

千葉県におけるカネヒラの新たな分布記録と繁殖の確認

The new record and Confirmation of Breeding of *Acheilognathus rhombeus*
collected in Chiba Prefecture, Japan中村亮太^{1*}・泉 北斗²Ryota NAKAMURA^{1*}, Hokuto IZUMI²

カネヒラ *Acheilognathus rhombeus* (Temminck and Schlegel, 1846) はコイ目コイ科タナゴ亜科に属する純淡水魚類である(北村・内山, 2020)。本種は9月から11月にかけてイシガイ目二枚貝(以下、イシガイ目)の鰓内に産卵し、孵化した仔魚は4月から6月にかけて二枚貝から脱出して浮上する(北村・内山, 2020)。本種の自然分布域は琵琶湖以西の本州、四国、九州、および国外では韓国であるが、関東地方をはじめとする他の地域にも人為的に移植されている(北村・内山, 2020; Miyake et al., 2021)。本種の自然分布域外である千葉県においては、これまでその生息が確認されているのは利根川水系のみとされている(千葉県, 2012)。

今回、著者らは利根川水系とは異なる千葉県山武地域に位置する農業用水路でカネヒラを採集し、繁殖を確認した。本調査地の水系からは過去に記録がなく、新たな分布記録と考えられるので報告する。なお、本報では人為的な二次的拡散の恐れがあるため、調査地点の詳細情報については公開しない。

材料と方法

魚類の採集および計測

2021年9月21日に千葉県山武地域に位置する農業用水路でタモ網を用いて魚類の採集を行った。採集した魚類のうち、現地でカネヒラと同定した個体を水と共に冷凍して保存した。その後、保存した個体を解凍して10%ホルマリン溶液で固定後、写真撮影および計数・計測を行った。計数・計測はHubbs et al. (2004)、岸本(2006)に従い、標準体長(SL)、体高、頭長、吻長、眼径、口ひげ長、尾柄長、尾柄高、背鰭鰭条数、臀鰭鰭条数、胸鰭軟条数、腹鰭軟条数、側線鱗数、側線上方横列鱗数、側線下方横列鱗数を計測した。尾柄長については、臀鰭基底から尾鰭基底までの最短距離と、投影長の2通りで計測した。なお、KPM-NI 70973の口ひげ長の計測値は左側の口ひげが欠損していたため、右側のものを使用した。色彩の記載は生鮮時のカラー写真に基づく。標本については神奈川県立生命の星・地球博物館(KPM)に登録、保管した。

繁殖状況の確認

簡易的な予備調査においてイシガイ目の生息範囲と優占種がイシガイ *Unio douglasiae nipponensis* であったことを確認した。そこで、当該農業用水路でのタナゴ亜科の繁殖状況について調査を行った。調査地の水路700mの区間内に約5mの小区間A～Cを設定した。主な対象をイシガイとしたが、他種が採集された場合繁殖状況の確認対象とした。本調査は2022年3月13日と3月28日に行った。徒手で水路の底を掘って各区間から10～14個体を採集し、実験室に持ち帰った。その後開口器(佐々木商工株式会社)を用いて鰓内を観察し、タナゴ亜科の仔魚の有無、形態を確認した。小区間AとBではイシガイの生息密度も合わせて調査したが、地点Cは調査時の水深が深くイシガイの生息密度の計測が困難であったため、予備調査時のデータを使用した。そのため、殻長データは得られなかった。イシガイ目は近藤(2008)に従って外部形態による種同定を行い、殻長を計測した。なお、国内のイシガイ科は近年、分子系統解析による新分類体系が報告されている(Lopes-Lima et al., 2020; 近藤, 2020)。しかし、本研究では分子系統解析が困難であったことから、従来の外部形態による同定を行い千葉県レッドデータブックの表記に準じた。採集された全種を1個体ずつ標本にした。標本は殻と軟体部に分け、軟体部は70%エタノールで、その一部をDNA標本として99%エタノールで固定した。各計測には、デジタルノギス(株式会社ミツトヨ)を用いて0.01mm単位で行った。イシガイ目の標本は著者(中村)所蔵とした。

カネヒラ(図1A-E)

Acheilognathus rhombeus (Temminck and Schlegel, 1846)

標本

KPM-NI 70972, 雌, 67.86 mm SL, 千葉県大網白里市, 2021年9月21日, タモ網, 中村亮太採集; KPM-NI 70973, 雌, 69.19 mm SL, 同; KPM-NI 70974, 雌, 69.71 mm SL, 同; KPM-NI 70975, 雄, 71.25 mm SL, 同; KPM-NI 70976, 雄, 71.45 mm SL, 同。

¹ 東京都立多摩科学技術高校 ² 手賀沼水生生物研究会 * ryota.super.raicho@gmail.com

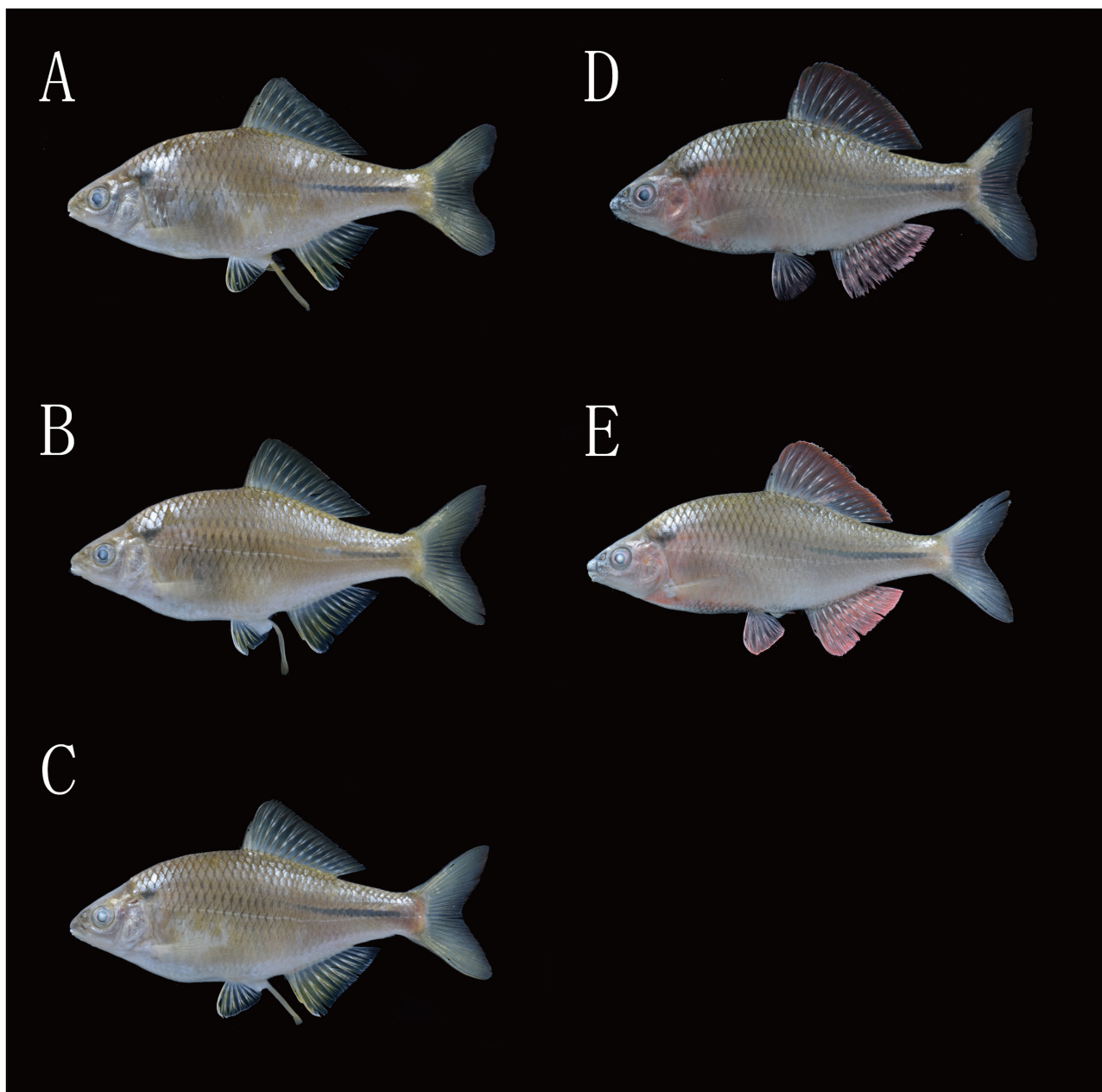


図 1. カネヒラ (A: KPM-NI 70972; B: KPM-NI 70973; C: KPM-NI 70972; D: KPM-NI 70972; E: KPM-NI 70976) 瀬能宏・和田英敏撮影

結果と考察

採集したカネヒラの形態

採集された個体は、側線が完全、臀鰭基部は背鰭基底後端より前で、口ひげをもち、口ひげ長は眼径の半分以下。背鰭鰭条間の鰭膜にある黒斑は基底付近に位置する、体側に1本の暗色縦帯がある、背鰭分岐枝条数が12-13、臀鰭分岐枝条数が9-10、胸鰭軟条数が14-15、腹鰭軟条数が8、側線鱗数が36-38、側線上方横列鱗数が6-7、側線下方横列鱗数が4-7、鰓蓋上部すぐ後ろに青色の1斑点を有する。以上の特徴が宮地ほか(1976)、Arai et al. (2007)、細谷(2013)、北村・内山(2020)の定義するカネヒラの特徴にほぼ一致したため本種に同定された。

記載

採集された個体の計測結果を表1に示した。これらの個体は、体は楕円形で側扁する。体背縁は吻端から背鰭基部にかけて緩やかに上昇し、そこから尾鰭基部にかけて下降する。体腹縁は吻端から胸鰭後端の直下まで下降し、そこから臀鰭起部まで体軸と平行に伸び、そこから尾鰭基部にまでほぼ直線に上昇する。吻はやや尖り、口は小さい。口ひげは上顎後端に位置し、短い。目は正円形に近く、上顎後端直上よりやや後方に位置する。側線は完全で、鰓蓋上方から始まり、臀鰭基部直上付近まで緩やかに下降し、そこから尾柄にかけてほぼ直線状に伸びる。胸鰭後端は腹鰭起部直上に達しない。腹鰭基部は背鰭基部直下のやや前方に位置する。尾鰭は二叉形で、両葉後端はやや尖る。

表 1. 各標本および文献におけるカネヒラの形態的特徴

	KPM-NI70972	KPM-NI70973	KPM-NI70974	KPM-NI70975	KPM-NI70976	中村(1969)	宮地ほか(1976)	細谷(2013)
性別	雌	雌	雌	雄	雄			
計測値								
背鰭鱗条数(D)	iii+12	iii+13	iii+12	iii+12	iii+12	iii+12-13	iii+11-13	iii+12-13
臀鰭鱗条数(A)	iii+9	iii+10	iii+10	iii+10	iii+10	iii+9-11	iii+9-11	iii+9-11
腹鰭軟条数	8	8	8	8	8		8	
胸鰭軟条数	14	14	15	15	14		14-15	
側線鱗数(LL)	37	36	36	36	38	37-40	35-40	37-40
側線上方横列鱗数(TRa)	6	6	7	7	6			6
側線下方横列鱗数(TRb)	4	5	5	7	6			4-6
体長(SL)	67.86	69.19	69.71	71.25	71.45			
体高(BD)	23.95	26.64	26.34	25.72	24.08			
頭長(HL)	15.47	16.70	16.97	17.54	16.54			
眼径(ED)	4.24	4.86	4.71	4.45	4.37			
口ひげ長	1.11	1.12	0.70	0.95	1.17			
体長比								
体長/体高	2.83	2.60	2.65	2.77	2.97	2.1-2.7	2.1-2.7	
体長/頭長	4.39	4.14	4.10	4.06	4.32	3.7-4.1	3.4-4.1	
頭長比								
頭長/吻長	3.28	3.00	3.18	3.12	2.93	2.9-3.5		
頭長/眼径	3.65	3.44	3.60	3.94	3.78			
頭長/尾柄長	1.00	1.12	1.14	1.13	1.05			
眼径比								
眼径/口ひげ長	3.81	4.34	6.73	4.68	3.73			
尾柄長比								
尾柄長/尾柄高	2.04	1.71	1.73	1.75	2.10			
尾柄長/尾柄高(投影)	1.65	1.49	1.42	1.45	1.85			

表 2. イシガイの生息密度および産卵母貝利用状況

地点	水路幅 (m)	イシガイの生息密度			産卵母貝利用状況			
		1㎡あたりの 個体数	平均±標準偏差	殻長 (mm) 範囲	確認 個体数	タナゴ類の卵 保有率 (%)	殻長 (mm) 平均±標準偏差	範囲
A	3.2	69.3	54.7±3.5	47.0-59.4	11	9.1	58.7±1.8	56.4-61.7
B	3.2	277.3	54.1±5.5	41.0-65.3	10	40.0	57.9±3.7	52.1-65.2
C	1.8	45.0	-	-	14	28.6	52.4±3.6	46.1-59.8

色彩

雄個体 (KPM-NI 70975, KPM-NI 70976) では、体背面および吻端から頭頂にかけては茶褐色。瞳孔は黒色で虹彩は赤みを帯びる。主鰓蓋骨周辺は桃色で主鰓蓋骨の上部に暗青色の1斑点を持つ。体側上部は茶褐色で体側下部は銀白色。腹部はわずかに黒色を帯びる。尾鰭基底から臀鰭起部直上までを青い1縦帯が通る。背鰭、臀鰭、腹鰭は桃色。胸鰭は半透明でわずかに黄色みを帯びる。尾鰭は白色半透明。雌個体 (KPM-NI 70972, KPM-NI 70973, KPM-NI 70974) では、体背面および吻端から頭頂にかけては茶褐色。瞳孔は黒色で虹彩は銀色。主鰓蓋骨周辺は銀白色で主鰓蓋骨の上部に暗青色の1斑点を持つ。体側上部は茶褐色で腹部は銀白色。尾鰭基底から臀鰭起部直上までを青い1縦帯が通る。背鰭、胸鰭、臀鰭、腹鰭、尾鰭は半透明でわずかに黄色みを帯びる。繁殖状況の確認

イシガイ目は近藤 (2008) の外部形態をもとに3種が確認された (図2 A-C)。イシガイのほかマツカサガイ *Pronodularia japonensis* 2個体は種レベルまで同定された。一方、ドブガイ属 *Anodonta* sp.1個体は判別が困難であったことから属レベルに留めた。

繁殖確認調査の結果を表2に示した。産卵母貝の利用状況としては、イシガイでのみタナゴ亜科の仔魚が確認された。これらの仔魚は、産卵母貝の利用状況調査を行った時期が3月中旬であり、調査地の水温が低温で春産卵型のタナゴ亜科魚類の繁殖に適さない。タイリクバラタナゴに見られる翼状突起が見られない。秋産卵型であるゼニタナゴ *A. typus* は千葉県レッドリストにおいて絶滅したとされており (千葉県, 2019)、著者らも本水路では確認できなかった。以上の理由により、カネヒラであることが強く推察される。

千葉県はカネヒラの自然分布域ではないが、県内で利根川水系内に位置する手賀沼水系と印旛沼水系からすでに記録がある (千葉県, 2012)。しかし、1990年代に行われた魚類調査では山武地域の河川においてカネヒラは記録されていない (梶山, 1996; 平田・永野, 2000)。タナゴ亜科の導入には一般的には2つのパターンが知られている。1つ目は、放流行為による導入である。近年、タナゴ亜科は釣り人や愛好家による生息域外への放流が問題視されている (熊谷, 2016)。各地での水産資源の放流に伴う混入に加え、私的な放流に由来するとみられるタナゴ亜科が確認されている (梅村ほか, 2012; 熊谷・萩原, 2014; 松葉ほか, 2014; 泉ほか,

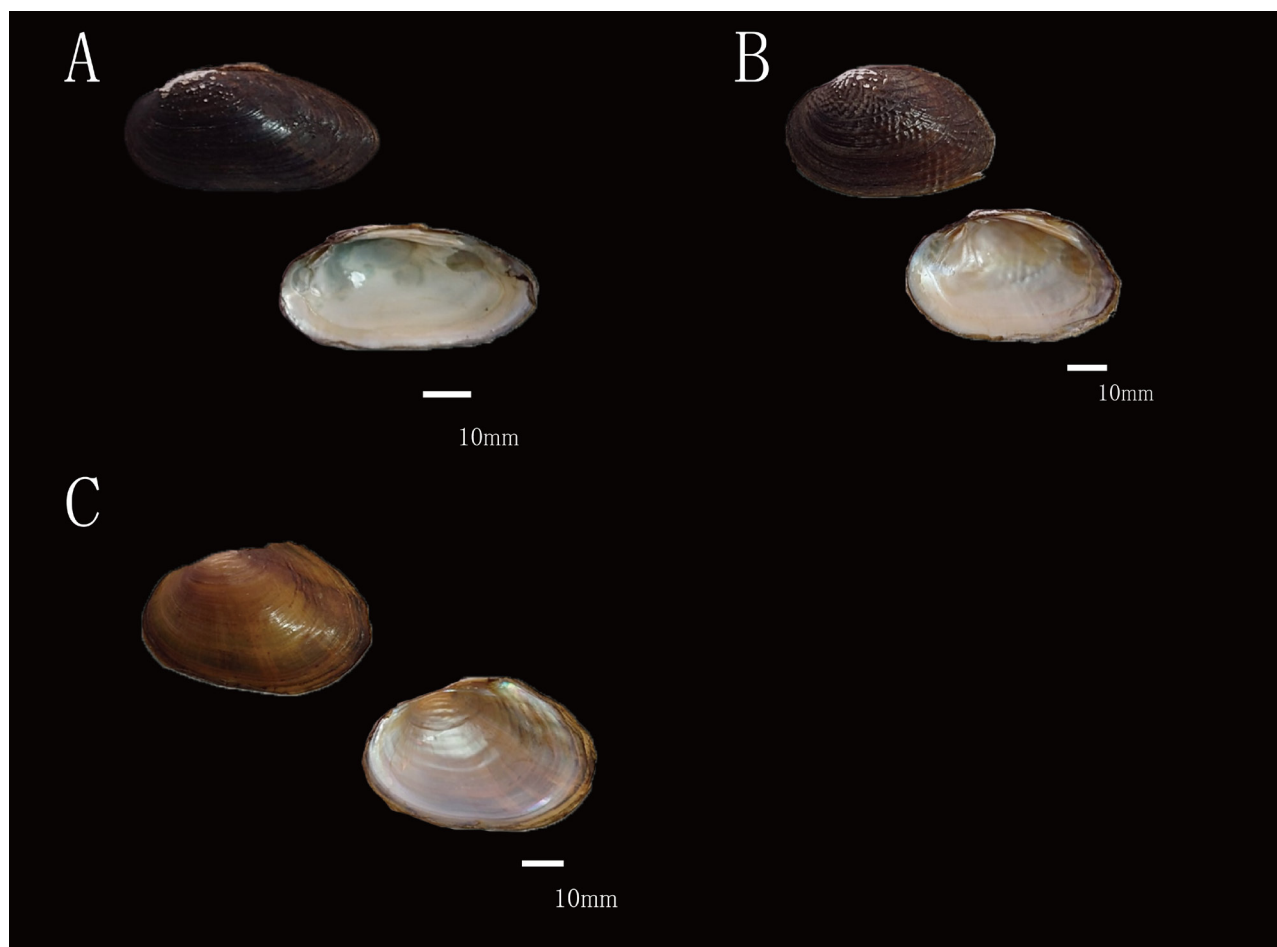


図 2: 採集したイシガイ目 (A: イシガイ; B: マツカサガイ; C: ドブガイ属) 泉北斗撮影

2018; 伊藤ほか, 2020; 谷口ほか, 2020; 田中・富永, 2022)。一般的にこのような放流は在来タナゴ亜科との餌資源や産卵母貝をめぐる競争や、種間交雑を招く恐れがあると指摘されている(金尾ほか, 2012; 熊谷, 2016)。2つ目は、タナゴ亜科の卵が産み付けられたイシガイ目の導入である。タイリクバラタナゴ *Rhodeus ocellatus ocellatus* の分布拡大は、真珠養殖用のイシガイ目の導入に由来するとされる(萩原・熊谷, 2007; 北村・内山, 2020)。本調査地ではこれら2つの可能性に加えて、利根川からの送水に伴って侵入した可能性が想定される。本調査地は利根川水系とは水系が異なるものの、1965年以降農業用に設置された両総用水を介して利根川から送水が行なわれている(千葉県, 2022)。今回、導入経路は特定できなかったものの本調査地のカネヒラは少なくとも2000年代以降に侵入した可能性が高く、現在イシガイを産卵母貝として利用し再生産しているとみられる。

本調査地と同一水系ではヤリタナゴ *T. lanceolata* の生息を確認している(中村, 未発表データ)。本調査地におけるヤリタナゴの在来性については不明であるが、県レッドリストで本種は重要保護生物に選定されている(千葉県, 2019)。本調査地においてカネヒラはヤリタナゴとの餌資源や産卵母貝をめぐる競争を引き起こす可能性が懸念される。また、本調査で確認されたイシガイとマツカサガイは、県レッドリストにおいてそれぞれ要注意生物と絶滅危惧種に選定さ

れている(千葉県, 2019)。本調査地はイシガイが高密度に生息しており、タナゴ亜科など希少淡水魚類の生息に適した環境であると考えられる。イシガイ目は開発などによる生息環境の悪化により生息が脅かされており(近藤, 2021)、これらの保全も合わせて検討するべきである。本報の結果は、県内においても他地域と同様に外来タナゴ亜科の分布が拡大していることを示す可能性がある。今後、本調査地を含む県内におけるタナゴ亜科の分布実態の把握、本調査地で確認されたカネヒラの影響を明らかにする必要がある。

謝辞

本稿をまとめるにあたって、神奈川県立生命の星・地球博物館の瀬能 宏博士、和田英敏博士には標本の登録および収蔵作業に協力いただいた。神奈川県立生命の星・地球博物館の瀬能 宏博士、福岡県保健環境研究所の中島 淳博士、自然環境研究センターの諸澤崇裕博士には原稿の校閲をしていただいた。鹿児島大学理学部の柴田峻一郎氏には有益な助言をいただいた。近畿大学大学院農学研究科の上地健琉氏にはイシガイ目の同定に協力していただいた。東邦高校の小野亮太郎氏、慶応義塾志木高校の石井晃瑛氏、多摩科学技術高校の金子大地氏には現地調査に同行していただいた。多摩科学技術高校の柴田秀久氏には本稿をまと

める際に便宜をはかっていただいた。ここに記し、深く感謝申し上げる。

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 Science Series A, Supplement 1: 1–28.
- 萩原富司・熊谷正裕. 2007. まだいるの？どこから来たの？平成調査 新・霞ヶ浦の魚たち霞ヶ浦市民協会 土浦. 158 pp.
- 平田淳一・永野 歩. 2000. 南白亀川の魚類・甲殻類目録. 千葉内水試験報 (7) : 50–53.
- 細谷和海. 2013. コイ科. 308–327. In. 中坊徹次 (編) 2013. 日本産魚類検索 全種の同定 第三版. 東海大学出版, 秦野. .
- Hubbs, C. L., Lagler, K. F. and Smith, G. R. 2004. Fishes of the Great Lakes region, revised edition. University of Michigan Press, Bloomfield Hills, USA. 276pp.
- 伊藤 玄・北村淳一・野口亮太・長太伸章・古屋康則. 2021. 三重県北勢地域における国内外来タビラ *Acheilognathus tabira* 類の確認と遺伝的特徴. 魚類学雑誌 68: 47–52.
- 泉 北斗・関根一希・小林建介. 2018. 埼玉県川島町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. 川の博物館紀要 18: 17–20.
- 梶山 誠. 1996. 栗山川の魚類・甲殻類目録. 千葉内水試験報 (6) : 47–52.
- 金尾滋史・松田征也・前畑政善. 2012. 日本の希少魚類の現状と課題. 魚類学雑誌 59 (1) : 75–78.
- 岸本浩和・鈴木伸洋・赤川 泉. 2006. 魚類学実験テキスト. 東海大学出版会, 神奈川. 130 pp.
- 北村淳一・内山りゅう. 2020. 日本のタナゴ 生態・保全・文化と図鑑. 山と溪谷社, 東京. 223 pp.
- 近藤高貴. 2008. 日本産イシガイ目貝類図譜. 日本貝類学会特別出版物第3号. 日本貝類学会, 東京. 69 pp.
- 近藤高貴. 2020. イシガイ科貝類の新たな分類体系. ちりばたん 50 (2) : 294–296.
- 近藤高貴. 2021. 東アジアにおけるイシガイ目二枚貝の多様性と保全. 17–22. In. 日本貝類学会多様性保全委員会 (編) 2021. 貝類の多様性保全. 日本貝類学会特別出版物第5号. 日本貝類学会, 東京.
- 熊谷正裕・萩原富司. 2013. 青森県で確認されたアカヒレタビラ *Acheilognathus tabira erythropterus* とシロヒレタビラ *A. t. tabira*. 伊豆沼・内沼研究報告 7: 1–22.
- 熊谷正裕. 2016. タナゴ類の放流と危機. 86–90. In. 渡辺勝敏・森誠一 (編) 2016. 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. 東海大学出版部, 秦野.
- Lopes-Lima, M., Hattori, A., Kondo, T., Lee, J. H., Kim, S. K., Shirai, A., Hayashi, H., Usui, T., Sakuma, K., Toriya, T., Sunamura, Y., Ishikawa, H., Hoshino, N., Kusano, Y., Kumaki, H., Utsugi, Y., Yabe, S., Yoshinari, Y., Hiruma, H., Tanaka, A., Sao, K., Ueda, T., Sano, I., Miyazaki, J., Goncalves, D. V., Klishko, O. K., Konopleva, E. S., Vikhrev, I. V., Kondakov, A. V., Gofarov, M. Y., Bolotov, I. N., Sayenko, E. M., Soroka, M., Zieritz, A., Bogan, A. E. and Froufe, E. 2020. Freshwater mussels (Bivalvia: Unionidae) from the rising sun (Far East Asia): phylogeny, systematics, and distribution. Molecular Phylogenetics and Evolution 146: 1–27. DOI: 10.1016/j.ympev.2020.106755.
- 松葉成生・吉見翔太郎・井上幹生・畑 啓生. 2014. 分子系統地理が示す愛媛県松山平野におけるアブラボテの人為移入起源. 魚類学雑誌 61: 89–96.
- 宮地傳三郎・川那部浩哉・水野信彦. 1976. 原色日本淡水魚類図鑑全改定新版. 保育社, 大阪. 462 pp.
- Miyake, T., Nakajima, J., Umemura, K., Onikura, N., Ueda, T., Smith, C. and Kawamura, K. 2021. Genetic diversification of the Kanehira bitterling *Acheilognathus rhombeus* inferred from mitochondrial DNA, with comments on the phylogenetic relationship with its sister species *Acheilognathus barbatulus*. Journal of Fish Biology 99: 1677–1695.
- 中村守純. 1969. 日本のコイ科魚類. 資源科学研究所, 東京. 455 pp.
- 田中康就・富永浩史. 2022. 兵庫県千種川水系における国内外来種カゼトゲタナゴの記録. 魚類学雑誌 DOI: 10.11369/jji.21–033.
- 谷口倫太郎・佐藤萌柚・齋藤拓輝・太田啓佑・金光隼平. 2020. 栃木県那須川水系で採集されたアブラボテ *Tanakia limbata* の記録. 日本生物地理学会会報 75: 93–96.
- 千葉県. 2012. 千葉県の外来生物. 千葉県希少生物及び外来生物に係るリスト作成委員会, 千葉. 340 pp.
- 千葉県. 2019. 千葉県レッドリスト 2019 年改訂版. 千葉県, 千葉. 40 pp.
- 千葉県. 2022. 両総用水の各施設紹介. <https://www.pref.chiba.lg.jp/ap-sanbu/sanbu/ryousouyousui/shashin/> (2022 年 6 月 25 日参照)
- 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.