

福島県富岡川から石倉カゴを用いて得られた北限記録のテンジクカワアナゴ

松重一輝^{1,2}・望岡典隆¹

Author & Article Info

¹九州大学大学院農学研究院 (福岡市)

KM: kmatsushige@nagasaki-u.ac.jp

NM: mochioka@agr.kyushu-u.ac.jp (corresponding author)

²長崎大学環境科学部 (長崎市)

Received 31 July 2024

Revised 11 August 2024

Accepted 11 August 2024

Published 12 August 2024

DOI 10.34583/ichthy.47.0_26

Kazuki Matsushige and Noritaka Mochioka. 2024. Northernmost record of the amphidromous sleeper, *Eleotris fusca*, collected using Ishikura-net from the Tomioka River, Fukushima Prefecture, Japan. Ichthy, Natural History of Fishes of Japan, 47: 26–30.

Abstract

A single specimen of the amphidromous sleeper, *Eleotris fusca* (Schneider, 1801), was collected using Ishikura-net, which consists of dozens to hundreds of stones piled that are enveloped by a large-mesh cage, from the Tomioka River, Fukushima Prefecture, Japan. This species has been found in freshwater areas including river tidal reaches, mainly in the tropical-subtropical zones of the Indo-Pacific region. In Japan, two specimens have been recorded from a river in Iwaki, Fukushima Prefecture as the northernmost record. The present specimen represents the second record of *E. fusca* from Fukushima Prefecture as well as its new northernmost record.

石倉増殖礁 (石倉カゴ) は化学繊維や鉄製のカゴに石を詰めた構造物であり、河床に設置することで、内部に隠れたニホンウナギ *Anguilla japonica* Temminck and Schlegel, 1846 やその潜在的な餌生物を定量的に採集することができる (原田ほか, 2017; 坂上ほか, 2021)。石倉カゴには、隠れ処や餌場となる間隙構造をニホンウナギに応急的に提供する効果も期待されており (大戸ほか, 2022; Oto et al., 2022)、水産庁補助事業「ウナギ生息環境改善支援事業」や水産庁委託事業「水産多面的機能発揮対策事業」によって全国各地の河川・湖沼に設置されている (全国内水面漁業協同組合連合会, 2024)。

2016–2023 年度には、石倉カゴの内部に隠れた生物を対象に、各地の漁業者による定量モニタリングが実施されて

きた (全国内水面漁業協同組合連合会, 2024)。年度を経るごとに対象地点を増やしつつ、モニタリングは各地点で原則として年 1–5 回の頻度で実施されてきた。8 年目となった 2023 年度には、23 水系 44 地点における採集記録が得られた。この中には、ニホンウナギ以外にも、環境省レッドリストや各府県のレッドデータブックで絶滅危惧種に選定されている種や、外来生物法における特定外来生物に指定されている種が含まれており、それらの生息状況が注視されてきた。また、河川・海洋環境の著しい変化によって、各地で魚類相の変化や南方種の北進が一般的な現象となりつつあるなか (山川ほか, 2018; Itsukushima, 2023; 櫻井ほか, 2024)、石倉カゴによるモニタリングはこのような変化を定量的に観測できる取り組みともいえる。

カワアナゴ属 *Eleotris* Scopoli, 1777 は、近年、分布北限域における生息状況が注目されている分類群のひとつである。カワアナゴ属魚類は熱帯から温帯にかけて分布し、国内からは 5 種が報告されている (明仁ほか, 2013)。このうち、テンジクカワアナゴ *Eleotris fusca* (Schneider, 1801) は、インド・太平洋の熱帯域を中心に広く分布し、河川感潮域最上部から渓流域、水田、湿地などの淡水域に生息する両側回遊魚である (Maeda and Tachihara, 2004, 2005; Maeda et al., 2008; 明仁ほか, 2013)。国内では近年、北限記録が相次いで更新されており、福島県いわき市を北限とする太平洋沿岸の各地や、琉球列島、小笠原諸島から記録されている (明仁ほか, 2013; 山川・瀬能, 2015; 三井, 2018; 山川ほか, 2018, 2023a; 金子ほか, 2022; 小林ほか, 2022)。2023 年度の石倉カゴによるモニタリングでは、福島県富岡町富岡川からテンジクカワアナゴの標本が採集された。これは本種の北限記録であるため、ここに報告する。

材料と方法

採集に用いられたのは、2023 年 8 月 30 日に設置された石倉カゴである (37°20'26.0"N 141°01'19.8"E)。富岡川河口から約 500 m 地点の左岸水際沿いに 10 基の石倉カゴが 1 列に設置されており、そのうち上流側から 3, 6, 9 番目の石倉カゴでモニタリングが実施された。当該地点の塩分は

不明だが、潮汐によって水位が変動する感潮域であり、平水時の水位は40–70 cm程度であった。底質は砂が優占しており、兩岸とも水際はコンクリート護岸であった。2023年10月18日の干潮時に石倉カゴをモジ網で囲い、重機で陸に引き揚げ、石倉カゴの内部から石と生物を取り出した。ニホンウナギはその場で計測され、標識後に放流されたが、その他の生物は冷凍され、九州大学伊都キャンパスへ送付された。

解凍した標本を種レベルまで同定し、種ごとに個体数と総重量(0.01 g単位)を計測した。なお、現地で計測されたニホンウナギについては、1 g単位で計量されている。魚類の同定は中坊(2013)、甲殻類の同定は豊田・関(2014)に従った。スナヤツメ北方種 *Lethenteron* sp. N.あるいはスナヤツメ南方種 *Lethenteron* sp. S.については、いずれかに識別することが困難であったため、本村(2024)に従ってスナヤツメ北方種・南方種 *Lethenteron mitsukurii* (Hatta, 1901)と表記した。本稿では、東北地方を出現の北限とし、主に関東地方以南の温帯域から熱帯域に分布する種を「暖水性」の種とみなした(山川ほか, 2023a)。テンジクカワアナゴの原記載の引用法についてはKottelat(2013)の見解に準拠した。各種1個体については10%ホルマリン水溶液で固定した。テンジクカワアナゴについては、後日70%エタノール水溶液に置換し、各部の計数・計測と頭部感覚器の観察を行った。各部の計測および計数は、中坊・中山(2013)および明仁ほか(2013)に従った。頭部感覚器の観察法および名称は明仁ほか(2013)に従った。計測は電子ノギスを用いて0.01 mmの精度で行い、体サイズは標準体長(standard length: SL)で表記した。本稿に用いた標本は、九州大学総合研究博物館魚類標本(KYUM-PI)として登録した。

今回の採集地点から約30 m上流には別の石倉カゴが10基、2022年度から設置されている。この2022年度設置の石倉カゴ内部に水温ロガー(HOBO Pendant Temperature Data Logger UA-001-64, Onset Computer Corporation)を固定し、2022年12月7日から2023年10月9日までの水温を1時間間隔で計測した。

なお、石倉カゴの設置時には河川管理者から占用許可、モニタリング時には福島県から特別採捕許可を得て実施した。

Eleotris fusca (Schneider, 1801)

テンジクカワアナゴ

(Fig. 1)

標本 KYUM-PI-06431, 52.80 mm SL, 2.13 g, 福島県富岡川, 2023年10月18日, 富岡川漁業協同組合。

記載 背鰭条数 VI-I, 8; 臀鰭条数 I, 8; 胸鰭条数 17; 腹

鰭条数 I, 5; 尾鰭分節軟条数 15。体各部の体長に対する割合(%)は以下のとおり: 頭長 30.1; 胸鰭基部における体高 16.7; 胸鰭基部における体幅 17.4; 眼径 5.7; 吻長 5.5; 両眼間隔 9.3; 上顎長 9.9; 第1背鰭基底長 10.8; 第2背鰭基底長 13.1; 臀鰭基底長 10.4; 尾柄長 24.4; 尾柄高 13.1。

体は円筒形で、頭部はやや縦扁する。下顎はよく発達し、下顎先端は吻端より突出する。口は大きく、上顎後端は眼の中央下に位置する。前鼻管の先端は上唇に届く。眼下の横列孔器列数は8であり、縦列孔器列Aを横断する2本の横列孔器列の間に1本の横列孔器列がある。鰓蓋部の上下の孔器列は後方で接する。頭部と体側の鱗は円鱗。腹鰭は左右に分かれ、遊離軟条はない。腹鰭始部は胸鰭基底直下に位置する。腹鰭の先端は臀鰭基部に達しない。背鰭は2基あり、第2背鰭基底は第1背鰭基底より長い。臀鰭始部は第2背鰭第2軟条直下に位置する。胸鰭後端は第1背鰭基底後端に達する。尾鰭後端は丸い。

分布 本種はインド・太平洋の熱帯域を中心に広く分布し、国内では小笠原諸島、静岡県、愛知県、和歌山県、高知県、愛媛県、大分県、宮崎県、鹿児島県、琉球列島から記録があるほか(立川・宮島, 2012; 明仁ほか, 2013; 尾山ほか, 2021; 國島, 2022; 山川ほか, 2023b)、近年では神奈川県、千葉県、茨城県、福島県いわき市と北限記録が相次いで更新されている(山川・瀬能, 2015; 三井, 2018; 山川ほか, 2018, 2023a; 金子ほか, 2022; 小林ほか, 2022)。今回の記録は福島県2例目の記録であり、本種の北限記録となる。

備考 上記標本は、尾鰭分節軟条が15本であること、腹鰭の先端が臀鰭基部に達しないこと、胸鰭上部に遊離軟条がないこと、口が大きく、眼の前縁を超えること、前鼻管の先端が上唇に届くこと、鰓蓋部の上下の孔器列が後方で接すること、眼下の横列孔器列数が8であること、縦列孔器列Aを横断する2本の横列孔器列の間に1本の横列孔器列がみられること、といった形態的特徴が、明仁ほか(2013)のテンジクカワアナゴの標徴と一致し、本種と同定された。なお、横列孔器列6は分岐しており(Fig. 1)、明仁ほか(2013)にて示された特徴と若干の違いがみられた。眼下の横列孔器列の位置や本数には同種個体間で変異があることが知られており、本標本もその範疇だと考えられる(明仁親王, 1967)。

水温ロガーの計測値は1.548–29.652°Cの範囲で推移し、平均14.848°Cであった。本種の定着が確認されている沖縄島北部の河川では(Maeda and Tachihara, 2005; Maeda et al., 2008)、過年には平均水温が21.5°C、最低水温が14.3°Cであったとの報告がある(Kita and Tachihara, 2020)。今回計測された水温のうち、1月から3月には大半の計測値が5°Cを下回っており、採集地点は本種の定着には不適な低水温環境であったと推察される。

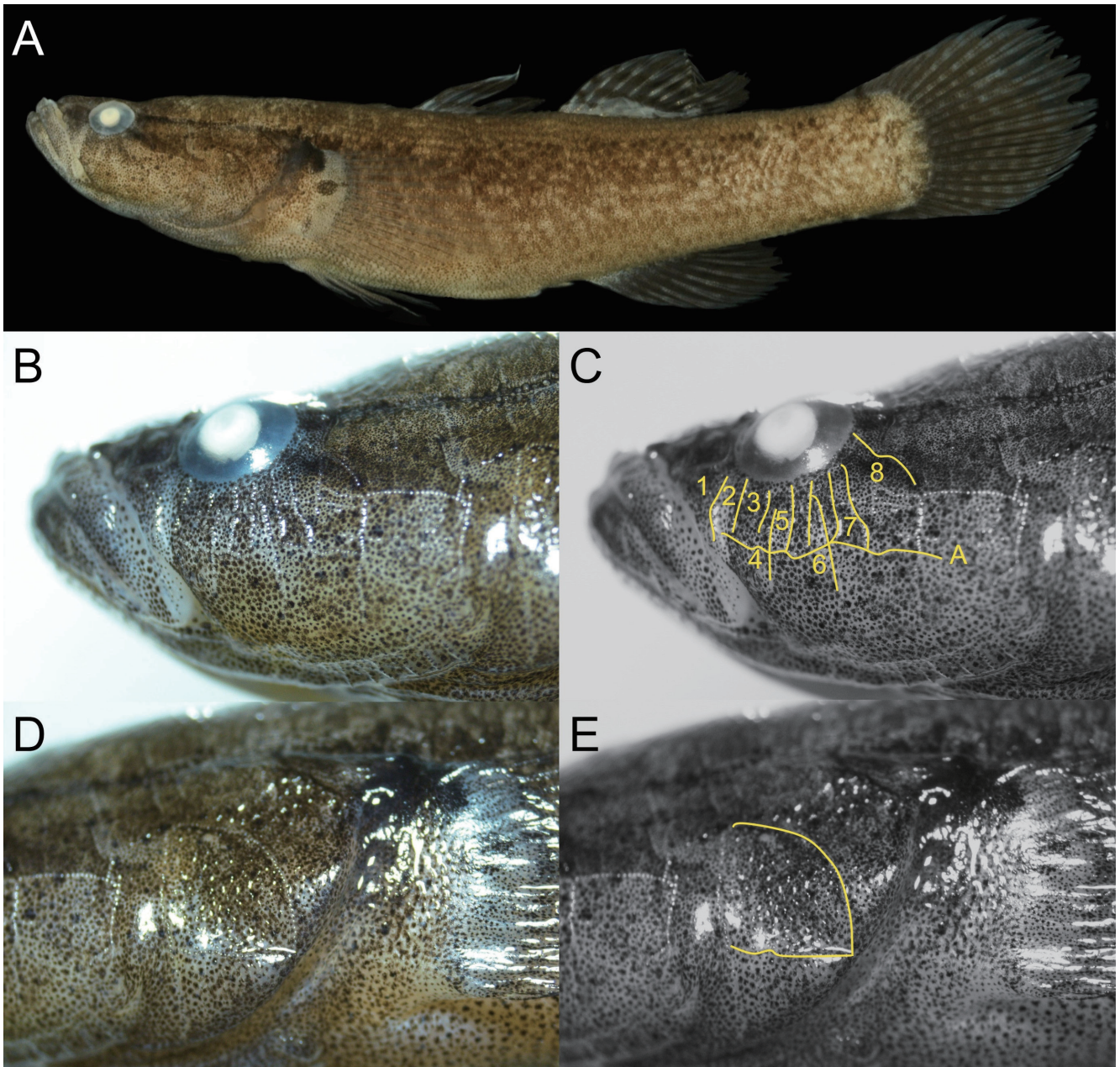


Fig. 1. Preserved specimen of *Eleotris fusca* (KYUM-PI-06431, 52.80 mm SL) from Tomioka River, Fukushima Prefecture, Japan. A: whole body; B: lateral view of head; C: lines of infraocular sensory papillae used for species identification [1–8 and A in Akihito et al. (2013)]; D: lateral view of opercle; E: sensory papillae on the opercle used for species identification.

福島県いわき市の河川から本種を報告した山川ほか (2023a) では、2021年12月5日に63.7–72.9 mm SLの2個体が採集されている。これは、福島県沖に黒潮続流が流れていた2021年3–8月に採集地点に来遊し、成長した個体であると推測されている (山川ほか, 2023a)。2023年4月以降にも黒潮続流の顕著な北上が観測されており、福島県沖には4月下旬から8月上旬にかけて黒潮続流が流れていた (福島県水産海洋研究センター, 2023a, b; 気象庁, 2023)。これまでもいくつかの魚種については、福島県よりも北方の宮城県まで、黒潮やその派生流によって分布を北上させていることが示唆されている (旗, 2020)。両側回遊性の本種についても、黒潮やその派生流によって南方から富岡川河口へと仔稚魚が輸送されたとしても不思議

ではない。今回得られた標本は、山川ほか (2023a) の2個体と比べると標準体長は10–20 mmほど小さいものの、採集時期は2か月ほど早いことから、2023年の春季から夏季に富岡川へ加入し、成長した個体だと考えられる。

富岡川では、河口から約1.8 km地点の2021年度に設置された石倉カゴにおいて、2021年10月13日、2023年10月11日に石倉カゴによるモニタリングが実施されており、前者では、本種と同じく暖水性魚類として知られるボウズハゼ *Sicyopterus japonicus* (Tanaka, 1909) の採集記録が得られている (全国内水面漁業協同組合連合会, 2022)。今回の採集地点からほど近い2022年度に設置された石倉カゴでは、2022年12月25日、2023年10月10日にモニタリングが実施されている。しかし、いずれの石倉カゴからも、

これまでに本種は採集されていない。

今回のモニタリングで得られたその他の生物種（個体数、総重量）は、スナヤツメ北方種・南方種 *Lethenteron mitsukurii* (Hatta 1901) (1 個体, 4.19 g), ニホンウナギ (5 個体, 134 g), ヌマチチブ *Tridentiger brevispinis* Katsuyama, Arai and Nakamura, 1972 (1 個体, 8.72 g), ウキゴリ *Gymnogobius urotaenia* (Hilgendorf, 1879) (2 個体, 18.46 g), ミナミテナガエビ *Macrobrachium formosense* Bate, 1868 (2 個体, 0.73 g), スジエビ *Palaemon paucidens* De Haan, 1844 (100 個体, 77.07 g), ヌマエビ *Paratya compressa* (De Haan, 1849) (1 個体, 0.31 g), ヌカエビ *Paratya improvisa* Kemp, 1917 (2 個体, 0.94 g), アメリカザリガニ *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) (2 個体, 16.79 g), モクズガニ *Eriocheir japonica* (De Haan, 1835) (14 個体, 6.92 g) であった。石倉カゴは、石の隙間を隠れ処として利用する習性をもつ魚類・甲殻類の採集に適した道具として知られる（全国内水面漁業協同組合連合会, 2024）。今回のモニタリングでも、テンジクカワアナゴ同様、上記のような習性をもつ底生の生物種が採集されている（岩田, 1989）。特筆すべき事項として、本種同様、暖水性のミナミテナガエビが少数かつ小型個体ながら採集されたことである。

福島県ではこれまでにいわき市の河川でも、テンジクカワアナゴ、ボウズハゼ、ミナミテナガエビの3種が少数ながら採集されている（山川ほか, 2023a）。石倉カゴによる継続的なモニタリングは、これらの暖水性水生動物の出現頻度に注目して、着実に変化しつつある河川生物相の把握に役立つことが期待される。

謝 辞

本研究の一部は、水産庁補助事業「ウナギ生息環境改善支援事業」の支援を受けて実施されたものである。本研究の遂行にあたり、富岡川漁業協同組合、福島県内水面漁業協同組合連合会、全国内水面漁業協同組合連合会には石倉カゴによる生物モニタリングにご尽力を賜った。北九州市立自然史・歴史博物館の日比野友亮氏には、重要な文献情報をご提供いただいた。長崎大学環境科学部の井口恵一朗氏には、標本の計測作業にあたって便宜を図っていただいた。千葉県立中央博物館の小林大純氏には、テンジクカワアナゴの原記載の引用法についてご見解をご教授いただいた。また、匿名の査読者と *Ichthy* 編集委員の井藤大樹氏には、査読を通じて有益な助言をいただいた。以上の方々には心より御礼申し上げる。

引用文献

明仁・坂本勝一・池田祐二・藍澤正宏. 2013. ハゼ亜目, pp. 1347–1608, 2109–2211. 中坊徹次（編）日本産魚類検索 全種の同定. 第3版. 東海大学出版会, 秦野.

- 明仁親王. 1967. 日本産ハゼ科魚類カワアナゴ属の4種について. 魚類学雑誌, 14: 135–166. [URL](#)
- 福島県水産海洋研究センター. 2023a. 令和5年 漁海況速報 No. 17. [URL](#) (4 Aug. 2024)
- 福島県水産海洋研究センター. 2023b. 令和5年 漁海況速報 No. 30. [URL](#) (4 Aug. 2024)
- 原田真実・久米 学・望岡典隆・田村勇司・神崎東子・橋口峻也・笠井亮秀・山下 洋. 2017. 大分県国東半島・宇佐地域の伊呂波川と桂川に設置したウナギ石倉かごにより採集されたニホンウナギと水生動物群集. 日本水産学会誌, doi: 10.2331/suisan.17-00032 (Dec. 2017), 84: 45–53 (Jan. 2018). [URL](#)
- 旗 薫. 2020. 宮城県内の河川で採集された県内初記録となる暖水性魚類. 伊豆沼・内沼研究報告, 14: 69–80. [URL](#)
- Itsukushima, R. 2023. Effects of climate change-induced water temperature changes on the distribution of tidal river fish fauna in the Japanese archipelago. *Regional Environmental Change*, 23: 100. [URL](#)
- 岩田明久. 1989. テンジクカワアナゴ, p. 554. 川那部浩哉・水野信彦（編）山溪カラー名鑑 日本の淡水魚. 山と溪谷社, 東京.
- 金子誠也・山崎和哉・外山太一郎・大森健策・中野政明・加納光樹. 2022. 茨城県久慈川感潮域の魚類相. 茨城県自然博物館研究報告, 25: 27–40. [URL](#)
- 気象庁. 2023. 三陸沖の海洋内部の水温が記録的に高くなっています. 気象庁ホームページ 各種申請・ご案内 報道発表資料 令和5年度報道発表資料. [URL](#) (4 Aug. 2024)
- Kita, T. and K. Tachihara. 2020. Age, growth, and gonadal condition of the Giant mottled eel, *Anguilla marmorata*, in Okinawa-Jima Island, Japan. *Environmental Biology of Fishes*, doi: 10.1007/s10641-020-00994-5 (June 2020), 103: 927–938 (Aug. 2020).
- 小林大純・山川宇宙・内田大貴・碧木健人・外山太一郎. 2022. 茨城県鹿島灘流入水域から得られたカワアナゴ属魚類2種, テンジクカワアナゴとチチブモドキ. *Ichthy, Natural History of Fishes of Japan*, 16: 5–10. [URL](#)
- Kottelat, M. 2013. The fishes of the inland waters of Southeast Asia: a catalogue and core bibliography of the fishes known to occur in freshwaters, mangroves and estuaries. *Raffles Bulletin of Zoology, Supplement*, 27: 1–663. [URL](#)
- 國島大河. 2022. テンジクカワアナゴ, p. 180. 和歌山県（編）保全上重要なわかやまの自然—和歌山県レッドデータブック—2022年改訂版. 和歌山県, 和歌山. [URL](#)
- Maeda, K. and K. Tachihara. 2004. Instream distributions and feeding habits of two species of sleeper, *Eleotris acanthopoma* and *Eleotris fusca*, in the Teima River, Okinawa Island. *Ichthyological Research*, 51: 233–240.
- Maeda, K. and K. Tachihara. 2005. Recruitment of amphidromous sleepers *Eleotris acanthopoma*, *Eleotris melanosoma*, and *Eleotris fusca* into the Teima River, Okinawa Island. *Ichthyological Research*, 52: 325–335.
- Maeda, K., N. Yamasaki, M. Kondo and K. Tachihara. 2008. Reproductive biology and early development of two species of sleeper, *Eleotris acanthopoma* and *Eleotris fusca* (Teleostei:Eleotridae). *Pacific Science*, 62: 327–340.
- 三井翔太. 2018. 下山水系系の魚類相についての追加記録. 神奈川自然誌資料, 39: 75–79. [URL](#)
- 本村浩之. 2024. 日本産魚類全種目録. これまでに記録された日本産魚類全種の現在の標準和名と学名. Online ver. 26. [URL](#) (8 Aug. 2024)
- 中坊徹次. 2013. 日本産魚類検索 全種の同定. 第3版. 東海大学出版会, 秦野. I-1+1-864, i-xxxii+865–1748, i-xvi+1749–2428+(ii) pp.
- 中坊徹次・中山耕至. 2013. 魚類概説 第3版, pp. 3–30. 中坊徹次（編）日本産魚類検索 全種の同定. 第3版. 東海大学出版会, 秦野.
- 大戸夢木・坂上 嶺・日比野友亮・松重一輝・内田和男・望岡典隆. 2022. ニホンウナギの各生活史段階における石倉カゴの浮石間隙構造への選好性：汽水域のハビタットの効果的な復元に向けて. 日本水産学会誌, doi: 10.2331/suisan.21-00043 (Mar. 2022), 88: 152–161 (May 2022). [URL](#)
- Oto, Y., R. Sakanoue, K. Matsushige, Y. Hibino and N. Mochioka. 2022. Artificial shelters that promote settlement and improve nutritional condition of Japanese eels in a human-modified estuary. *Estuaries and Coasts*, doi: 10.1007/s12237-022-01152-z (Dec. 2022), 46: 551–561 (Mar. 2023). [URL](#)

- 尾山大知・加藤柊也・丸山智朗・乾 直人. 2021. 渥美半島周辺の河川で採集された注目すべき水生動物 14 種. 水生動物, AA2021-2. [URL](#)
- 坂上 嶺・佐藤 駿・松重一輝・安武由矢・日比野友亮・眞鍋美幸・内田和男・望岡典隆. 2021. 河川生活期のニホンウナギにおける浮き石による被食回避効果の検証. 日本水産学会誌, doi: 10.2331/suisan.20-00054 (Mar. 2021), 87: 255–264 (May 2021). [URL](#)
- 櫻井慎大・増田義男・長岡生真・時岡 駿・富樫博幸. 2024. 異常高水温下の 2023 年 10 月から 2024 年 2 月に宮城県牡鹿半島周辺海域から得られた北限更新記録を含む 29 種の南方系魚類の記録. Ichthy, Natural History of Fishes of Japan, 45: 68–84. [URL](#)
- 立川淳也・宮島尚貴. 2012. 第 9 章 魚類, pp. 1–59. 佐伯市 (編) 第一次佐伯市自然環境調査報告書, 佐伯市, 佐伯. [URL](#)
- 豊田幸詞・関 慎太郎. 2014. 日本の淡水性エビ・カニ. 誠文堂新光社, 東京. 256 pp.
- 山川宇宙・三井翔太・丸山智朗・加藤柊也・酒井 卓・瀬能 宏. 2018. 相模湾とその周辺地域の河川および沿岸域で記録された注目すべき魚類 18 種 — 近年における暖水性魚類の北上傾向について —. 神奈川県立博物館研究報告 (自然科学), 47: 35–57. [URL](#)
- 山川宇宙・内田大貴・外山太一郎・津田吉晃. 2023a. 福島県いわき市の河川で採集された暖水性の水生動物 5 種. 水生動物, AA2023-14. [URL](#)
- 山川宇宙・鎗田めぐ・水野晃秀・井藤大樹・清水孝昭. 2023b. 愛媛県伊方大川で採集されたテンジクカワアナゴ. 南予生物フィールドノート, 23007. [URL](#)
- 山川宇宙・瀬能 宏. 2015. 神奈川県内の河川におけるカワアナゴ属魚類の分布. 神奈川自然誌資料, 36: 63–68. [URL](#)
- 全国内水面漁業協同組合連合会. 2022. 令和 3 年度ウナギ生息環境改善支援事業報告書. 全国内水面漁業協同組合連合会, 東京. 161 pp.
- 全国内水面漁業協同組合連合会. 2024. ニホンウナギの隠れ処づくりのために. 全国内水面漁業協同組合連合会, 東京. 16 pp. [URL](#)