

## 北海道網走市能取湖で採集されたキセルハゼ

向井貴彦<sup>1</sup>・伊藤太亮<sup>2</sup>・松井彰子<sup>3</sup>

## Author &amp; Article Info

<sup>1</sup> 岐阜大学地域科学部 (岐阜市)

mukai.takahiko.k0@f.gifu-u.ac.jp (corresponding author)

<sup>2</sup> 北海道水辺の会 (旭川市)

hokkaidomizubenokai@yahoo.co.jp

<sup>3</sup> 大阪市立自然史博物館 (大阪市)

shom@omnh.jp

Received 14 April 2025

Revised 18 April 2025

Accepted 19 April 2025

Published 21 April 2025

DOI 10.34583/ichthy.54.0\_54

Takahiko Mukai, Taisuke Itou and Shoko Matsui. 2025. A record of *Gymnogobius cylindricus* from Lake Notoro, Abashiri, Hokkaido, northern Japan. *Ichthy, Natural History of Fishes of Japan*, 54: 54–59.

## Abstract

Two specimens of *Gymnogobius cylindricus* (Tomiyama, 1936) were collected from Lake Notoro in Abashiri, Hokkaido, Japan. This species has previously been recorded only from brackish water tidal flats in western Japan and Korea. Collected specimens (male, 54.2 mm standard length; female, 55.5 mm standard length) represent the northernmost and easternmost records, located far from their known distribution range. Their morphological features (meristics, cephalic sensory canal pore distributions and body coloration) are consistent with those of previous specimens of the species. Genetic analysis revealed that the newly collected specimens had nearly identical mitochondrial *Cytb* sequences (1183bp) as those of *G. cylindricus* from western Japan. Our findings suggest that the species may have been dispersed by the Tsushima and Soya warm currents from western Japan to northern Hokkaido, indicating the possibility of hidden habitats along the route.

キセルハゼ *Gymnogobius cylindricus* (Tomiyama, 1936) は、河川の河口干潟や前浜干潟に生息するハゼ科ウキゴリ属の汽水性魚類であり、環境省レッドリストにおける絶滅危惧 IB 類 (EN) とされている (乾, 2015; 環境省, 2020)。本種は、1993 年以前は同属のクボハゼ *G. scrobiculatus* (Takagi, 1957) と混同されていたが、兵庫県赤穂市の千種川河口で両種が同所的に採集されたことで、それぞれ別種であることが明らかになった (鈴木・増田, 1993)。その後、

本種が瀬戸内海沿岸から福岡県の日本海側、および有明海沿岸に分布することが明らかになるとともに (鈴木ほか, 2006)、生息環境の特徴や採集方法についての知見が蓄積したことで (乾, 2015; 乾・小山, 2014)、伊勢湾 (乾ほか, 2007; 川井田・木村, 2022)、三河湾 (荒尾, 2008; 鳥居, 2024) においても分布が確認されるようになった。また、韓国の黄海沿岸においても、シラスウナギ漁で採集された個体が記録されている (Kim et al., 2013)。

これまでの報告では、本州以北の日本海沿岸や中部地方より東の太平洋沿岸におけるキセルハゼの分布は確認されておらず、本種は西日本から韓国の干潟にのみ分布すると考えられてきた。しかし、2024 年 7 月に北海道網走市のオホーツク海沿岸にある能取湖で、本稿の著者の一人 (伊藤) によってキセルハゼが採集された。これは、既知のキセルハゼの分布域を著しく広げる記録となるため、ここに報告する。

## 材料と方法

採集は 2024 年 7 月 6 日と 7 日の大潮の干潮時 (昼 12 時頃) に、北海道網走市能取湖で徒手およびタモ網を用いて行った。底質は砂泥でスナモグリ属 *Neotrypaea* sp. の巣穴が多く見られた。天気は 6 日が快晴、7 日が晴れで、採集時の水深は約 10 cm、水温は 27°C (満潮時のほぼ同地点は 22°C)、塩分は 34 psu だった。採集した個体は生かした状態で研究室 (岐阜大学) に送付し、FA-100 (物産アニマルヘルス株式会社) で麻酔した後、DNA 解析用に右胸鰭を 99.5% エタノールで保存し、魚体は 10% 中性ホルマリンで固定した。ホルマリン固定後は、70% エタノール中に移して保存し、各部の計測・計数や観察を行った。計測・計数は中坊・中山 (2013) に従い、頭部感覚管開孔の名称は明仁ほか (2013) に従った。計測はデジタルノギス (株式会社ミットヨ CD67-S15PM) を用いて 0.01 mm 単位で計測し、小数点以下第 2 位を四捨五入して記録した。鰭条数はデジタルカメラ (オリンパス社 E-M5III) にマクロレンズを装着して撮影し、画像をパソコンモニタ上で拡大して



Fig. 1. Fresh specimens of *Gymnogobius cylindricus* collected from Lake Notoro, Abashiri, Hokkaido, Japan (A: OMNH-P 53325, male, 54.2 mm SL, on 6 July 2024; B: OMNH-P 53326, female, 55.5 mm SL, on 7 July 2024).

計数した。頭部感覚管開孔と生殖突起の観察は双眼実体顕微鏡を用いて行った。

DNAの塩基配列の決定には、本研究の能取湖産に加えて、大阪市立自然史博物館においてDNA解析用に保存されていた熊本県産キセルハゼ4個体(OMNH-P 39600–39603)と岡山県産1個体(OMNH-P 44591)、および、2024年12月に採集された愛知県三河湾産1個体(OMNH-P 53327)の鱗の一部を用いた。塩基配列の決定は、佐々木ほか(2023)と同様の方法で、ミトコンドリアDNA(mtDNA)のCytochrome *b* 遺伝子(Cyt*b*)のほぼ全長について行った。PCRおよびサンガーシーケンスのプライマー対は、佐々木ほか(2023)と同じL14736(5'-AAY CAC CGT TGT AAT TCA ACT A-3')とH15973(5'-TTG GGA GCT AGG GGT GGG AGT T-3')を用いた。比較のために、クボハゼ(三重県尾鷲市産)、チクゼンハゼ *G. uchidai* (Takagi, 1957)(千葉県木更津市産)、シマウキゴリ *G. opperiens* Stevenson, 2002(山形県鶴岡市産)のCytochrome *b* 遺伝子の塩基配列も同様に決定した。

決定した塩基配列については、国際塩基配列データベース(INSDC)に登録されているデータとの相同性をNIH

のBlastn([URL](#))を用いて検索した。また、本研究で塩基配列を決定したキセルハゼ、クボハゼ、チクゼンハゼ、シマウキゴリに加えて、INSDCに登録されているウキゴリ属のCytochrome *b* 遺伝子の塩基配列から、1,000bp以上の長さのものを選択してダウンロードし、MAFFT(Kuraku et al., 2013; Katoh et al., 2019)を用いてアライメントした後、MEGA11(Tamura et al., 2021)を用いて近隣結合法による系統樹の推定を行った。

### *Gymnogobius cylindricus* (Tomiya, 1936)

#### キセルハゼ

(Fig. 1; Table 1)

**標本** いずれも北海道網走市能取湖、伊藤太亮採集。OMNH-P 53325, 1個体, 雄, 54.2 mm SL, 64.2 mm TL, 2024年7月6日採集; OMNH-P 53326, 1個体, 雌, 55.5 mm SL, 69.4 mm TL, 2024年7月7日採集。

**同定** 採集された2個体の標本は、背鰭鰭条IV-I, 12, 臀鰭鰭条I, 9–10, 胸鰭鰭条17, 頭長/体長比28.0–28.2%であった。いずれの個体も、頭部はやや縦扁し、体は円筒

状で細長く、上顎後端は眼の後縁を大きく後方に越え、上顎は下顎より前方に突出していた。頭部感覚管には開孔 C', D (単一), F', があり、頤の皮弁は後方につながっていた。臀鰭は第2背鰭第3から第4軟条基部直下に始まり、最終軟条基部直下で終わっていた。雄は第1背鰭と第2背鰭の間隔がやや狭く、生殖突起は太短く先端は尖っており、雌は第1背鰭と第2背鰭の間隔が雄よりも広く、生殖突起はやや円筒状で先端の開孔が明瞭であった。

また、生鮮時の色彩として、頭と体の背面には細かな褐色斑が密に散在し、体側中央には不定形な暗色斑が並んでいた。背鰭と尾鰭には明瞭な点列があるが、尾鰭の点列は上方2/3程度までで、下方には目立った斑は見られなかった。腹部は白色だが、体側下部は黄色を帯びており、雌は黄色が強く現れ、頭部が黒ずむ婚姻色を呈していた。

これらは、鈴木ほか (2006) がキセルハゼと同属の近似種の区別に重要とした特徴であり、原記載の Tomiyama (1936) のほか、これらの形質についての記載のある鈴木・増田 (1993), Stevenson (2002), 鈴木ほか (2006), 乾ほか (2007), 荒尾 (2008), 川井田・木村 (2022) とよく一致した。Kim et al. (2013) における韓国産標本の胸鰭鰭条は19であり、本報告などの日本産よりやや多かった。

**DNAの塩基配列** 網走市能取湖産2個体と、比較に用いた愛知県産1個体、岡山県産1個体、熊本県産4個体のキセルハゼについて、Cytb 遺伝子から tRNA-Thr 遺伝子までの1183bp (Cytb 1123bp + tRNA-Thr 58bp) を決定し、INSDC に登録した (登録番号 LC859616–LC859623) (Table 1)。Blastn による INSDC のデータベース検索では、Ito et al. (2022) におけるキセルハゼの Cytb 遺伝子の部分塩基配列 (836bp, LC577183–LC577186) との相同性が最も高かった (98.56–99.16%)。データベース上の他のウキゴリ属および近縁属 (アゴハゼ属 *Chaenogobius*, ミミズハゼ属 *Luciogobius*, および *Gillichthys*) の種の Cytb 遺伝子との相同性は85%以下だった。

本研究で決定した8個体のキセルハゼの1183bpの塩基配列から5種類のハプロタイプが確認された。熊本県産3個体 (OMNH-P 39600, 39601, 39602) および熊本県産と岡山県産各1個体 (OMNH-P 39603, 44591) はそれぞれ同じ

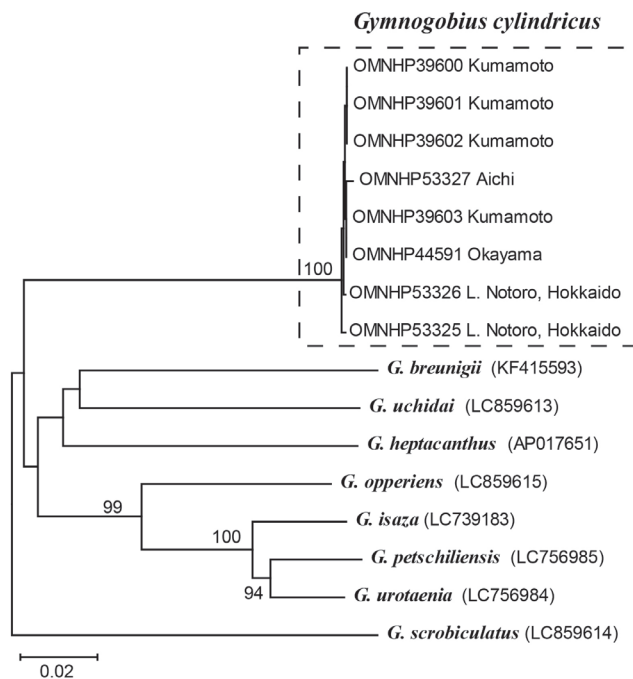


Fig. 2. Neighbor-joining tree of *Gymnogobius cylindricus* collected from Lake Notoro in Abashiri, Hokkaido (OMNH-P 53325 and 53326), and Honshu and Kyushu, Japan (OMNH-P 39600–39603, 44591 and 53327), along with 8 other Japanese species of *Gymnogobius*, constructed using mitochondrial DNA cytochrome *b* sequences (1122 bp). Genetic distance given as *p*-distance. Numbers on nodes represent bootstrap probabilities (>70%) of 1,000 resamplings. Accession numbers of nucleotide sequences of *G. cylindricus* are listed in Table 1, and those of other included species provided in parentheses.

ハプロタイプであり、残り3個体 (能取湖産2個体と愛知県産1個体) は、個体ごとに異なるハプロタイプだった。

ハプロタイプ間の塩基配列の差異は小さく、5種類のハプロタイプ間で1–5塩基の違い (*p*-distance 0.09–0.45%) であった。能取湖の2個体のハプロタイプは2塩基の違いであり、その一方である能取湖の OMNH-P 53326 のハプロタイプは、岡山県産 (OMNH-P 44591) と熊本県産 (OMNH-P 39603) で共有されていたハプロタイプと1塩基の差異しか見られなかった。これらのキセルハゼの塩基配列と、本研究で塩基配列を決定したクボハゼ、チクゼンハゼ、シマウキゴリの塩基配列 (LC859613–LC859615) お

Table 1. Specimens of *Gymnogobius cylindricus* using for mtDNA analysis.

Voucher specimen	Collection Date	Prefecture	Locality	Sequence length (bp)	Accession No.
OMNH-P 53325	2024-07-06	Hokkaido	Lake Notoro	1183	LC859616
OMNH-P 53326	2024-07-07	Hokkaido	Lake Notoro	1183	LC859617
OMNH-P 53327	2024-12-29	Aichi	Yahagi R.	1183	LC859623
OMNH-P 44591	2015-05-03	Okayama	Kasaoka	1183	LC859622
OMNH-P 39600	2013-10-02	Kumamoto	Kuma R.	1183	LC859618
OMNH-P 39601	2013-10-02	Kumamoto	Kuma R.	1183	LC859619
OMNH-P 39602	2013-10-02	Kumamoto	Kuma R.	1183	LC859620
OMNH-P 39603	2013-10-02	Kumamoto	Kuma R.	1183	LC859621

よび既存のウキゴリ *G. urotaenia* (Hilgendorf, 1879), スミウキゴリ *G. petschiliensis* (Rendahl, 1924), イサザ *G. isaza* (Tanaka, 1916), ビリンゴ *G. breunigii* (Steindachner, 1880), ニクハゼ *G. heptacanthus* (Hilgendorf, 1879) の Cytb 遺伝子の塩基配列 (KF415593, AP017651, LC739183, LC756984, LC756985) (Agorreta et al., 2013; 佐々木ほか, 2023; Kurabayashi et al., unpublished; Song et al., unpublished) との間の差異は著しく大きく, 比較に用いたすべての塩基配列で相同な 1122bp の塩基配列のうち 182–205 塩基が異なっており, *p*-distance で 16.2–18.3% の違いがあった。これらの塩基配列の差異を元に推定した近隣結合樹を Fig. 2 に示した。

**分布** 本種は日本および韓国に分布する (鈴木・増田, 1993; Stevenson, 2002; Kim et al., 2013; 乾, 2015)。日本国内では, 三河湾 (荒尾, 2008; 鳥居, 2024), 伊勢湾 (乾ほか, 2007; 川井田・木村, 2022), 瀬戸内海 (鈴木ほか, 2006; Inui et al., 2018), 福岡県日本海側 (鈴木ほか, 2006), 有明海 (鈴木ほか, 2006), 八代海 (Koyama et al., 2017; 赤松ほか, 2020), 対馬 (明仁ほか, 2013), および五島列島 (明仁ほか, 2013) から報告されている。本研究により北海道網走市のオホーツク海沿岸の能取湖からも記録された。

## 考 察

本研究において, 既知の分布域から大きく離れた北海道オホーツク海沿岸の能取湖からキセルハゼと同定される標本が採集された。これまで知られていたキセルハゼの分布域は, 太平洋側は愛知県三河湾以西, 日本海側は福岡県以西であり, そこから能取湖は直線距離でも 1,000 km 以上離れている。しかし, 今回採集された標本は, 既知の日本産キセルハゼの特徴 (Tomiyama, 1936; 鈴木・増田, 1993; Stevenson, 2002; 鈴木ほか, 2006; 荒尾, 2008; 川井田・木村, 2022) とよく一致しており, mtDNA の塩基配列も本州および九州産とほぼ同じであったことから, 類似した別種の可能性は考えられない。

既知の分布域から地理的に大きく離れた分布記録は, 淡水魚の場合は人為的移入が疑われることが多い (松沢・瀬能, 2008; 日本魚類学会自然保護委員会, 2013; 伊藤ほか, 2023)。しかし, キセルハゼは海水に近い塩分の環境に生息する汽水魚であり (乾, 2015), 海流による長距離分散が生じる可能性もあるため, 自然分布の可能性も考えられる。

魚類の人為的移入は, 意図的なものとして公的な水産資源の放流, 釣り等を目的とする私的放流, 観賞用の飼育魚の放流などが知られているが (日本魚類学会, 2018), キセルハゼは水産資源としての利用は無く, 釣りの対象にもならず, 一般的には観賞魚として流通していない。干潟のハゼ類の愛好家が本州以西で採集したキセルハゼを北海

道で放流する可能性も皆無ではないが, そうした干潟のハゼ類の愛好家による放流事例はこれまで知られておらず, 考えにくい。

また, 魚類の非意図的な移入としては, 水産放流への混入や貨物船のバラスト水への混入が知られている (川井・福代, 2007; 日本魚類学会, 2018)。能取湖の水産業の対象はホタテガイ *Mizuhopecten yessoensis* (Jay, 1857), ヤマトシジミ *Corbicula japonica* Prime, 1864., ワカサギ *Hypomesus nipponensis* McAllister, 1963, シラウオ *Salangichthys microdon* (Bleeker, 1860), クロガシラガレイ *Pseudopleuronectes schrenki* (Schmidt, 1904) とされており, いずれも他地域で採捕した天然種苗ではなく, 人工種苗の生産放流とされている (浜プラン, 2025)。そのため, 本州以西のキセルハゼの水産放流種苗への混入は考えにくい。クロダイ *Acanthopagrus schlegelii* (Bleeker, 1854) などの釣り餌として販売されるアナジャコ属 *Upogebia* spp. やスナモグリ属へのキセルハゼの混入の可能性も考えられるが, これまでのところ釣り餌として販売されている生物へのキセルハゼなどのウキゴリ属の混入は知られていない (齊藤ほか, 2011; 齊藤, 2020)。バラスト水によるハゼ類の人為的移入と考えられる事例は, 黒海やカスピ海からバルト海や北米五大湖への *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) の侵入 (Kornis et al., 2012) や, 日本などからアメリカ太平洋岸やオーストラリアなどへのマハゼ *Acanthogobius flavimanus* (Temminck and Schlegel, 1845) やアカオビシマハゼ *Tridentiger trigonocephalus* (Gill, 1858) の侵入 (Hoese, 1973; Haaker, 1979), アメリカ太平洋岸へのシモフリシマハゼ *T. bifasciatus* Steindachner, 1881 やシヨウキハゼ *T. barbatus* (Günther, 1861) の侵入 (Matern and Fleming, 1995; Matern et al., 2002), ニューージーランドへのモヨウハゼ *Acentrogobius pflaumii* (Bleeker, 1853) の侵入 (Francis et al., 2003) などが知られている。能取湖から約 15 km 離れた網走港は国際貨物船に対応しており, 石炭などの輸入と小麦などの輸出が行われているが (北海道, 2025; 国土交通省北海道開発局, 2025), ウキゴリ属やその近縁属のバラスト水による移入事例はこれまで知られておらず, バラスト水によるキセルハゼの侵入は考えにくいように思われる。

北海道のキセルハゼが自然分布だった場合, 海流による偶発的な長距離分散による可能性と, 日本沿岸に未発見の生息地が広く存在する可能性が考えられる。海流による長距離分散の場合, 太平洋沿岸を流れる黒潮は関東地方沖から東の太平洋中央部へと向かうため, 仔稚魚が北海道へ到達することはないと考えられる。しかし, 日本海沿岸は, 対馬暖流の水塊が九州から北海道北端の宗谷海峡を越えて, 網走湾まで到達することが知られている (Takizawa, 1982)。そのため, 対馬暖流によって仔稚魚が分散した場合,

九州北部からオホーツク海沿岸の網走市まで到達することも考えられる。しかし、本研究では、雌雄のキセルハゼが採集されており、現地ではそれらに加えて複数の個体が目視確認されていることから（伊藤，未発表），遠隔地から偶発的に辿り着いた死滅回遊ではなく，能取湖に個体群として定着していると考えられる。また，九州から対馬暖流による仔稚魚の輸送が生じているならば，途中にまったく個体群を定着させることなく，暖流の終着点に近い能取湖にだけ定着するとは考えにくい。

キセルハゼは，通常の魚類の採集方法では捕獲の難しい魚種であり（乾・小山，2014），Tomiyama (1936) が広島県産の標本を元に記載して以来，鈴木・増田（1993）が兵庫県赤穂市で採集するまで 50 年以上標本が得られていなかった。キセルハゼは，干潟のアナジャコ類などの生息孔を生息場や産卵場として利用しているため（Koyama et al., 2017），主な採集方法は，遠浅の干潟で，アナジャコ類の生息孔が高密度で見られる潮間帯下部の砂泥底を，スコップやシャベルを用いて 50–80 cm ほど掘り返すこととされている（乾，2015）。そのため，スコップでの穴掘りが可能な干潟の発達する潮位差の大きい環境に記録が偏ることになったと考えられる。また，そうした干潟における採集記録が蓄積することによって，キセルハゼは遠浅の干潟に特有のハゼ類という思い込みが生じた可能性もある。

また，キセルハゼと同様に無脊椎動物の生息孔を利用するハゼ類の中で，タビラクチ *Apocryptodon punctatus* Tomiyama, 1934 は，和歌山県以西の太平洋岸，瀬戸内海，山口県から九州北部の日本海側，有明海といった西日本の泥底の干潟に分布するとされていたが（鈴木・和田，1999；鈴木，2003；吉郷，2003），松井ほか（2011）は，干潟の発達しない京都府舞鶴湾の水深 3 m 前後の砂泥底においてタビラクチの生息地を発見している。したがって，キセルハゼも日本海側の内湾や汽水湖の砂泥底に分布している可能性は十分に考えられる。さらに，ロシアにおいても，Pinchuk (1984) はピョートル大帝湾よりキセルハゼを報告している。Pinchuk (1984) のキセルハゼ標本はすでに失われたとされているため（Stevenson, 2002），実際にキセルハゼだったかどうかは明らかではないが，九州から北海道のオホーツク海沿岸までキセルハゼの分布域があるとすれば，ロシアの日本海沿岸にもキセルハゼが分布する可能性は十分にあると考えられる。

## 謝 辞

本研究において，やながわ有明海水族館前館長の亀井裕介氏に多大な協力をいただいた。ここに深く感謝する。また，採集に御協力いただいた三河淡水生物ネットワークの鳥居亮一氏，DNA 解析に御協力いただいた岐阜大学科学研究基盤センターゲノム研究分野，本稿の改訂にあたり

有益な助言を頂いた匿名の査読者および Ichthy 編集委員長の本村浩之教授に厚く御礼申し上げる。

## 引用文献

- Agorreta, A., D. San Mauro, U. Schliwen, J. L. Van Tassell, M. Kovacic, R. Zardoya and L. Ruber. 2013. Molecular phylogenetics of Gobioidae and phylogenetic placement of European gobies. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 69: 619–633. [URL](#)
- 赤松良久・間普真吾・大中 臨・乾 隆帝・小山彰彦・鬼倉徳雄. 2020. AI 画像解析による汽水性希少ハゼ類の生息状況の予測手法の開発. *河川技術論文集*, 26: 373–378. [URL](#)
- 明仁・坂本勝一・池田祐二・藍澤正宏. 2013. ハゼ垂目, 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.
- 荒尾一樹. 2008. 三河湾から得られたキセルハゼ. *日本生物地理学会会報*, 63: 173–175.
- Francis, M. P., C. Walsh, M. A. Morrison and C. Middleton. 2003. Invasion of the Asian goby, *Acentrogobius pflaumii*, into New Zealand, with new locality records of the introduced bridled goby, *Arenigobius bifrenatus*. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 37: 105–112. [URL](#)
- Haaker, P. L. 1979. Two Asiatic gobiid fishes, *Tridentiger trignocephalus* and *Acanthogobius flavimanus*, in southern California. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences*, 78: 56–61. [URL](#)
- 浜プラン. 2025. 西網走漁業協同組合. [URL](#) (8 Apr. 2025)
- Hoesle, D. F. 1973. The introduction of the gobiid fishes *Acanthogobius flavimanus* and *Tridentiger trignocephalus* into Australia. *Koolewong*, 2: 3–5.
- 北海道. 2025. 令和 4 年 北海道港湾統計年報（確報）. [URL](#) (10 Apr. 2025)
- 乾 隆帝. 2015. キセルハゼ, pp. 238–239. 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室（編）レッドデータブック 2014 –日本の絶滅のおそれのある野生生物– 4 汽水・淡水魚類. ぎょうせい, 東京.
- 乾 隆帝・小山彰彦. 2014. 本州・四国・九州の河口干潟に生息するハゼ類. *魚類学雑誌*, 61: 105–109. [URL](#)
- Inui, R., A. Koyama and Y. Akamatsu. 2018. Abiotic and biotic factors influence the habitat use of four species of *Gymnogobius* (Gobiidae) in riverine estuaries in the Seto Inland Sea. *Ichthyological Research*, 65: 1–11. [URL](#)
- 乾 隆帝・中島 淳・江口勝久・中谷祐也・兼頭 淳・鬼倉徳雄. 2007. 伊勢湾における絶滅危惧種キセルハゼの採集記録. *魚類学雑誌*, 54: 242–243. [URL](#)
- Itô, R. K., S. Harada, R. Tabata and K. Watanabe. 2022. Molecular evolution and convergence of the rhodopsin gene in *Gymnogobius*, a goby group having diverged into coastal to freshwater habitats. *Journal of Evolutionary Biology*, 35: 333–346. [URL](#)
- 伊藤 玄・北村淳一・谷口倫太郎・熊谷正裕. 2023. 文献情報に基づく日本産タナゴ亜科魚類における国内外来種の分布状況. 保全生態学研究, 28: 125–135. [URL](#)
- 環境省. 2020. 環境省レッドリスト 2020. [URL](#) (8 Apr. 2025)
- Katoh, K., J. Rozewicki and K. D. Yamada. 2019. MAFFT online service: multiple sequence alignment, interactive sequence choice and visualization. *Briefings in bioinformatics*, 20: 1160–1166. [URL](#)
- 川井浩史・福代康夫. 2007. 「海洋生物の越境移入と沿岸生態系の攪乱」特集よせて. *海洋と生物*, 29: 191–194.
- 川井田俊・木村妙子. 2022. 三重県田中川干潟における絶滅危惧種トビハゼおよびキセルハゼの採集記録. *Laguna (汽水域研究)*, 29: 1–7. [URL](#)
- Kim, B. J., H. B. Song, J. H. An and S. H. Choi. 2013. First record of *Gymnogobius cylindricus* (Perciformes: Gobiidae) from Incheon River estuary, Jeonbuk-do, Korea. *Korean Journal of Ichthyology*, 25: 173–177. [URL](#)
- 国土交通省北海道開発局. 2025. 網走港. [URL](#) (8 Apr. 2025)

- Kornis, M. S., N. Mercado-Silva and M. J. Vander Zanden. 2012. Twenty years of invasion: a review of round goby *Neogobius melanostomus* biology, spread and ecological implications. *Journal of Fish Biology*, 80: 235–285. [URL](#)
- Koyama, A., R. Inui, K. Umemura, M. Wakabayashi, K. Kanno and N. Onikura. 2017. The first record of the spawning nest of *Gymnogobius cylindricus* and *Gymnogobius macrognathos*. *Ichthyological Research*, 64: 261–263. [URL](#)
- Kuraku, S., C. M. Zmasek, O. Nishimura and K. Katoh. 2013. aLeaves facilitates on-demand exploration of metazoan gene family trees on MAFFT sequence alignment server with enhanced interactivity. *Nucleic Acids Research*, 41: W22–W28. [URL](#)
- Matern, S. A. and K. J. Fleming. 1995. Invasion of a third Asian goby, *Tridentiger bifasciatus*, into California. *California Fish and Game*, 81: 71–76.
- Matern, S. A., P. B. Moyle and L. C. Pierce. 2002. Native and alien fishes in a California estuarine marsh: twenty-one years of changing assemblages. *Transactions of the American Fisheries Society*, 131: 797–816. [URL](#)
- 松井彰子・上野正博・甲斐嘉晃・山下 洋. 2011. 絶滅危惧種タビラクチの京都府舞鶴湾からの記録と生息環境. *魚類学雑誌*, 58: 209–211. [URL](#)
- 松沢陽士・瀬能 宏. 2008. 日本の外来魚ガイド. 文一総合出版, 東京. 157 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.
- 日本魚類学会. 2018. 魚類学の百科事典. 丸善出版, 東京. 704 pp.
- 日本魚類学会自然保護委員会. 2013. 見えない脅威“国内外来魚” どう守る地域の生物多様性. 東海大学出版会, 秦野. 254 pp.
- Pinchuk, V. I. 1984. Survey of species of the genus *Chaenogobius* Gill and two closely related monotypic genera *Rhodoniichthys* Takagi and *Pateatogobius* Takagi (Gobiidae). *Journal of Ichthyology*, 24: 61–70.
- 齊藤英俊. 2020. 釣り餌動物の流通および野外への侵入状況. *Ebu- cheb*, 76: 2–5. [URL](#)
- 齊藤英俊・丹羽信彰・河合幸一郎・今林博道. 2011. 西日本における釣り餌として流通される水生動物の現状. 広島大学総合博物館研究報告, 3: 45–57. [URL](#)
- 佐々木賀治・武藤 滉・西村俊明・安藤雅夫・平嶋健太郎・向井貴彦. 2023. 岐阜県の揖斐川で採集されたイドミミズハゼ仔魚の記録の再検討. *Ichthy, Natural History of Fishes of Japan*, 32: 1–6. [URL](#)
- Stevenson, D. E. 2002. Systematics and distribution of fishes of the Asian goby genera *Chaenogobius* and *Gymnogobius* (Osteichthyes: Perciformes: Gobiidae), with the description of a new species. *Species Diversity*, 7: 251–312. [URL](#)
- 鈴木寿之. 2003. タビラクチ, pp. 144–145. 環境省自然環境局野生生物課(編)改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—4汽水・淡水魚類. 財団法人自然環境研究センター, 東京.
- 鈴木寿之・増田 修. 1993. 兵庫県で再発見されたキセルハゼと分布上興味あるハゼ科魚類4種. *伊豆海洋公園通信*, 4(11): 2–6.
- 鈴木寿之・和田恵次. 1999. 和歌山県田辺市内之浦で採集されたタビラクチ(ハゼ科). *南紀生物*, 41: 61–63.
- 鈴木寿之・吉郷英範・野元彰人・淀 真理・中島 淳・松井誠一. 2006. 絶滅危惧種キセルハゼの形態, 生息状況および分布. *日本生物地理学会会報*, 61: 125–134.
- Takizawa, T. 1982. Characteristics of the Soya warm current in the Okhotsk Sea. *Journal of the Oceanographical Society of Japan*, 38: 281–292. [URL](#)
- Tamura, K., G. Stecher and S. Kumar. 2021. MEGA11: Molecular evolutionary genetics analysis version 11. *Molecular Biology and Evolution*, 38: 3022–3027. [URL](#)
- Tomiyama, I. 1936. Gobiidae of Japan. *Japanese Journal of Zoology*, 7: 37–112.
- 鳥居亮一. 2024. 矢作川の河口干潟で採集されたキセルハゼ. *碧南海浜水族館年報*, 36: 22–23.
- 吉郷英範. 2003. 壱岐・対馬で確認された陸水生魚類. *比和科学博物館研究報告*, 42: 1–29.