24.
- 三浦一輝, 藤岡正博 (2015) 埼玉県の農業水路における外来種トンガリササノハガイの分布と生息環境. *VENUS73* (3-4): 137-150
- 三浦一輝, 泉 北斗 (2016) 埼玉県都幾川より取水される農業水路を利用する淡水魚類. *埼玉県立自然博物館研究報告*. No. 10: 31-36.
- 三浦一輝, 斉藤裕也, 伊藤一雄, 大森秋郎 (2014) 地元住人と行ったイシガイ科二枚貝類の農業水路からの救出と一時保管. *応用生態工学*, 17: 41-46.
- Miura, K., Izumi, H., Saito, Y., Asato, K., Negishi, J. N., Ito, K., and Oomori, A. (2017) Assessment of a unionid freshwater mussel (*Pronodularia japonensis*) population in an agricultural channel during the 4 years following reintroduction. *Landscape and Ecological Engineering*: 1-8.
- 長田芳和 (1980) タイリクバラタナゴ純血の危機. 川合禎次, 川那部浩哉, 水野信彦 (編), *日本の淡水生物: 侵略と攪乱の生態学*. pp. 147-153.
- 中村守純 (1969) 日本のコイ科魚類. 455pp., 緑書房, 東京.
- 根岸淳二郎, 萱場祐一, 塚原幸治, 三輪芳明 (2008) 指標・危急生物としてのイシガイ目二枚貝: 生息環境の劣化プロセスと再生へのアプローチ. *応用生態工学*, 11 (2): 195-211.
- 埼玉県 (2008) 埼玉県レッドデータブック 2008動物編. <http://www.pref.saitama.lg.jp/a0508/red/animal-menu.html> (2017年9月30日閲覧)
- 斉藤憲治 (2015) *くらべてわかる淡水魚*. 127pp., 山と溪谷社, 東京.
- Sasaki, T., Kartavtsev, Y. P., Chiba, S. N., Uematsu, T., Sviridov, V. V. and Hanzawa, N. (2007) Genetic divergence and phylogenetic independence of Far Eastern species in subfamily Leuciscinae (Pisces: Cyprinidae) inferred from mitochondrial DNA analyses. *Genes & Genetic Systems* 82 (4): 329-340.
- 鈴木伸洋 (2004) タナゴの仲間の交雑. 赤井裕, 秋山信彦, 鈴木伸洋, 増田修 (共著), *タナゴのすべて*. pp. 49-53. マリン企画, 東京
- 武内啓明 (2015) シロヒレタビラ, アカヒレタビラ, キタノアカヒレタビラ, ミナミアカヒレタビラ, セボシタビラ. 細谷和海 (編・監修) *山溪ハンディ図鑑15日本の淡水魚*. pp60-68, 山と溪谷社, 東京
- Truett, G. Heeger, P. Mynatt, R. Truett, A. Walker, J. Warman, M. (2000) Preparation of PCR-quality mouse genomic DNA with hot sodium hydroxide and tris (HotSHOT). *Biotechniques* 29: 52-54.
- 梅村啓太郎, 二村凌, 高木雅紀, 池谷幸樹, 向井貴彦 (2012) 岐阜県産シロヒレタビラにおける外来ミトコンドリアDNAの分布. *日本生物地理学会会報*, 67: 169-174.