

資 料

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

川井田俊^{1*}・木村妙子²

**Records of two endangered goby species, *Gymnogobius cylindricus*
and *Periophthalmus modestus*, from the Tanakagawa tidal flat,
Ise Bay, Mie, Japan**

Shun Kawaida^{1*} and Taeko Kimura²

Abstract: Two endangered goby species, *Gymnogobius cylindricus* and *Periophthalmus modestus*, were collected in January and October 2020 from a tidal flat located at the mouth of the Tanaka River along the western coast of Ise Bay, Mie Prefecture, Japan. Since 2005, both species have been found only on the Kiso Sansen tidal flats, situated in northern Ise Bay, the present records therefore being an extension of their southern distribution limits in the bay. *Gymnogobius cylindricus* were found during low tides on the sand flat, associated with a large number of axiid and/or thalassinid shrimp burrows, suggesting that the latter were used as a refuge/spawning ground while the flat was exposed. *Periophthalmus modestus*, in contrast, inhabited muddy areas surrounded by dense salt marsh, characterized by abundant food sources, such as crabs, gammaridean amphipods and polychaetes, and likely lowered predation risks from birds. Many Japanese tidal flats and salt marshes have been lost due to extensive coastal reclamation, resulting in the loss of estuarine goby populations, and possible future local extinctions. Ecological data on goby distribution patterns and abundance, based on both quantitative and qualitative field surveys, are necessary for future conservation of such habitats.

Key words: goby, Ise Bay, salt marsh, tidal flat

¹ 島根大学エスチュアリー研究センター・Estuary Research Center, Shimane University, 1060 Nishikawatsu, Matsue 690-8504, Japan.

² 三重大学大学院生物資源学研究所・Graduate School of Bioresource, Mie University, 1577 Kurimamachiya, Tsu, Mie 514-8507, Japan.

* Corresponding Author

受付日：2021年9月30日，受理日：2021年12月14日，WEB掲載日：2022年1月20日

はじめに

汽水域の潮間帯に形成される干潟には、底質や塩分、地盤高、植生などが異なる環境が近接して存在しており、そのような環境の違いに応じて、多種多様な生物が生息している（大阪市立自然史博物館・大阪自然史センター，2008）。また、干潟は有用水産種を含む魚類の生育場としても重要な場所であることが示唆されている（加納ほか，2000；丸山ほか，2021）。干潟に生息する魚類の中でもハゼ科魚類（以下、ハゼ類）は特に多様性が高いグループで、国内だけでなく世界の多くの内湾や河口域の魚類群集において、ハゼ類の種数や個体数が優占することが報告されている（丸山ほか，2021）。このように、ハゼ類にとって干潟は重要な生息場所であるが、近年、埋め立てや護岸工事などによって干潟の環境は急速に破壊が進んでいる（Sato, 2010）。このような干潟環境の劣化に伴い、全国的に干潟に生息する多くのハゼ類が減少し、種の絶滅が危惧され、環境省のレッドデータブックに掲載されている（環境省，2015）。干潟に棲む多様なハゼ類を適切に保全するためには、それらの基本的な生息分布情報を蓄積していくことが不可欠である。

伊勢湾は国内を代表する閉鎖性海域であり、湾内に形成される干潟には絶滅危惧種を含む多様な水生生物が生息していることが報告されている（木村・木村，1999；環境省，2021）。伊勢湾に生息するハゼ類の中で、環境省および三重県のレッドデータブックに掲載されている種として、キセルハゼ *Gymnogobius cylindricus* [環境省：絶滅危惧 IB 類 (EN)，三重県：絶滅危惧 IA 類 (CR)] とトビハゼ *Periophthalmus modestus* [環境省：準絶滅危惧 (NT)，三重県：絶滅危惧 IA 類 (CR)] があげられる（環境省，2015；三重県，2015）。キセルハゼは、河口干潟や前浜干潟の軟泥底に生息するハゼ科ウキゴリ属の魚類で、無脊椎動物が掘った巣穴を住処として利用している（乾・小山，2014）。一方、トビハゼは泥底の干潟や塩性湿地が発達する河口域や内湾に生息するハゼ科トビハゼ属の魚類で、干潮時には泥面状を匍匐したり、水面上をジャンプして移動したりする水陸両生生活を行うことが知られている（萩原，1996；細谷，2019）。近年の伊勢湾において、両種は三重県北部の木曾三川（木曾川，長良川，揖斐川）の河口干潟のみ生息するとされてきた（三重県，2015）。しかし筆者らは、伊勢湾に流入する三重県中部の田中川河口の潟湖干潟（以下、田中川干潟）において、2020年1月と10月に、キセルハゼとトビハゼをそれぞれ採集した。両種の生息地が極めて局所的であるとされてきた伊勢湾において、今回の田中川干潟における生息確認は、標本

に基づく新たな生息地の記録として重要な知見であるため、採集場所の環境と標本の形態的特徴などを併せて報告する。

方法

本研究の調査地である三重県津市の田中川干潟（34°47' 48"N, 136°33' 36"E）は、伊勢湾の西岸に位置する潟湖干潟であり、面積は約 0.06 km² である（梅本・木村，2017；図 1）。この干潟の地盤高は 1.00 ~ 3.35 m の範囲で推移し、地盤高 2.30 m までの潮間帯には砂干潟、泥干潟が形成されており、干潟中央部にはヨシ *Phragmites australis* を中心とした塩性湿地が広がっている。干潟の北側は石積護岸によって田中川と隔てられているが、満潮時には護岸の 2 か所の開口部から海水が流出する。干潟南側には水門があり、そこから淡水の農業用水が流入し、干潟内部を蛇行するみお筋を通じて護岸の開口部とつながっている。さらに、干潟の東西は地盤高が高い傾斜地となっており、東側傾斜地の砂浜にはハマヒルガオ *Calystegia soldanella* やハマボウフウ *Glehnia littoralis* といった海浜植物が生育する一方、堤防道路で区切られている西側傾斜地にはセイタカアワダチソウ *Solidago altissima* やハマボウ *Hibiscus hamabo* などの陸上植物が分布している。また田中川干潟では、クマエノミオスジガニ *Deiratonotus kaoriae*、オカミミガイ *Ellobium chinense*、キヌカツギハマシノミガイ *Melampus sincaporensis*（木村・木村，1999；鈴木ほか，2013）、ハクセンシオマネキ *Austruca lectea* など、多くの絶滅危惧種の生息も確認されている。

本調査地北側の石積護岸付近の砂質干潟において、2020年1月にアナジャコ科甲殻類（以下、アナジャコ類）もしくはスナモグリ科甲殻類（以下、スナモグリ類）が掘った巣穴から、キセルハゼを採集した。また、2020年10月には、塩性湿地内に存在する小規模な泥質干潟において、目視によってトビハゼを確認後、採集した。また、生息状況を写真撮影した。採集したサンプルは 10% 海水ホルマリン溶液で固定した後、溶液を 80% エタノールで置換し標本とした。固定した標本は、中坊（2013）に従い、ノギスを用いて体長 (SL)、全長 (TL)、頭長を 0.01 mm 単位で測定し、実体顕微鏡下で形態の観察および鰭条数の計数を行った。本研究で得られた標本は三重県総合博物館に登録した (Fi4490-4493)。

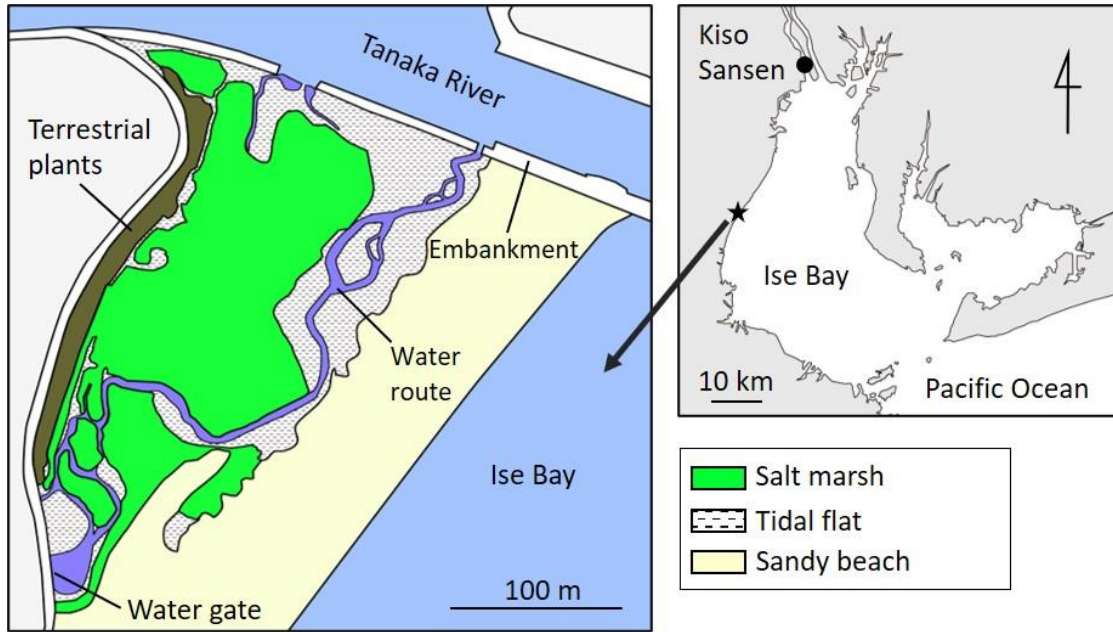


図1 田中川干潟の地図。黒丸はキセルハゼとトビハゼの既知の生息地点(木曾三川), 星印は本研究で採集された地点を示す。

Fig. 1 Map of the Tanakagawa tidal flat, Mie, central Japan. Closed circle indicates previously known habitat of *Gymnogobius cylindricus* and *Periophthalmus modestus* (Kiso Sansen); closed star indicates collection site of present study.

結果

調査の結果, キセルハゼは3個体 (Fi4490, 4491, 中澤征太郎氏採集; Fi4492, 佐崎建人氏採集), トビハゼは1個体 (Fi4493, 川井田俊採集) が採集された (図2)。キセルハゼ Fi4490–4492 は, 26.59–40.24 mm SL, 32.85–46.60 mm TL, 第1背鰭6棘 (Fi4491では一部欠損のため5棘), 第2背鰭1棘12軟条, 臀鰭1棘10軟条, 胸鰭16–17軟条, 腹鰭1棘5軟条, 頭長/体長比 18.55–19.78%であった。これらの標本個体は頭が縦扁, 体前部が円筒形, 体後部が側扁し, 体が細長かった。口はやや斜行し, 上顎後端が眼の後縁を大きく越え, 上顎が下顎よりも前方に突出していた。また, 前眼肩胛管がC'–F'間に限られ, 開口Dが単一であった。体色は背部から体側が褐色で腹部はやや白く, 頭部と体では下部を除き大小不定形の暗色斑が密に分布し, 体側中央で縦列していた。これらの形態的特徴が鈴木ほか(2006)の示すキセルハゼの特徴によく一致したため本種に同定された。

本種は上顎が突出すること, 下顎腹面にひげ状

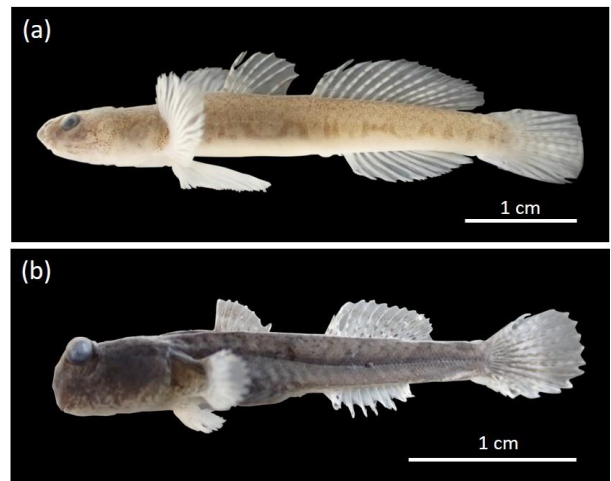


図2 田中川干潟で採集された希少性ハゼ類の標本写真。(a) キセルハゼ (Fi4490, 体長 40.24 mm), (b) トビハゼ (Fi4493, 体長 25.78 mm)。

Fig. 2 Photographs of preserved specimens of endangered goby species collected on the Tanakagawa tidal flat, Mie, Japan. (a) *Gymnogobius cylindricus* (Fi4490, 40.24 mm SL) and (b) *Periophthalmus modestus* (Fi4493, 25.78 mm SL).

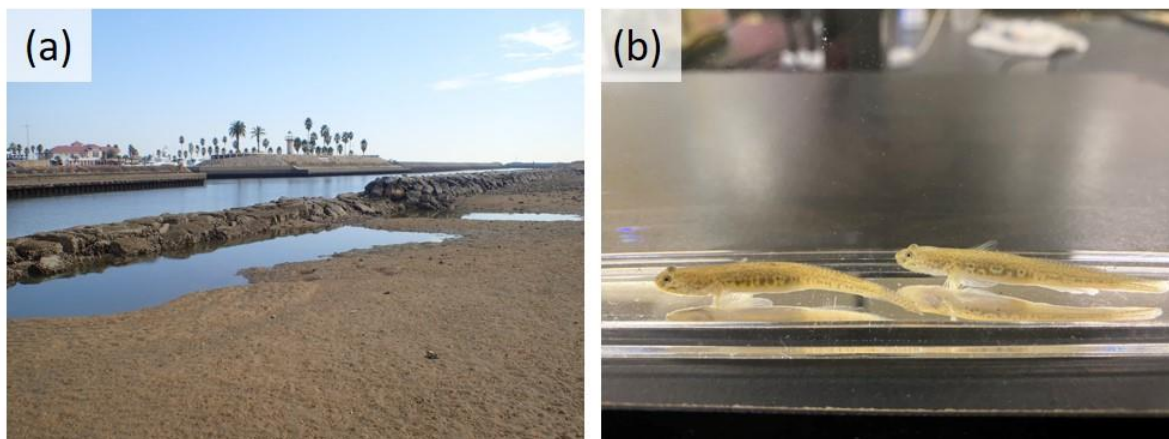


図3 キセルハゼ標本の採集場所と生時写真。(a) 砂質干潟, (b) 生時のキセルハゼ (両写真とも中澤征太郎氏撮影)。

Fig. 3 Collection site and a photograph of live specimens of *Gymnogobius cylindricus*. (a) Sand flat habitat of *G. cylindricus*; (b) live *G. cylindricus* (both photos taken by S. Nakazawa).

突起がないことにおいてクボハゼ *G. scrobiculatus* に似るが(細谷, 2019), 体が細長いこと, 体側および尾鰭の上部 2/3 にしか目立った斑紋がないこと, 臀鰭起部が第2背鰭第3軟条基部後方に位置することなどの特徴で区別される(鈴木ほか, 2006)。

また, トビハゼ Fi4493 は, 25.78 mm SL, 31.99 mm TL, 第1背鰭10棘, 第2背鰭1棘12軟条, 臀鰭1棘12軟条, 胸鰭14軟条, 腹鰭1棘5軟条, 頭長/体長比 25.06%であった。本標本個体は体が扁平で細長く, 眼が大きく上方に突出して両眼の間隔が非常に狭かった。さらに, 鰓孔が非常に小さく, 鰓蓋が袋状となっていた。体色は淡い灰褐色で, 後頭部から尾柄にかけて不規則に並ぶ5~7本の暗色横帯と, 淡色および暗色の小斑が多く散在していた。また, 胸鰭は基部の筋肉がよく発達して肥厚していた。これらの形態的特徴が萩原(1996)の示すトビハゼの特徴によく一致したため本種に同定された。

本種は第1背鰭の前方が尖らず, その外縁に暗色帯を持たないこと, 腹鰭は腹蓋と癒合膜で連なることなどで, ミナミトビハゼ *P. argentilineatus* と識別される(瀬能, 2003)。

考 察

キセルハゼは日本固有種で, 三河湾, 伊勢湾沿岸, 瀬戸内海, 有明海, 福岡県の日本海, 八代海, 対馬, 五島列島に分布している(環境省, 2015; 細

谷, 2019)。一方, トビハゼは国内では東京湾および福岡県の日本海側から種子島, 瀬戸内海, 有明海, 八代海, 屋久島, 沖縄島に分布し, 国外では朝鮮半島, 台湾と中国大陸に分布している(環境省, 2015; 細谷, 2019; 木村ほか, 2020)。

三重県において, トビハゼはかつて津市や松阪市の干潟に生息したと言われている(三重県, 2015)。1970年頃までは現在の田中川干潟の対岸に存在していた干潟(現在はマリンレジャー施設となり, 消失した)の塩性湿地付近に本種が多数生息していたことが確認されている(徳武孝規氏, 私信)。しかし近年では, 2005年以降に木曾三川の河口干潟で生息が確認されたのみで, 他地域からの報告はない(三重県, 2015)。一方, キセルハゼは2007年に乾ほか(2007)により, 揖斐川河口で生息が確認されたのが, 県内での最初の確実な記録であり, 分布は木曾三川のみとされている(三重県, 2015)。このため, 本研究は, 三重県における標本記録に基づく両種の分布南限を更新するものであり(図1), 両種の分布域を正確に把握するうえで重要な知見であると考えられる。

キセルハゼとトビハゼはそれぞれ環境省レッドデータブックでは絶滅危惧IB類(EN)と準絶滅危惧(NT), 三重県レッドデータブックでは両種ともに絶滅危惧IA類(CR)に分類されている希少性の高いハゼ類である(環境省, 2015; 三重県, 2015)。キセルハゼについては, 近年, 全国的に確認される生息地点数が増加しているものの, これ

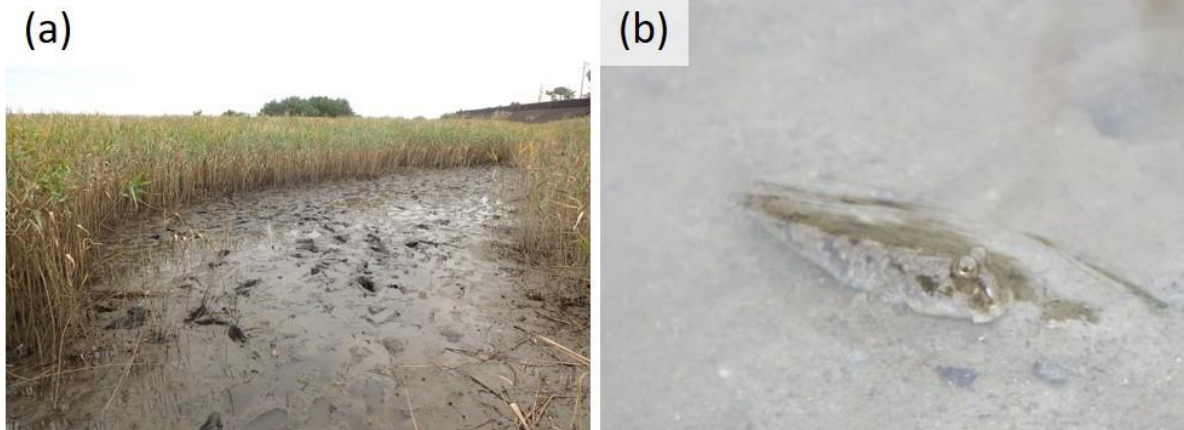


図4 トビハゼ標本の採集場所と生時写真。(a) 塩性湿地内の小規模な泥干潟, (b) 生時のトビハゼ (中澤征太郎氏撮影)。

Fig. 4 Collection site and a photograph of a live specimen of *Periophthalmus modestus*. (a) Small mud flat habitat within salt marsh of *P. modestus*; (b) live *P. modestus* [photo (b) taken by S. Nakazawa].

は積極的な調査が増えたことが理由であり、生息環境が改善されたためではないとされている(環境省, 2015)。田中川干潟においても、近年生息環境が大きく改善されたとは考えにくい。田中川干潟では20年以上生物調査が行われており、このような継続的な調査が今回の記録につながったと考えられる。したがって、今後も継続的な野外調査を行うことによって両種の分布状況や生息数などの基礎的な生態情報を蓄積し、三重県における両種の個体群の現状を明らかにしていく必要がある。

今回の調査において、キセルハゼは、田中川干潟の中でも海水の影響が強い北側の砂泥質干潟に存在するアナジャコ類もしくはスナモグリ類が掘ったと思われる巣穴から採集された(図3)。キセルハゼは河口干潟や近くに河川のある前浜干潟において、シルト状の細かい軟泥にやや砂が混じった底質にアナジャコ類やスナモグリ類などの小型甲殻類が作った巣穴内に生息することが知られており、産卵も巣穴内で行うと考えられ、これらの宿主甲殻類の保全が個体群の存続に重要である(鈴木ほか, 2006; 三重県, 2015)。また、このような巣穴共生性のハゼ類は同属のチクゼンハゼ *G. uchidai*、クボハゼ *G. scrobiculatus*、エドハゼ *G. macrognathos* においても報告され、これらも三重県において絶滅危惧種とされている(三重県, 2015; Kinoshita, 2002; Henmi et al., 2018)。本調査地では、宿主となる甲殻類が高密度に分布し、アナジャコ *Upogebia major* やヨコヤアナジャコ *U. yokoyai*、ニホンスナモ

グリ *Neotrypaea japonica*、ハルマンスナモグリ *N. harmandi* の4種が確認されている(中澤, 未発表データ)。このことから、本調査地においても、キセルハゼは高密度に分布するそれらの巣穴を隠れ家や産卵場所として利用していると考えられる。

一方トビハゼは、砂混じりの底質に棲むキセルハゼとは異なり、主に内湾奥部の泥質干潟や塩性湿地に生息することが報告されている(三重県, 2015; 細谷, 2019)。田中川干潟のトビハゼも、干潟西側のヨシ原湿地とそれに接続する潮上帯の斜面付近の、干潮時でも少し水が残るような泥質干潟上で採集された(図4)。多留ほか(2006)は、本種が満潮時に岸边やヨシの根本付近などの沈水しにくい場所に移動して次の干潮を待つこと、干潮時においても鳥類などによる捕食を避けるために塩性湿地を隠れ家として利用していることから、干潟面に隣接する塩性湿地の存在が重要であると指摘している。田中川干潟は伊勢湾岸の干潟の中でも塩性湿地の保存状態が特に良いことが、貝類相調査からも明らかになっており(木村・木村, 1999)、塩性湿地の存在がトビハゼの生息にとってプラスに作用していると考えられる。また、トビハゼは全長が最大で約10 cmになるが、今回田中川干潟で採集された標本は小型であり(全長3.2 cm)、目視確認された個体数も少数だった。その一方で、本調査地では本調査以降、大型個体(推定全長約9.5 cm)の生息が確認され(図5)、翌2021年5月にも小型個体が確認された(徳武孝規氏, 私信)。小型個体と大型個



図5 塩性湿地内の小規模な泥干潟で確認されたトビハゼの大型個体(徳武孝規氏撮影).

Fig. 5 A large individual of *Periophthalmus modestus* found in the small mud flat habitat within salt marsh (photo taken by T. Tokutake).

体の両方が観察されたことから、本調査地は本種の生息適地である可能性が考えられるが、再生産の有無については継続的な調査を要する。本種は干潮時にカニ類やヨコエビ類などの甲殻類、多毛類を摂餌していることが知られている(Baek et al., 2008; Tue et al., 2014)。田中川干潟ではヨシなどの塩性植物のない干潟域よりも、塩性湿地内でチゴガニの個体数が多い(Kawaida et al., 2013)、また、ヨコエビ類(ドロクダムシ属)や等脚類(イソコツブムシ属)、多毛類(イトメ)の個体数も多い傾向がある(川井田, 未発表データ)。このような塩性湿地における豊富な餌の存在も、田中川干潟のトビハゼ個体群の維持に関与する可能性がある。

近年、埋め立てや浚渫、護岸工事などの開発によって、干潟の面積は全国的に減少している。伊勢湾の干潟もその例外ではなく、1945年から2000年までの間に約50%の干潟が消失したとされる(武田, 2005)。干潟に依存するキセルハゼやトビハゼのようなハゼ類の生息場所をこれ以上減少させないためにも、干潟の積極的な保全が望まれる。上述のように、キセルハゼはアナジャコ類やスナモグリ類の巣穴に共生しているため、これら宿主の生息に適した環境条件(底質、塩分、地盤高など)を定量的に明らかにしていくことも必要であろう。また、トビハゼについては、1) 乾燥を防ぐためのタイドプールが形成される水はけの悪い泥質干潟、2)

造巢のためにシルトを多く含む泥が20 cm以上堆積していること、3) 鳥類などの外敵からの隠れ家や繁殖場所、稚魚の加入場所となるヨシ原などの塩性湿地、4) 餌となる小型甲殻類や多毛類が十分量存在していること、5) 繁殖期にはオスが縄張りを作り、営巣するため、縄張りを収容できる干潟の規模、などが必要であることが指摘されており、生息環境に対する多くの要求をもっている(多留ほか, 2006; 三重県, 2015)。特に、塩性湿地は干潟の中でも地盤高の高い場所に形成されるため、護岸整備などの影響を受けやすい。田中川干潟においても、2021年から西側の堤防道路の改修工事が始まっており、今後の工事が干潟生物の生息に影響を及ぼすことがないように、注意深く見守る必要がある。今ある干潟・塩性湿地の保全の必要性を強調するためにも、研究者だけでなく、市民の協力も含めた積極的なフィールド調査や情報提供が求められる。

謝 辞

本研究にあたり、中澤征太郎氏と佐崎健人氏にはキセルハゼの標本を提供していただいた。また、徳武孝規氏にはトビハゼ分布に関する情報や画像をご提供いただいた。さらに、三重県総合博物館の北村淳一博士には、標本登録に際して便宜を図っていただいた。また、担当編集員ならびに匿名の査読者には、原稿内容について建設的なコメントをいただいた。各氏に厚くお礼申し上げる。本研究の一部は、日本学術振興会科学研究費補助金若手研究(19K15896)および基盤研究C(20K06205)によって実施した。ここに併せて謝意を表す。

引 用 文 献

- Baek, G.W., Takita, T. and Yoon, Y.H. (2008) Lifestyle of Korean mudskipper *Periophthalmus magnuspinnatus* with reference to a congeneric species *Periophthalmus modestus*. *Ichthyological Research*, 55: 43–52.
- 萩原清司(1996) トビハゼ. 水産庁編「日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料(III)」。pp. 136–141. 日本水産資源保護協会.
- Henmi, Y., Eguchi, K., Inui, R., Nakajima, J., Onikura, N. and Itani, G. (2018) Field survey and resin casting of *Gymnogobius macrognathos* spawning nests in the Tatara River, Fukuoka Prefecture, Japan.

- Ichthyological Research, 65: 168–171.
- 細谷和海 (2019) トビハゼ. 細谷和海編「日本の淡水魚」. p. 398. 山と溪谷社.
- 乾隆帝・中島淳・江口勝久・中谷裕也・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.
- 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.
- 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生物– 4 汽水・淡水魚類. ぎょうせい, 414p.
- 環境省 (2021) 2020 年度モニタリングサイト 1000 磯・干潟 調査報告書. 環境省環境省自然環境局生物多様性センター, 186p.
- 加納光樹・小池哲・河野博 (2000) 東京湾内湾の干潟域の魚類相とその多様性. 魚類学雑誌, 47: 115–129.
- Kawaida, S., Kimura, T. and Toyohara, H. (2013) Habitat segregation of two dotillid crabs *Scopimera globosa* and *Ilyoplax pusilla* in relation to their cellulase activity on a marsh-dominated estuarine tidal flat in central Japan. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 449: 93–99.
- 木村浩之・山本智子・田金秀一郎 (2020) トビハゼ. 木村浩之・山本智子・田金秀一郎編「鹿児島県北西部不知火海にそそぐ高尾野川河口周辺の生きものたち」. p. 109. 鹿児島大学総合研究博物館.
- 木村昭一・木村妙子 (1999) 三河湾および伊勢湾河口域におけるアシ原湿地の腹足類相. 日本ベントス学会誌, 54: 44–56.
- Kinoshita, K. (2002) Burrow structure of the mud shrimp *Upogebia major* (Decapoda: Thalassinidea: Upogebiidae). Journal of Crustacean Biology, 22: 474–480.
- 丸山啓太・河野博・竹山佳奈・中瀬浩太 (2021) 東京湾内湾に造成された砂浜海岸と泥質干潟の魚類相と多様性. 東京海洋大学研究報告, 17: 1–17.
- 三重県 (2015) 6 汽水・淡水魚類. 三重県農林水産部みどり共生推進課編「三重県レッドデータブック 2015 –三重県の絶滅のおそれのある野生生物–」. pp. 93–118. ぎょうせい.
- 中坊徹次 (2013) 魚類概説. 中坊徹次編「日本産魚類検索 全種の同定. 第3版」. pp. 16–27. 東海大学出版会.
- 大阪市立自然史博物館・大阪自然史センター (2008) 大阪市立自然史博物館叢書—③干潟を考える 干潟を遊ぶ. 東海大学出版会, 159p.
- 多留聖典・須之部友基・内野透 (2006) 東京湾奥部新浜湖におけるトビハゼ *Periophthalmus modestus* (ハゼ科) の繁殖生態と稚魚の出現, および生息に好適な環境について. 魚類学雑誌, 53: 159–165.
- 武田和也 (2005) 三河湾の漁場環境の推移—干潟・浅場及び藻場を中心に—. 愛知大学総合郷土研究, 50: 231–238.
- Sato, M. (2010) Anthropogenic decline of the peculiar fauna of estuarine mudflats in Japan. Plankton and Benthos Research, 5: 202–213.
- 瀬能宏 (2003) 東京湾奥部のトビハゼ. 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」. pp. 209–210. 自然環境研究センター.
- 鈴木孝男・木村昭一・木村妙子・森敬介・多留聖典 (2013) 干潟生物調査ガイドブック 全国版 (南西諸島を除く). 特定非営利活動法人日本国際湿地保全連合, 269p.
- 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.
- Tue, N.T., Hamaoka, H., Quy, T.D., Nhuan, M.T., Sogabe, A., Nam, N.T. and Omori, K. (2014) Dual isotope study of food sources of a fish assemblage in the Red River mangrove ecosystem, Vietnam. Hydrobiologia, 733: 71–83.
- 梅本祥平・木村妙子 (2017) 三重県田中川干潟における自由生活性線虫類 *Terschellingia longicaudata* の個体群動態と底土環境. 日本ベントス学会誌, 72: 39–47.