



高知県におけるイドミミズハゼ種群の分布・生息状況および形態的・遺伝的特徴

岡村恭平^{1,2}・山上竜生²・高橋弘明³・甲斐嘉晃⁴・遠藤広光²

Author & Article Info

¹ 高知県林業振興・環境部（高知市）

mnaji.tosa@outlook.jp (corresponding author)

² 高知大学理工学部海洋生物学研究室（高知市）

HE: endoh@kochi-u.ac.jp

³ 株式会社相愛（高知市）

h.takahashi@soai-net.co.jp

⁴ 京都大学フィールド科学教育研究センター舞鶴水産実験所（舞鶴市）

kai.yoshiaki.4c@kyoto-u.ac.jp

Received 13 March 2024

Revised 11 April 2024

Accepted 15 April 2024

Published 19 April 2024

DOI 10.34583/ichthy.43.0_20

Kyohei Okamura, Ryusei Yamagami, Hiroaki Takahashi, Yoshiaki Kai and Hiro-mitsu Endo. 2024. Distribution, habitat status, and morphological and genetic characteristics of the *Luciogobius pallidus* complex sensu Shibukawa et al. (2019) in Kochi Prefecture, Japan. *Ichthy, Natural History of Fishes of Japan*, 43: 20–37.

Abstract

The *Luciogobius pallidus* complex, defined by Shibukawa et al. (2019), is a subterranean worm goby group that includes five nominal species known to the endemic in Japan and Korea, occurring in Honshu (except Tohoku), Shikoku, Kyushu and neighboring islands, Amami-oshima island, and Jeju Island: *L. albus* Regan, 1940, *L. dormitoris* Shiogaki and Dotsu, 1976, *L. fluvialis* Kanagawa, Itai and Senou, 2011, *L. fonticola* Kanagawa, Itai and Senou, 2011, and *L. pallidus* Regan, 1940. They are endangered but need more taxonomic clarity (synonymy and possible cryptic species) and information about each distribution. Among them, *L. pallidus* and *L. albus* were previously known from Kochi Prefecture, the former from seven river systems and the latter only one specimen from the Shinjo River half a century ago. This study comprehensively surveyed the distribution and habitat status of species of the *L. pallidus* complex in Kochi Prefecture, southern Shikoku, and their morphological and genetic characteristics based on newly collected specimens. As a result, specimens tentatively identified as *L. pallidus* were recorded from 21 river systems in Kochi Prefecture. Further, their molecular analysis based on the COI region of mt DNA revealed two distinct clades assigned to *Luciogobius* spp. FW (freshwater type) and BW (brackishwater type), respectively. They are morphologically different by the extent of periorbital depression and the pigmentation on the posterior orbital ridge. However, the original description of *L. pallidus* and our taxonomic data did not determine the true *L. pallidus*. In addition, 20 new specimens tentatively identified as *L. albus* or *L. fonticola* were collected

from the Akano, Niyodo, and Shimanto rivers. Although Shibukawa et al. (2019) pointed out that there is no available diagnosis distinguishing *L. albus* from a closely resembled *L. fonticola*, Ito et al. (2020a) referred that the upper jaw length (as % SL) may only be separable from the two species. Among one voucher specimen previously recorded as *L. albus* from the Shinjo River and the 20 specimens, only the upper jaw length can be distinguished the voucher and one from Shinjo and Shimanto rivers as *L. albus* and others from Akano and Niyodo rivers as *L. fonticola*. However, previous studies did not observe three syntypes of *L. albus*, and it is difficult to identify them with certainty. Hence, this study assigned 21 specimens from Kochi Prefecture to the *L. albus* complex.

ミミズハゼ属 *Luciogobius* Gill, 1859 は東アジアとその近傍に分布し、体が細長い蚯蚓状で、第1背鰭およびその担鰭骨を欠く（稀にあっても痕跡的）、第2背鰭と臀鰭の起点が体の後半部にある、体が無鱗、眼が退縮して小さいといった点を標徴とする（渋川ほか, 2019, 2020; 瀬能ほか, 2021）。本属魚類はおもに海岸や河川に堆積した砂礫間に生息し、これまでに17有効種が記載され、さらに多くの未記載種が知られる（渋川ほか, 2019, 2020; Ikeda et al., 2019; Koreeda and Motomura, 2022; Koreeda et al., 2023）。そのうち、ドウクツミミズハゼ *L. albus* Regan, 1940, ネムリミミズハゼ *L. dormitoris* Shiogaki and Dotsu, 1976, ナガレミミズハゼ *L. fluvialis* Kanagawa, Itai and Senou, 2011, ユウスイミミズハゼ *L. fonticola* Kanagawa, Itai and Senou, 2011, およびイドミミズハゼ *L. pallidus* Regan, 1940 の5種は、形態的特徴の類似からイドミミズハゼ種群 *L. pallidus* complex sensu Shibukawa et al. (2019) と総称される（渋川ほか, 2019）。これらのうち、高知県に分布するとされる種には、イドミミズハゼとドウクツミミズハゼがある（Tomiya, 1936; 道津, 1963, 1979; 宮地ほか, 1976; 落合ほか, 1984; 岡村, 2002; 遠藤, 2018; 高橋, 2018）。

イドミミズハゼは、新潟県佐渡島と茨城県那珂川より西から、鹿児島湾より北にかけての本州、四国、九州、およびその属島と、奄美大島、韓国の済州島に分布する（道津, 1963; Kim, 2012; 明仁ほか, 2013; 渋川ほか, 2019;

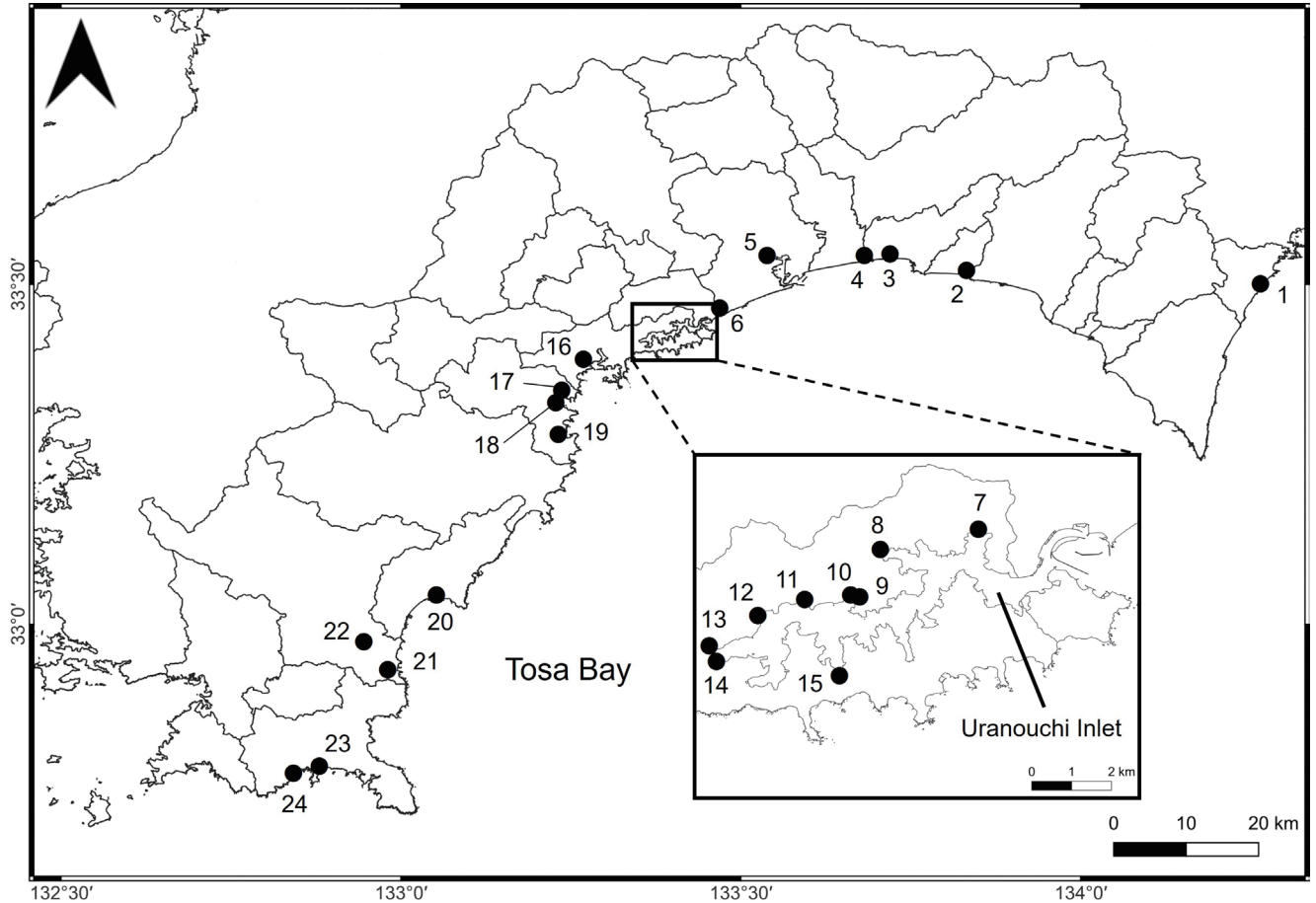


Fig. 1. Distributional records of the *Luciogobius pallidus* complex sensu Shibukawa et al. (2019) in Kochi Prefecture, Japan. 1: None River; 2: Akano River: Karasu River, Koso River system; 4: Monobe River; 5: Kagami River; 6: Niyodo River; 7: Haigata River; 8: Izumi River; 9: Higashitachime River; 10: Nishitachime River; 11: Surugi River; 12: Higashibun River, Okuura River system; 13: Nakanotani River; 14: Sugetani River; 15: Kamiyashikidani River; 16: Shinjo River; 17: Kure River; 18: Osakadani River; 19: Kaminokae River; 20: Mina River; 21: Tsukurabuchi River, Watari (Shimanto) River system; 22: Shimanto River; 23: Former Misaki Village; 24: Soro River.

是枝ほか, 2020; 山下ほか, 2021). 本種は両側回遊魚とされ, おもに河川感潮域の砂礫間や伏流水に生息する(道津, 1979; 平嶋・高橋, 2008; 渋川ほか, 2019). 本種はその特殊な生態から発見が難しく, 水質の汚濁と河床の劣化に弱いことから, 各地で絶滅が危惧されている(岡村, 2002; 高橋, 2014; 金川, 2015b; 遠藤, 2018; 金川ほか, 2019b; 平嶋, 2022). たとえば, 高知県では絶滅危惧I類および高知県指定希少野生動物とされ, 積極的な保護の対象となっているが, その生息実態は十分把握できておらず, これは今後の保全を考える上で大きな問題である(遠藤, 2018). また, *L. pallidus* は形態的特徴や生息環境が異なる複数種の混在が示唆されるなど, 分類学的な取り扱いが混乱している(鈴木・藍澤, 1994; 荒尾・藍澤, 2004; 吉田ほか, 2006; 渋川ほか, 2019; 金川ほか, 2019a; 井藤ほか, 2020b; 奥村ほか, 2021). そして, 本種のシタイプ3標本のうち1個体は高知県産である(Tomiyama, 1936; Regan, 1940; 渋川ほか, 2019).

ドウクツミミズハゼは, 島根県松江市八束町遅江(中海の大根島)の洞窟(新洞窟)およびそれと連絡する井戸, 長崎県五島市富江町岳(五島列島福江島)の洞窟(先不知

井坑)および付近の海岸の井戸, 高知県須崎市の新莊川河口域のみから記録がある(Tomiyama, 1936; Regan, 1940; 道津, 1963; 村井, 1969, 1972; 宮地ほか, 1976; 落合ほか, 1984; 明仁ほか, 2013; 金川, 2015a; 高橋, 2018). 本種は環境省, 島根県, 長崎県, および高知県のレッドリストにおいて, それぞれ絶滅危惧IA類(CR), 絶滅(EX), 絶滅危惧IA類(CR), および情報不足(DD)に選定された(山口, 2014; 高橋, 2018; 環境省, 2020; 長崎県, 2022). とりわけ, 高知県では1970年代に採集された1標本が存在するのみで, その生息状況の把握や形態的特徴の精査が課題とされる(金川, 2015a; 高橋, 2018; 渋川ほか, 2019).

そこで, 本研究では高知県におけるイドミミズハゼ種群の詳細な分布・生息状況および形態的・遺伝的特徴について明らかにし, 種の保全と分類学的問題の解決に資することを目的とした。

材料と方法

イドミミズハゼ種群の採集調査は, 2022年6月から2023年10月にかけて, 干潮時に河床の砂礫をシャベルで

掘り起こす方法で実施した。その際、希少種保護の観点から調査対象は好適環境と考えられる範囲のごく一部にとどめ、景観および生態系保全の観点から改変した地形は原状回復に努めた。また、イドミミズハゼは高知県指定希少野生動物であるため（遠藤, 2018）、同県での採捕にあたっては高知県希少野生動物保護条例に基づく届出を行い、高知県知事に受理された。そして、採捕数は1水系8個体以下にとどめた。これらに加えて、高知大学理工学部海洋生物学研究室（BSKU）所蔵の高知県産イドミミズハゼ標本も精査した。さらに、徳島県および愛媛県から同様の方法で採集したイドミミズハゼ標本、ドウクツミミズハゼが高知県に分布する根拠とされた上述の1標本、およびドウクツミミズハゼとされる長崎県産標本を比較対象とした。

標本は10%ホルマリン溶液で1週間程度固定した後、70%アルコール溶液に置換して保存し、観察に供した。ただし、2010年以前の標本作製法が同様かは明らかでない。標本の計数・計測方法は明仁親王ほか（1984）と渋川ほか（2019）にしたがった。標準体長は体長またはSLと略記した。また、本稿中の特記のない尺度はすべて標準体長を指す。計測はデジタルノギスを用いて0.01 mm単位まで行い、小数第2位を四捨五入した。鱗条や脊椎骨といった内部形態の観察には、軟X線写真を用いた。特殊な色名は財団法人日本色彩研究所（2007）に準拠した。本研究に用いたすべての標本は、高知大学理工学部海洋生物学研究室（BSKU）に保管されている。

DNAは99.5%エタノールで保存した魚体右側の胸鰭から、Wizard Genomic DNA Purification Kit（Promega Inc.）を用いて抽出した。ミトコンドリア（mt）DNAのシトクロムcオキシダーゼサブユニットI（COI）領域を対象とし、増幅にはWard et al.（2005）により設計されたプライマー（FishF1: 5'-TCA ACC AAC CAC AAA GAC ATT GGC AC-3'; FishR1: 5'-TAG ACT TCT GGG TGG CCA AAG AAT CA-3'）を使用した。PCRは、KAPA2G Robust PCR Kit（KAPA Biosystems社製）を用いて、94°Cで15秒間の変性、56°Cで15秒間のアニーリング、72°Cで30秒間の伸長という過程を30回繰り返した。PCR産物はExoSAPit（USB Corporation）酵素で精製し、フォワードプライマーを用いてサンガー法で解析した。塩基配列の決定は、Applied Biosystems社の自動シーケンサーを用いているユーロフィンジェノミクス株式会社に委託した。本研究で決定した塩基配列データは、日本DNAデータバンク（DDBJ）に登録した（アクセッション番号：LC802048-LC802082）。そして、これらに外群としてDDBJに登録されていた同属のナガミミズハゼ *L. elongatus* Regan, 1905（JX679039）とヤリミミズハゼ *L. platycephalus* Shiogaki and Dotsu, 1976（JX679040）を加え、Clustal W（Thompson et al., 1994）によって多重整列した。また、MEGA11（Tamura et al., 2021）を

用いて各個体間の変異サイト数の割合（*p*-distance）を算出した。さらに、MEGA11によりKimura 2-parameter modelを距離尺度とした近隣結合樹を構築した。各内部枝の信頼性を統計学的に評価するため、樹形推定と同じ方法で1000回のブートストラップ値を算出した。

高知県における分布・生息状況（Figs. 1, 2）

イドミミズハゼは高知県において、*L. pallidus*のシタイプ3標本のうち1個体の産地である幡多郡三崎村（現・土佐清水市）の掘抜井戸のほか、物部川、仁淀川、出見川、新莊川、蜷川、渡川（四万十川）の6水系から記録があった（Tomiyama, 1936; Regan, 1940; 道津, 1963; 高橋・岡本, 1998; 岡村, 2002; 大塚ほか, 2010）。そのうち、新莊川では過去に1000個体以上が採集され、これには各年級群が揃い、ある程度の個体群が維持されていると考えられた（岡村, 2002; 遠藤, 2018）。旧三崎村からはTomiyama（1936）以降には確認されていない（道津, 1963）。

ドウクツミミズハゼが高知県に分布するとした初期の文献には、宮地ほか（1976）や落合ほか（1984）が挙げられる。これらは、高知大学理学部海洋生物学研究室（当時）の爲家節弥氏と岡村 収教授による1976年度の四国魚類研究会と日本魚類学会年会での発表を反映したもので、その根拠となった標本は新莊川河口域で採集された1個体（BSKU 56156）であるが、新莊川ではそれ以後2002年の高知県動物版レッドリスト編纂時や2018年の改訂前に行われた調査でも追加個体は得られていない（高橋, 未発表）。

今回の調査では、高知県内でイドミミズハゼの生息が標本に基づき確認された地点は、野根川、赤野川、香宗川、鏡川、仁淀川、灰方川、出見川、東立目川、西立目川、摺木川、奥浦川、中ノ谷川、菅谷川、上屋敷谷川、新莊川、久礼川、大坂谷川、上ノ加江川、蜷川、渡川（四万十川）、宗呂川の21水系に及んだ。このうち、野根川、赤野川、香宗川、鏡川、灰方川、東立目川、西立目川、摺木川、奥浦川、中ノ谷川、菅谷川、上屋敷谷川、久礼川、大坂谷川、上ノ加江川、宗呂川の16水系では初めての記録となる。また、新莊川では河口から2 km上流の地点からも採集された。なお、大塚ほか（2010）が記録したイドミミズハゼの採集地は、本研究の渡川（四万十川）水系津蔵淵川の確認地点とほぼ同一地点である（杉村光俊氏・野村彩恵氏、私信）。一方で、イドミミズハゼのシタイプが採集された当時の幡多郡三崎村に該当する地域を流れる益野川と三崎川や、岡村（2002）がイドミミズハゼの記録があるとした河川のうちの物部川、高橋・岡本（1998）が私信によりイドミミズハゼが確認されたとした有井川では、今般複数回の採集調査を行ったが追加標本は得られなかった。2002年の高知県レッドデータブック編纂時、イドミミズハゼは6河川以上に生息し、2016年の改訂時の調査で確

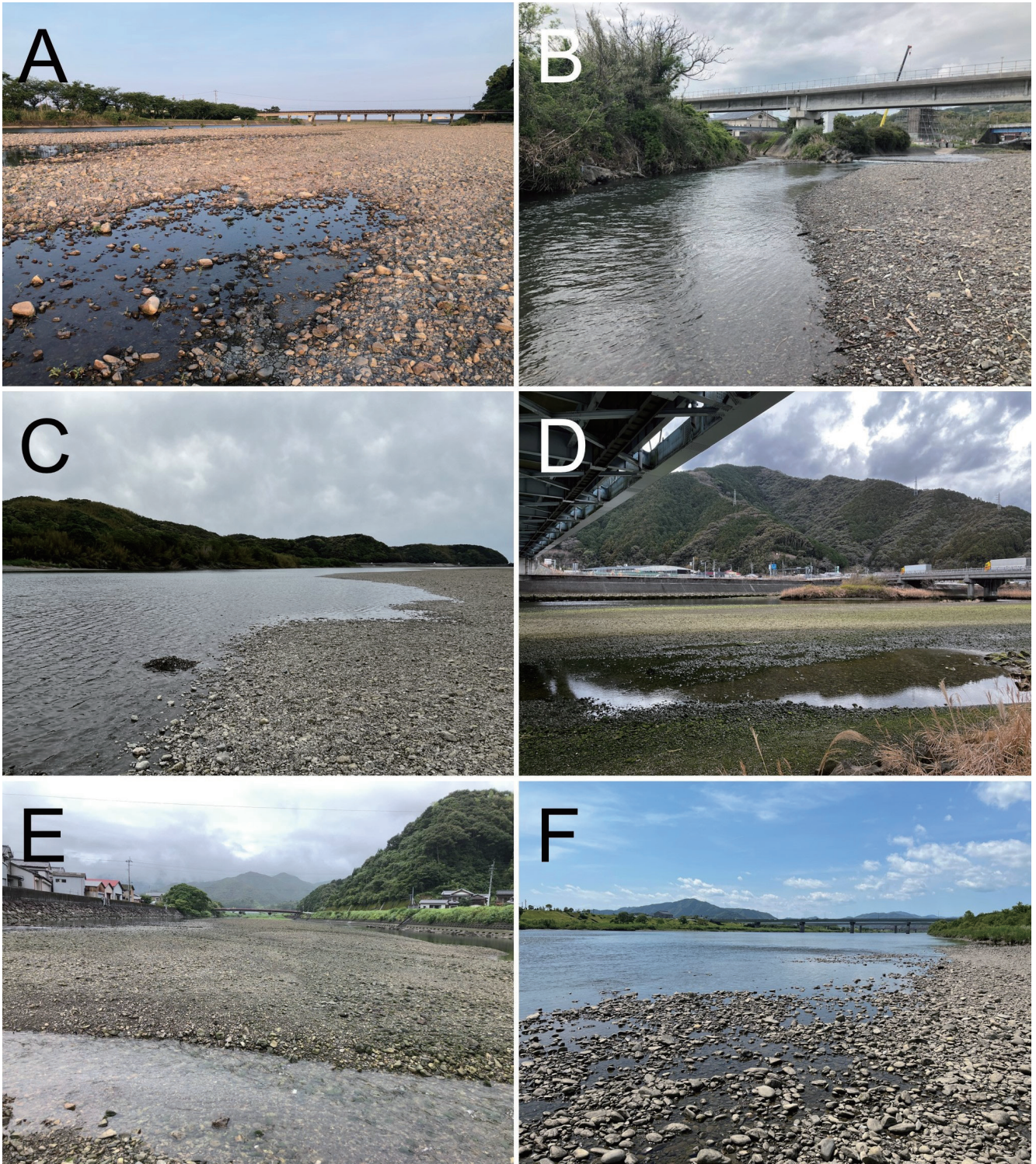


Fig. 2. Rivers inhabited by species of the *Luciogobius pallidus* complex sensu Shibukawa et al. (2019) in Kochi Prefecture, Japan. A: None River; B: Akano River; C: Shinjo River; D: Niyodo River; E: Kure River; F: Shimanto River.

認められたのは新荘川のみで、その生息域は河口から1 km までの範囲に限られるとされていたため(岡村, 2002; 遠藤, 2018), 大幅な拡大となる。また、ドウクツミズハゼ類(後述)は新荘川からの再発見はなかったが、本研究により新たに高知県の赤野川, 仁淀川, および四万十川から初めて記録された。

イドミズハゼは地下水性という特殊な生態からタモ網を用いた通常の魚類採集方法では採集が困難なため、生息状況が過小評価されてきたと考えられている(乾・小山,

2014; 乾ほか, 2015; 井藤・乾, 2021; 山下ほか, 2021)。現に、高知市中心部を流れる鏡川の魚類相は幾度となく調査されたにもかかわらず(たとえば、岡村ほか, 1976, 1990, 1992; 今井ほか, 2002; 遠藤ほか, 2009; 阪本ほか, 2009), これまで本種の記録はなかった。そのため本種や同様に地下水性のドウクツミズハゼ類は、今後も新たな産地が発見される蓋然性がある。しかしながら、本研究によりイドミズハゼには形態的・遺伝的に異なる2型(淡水型と汽水型)が含まれることが判明し、そのうちイドミ

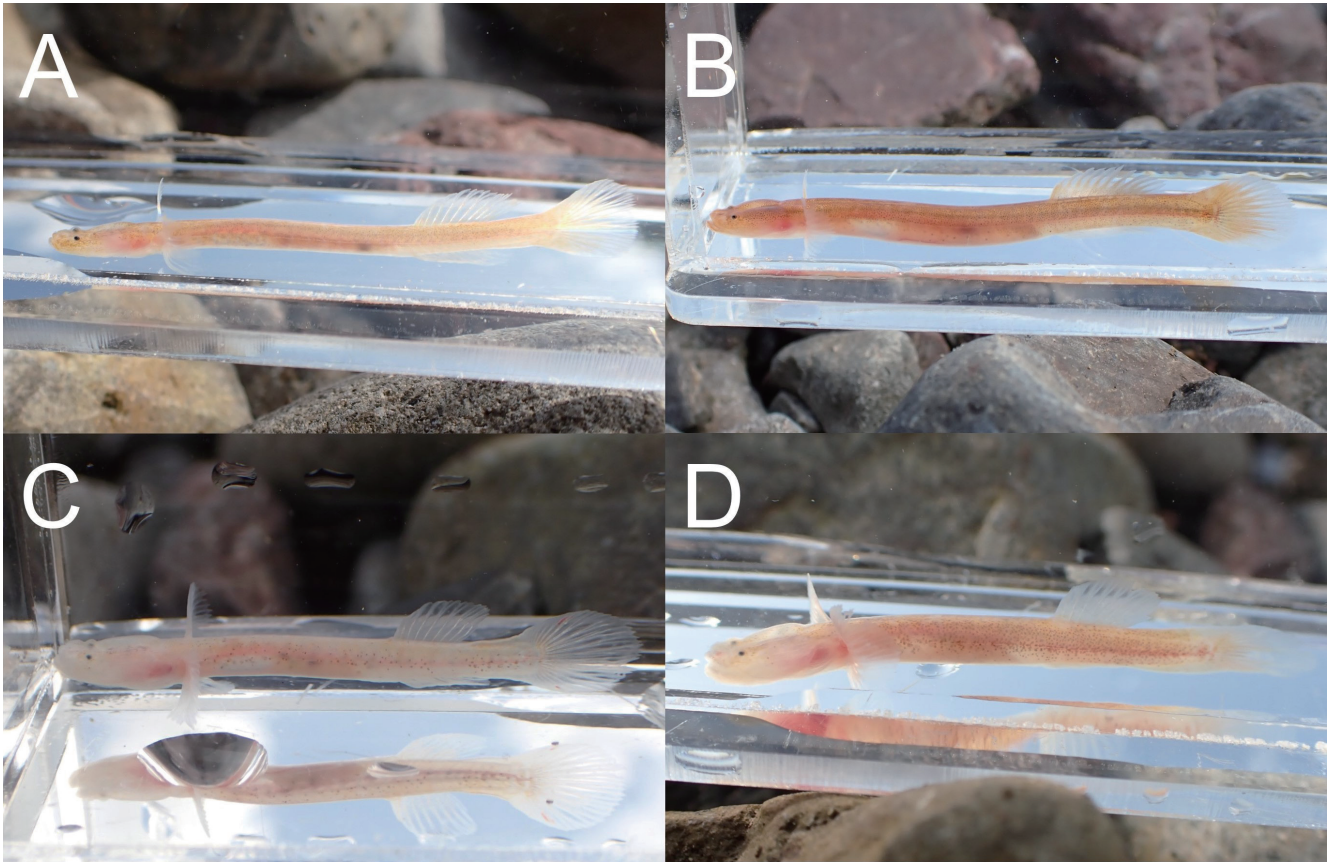


Fig. 3. Live individuals of *Luciogobius* sp. FW, *Luciogobius* sp. BW, and the *Luciogobius albus* complex from Akano River, Kochi Prefecture, Japan (A: *Luciogobius* sp. FW, BSKU 133706, 32.5 mm SL, B: *Luciogobius* sp. BW, BSKU 133705, 37.0 mm SL, C: *Luciogobius albus* complex, BSKU 133712, 23.4 mm SL, D: *Luciogobius albus* complex, BSKU 133709, 30.4 mm SL).

ミズハゼ淡水型は比較的確認された水系が少なかった（後述）。高知県はイドミズハゼ種群にとり、*L. pallidus* のシタイプ 3 標本のうち 1 個体の産地である旧三崎村を擁し（Tomiyama, 1936; Regan, 1940; 渋川ほか, 2019）、ドウクツミズハゼ類も複数の河川に分布することが明らかとなった重要な地域である。形態的・遺伝的多様性にも配慮した保全策を講じるためには、分類学的知見を深化させつつ、本種群の特殊な生態に則した方法により、網羅的かつ継続的に生息状況の把握に努めることが望まれる。

形態的・遺伝的特徴 (Figs. 3–5)

本研究で調査した 140 標本（後述）は、臀鰭起点と肛門の距離が短く、肛門位置での体高の半分未満、背鰭と臀鰭の鰭条には最前のを除き分節がある、総脊椎骨数が 30–37、胸鰭軟条数が 11–16、胸鰭の上下端に微細な棘状突起と遊離軟条がない、尾椎骨数が 15–18、生時の体の地色が杏色、橙色、および桜色等、河川の伏流水から採集されたなどの特徴が、渋川ほか（2019）が示したイドミズハゼ種群 *L. pallidus* complex の標徴と一致したため、本種群に同定された。

また、これらの標本には一瞥して特徴の異なる 2 種が含まれていた (Fig. 3)。一方 (117 標本) は、背鰭総鰭条数が 10–13、臀鰭総鰭条数が 10–13、総脊椎骨数が 34–37、

腹椎骨数が 18–19、下顎が上顎より前に突出するなどの特徴が、渋川ほか（2019）が示したイドミズハゼ *L. pallidus* の標徴とおおむね一致した。臀鰭起部での体高は体長の 4.0–10.3% と渋川ほか（2019）が示したイドミズハゼの範囲 (6.2–9.1%) から外れるが、同様にこれを逸脱した奥村ほか（2021）や山下ほか（2021）は、種内変異や斃死後もしくはホルマリン固定中の吸水による膨脹に起因すると判断していること、その他の特徴は一致することから、本研究ではこれらを渋川ほか（2019）のイドミズハゼに同定した。他方 (23 標本) は、背鰭総鰭条数が 9–10、臀鰭総鰭条数が 9–10、脊椎骨数が 15–16 + 15–16 = 30–32、頭長が体長の 24.6–28.6%、上顎長が体長の 7.6–13.9%、尾柄高が体長の 5.5–7.9% などの特徴が、Kanagawa et al. (2011) と渋川ほか（2019）が示したドウクツミズハゼとユウスイミズハゼの標徴とおおむね一致した。そのうち、BSKU 56157 の 2 標本 (37.2 mm, 28.1 mm) は、前者の上顎長が体長の 13.9%、後者の尾柄高が体長の 5.5% と、Kanagawa et al. (2011) と渋川ほか（2019）が示した両種の範囲を逸脱するが、当該標本は著しく保存状態が悪かったため計測値に誤差が生じた可能性が高い。したがって、本研究では BSKU 56157 を含めドウクツミズハゼもしくはユウスイミズハゼに同定した。ドウクツミズハゼとユウスイミズハゼには明瞭な形態的差異が知られておら

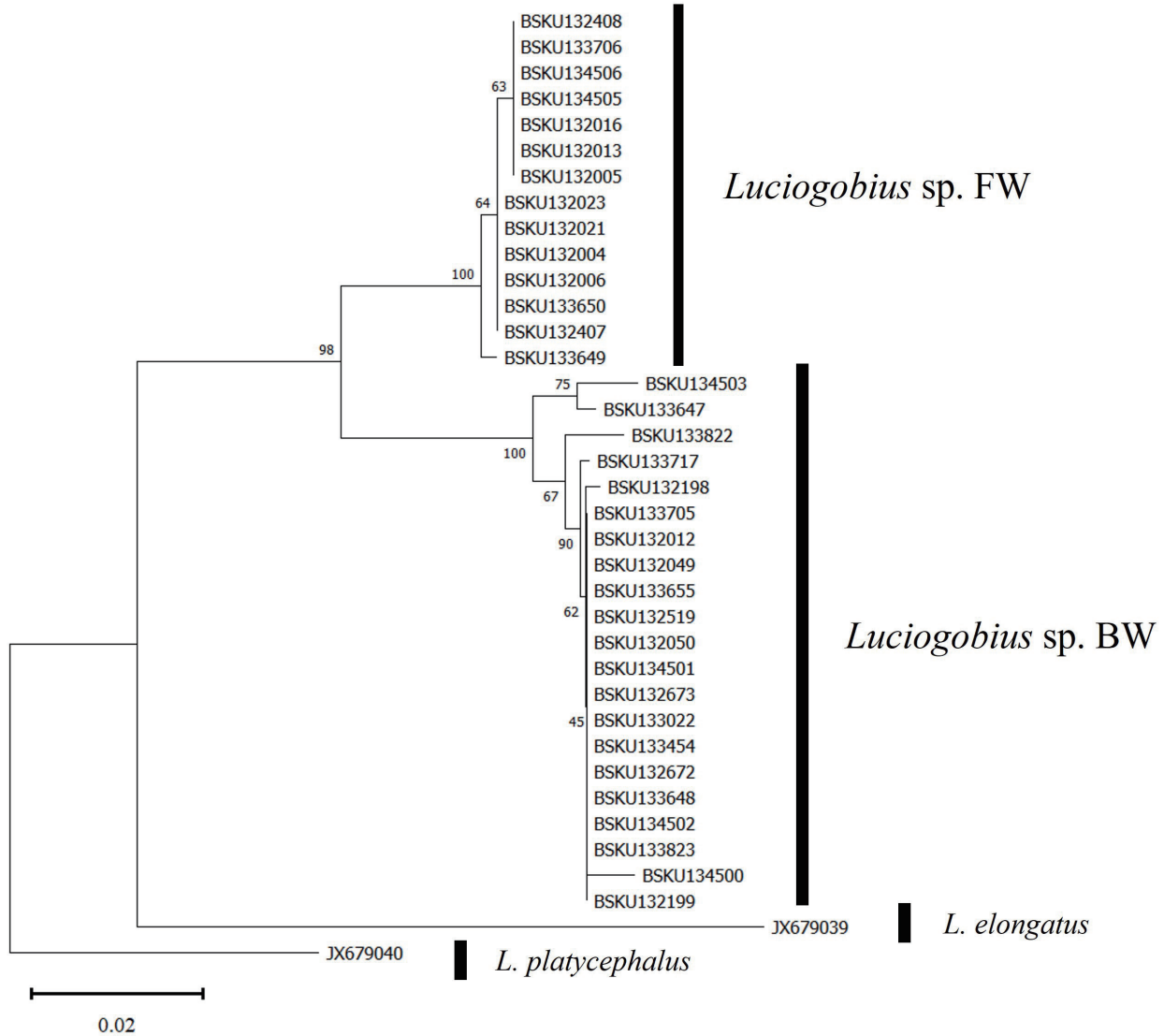


Fig. 4. Neighbor joining tree based on COI gene sequences of *Luciogobius* sp. FW and *Luciogobius* sp. BW. The tree is rooted with *Luciogobius elongatus* and *Luciogobius platycephalus* as outgroups. Node supports indicate by bootstrap values based on 1000 replications. Scale bar indicates 0.02 sequence divergence based on Kimura-2-parameter model.

ず、遺伝的分化程度が検証された例もないため（渋川ほか，2019；井藤ほか，2020a），現時点ではこれら2種が別種か同種内の地理的変異かは判断できない．そのため，本研究では先に記載された *L. albus* の和名をとって両種をドウクツミズハゼ類と総称した．

さらに，イドミズハゼには複数種の混在が示唆されているが（鈴木・藍澤，1994；吉田ほか，2006；渋川ほか，2019；金川ほか，2019；井藤ほか，2020b；奥村ほか，2021），本研究でイドミズハゼと同定された標本内には，奥村ほか（2021）のイドミズハゼ淡水型およびイドミズハゼ汽水型と形態や色彩の特徴，生息環境がおおむね一致する2型が認められた（後述）．そして，ミトコンドリアDNAのCOI領域を対象とした分子系統解析の結果，近隣結合法により得られた系統樹では，両者はそれぞれ異なる分岐群を構成した（Fig. 4）．イドミズハゼ淡水型内の p -distance は 0.000–0.024，イドミズハゼ汽水型内の p -distance は 0.000–0.006，両者間の p -distance は 0.045–0.054

であった．ハゼ科魚類では地域集団間に交雑が見られることがあり（たとえば，Hirase，2021），両者を別種と判断するには今後多くの遺伝子座を解析する必要があるが，本研究では遺伝的に明瞭に分化した2集団間に形態的差異が認められたことから，両者を別の保全単位とした．以下，これらの形態・色彩等について詳述する．

Luciogobius sp. FW

イドミズハゼ淡水型

(Figs. 3A, 5–7; Table 1)

高知県産標本 21個体 (22.2–41.5 mm) — 野根川: BSKU 132016 (33.6 mm), 安芸郡東洋町野根甲, 2022年6月2日, 岡村恭平; 赤野川: BSKU 132004 (41.5 mm), BSKU 132005 (40.1 mm), BSKU 132006 (39.5 mm), BSKU 132007 (30.1 mm), BSKU 132008 (33.9 mm), BSKU 132009 (33.5 mm), 安芸市赤野甲, 2022年6月2日, 高橋弘明・岡村恭平・深瀬雄大・

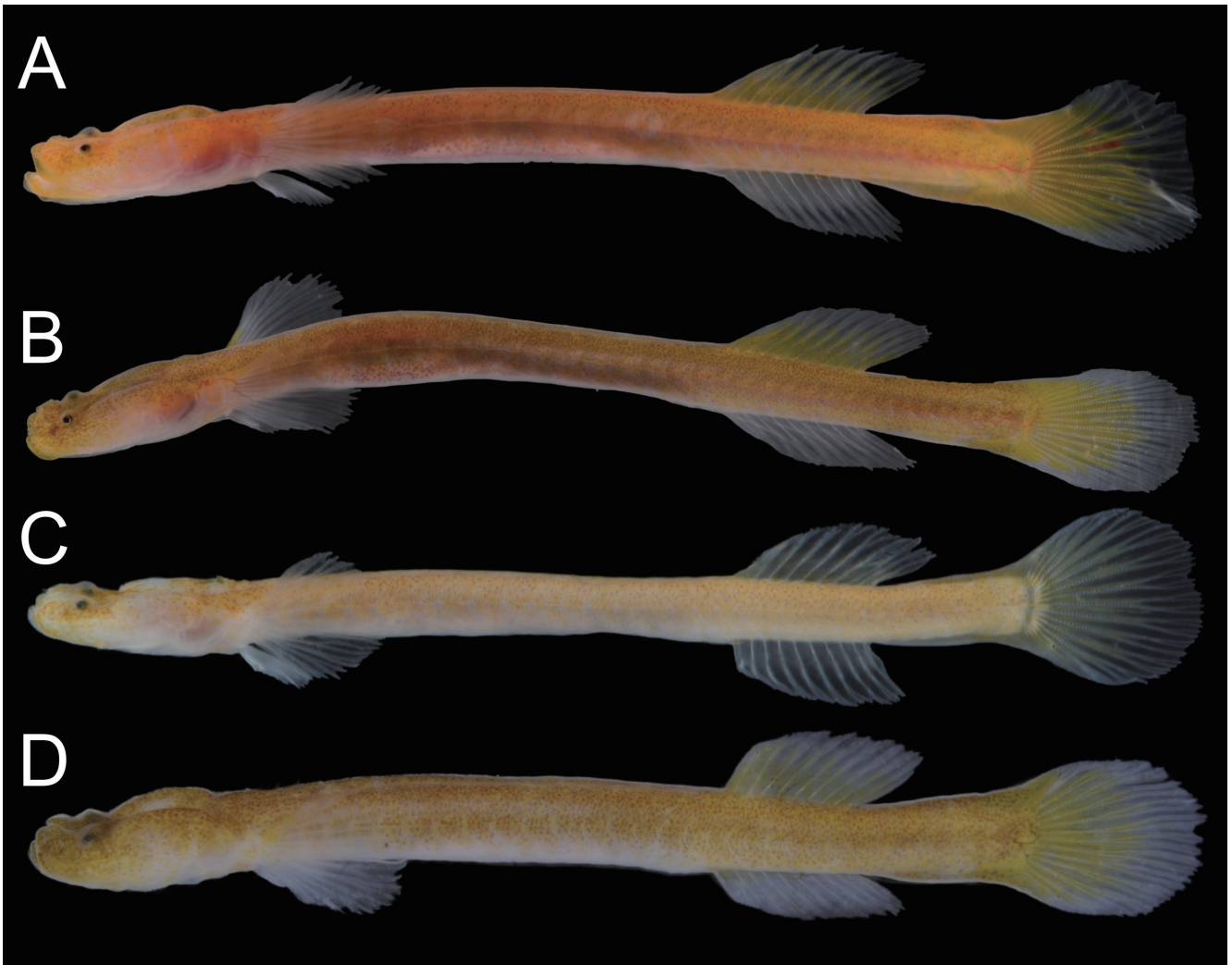


Fig. 5. Photographs of *Luciogobius* sp. FW from rivers in Kochi and Tokushima prefectures, Japan. A, B: fresh specimens (A: BSKU 132407, 35.6 mm SL, Mina River, Kochi Prefecture; B: BSKU 132006, 39.5 mm SL, Akano River, Kochi Prefecture). C, D: specimens immediately after fixation (C: BSKU 133706, 32.5 mm SL, Akano River, Kochi Prefecture; D: BSKU 134506, 30.7 mm SL, Kaifu River, Tokushima Prefecture).

誓山泰地・山上竜生ほか；BSKU 133706 (32.5 mm)，安芸市赤野甲，2023年5月23日，岡村恭平・山上竜生ほか；仁淀川：BSKU 132021 (41.3 mm)，BSKU 132023 (35.0 mm)，高知市春野町西畑，2022年6月1日，遠藤広光・高橋弘明・細木信吾・岡村恭平・山上竜生ほか；出見川：BSKU 132013 (24.8 mm)，須崎市浦ノ内出見，2022年6月1日，遠藤広光・高橋弘明・細木信吾・岡村恭平・山上竜生ほか；蜷川：BSKU 132407 (35.6 mm)，BSKU 132408 (24.1 mm)，BSKU 132409 (22.4 mm)，BSKU 132411 (22.2 mm)，BSKU 132412 (22.3 mm)，幡多郡黒潮町上川口，2022年8月21日，岡村恭平・深瀬雄大ほか；四万十川：BSKU 133649 (38.5 mm)，BSKU 133650 (30.0 mm)，BSKU 133651 (31.6 mm)，BSKU 133652 (37.4 mm)，BSKU 133653 (37.4 mm)，四万十市不破，2023年5月21日，岡村恭平・山上竜生ほか。

比較標本 4個体 (24.7–34.1 mm) — 徳島県：BSKU 134505 (34.1 mm)，BSKU 134506 (30.7 mm)，BSKU 134507 (31.0 mm)，BSKU 134508 (24.7 mm)，海部郡海陽町奥浦新町 海部川，2023年9月14日，山上竜生。

記載 計数形質と体各部の体長および頭長に対する割合を Table 1 に示した。体は細長い円筒形で，無鱗。頭部は縦扁し，眼窩の周辺は深く陥没する。眼窩後方は左右がやや隆起し，その頂部は平坦。頭部背面の輪郭は体軸方向にやや細長い角丸四角形で，頭幅が最大となるのは眼窩と胸鰭基底の中間のやや後方。口は垂端位で，下顎が上顎よりやや前方に突出し，口裂の後端は眼窩後縁を越える。吻はいずれも短く，吻端が丸みを帯びる。眼は小さくやや突出し，頭部の前方から 1/5 付近の背側面に位置し，厚い膜に覆われ埋没する。鼻孔は 2 対で，前鼻孔は管状で吻部背縁付近に，後鼻孔は眼窩直前に位置する。背鰭は 1 基で，第 1 背鰭を欠く。第 2 背鰭と臀鰭は体の後半部にあり，臀鰭起部は肛門の直後。第 2 背鰭起部は臀鰭起部とほぼ同一垂線上に位置するが，やや前後する個体もある。第 2 背鰭と臀鰭は最前の鰭条のみ分節を欠く。胸鰭は鰓蓋直後に位置し，第 2 背鰭，臀鰭，および尾鰭に比べて基底長が短く，上下端の微細な棘状突起と遊離軟条がない。腹鰭と胸鰭の始部はほぼ同一垂線上にある。第 2 背鰭と臀鰭は体の後方

に向かって傾斜した四角形で、それぞれ上縁と下縁は丸みを帯びる。胸鰭は団扇状。腹鰭は左右が癒合し、体の前後方向に伸長した吸盤状。尾鰭は円形。尾柄背腹縁には肉質の隆起線があり、いずれも第2背鰭と臀鰭の基底後端のやや後方から徐々に発達し、第2背鰭と臀鰭の基底後端と尾鰭基底の間の前方3/4付近から角度を増して尾鰭の鰭膜へとつながる。

色彩 生鮮時 (Figs. 3A, 5A–B) — 体と頭部の地色は杏色の半透明。頭部下方、眼窩後方の左右の隆起の少なくとも一部、および腹部は白みを帯び、鰓耙と生殖腺が外部から透けて見える。各鰭は白色の半透明。ただし、胸鰭基底上方付近、第2背鰭と尾鰭の縁辺部以外、および尾柄隆起線は杏色を帯びる。体と頭部には頭部下方、眼窩後方の左右の隆起の少なくとも一部、および腹部を除き、灰色がかった杏色の色素胞が散在し、頭部と躯幹部の背側では特に濃密となる。

分布 これまでのところ、徳島県と高知県から知られる (奥村ほか, 2021; 本研究: Fig. 6)。このほか、静岡県

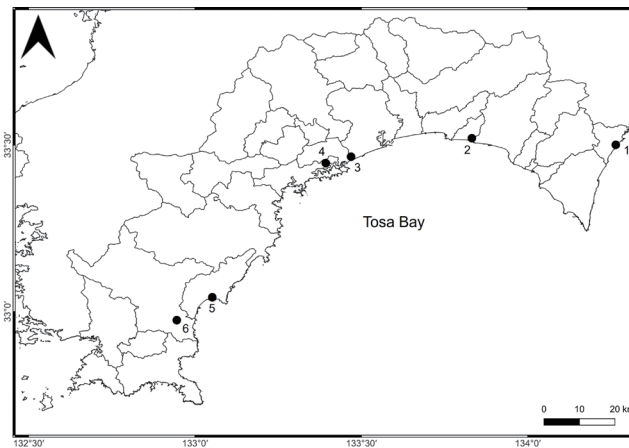


Fig. 6. Distribution of *Luciogobius* sp. FW in Kochi Prefecture, Japan. 1: None River; 2: Akano River; 3: Niyodo River; 4: Izumi River; 5: Mina River; 6: Shimanto River.

からも類似するとされる標本が得られている (備考参照)。

生態 本型は干潮時に純淡水となる汽水域の上限付近から、潮汐の影響を受けない純淡水域にかけて出現した。採集された各河川とも、踏むと沈み込む程度に緩く堆積

Table 1. Counts and measurements of *Luciogobius* sp. FW from Kochi and Tokushima prefectures, Japan. The values in parentheses indicate mode or mean and standard deviation.

	All specimens (n = 25)	Kochi Prefecture (n = 21)	Tokushima Prefecture (n = 4)
Standard length (SL; mm)	22.2–41.5	22.2–41.5	24.7–34.1
Counts			
Total-dorsal-fin rays	10–12 (11)	10–12 (11)	10–11 (11)
Total-anal-fin rays	10–12 (11)	10–12 (11)	10–11 (11)
Pectoral-fin rays	11–14 (12)	11–14 (12)	11–12 (12)
Pelvic-fin rays	I, 5	I, 5	I, 5
Abdominal vertebrae	18–19 (18)	18–19 (18)	18
Caudal vertebrae	16–17 (17)	16–17 (17)	17
Total vertebrae	34–36 (35)	34–36 (35)	35
P-V	18–19 (19)	18–19 (18 · 19, 19)	18 · 19–19 (19)
Measurements (% of SL)			
Head length (HL)	18.2–24.8 (21.3 ± 1.5)	18.7–23.6 (21.4 ± 1.2)	18.2–24.8 (21.2 ± 2.4)
Body depth at pelvic-fin base	3.5–8.3 (5.6 ± 1.0)	3.5–8.3 (5.5 ± 1.1)	5.5–6.2 (5.7 ± 0.3)
Body depth at anal-fin origin	4.0–8.9 (5.4 ± 1.0)	4.0–8.9 (5.2 ± 1.0)	5.5–6.5 (6.1 ± 0.4)
Body width at pectoral-fin base	4.8–9.1 (6.4 ± 0.9)	4.8–7.5 (6.2 ± 0.6)	6.5–9.1 (7.5 ± 1.0)
Caudal-peduncle depth	4.0–6.8 (5.3 ± 0.6)	4.0–6.0 (5.2 ± 0.5)	4.9–6.8 (5.9 ± 0.8)
Caudal-peduncle length	13.7–20.2 (15.7 ± 1.4)	13.7–20.2 (15.8 ± 1.4)	13.8–16.9 (15.2 ± 1.1)
Preanal length	62.5–72.1 (66.6 ± 2.1)	62.5–72.1 (66.4 ± 2.2)	65.2–68.9 (67.3 ± 1.5)
Pre-second dorsal-fin length	65.9–75.2 (69.5 ± 2.4)	65.9–75.2 (69.7 ± 2.4)	66.0–71.3 (68.3 ± 1.9)
Pre-anal-fin length	65.9–73.0 (69.6 ± 1.9)	65.9–73.0 (69.7 ± 1.8)	66.4–71.8 (69.3 ± 2.0)
Pre-pelvic-fin length	17.3–26.3 (21.6 ± 2.0)	18.9–25.0 (21.5 ± 1.5)	17.3–26.3 (22.0 ± 3.4)
Second dorsal-fin base length	12.2–17.1 (15.1 ± 1.3)	12.2–17.0 (15.1 ± 1.3)	13.4–17.1 (15.1 ± 1.4)
Anal-fin base length	13.0–17.7 (14.7 ± 1.1)	13.0–17.7 (14.9 ± 1.1)	13.4–15.2 (14.2 ± 0.8)
Head depth	4.0–7.5 (5.5 ± 0.8)	4.0–7.5 (5.5 ± 0.8)	4.5–6.8 (5.5 ± 0.9)
Head width	6.7–9.6 (8.3 ± 0.8)	6.7–9.6 (8.3 ± 0.7)	7.3–9.4 (8.3 ± 0.8)
Snout length	4.1–7.5 (5.5 ± 0.9)	4.1–7.5 (5.5 ± 1.0)	4.7–6.1 (5.5 ± 0.5)
Upper-jaw length	3.6–8.5 (6.0 ± 1.3)	3.6–8.3 (5.9 ± 1.3)	5.6–8.5 (6.8 ± 1.2)
Interorbital width	2.3–3.7 (3.0 ± 0.4)	2.3–3.7 (3.0 ± 0.4)	2.4–3.2 (2.9 ± 0.3)
Measurements (% of HL)			
Head depth	22.2–41.5 (32.6 ± 5.9)	22.2–41.5 (32.7 ± 6.3)	30.7–34.1 (31.9 ± 1.5)
Head width	4.1–14.3 (8.6 ± 2.5)	4.1–14.3 (8.6 ± 2.7)	7.7–8.9 (8.3 ± 0.5)
Snout length	4.1–15.3 (8.2 ± 2.4)	4.1–15.3 (8.2 ± 2.5)	7.7–9.8 (8.6 ± 0.9)
Upper-jaw length	6.1–14.5 (9.7 ± 2.2)	6.1–12.9 (9.5 ± 2.0)	8.9–14.5 (11.6 ± 2.3)
Interorbital width	4.1–10.3 (8.1 ± 1.8)	4.1–10.3 (8.0 ± 1.8)	6.9–10.3 (9.2 ± 1.6)

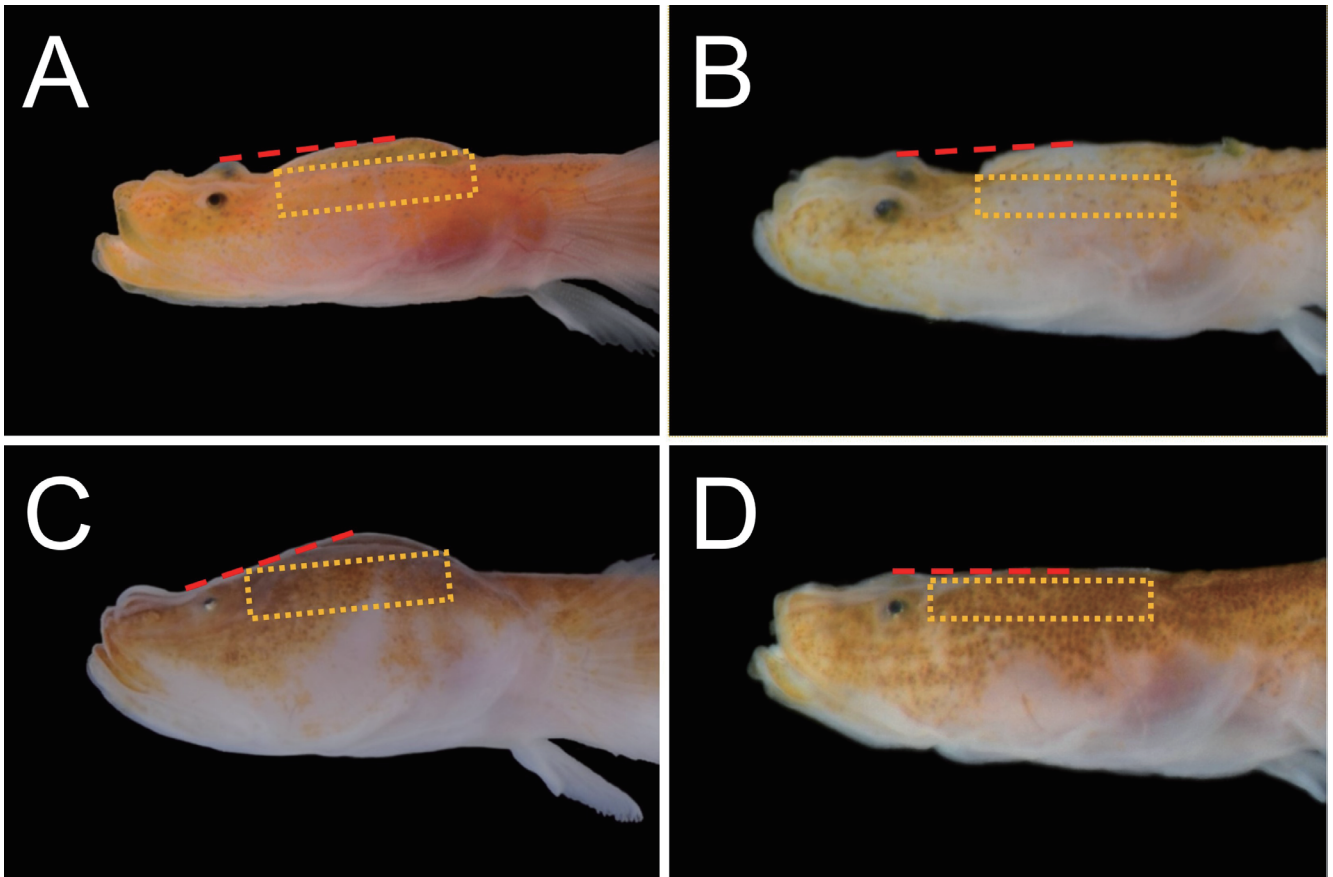


Fig. 7. Head lateral views of *Luciogobius* sp. FW and *Luciogobius* sp. BW from rivers in Kochi and Tokushima prefectures, Japan (A: BSKU 132407, 35.6 mm SL, Mina River, Kochi Prefecture; B: BSKU 133706, 32.5 mm SL, Akano River, Kochi Prefecture; C: BSKU 134504, 53.8 mm SL, Hiwasa River, Tokushima Prefecture; D: BSKU 133454, 40.1 mm SL, Niyodo River, Kochi Prefecture). Red lines and yellow frames indicate the extent of periorbital depression and the pigmentation on the posterior orbital ridge, respectively.

した間隙の多い砂礫中から得られ、次項の汽水型が分布する河川では、本型が上流側、汽水型が下流側に優占する傾向にあった。場所によっては、アカザ *Liobagrus reini* Hilgendorf, 1878 やヒナシドジョウ *Cobitis shikokuensis* Suzawa, 2006 が同時に採集された。

同定 奥村ほか (2021) は徳島県南部の河川から得られたイドミミズハゼのうち、感潮域上流部および潮汐の影響を受けない河川下流域から得られた標本と、感潮域下流部の汽水中から得られた標本の形態を比較した結果、これらの間に総脊椎骨数の差異と一部重複するも異なる傾向のある4形質を確認し、前者を淡水型、後者を汽水型とした。淡水型は総脊椎骨数が34–35 (最頻値35)、背鰭総鰭条数が10–11 (11)、臀鰭総鰭条数が10–12 (11)、胸鰭軟条数が11–13 (12)、背鰭前長の体長比が68.7–73.5%であるのに対して、汽水型は総脊椎骨数が36–37 (36)、背鰭総鰭条数が11–12 (12)、臀鰭総鰭条数が11–12 (12)、胸鰭軟条数が13–14 (14)、背鰭前長の体長比が65.6–68.9%であり、淡水型は汽水型に比べて体や尾柄部が細長く見えるという (奥村ほか, 2021)。先に述べたように、本研究で検討したイドミミズハゼ標本中にも、形態や色彩の特徴が異なる2型が認められた。具体的には、おもに淡水域から得

られた個体群は眼窩の周辺が深く陥没し、眼窩後方の左右の隆起が白みを帯び、周囲の頭部背面と比較して色素胞が顕著に少ない部分があるのに対し、おもに汽水域から得られた個体群は眼窩の周辺が浅く陥没するか陥没せず、眼窩後方の左右の隆起の色彩や色素胞の分布は周囲の頭部背面と同等であった (Fig. 7)。そして、前者は総脊椎骨数が34–36 (35)、背鰭総鰭条数が10–12 (11)、臀鰭総鰭条数が10–12 (11)、胸鰭軟条数が11–14 (12)、背鰭前長の体長比が65.9–75.2% (69.5% ± 2.4%) であるのに対し (Table 1)、後者は総脊椎骨数が34–37 (36)、背鰭総鰭条数が11–13 (12)、臀鰭総鰭条数が11–13 (12)、胸鰭軟条数が12–15 (14)、背鰭前長の体長比が61.1–72.0% (67.4% ± 2.0%) であった (Table 2)。これらのうち、総脊椎骨数、背鰭総鰭条数、臀鰭総鰭条数、および胸鰭軟条数はすべて重複するが、いずれも前者の最頻値がやや小さく、奥村ほか (2021) が示した淡水型と汽水型の差異と似た傾向がみられた。また、山下ほか (2021) が指摘したように、奥村ほか (2021) の汽水型の標本数は9と少なく、山下ほか (2021) が汽水型とした標本や、山下ほか (2021) が汽水型に極めて類似するとして井藤ほか (2020b) の瀬戸内海沿岸産標本には、総脊椎骨数が35の個体が含まれている。そして、背鰭前

長の体長比に顕著な差異はなかったが、山下ほか (2021) はその変異幅は既知の値よりも広い可能性が高いとしている。さらに、奥村ほか (2021) が淡水型とした標本写真 [奥村ほか (2021: fig. 1B–D)] は、本研究のおもに淡水域から得られた個体群と同様に、眼窩の周辺が深く陥没し、眼窩後方の左右の隆起に色素胞が顕著に少ない部分があり [奥村ほか (2021: fig. 1D) のみこれらの特徴が不鮮明]、奥村ほか (2021) が汽水型とした標本写真 [奥村ほか (2021: fig. 1A)] は、本研究のおもに汽水域から得られた個体群と同様に、眼窩の周辺がほとんど陥没せず、眼窩後方の左右の隆起に色素胞が顕著に少ない部分がない。加えて、本研究で示した 2 型は生息環境がおもに淡水域と汽水域である点が、奥村ほか (2021) の淡水型および汽水型と一致する。そのうえ、先に述べた系統樹では、奥村ほか (2021) と同じ日和佐川と海部川から得られた標本も本研究の 2 型と同一の分岐群に内包された (Fig. 4)。これらのことから、本研究では混乱を避けるため、調査標本中のおもに淡水域から得られた個体群とおもに汽水域から得られた個体群を奥村ほか (2021) の淡水型および汽水型と同一とみなした。

備考 *Luciogobius pallidus* は Regan (1940) によって Tomiyama (1936) の挿図をもとに新種記載され、松原 (1955) が Tomiyama (1936) の挿図も引用してイドミミズハゼの和名を提唱した。渋川ほか (2019) は、*L. pallidus* のシントタイプ 3 標本 [和歌山県日高郡御坊町 (現・御坊市)、高知県幡多郡三崎村、および愛媛県宇和島市産] の間に以下の形態的 2 型を見出した。すなわち、高知県産標本は臀鰭起点での体高が低く、尾柄高が低く、尾柄長が短く、尾柄部背腹縁に肉質隆起線があまり発達せず、胸鰭軟条数が 12 とやや少ないのに対し、愛媛県および和歌山県産標本は臀鰭起点での体高が高く、尾柄高が高く、尾柄長が長く、尾柄部背腹縁に肉質隆起線がよく発達し、胸鰭軟条数が 13–15 とやや多い。そして、Tomiyama (1936) が図示した個体は、前者 (高知県幡多郡三崎村産) の特徴に合致するとした (渋川ほか, 2019)。また、渋川ほか (2019) は静岡県産イドミミズハゼにもやはり 2 型が認められ、それらの特徴は *L. pallidus* のシントタイプの 2 型に概ね合致するとした。なお、前者に概ね合致するとされた標本のうち、図示された 1 個体 (渋川ほか, 2019: fig. 14A) は、金川ほか (2019b) におけるイドミミズハゼ類の 1 種 *Luciogobius* sp. 1 と同一である。しかし、渋川ほか (2019) はシントタイプと静岡県産標本の情報を合わせると 2 型の一部の計数計測形質が、他県産の標本も加えて検討するとすべての数値が連続的となり、客観的な識別が困難とした。奥村ほか (2021) は計測値では明瞭な差異が確認できないとしながらも、淡水型は汽水型に比べて体や尾柄部が細長く見え、この形態的特徴は渋川ほか (2019) の高知県産標本や、金川ほか (2019b) の静岡県産標本と似ており、後者は金川

ほか (2019b) によれば河川下流域に生息するとされることから生息環境も似るが、同一かは不明とした。本研究ではシントタイプの採集地の近傍産を含む標本を扱ったが、淡水型と汽水型の間で臀鰭起点での体高、尾柄高、尾柄長、尾柄部背腹縁の肉質隆起線の発達程度に顕著な差異はなかった (Tables 1, 2)。ただし、奥村ほか (2021) と本研究の淡水型の胸鰭軟条数の最頻値は、それぞれ 12 とシントタイプ中の高知県産標本と一致する。そのため、シントタイプ中の高知県産標本は淡水型の可能性があるが、本研究で淡水型と汽水型の識別に用いた眼窩周辺の陥没程度や、眼窩後方の左右にある隆起上の色素胞の分布などの特徴は、Tomiyama (1936: fig. 10D) からは明確に捉えることが困難である。したがって、*L. pallidus* のシントタイプ 3 標本のうち、Tomiyama (1936) が図示した個体が淡水型と汽水型のいずれに該当するかについては、当該標本の精査を含めた慎重な検討が必要である。なお、本研究の淡水型の最大個体は 41.5 mm であったのに対し、汽水型の最大個体は 64.3 mm と大きく、両型は最大体長が異なる可能性がある (Tables 1, 2)。

Luciogobius sp. BW

イドミミズハゼ汽水型

(Figs. 3B, 8, 9; Table 2)

高知県産標本 82 個体 (18.6–64.3 mm) — 赤野川: BSKU 133705 (37.0 mm), 安芸市赤野甲, 2023 年 5 月 23 日, 岡村恭平・山上竜生ほか; 香宗川水系烏川: BSKU 132921 (60.0 mm), 香南市吉川町古川, 2022 年 11 月 6 日, 近藤英文; 鏡川: BSKU 132049 (45.0 mm), BSKU 132050 (29.0 mm), BSKU 132051 (28.2 mm), 高知市天神町, 2022 年 6 月 16 日, 高橋弘明・深瀬雄大・岡村恭平・山上竜生ほか; 仁淀川: BSKU 132022 (42.8 mm), 高知市春野町西畑, 2022 年 6 月 1 日, 遠藤広光・高橋弘明・細木信吾・岡村恭平・山上竜生ほか; BSKU 133022 (53.4 mm), 高知市春野町西畑, 2023 年 2 月 22 日, 岡村恭平・深瀬雄大・山上竜生ほか, BSKU 133454 (40.1 mm), 高知市春野町西畑, 2023 年 4 月 24 日, 岡村恭平・山上竜生ほか; 灰方川: BSKU 132010 (49.1 mm), BSKU 132011 (29.0 mm), 須崎市浦ノ内灰方, 2022 年 6 月 1 日, 遠藤広光・高橋弘明・細木信吾・岡村恭平・山上竜生ほか, BSKU 132735 (23.3 mm), BSKU 132736 (56.6 mm), BSKU 132737 (34.2 mm), 須崎市浦ノ内灰方, 2022 年 7 月 1 日, 高橋弘明; 出見川: BSKU 132012 (41.5 mm), BSKU 132252 (32.7 mm), 須崎市浦ノ内出見, 2022 年 6 月 1 日, 遠藤広光・高橋弘明・細木信吾・岡村恭平・山上竜生ほか, BSKU 132730 (35.7 mm), BSKU 132731 (34.0 mm), BSKU 132732 (27.7 mm), BSKU 132733 (38.2 mm), BSKU 132734 (44.7 mm), 須崎市浦ノ内出見, 2022 年 6 月 23 日, 高橋弘明・細木信吾; 東立目川: BSKU 132198 (64.3



Fig. 8. Fresh specimens of *Luciogobius* sp. BW from rivers in Kochi, Tokushima, and Ehime prefectures, Japan. A: BSKU 134504, 53.8 mm SL, collected from Hiwasa River, Tokushima Prefecture; B: BSKU 132248, 36.6 mm SL, collected from Osakadani River, Kochi Prefecture; C: BSKU 132736, 56.6 mm SL, collected from Haigata River, Kochi Prefecture; D: BSKU 133454, 40.1 mm SL, collected from Niyodo River, Kochi Prefecture.

mm), BSKU 132199 (52.4 mm), BSKU 132200 (57.2 mm), BSKU 132201 (49.8 mm), BSKU 132202 (44.6 mm), BSKU 132203 (40.4 mm), BSKU 132204 (41.8 mm), BSKU 132205 (46.4 mm), 須崎市浦ノ内立目摺木, 2022年7月1日, 山口 蓮・岡村恭平・深瀬雄大ほか; 西立目川: BSKU 132014 (19.7 mm), BSKU 132015 (18.6 mm), 須崎市浦ノ内立目摺木, 2022年6月1日, 遠藤広光・岡村恭平・山上竜生ほか; 摺木川: BSKU 76593 (3個体) (45.5–58.4 mm), 須崎市浦ノ内立目摺木, 2005年10月14日, 中尾光利・石川大輔; BSKU 92163 (44.7 mm), BSKU 92164 (26.3 mm), 須崎市浦ノ内立目摺木, 2007年4月21日, 坪井尚美; 奥浦川水系東分川: BSKU 132206 (34.1 mm), BSKU 132207 (32.9 mm), BSKU 132208 (33.8 mm), BSKU 132209 (32.8 mm), BSKU 132210 (29.4 mm), 須崎市浦ノ内東分, 2022年7月1日, 山口 蓮・岡村恭平・深瀬雄大ほか; 中ノ谷川: BSKU 134953 (59.4 mm), BSKU 134954 (51.8 mm), 須崎市浦ノ内西分, 2023年10月31日, 高橋弘明・細木信吾; 菅谷川: BSKU 93685 (3個体) (21.1–43.4 mm), 須崎市浦ノ内西分, 2007年11月13日, 坪井尚美; 上

屋敷谷川: BSKU 77063 (2個体) (26.6–39.1 mm), 須崎市浦ノ内須ノ浦, 2005年6月6日, 中尾光利・石川大輔; BSKU 93683 (26.1 mm), 須崎市浦ノ内須ノ浦, 2007年8月15日, 坪井尚美; 新莊川: BSKU 132997 (46.8 mm), BSKU 132998 (26.6 mm), BSKU 132999 (25.4 mm), 須崎市下分甲, 2023年1月22日, 山上竜生ほか; BSKU 133034 (41.6 mm), 須崎市下分甲, 2023年2月25日, 岡村恭平・深瀬雄大ほか; BSKU 133717 (33.5 mm), 須崎市下分甲, 2023年4月19日, 岡村恭平; BSKU 133820 (55.0 mm), BSKU 133823 (49.5 mm), BSKU 133824 (56.4 mm), 須崎市下分甲, 2023年6月5日, 山上竜生; 久礼川: BSKU 132241 (20.9 mm), BSKU 132242 (26.3 mm), BSKU 132243 (35.4 mm), BSKU 132244 (25.7 mm), BSKU 132245 (35.0 mm), 高岡郡中土佐町久礼, 2022年7月2日, 岡村恭平・深瀬雄大; 大坂谷川: BSKU 132246 (40.9 mm), BSKU 132247 (38.7 mm), BSKU 132248 (36.6 mm), BSKU 132249 (25.1 mm), BSKU 132250 (39.9 mm), 高岡郡中土佐町久礼, 2022年7月2日, 岡村恭平・深瀬雄大; 上ノ加江川: BSKU 133032 (50.8 mm), 高岡郡中土佐町上ノ加江, 2023年2月25日, 岡村恭

平・深瀬雄大ほか；渡川（四万十川）水系津蔵淵川：BSKU 132519 (39.5 mm), 四万十市間崎, 2022年9月11日, 岡村恭平・深瀬雄大ほか, BSKU 133655 (60.7 mm), 四万十市間崎, 2023年5月21日, 岡村恭平・山上竜生ほか；宗呂川：BSKU 132672 (45.7 mm), BSKU 132673 (45.0 mm), BSKU 132676 (45.3 mm), 土佐清水市下川口, 2022年10月31日, 岡村恭平ほか。

比較標本 10個体 (38.9–53.8 mm SL) — 徳島県：BSKU 134500 (38.9 mm), BSKU 134501 (52.0 mm), 徳島市国府町西黒田北傍示 吉野川, 2023年9月11日, 山上竜生；BSKU 134502 (46.5 mm), BSKU 134503 (47.7 mm), BSKU 134504 (53.8 mm), 海部郡美波町奥河内寺前 日和佐川, 2023年9月13日, 山上竜生；BSKU 134509 (53.6 mm), BSKU 134510 (46.0 mm), BSKU 134511 (48.0 mm), 海部郡牟岐町川長新光寺 牟岐川, 2023年9月13日, 山上竜生；愛媛県：BSKU 133647 (48.1 mm), BSKU 133648 (43.7 mm), 西条市古川甲 加茂川, 2023年5月19日, 高橋弘明・岡村恭平・山上竜生。

記載 計数形質と体各部の体長および頭長に対する割

合を Table 2 に示した。体は細長い円筒形で、無鱗。頭部はやや縦扁し、眼窩の周辺は浅く陥没する。眼窩後方は左右が隆起し、その頂部は膨れる。頭部背面の輪郭は体軸方向に長い卵形で、頭幅が最大となるのは眼窩と胸鰭基底の中間付近（淡水域から得られた個体の一部では、頭部背面の輪郭は体軸方向にやや細長い角丸四角形で、頭幅が最大となるのは眼窩と胸鰭基底の中間のやや後方）。口は垂端位で、下顎が上顎よりやや前方に突出し、口裂の後端は眼窩後縁を越える。吻はいずれも短く、吻端が丸みを帯びる。眼は小さくわずかに突出し、頭部の前方から 1/5 付近の背側に位置し、薄い膜に覆われ埋没する。鼻孔は 2 対で、前鼻孔は管状で吻部背縁付近に、後鼻孔は眼窩直前に位置する。背鰭は 1 基で、第 1 背鰭を欠く。第 2 背鰭と臀鰭は体の後半部にあり、臀鰭起部は肛門の直後。第 2 背鰭起部は臀鰭起部とほぼ同一垂線上か、やや前方に位置する。第 2 背鰭と臀鰭は最前の鰭条のみ分節を欠く。胸鰭は鰓蓋直後に位置し、第 2 背鰭、臀鰭、および尾鰭に比べて基底長が短く、上下端の微細な棘状突起と遊離軟条がない。腹鰭

Table 2. Counts and measurements of *Luciogobius* sp. BW from Kochi, Tokushima, and Ehime prefectures, Japan. The values in parentheses indicate mode or mean and standard deviation.

	All specimens (n = 82)	Kochi Prefecture (n = 72)	Tokushima Prefecture (n = 8)	Ehime Prefecture (n = 2)
Standard length (SL; mm)	18.6–64.3	18.6–64.3	37.3–53.2	42.1–47.1
Counts				
Total-dorsal-fin rays	11–13 (12)	11–13 (12)	11–12 (12)	11, 12
Total-anal-fin rays	11–13 (12)	11–13 (12)	11–13 (12)	11, 12
Pectoral-fin rays	12–15 (13)	12–15 (13)	13–14 (13)	14
Pelvic-fin rays	I, 5	I, 5	I, 5	I, 5
Abdominal vertebrae	18–19 (19)	18–19 (19)	18–19 (19)	19
Caudal vertebrae	15–18 (17)	15–18 (17)	17–18 (17)	18
Total vertebrae	34–37 (36)	34–37 (36)	36–37 (36)	37
P-V	18–19 · 20 (18 · 19)	18–19 · 20 (19 · 20)	19–19 · 20 (18 · 19)	19, 19 · 20
Measurements (% of SL)				
Head length (HL)	18.1–23.5 (20.8 ± 1.2)	18.4–23.5 (20.9 ± 1.1)	18.5–22.2 (20.5 ± 1.3)	18.1–18.9 (18.5 ± 0.4)
Body depth at pelvic-fin base	4.9–12.4 (8.1 ± 1.6)	4.9–12.4 (8.2 ± 1.6)	6.2–8.3 (7.4 ± 0.6)	6.8–8.1 (7.4 ± 0.6)
Body depth at anal-fin origin	4.4–10.3 (7.4 ± 1.4)	4.4–10.3 (7.6 ± 1.4)	5.5–6.3 (6.1 ± 0.3)	6.7–6.8 (6.7 ± 0.1)
Body width at pectoral-fin base	5.1–10.8 (7.5 ± 1.1)	5.1–10.8 (7.5 ± 1.2)	6.4–7.9 (7.2 ± 0.5)	7.2–10.2 (7.5 ± 1.1)
Caudal-peduncle depth	5.3–9.2 (6.9 ± 1.0)	5.3–9.2 (7.0 ± 1.0)	5.6–7.2 (6.1 ± 0.5)	6.4–7.1 (6.7 ± 0.4)
Caudal-peduncle length	10.9–19.4 (15.4 ± 1.4)	10.9–19.4 (15.4 ± 1.4)	13.7–16.0 (15.2 ± 0.8)	15.4–16.8 (16.1 ± 0.7)
Preanal length	61.1–70.1 (65.8 ± 2.1)	61.1–70.1 (65.9 ± 2.1)	63.5–67.3 (65.5 ± 1.3)	65.2–67.2 (66.2 ± 1.0)
Pre-second dorsal-fin length	61.1–72.0 (67.4 ± 2.0)	61.1–72.0 (67.6 ± 2.0)	63.7–66.9 (65.6 ± 0.9)	66.3–67.5 (66.9 ± 0.6)
Pre-anal-fin length	62.1–82.0 (68.9 ± 2.6)	62.1–82.0 (69.1 ± 2.7)	65.6–68.6 (67.5 ± 1.0)	64.5–68.6 (66.6 ± 2.1)
Pre-pelvic-fin length	13.3–25.8 (20.9 ± 1.7)	13.3–25.8 (21.0 ± 1.8)	19.2–21.2 (20.4 ± 0.6)	18.1–20.4 (19.2 ± 1.2)
Second dorsal-fin base length	13.7–21.1 (17.6 ± 1.4)	13.7–21.1 (17.5 ± 1.4)	17.7–20.5 (18.8 ± 0.8)	16.1–19.0 (17.6 ± 1.4)
Anal-fin base length	13.4–20.7 (17.2 ± 1.3)	13.4–20.7 (17.2 ± 1.4)	16.4–19.5 (17.7 ± 0.9)	15.7–16.2 (15.9 ± 0.2)
Head depth	4.9–16.7 (7.6 ± 1.5)	4.9–16.7 (7.6 ± 1.5)	6.7–10.2 (8.6 ± 1.0)	7.6–8.1 (7.9 ± 0.2)
Head width	8.5–13.9 (10.3 ± 1.2)	8.5–13.9 (10.3 ± 1.2)	9.0–12.0 (10.2 ± 1.0)	8.9–10.7 (9.8 ± 0.9)
Snout length	4.0–6.6 (5.2 ± 0.6)	4.0–6.6 (5.2 ± 0.6)	4.8–6.0 (5.3 ± 0.4)	4.3–4.7 (4.5 ± 0.2)
Upper-jaw length	4.8–9.7 (7.2 ± 1.0)	4.8–9.7 (7.3 ± 1.0)	6.0–8.7 (7.1 ± 0.9)	6.6–6.9 (6.7 ± 0.2)
Interorbital width	3.2–6.2 (4.4 ± 0.6)	3.2–6.2 (4.4 ± 0.7)	4.0–5.6 (4.8 ± 0.5)	4.5–4.8 (4.6 ± 0.1)
Measurements (% of HL)				
Head depth	18.6–64.3 (40.3 ± 11.0)	18.6–64.3 (39.5 ± 11.3)	37.3–53.2 (46.8 ± 4.8)	42.1–47.1 (44.6 ± 2.5)
Head width	6.1–30.6 (15.7 ± 5.2)	6.1–30.6 (15.5 ± 5.5)	14.1–21.3 (16.9 ± 2.6)	16.9–18.8 (17.9 ± 0.9)
Snout length	6.5–24.8 (14.3 ± 4.6)	6.5–24.8 (14.3 ± 4.9)	12.4–16.7 (13.8 ± 1.3)	15.5–16.9 (16.2 ± 0.7)
Upper-jaw length	6.4–29.6 (14.5 ± 5.0)	6.4–29.6 (14.2 ± 5.1)	13.0–20.3 (16.4 ± 2.6)	18.0–23.8 (20.9 ± 2.9)
Interorbital width	5.8–22.8 (13.4 ± 3.9)	5.8–22.8 (13.2 ± 4.1)	11.9–15.6 (13.8 ± 1.3)	15.9–16.6 (16.2 ± 0.4)

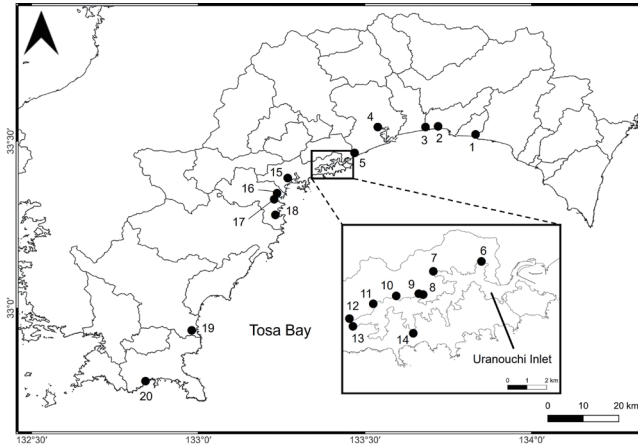


Fig. 9. Distribution of *Luciogobius* sp. BW in Kochi Prefecture, Japan. 1: Akano River; 2: Karasu River, Koso River system; 3: Monobe River; 4: Kagami River; 5: Niyodo River; 6: Haigata River; 7: Izumi River; 8: Higashitachime River; 9: Nishitachime River; 10: Surugi River; 11: Higashibun River, Okuura River system; 12: Nakanotani River; 13: Sugetani River; 14: Kamiyashikidani River; 15: Shinjo River; 16: Kure River; 17: Osakadani River; 18: Kaminokae River; 19: Tsukurabuchi River, Watari (Shimanto) River system; 20: Soro River.

と胸鰭の始部はほぼ同一垂線上にある。第2背鰭と臀鰭は体の後方に向かって傾斜した四角形で、それぞれ上縁と下縁は丸みを帯びる。胸鰭は団扇状。腹鰭は左右が癒合し、体の前後方向に伸長した吸盤状。尾鰭は円形。尾柄背腹縁には肉質の隆起線があり、いずれも第2背鰭と臀鰭の基底後端のやや後方から徐々に発達し、第2背鰭と臀鰭の基底後端と尾鰭基底の間の前方から3/4付近から角度を増して尾鰭の鰭膜へとつながる。

色彩 生鮮時 (Figs. 3B, 8) 一体と頭部の地色は橙色の半透明 (淡水域から得られた個体では黄色、大型個体では柿色)。頭部下方と腹部は白みを帯び、鰓耙と生殖腺が外部からやや透けて見える。各鰭は白色の半透明。ただし、胸鰭基底上方付近、第2背鰭と尾鰭の縁辺部以外、および尾柄隆起線は橙色を帯びる。体と頭部には頭部下方と腹部を除き、灰色がかった橙色の色素胞が散在し、頭部と軀幹部の背側では特に濃密となる。

分布 これまでのところ、石川県、兵庫県 (日本海側)、静岡県、徳島県、高知県、愛媛県、および香川県 (小豆島) から知られる (奥村ほか, 2021; 井藤・乾, 2021; 山下ほか, 2021; 平嶋, 2021; 本研究: Fig. 9)。このほか、和歌山県、兵庫県 (瀬戸内海側)、香川県 (本土)、山口県、大分県、および福岡県からも類似するとされる標本が得られている (備考参照)。

生態 本型はおもに汽水域に出現したが、淡水型が確認されていない河川では潮汐の影響を受けない純淡水域でも採集された。本型は比較的締まった砂礫中からも得られたが、いずれの場所でも流水に伴ってみられ、止水に近い環境下ではミミズハゼ *L. guttatus* Gill, 1859 やイソミミズ

ハゼ *L. martellii* Di Caporiacco, 1948 が優占した。岡村 (2002) によれば、新荘川のイドミミズハゼは9月には完熟卵をもつ雌が出現し、産卵盛期は生殖腺指数から、流下仔魚の量も最も多い9月から11月と推定される。そして、10月の体長組成は全長10 mm前後の遡上群、20–40 mm、50–60 mm 群が認められ、翌年2月には10–20 mm、32–42 mm、52 mm 以上へと成長し、これらは当歳魚と満1、2年魚とみられるが、1、2年魚は産卵後激減したという。そして、本研究で得られた新荘川産イドミミズハゼはすべて汽水型であった [岡村 (2002) の新荘川産イドミミズハゼについては備考も参照]。

同定 イドミミズハゼ淡水型の項を参照。

備考 吉田ほか (2006) は長崎県大村湾から、ネムリミミズハゼに特徴が似たイドミミズハゼO型なる未同定種を報告したが、ミトコンドリアDNA分析の結果、少なくとも長崎県産と熊本県産のイドミミズハゼはイドミミズハゼO型を含めすべて同系統で、高知県産新荘川産 [岡村 (2002) と同一] とも地方変異程度の違いだとした。また、渋川ほか (2019) は *L. pallidus* のシタイプと静岡県産イドミミズハゼ標本中にそれぞれ認めた2型のうち、体高が高く尾柄部の隆起線が発達する型 (静岡県、和歌山県、および愛媛県産) はイドミミズハゼO型に形態的特徴が似るとした。そして、井藤ほか (2020b) は、瀬戸内海沿岸 (兵庫、徳島、香川、愛媛、山口、大分、福岡の各県) 産のイドミミズハゼ標本について、すべての形態的特徴を満たす個体はないながらも、渋川ほか (2019) が示した体高が高く尾柄部の隆起線が発達する型に該当する可能性が高いとした。また、井藤ほか (2020b) は瀬戸内海沿岸産イドミミズハゼ標本とイドミミズハゼO型は汽水域から得られた点が一致すると述べた。さらに、井藤・乾 (2021) は渋川ほか (2019) が示した体高が高く尾柄部の隆起線が発達する型と、奥村ほか (2021) の汽水型は形態的特徴や生息環境が似ることから同一の型を指している可能性が高いとした。加えて、岡村 (2002)、吉田ほか (2006: fig. 1)、井藤ほか (2020b: fig. 2)、および渋川ほか (2019: fig. 14B) の写真個体は、眼窩の周辺がほとんど陥没せず、眼窩後方の左右の隆起に色素胞が顕著に少ない部分がない点が本研究の汽水型の特徴と一致する。したがって、これらの記録のうち、少なくとも図示された個体は汽水型と同一の可能性が高いと考えられる。なお、吉田・道津 (2001) と岡村 (2002) はイドミミズハゼの体色について、採捕時の体色は半透明の桃色であるが、明るい室内の水槽で飼育すると不透明な柿色となり、長期飼育では暗色を帯びることもあった。本型の体色は、前述のように黄色から橙色や柿色であったが、汽水域の浅い場所から得られた個体は体色が濃く、淡水域の深い場所から得られた個体は体色が薄い傾向にあった。



Fig. 10. Photographs of the *Luciogobius albus* complex from rivers in Kochi Prefecture, Japan. A, B: specimens immediately after fixation (A: BSKU 133709, 30.4 mm SL, collected from Akano River, Kochi Prefecture; B: BSKU 133453, 29.6 mm SL, collected from Niyodo River, Kochi Prefecture). C, D: preserved specimen (BSKU 56156, 41.2 mm SL, collected from Shinjo River, Kochi Prefecture).

Luciogobius albus complex

ドウクツミミズハゼ類

(Figs. 3C, D, 10–12; Table 3)

高知県産標本 20 個体 (21.2–33.5 mm) — 赤野川: BSKU 133707 (30.9 mm), BSKU 133708 (30.7 mm), BSKU 133709 (30.4 mm), BSKU 133710 (22.4 mm), BSKU 133711 (21.2 mm), BSKU 133712 (23.4 mm), 安芸市赤野甲, 2023 年 5 月 23 日, 岡村恭平・山上竜生・富山陽聖・橘 皆希; 仁淀川: BSKU 132018 (33.0 mm), BSKU 132253 (32.4 mm), 高知市春野町西畑, 2022 年 6 月 1 日, 高橋弘明・細木信吾ほか; BSKU 133443 (31.0 mm), BSKU 133444 (26.8 mm), BSKU 133445 (33.5 mm), BSKU 133446 (27.4 mm), BSKU 133447 (31.1 mm), BSKU 133448 (30.5 mm), BSKU 133449 (29.3 mm), BSKU 133450 (30.9 mm), BSKU 133451 (26.9 mm), BSKU 133452 (29.7 mm), BSKU 133453 (29.6 mm), 高知市春野町西畑, 2023 年 4 月 24 日, 山上竜生・松永 翼ほか; 四万十川;

BSKU 133654 (26.1 mm), 四万十市不破, 2023 年 5 月 21 日, 岡村恭平ほか.

比較標本 3 個体 (28.1–41.2 mm) — 高知県: BSKU 56156 (41.2 mm), 1975 年 10 月–1976 年 2 月, 須崎市下分甲 新荘川, 爲家節弥; 長崎県: BSKU 56157 (2 個体) (28.1–37.2 mm), 1976 年 1 月–2 月, 五島市富江町岳 福江島, 吉富祥三.

記載 計数形質と体各部の体長および頭長に対する割合を Table 3 に示した. 体は細長い円筒形で, 無鱗. 頭部は縦扁し, 大きく, 眼窩後方では左右が隆起する. 頭部背面の輪郭は角が丸い長方形. 口は亜端位で, 下顎が上顎よりやや前方に突出し, 口裂の後端が眼窩後縁を越える. 吻はいずれも短く, 吻端が丸みを帯びる. 眼は小さく, 頭部の前方から 1/3 付近の背側面に位置し, 皮下に浅く埋没する (BSKU 56156, 133444, 133447, 133449 では深く埋没). 両眼間隔域は発達の数には差があるが, 膨出するか皮褶が走る (BSKU 133444, 133449 ではほぼ平滑). 鼻孔は 2 対で, 前鼻孔は管状で吻部背縁付近に, 後鼻孔は眼窩直前

に位置する。背鰭は1基で、第1背鰭を欠く。第2背鰭と臀鰭は体の後半部にあり、臀鰭起部は肛門の直後で、第2背鰭起部は臀鰭起部よりもやや前方に位置する。第2背鰭と臀鰭は最前の鰭条のみ分節を欠く。胸鰭は鰓蓋直後に位置し、第2背鰭、臀鰭、および尾鰭に比べて基底長が短く、上下端の微細な棘状突起と遊離軟条がない。腹鰭と胸鰭の始部はほぼ同一垂線上にある。第2背鰭と臀鰭はそれぞれ体の後方に向かって傾斜した四角形で、それぞれ上縁と下縁は丸く膨らむ。胸鰭は団扇状。腹鰭は左右が癒合し、体の前後方向に伸長した吸盤状。尾鰭は丸みの強い二重截形 (BSKU 133712 では円形)。尾柄背腹縁には肉質の隆起線があり、いずれも第2背鰭と臀鰭の基底後端のやや後方から徐々に発達し、尾鰭の鰭膜へとつながる (BSKU 133712 では隆起線が比較的貧弱で、尾鰭直前から急に発達する)。

色彩 生鮮時 (Fig. 3C, D) — 体と頭部の地色は桜色の半透明。頭部前方と腹部は白みを帯びた半透明で、鰓耙と生殖腺が外部から透けて見える。各鰭と尾柄隆起線は白色の半透明で、第2背鰭、臀鰭、尾柄隆起線、および尾鰭の基底部付近は黄みを帯びる。体と頭部には頭部下方と腹部を除き、灰色がかかった桜色の色素胞が密に分布する (BSKU 133444, 133449, 133712 では、躯幹部の腹部以外と尾部の体側にのみ疎らに分布する)。黒色素胞の分布は個体によって変異に富む。なお、金川ほか (2014) はユウスイミミズハゼがナガレミミズハゼより体側の黒色素胞が多いとしたが、本標本中には体側の黒色素胞が顕著に少ない3個体が観察された (BSKU 133444, 133449, 133712)。

分布 ドウクツミミズハゼとして記録があったのは島根県 (大根島)、長崎県 (福江島)、および高知県 (新荘川)、

Table 3. Counts and measurements of the *Luciogobius albus* complex from Kochi and Nagasaki prefectures, Japan. The values in parentheses indicate mode or mean and standard deviation.

	Akano River (n = 6)	Niyodo River (n = 13)	Shimanto River (n = 1)	Shinjo River (n = 1)	Fukue Island (n = 2)	
Standard length (SL; mm)	21.2–30.9	26.8–33.5	26.1	41.2	37.2	28.1
Counts						
Dorsal-fin rays	I, 8–9 (8)	I, 8–9 (8)	I, 8	I, 8	I, 8	I, 8
Anal-fin rays	I, 8–9 (8)	I, 8–9 (9)	I, 8	I, 9	I, 9	broken
Pectoral-fin rays	14–15 (15)	14–16 (14)	14	14	14	14
Pelvic-fin rays	I, 5	I, 5	I, 5	broken	I, 5	I, 5
Abdominal vertebrae	15–16 (15)	15–16 (15)	15	15	15	15
Caudal vertebrae	15–16 (15)	15–16 (16)	16	16	16	16
Total vertebrae	30–32 (30)	30–31 (31)	31	31	31	31
P-V	15–15 · 16 (15, 15 · 16)	15–16 (15, 15 · 16)	15	15 · 16	15	15 · 16
Measurements (% of SL)						
Head length (HL)	25.7–28.6 (27.0 ± 1.1)	24.6–28.5 (26.7 ± 1.2)	26.7	27.4	28.6	26.7
Head depth	7.3–8.7 (7.9 ± 0.5)	6.9–11.0 (9.0 ± 1.1)	10.5	9.8	10.2	8.3
Head width	10.9–12.2 (11.3 ± 0.5)	10.5–13.8 (11.9 ± 1.0)	14.0	16.3	13.6	14.0
Snout length	7.0–7.8 (7.4 ± 0.3)	6.0–8.8 (7.6 ± 0.7)	7.9	7.9	7.3	6.7
Upper-jaw length	8.0–9.0 (8.4 ± 0.3)	7.6–10.6 (9.4 ± 0.9)	11.6	11.9	13.9	11.6
Eye diameter	1.8–2.5 (2.2 ± 0.3)	1.7–2.6 (2.1 ± 0.2)	2.5	1.4	1.6	1.9
Interorbital width	4.3–5.5 (4.9 ± 0.5)	4.4–6.2 (5.4 ± 0.6)	4.9	5.5	4.4	4.9
Body depth at pelvic-fin base	6.2–8.7 (7.5 ± 0.8)	7.6–9.9 (8.8 ± 0.8)	9.9	8.2	8.4	9.2
Body depth at anal-fin origin	6.7–8.9 (7.8 ± 0.7)	7.2–11.1 (9.2 ± 1.2)	8.1	10.0	7.4	7.7
Body width at pectoral-fin base	6.9–8.1 (7.5 ± 0.5)	7.9–9.9 (9.0 ± 0.6)	8.8	10.2	7.3	9.9
Caudal-peduncle depth	6.2–7.4 (6.8 ± 0.4)	5.9–7.9 (6.9 ± 0.6)	7.8	7.9	7.1	5.5
Caudal-peduncle length	16.0–18.5 (16.9 ± 0.9)	15.7–18.6 (17.5 ± 0.9)	16.3	17.6	22.9	broken
Preanal length	63.7–72.1 (68.2 ± 2.6)	65.0–69.7 (67.5 ± 1.5)	69.5	64.9	61.1	66.3
Pre-second dorsal-fin length	68.6–73.1 (70.7 ± 1.7)	69.0–71.7 (69.6 ± 1.0)	71.1	67.1	64.7	68.7
Pre-anal-fin length	70.4–74.9 (72.6 ± 1.7)	69.1–73.2 (71.3 ± 1.0)	73.6	69.9	63.7	71.0
Pre-pelvic-fin length	24.6–29.0 (25.9 ± 1.6)	23.3–27.6 (26.2 ± 1.2)	24.9	broken	27.7	25.8
Second dorsal-fin base length	11.5–15.7 (13.4 ± 1.3)	11.3–16.9 (13.2 ± 1.4)	11.8	14.1	11.4	broken
Anal-fin base length	10.9–13.5 (11.7 ± 0.9)	8.0–13.6 (10.5 ± 1.0)	10.3	11.5	12.1	broken
Second dorsal-fin length	10.4–15.0 (12.4 ± 1.5)	9.1–13.9 (11.2 ± 1.5)	10.6	12.7	11.4	broken
Anal-fin length	9.9–15.2 (11.5 ± 1.9)	8.4–13.6 (10.5 ± 1.6)	8.8	10.4	12.1	broken
Pectoral-fin length	13.3–17.0 (15.8 ± 1.2)	12.0–18.8 (15.3 ± 1.8)	16.1	16.5	14.3	9.8
Pelvic-fin length	10.3–12.2 (11.1 ± 0.7)	7.4–13.5 (10.3 ± 1.5)	11.6	broken	10.1	7.7
Measurements (% of HL)						
Head depth	25.6–32.6 (29.4 ± 2.6)	28.4–40.9 (33.7 ± 3.7)	39.5	35.7	35.6	31.0
Head width	39.1–44.7 (41.8 ± 1.9)	38.8–51.3 (44.6 ± 3.6)	52.5	59.5	47.7	52.3
Snout length	26.1–29.8 (27.5 ± 1.3)	23.1–31.9 (28.7 ± 2.0)	29.7	28.8	25.6	25.1
Upper-jaw length	28.1–32.5 (31.0 ± 1.4)	28.3–38.4 (35.2 ± 3.6)	43.3	43.6	48.7	43.5
Interorbital width	15.1–20.8 (18.3 ± 2.1)	17.7–23.2 (20.2 ± 1.7)	18.4	20.2	15.5	18.6

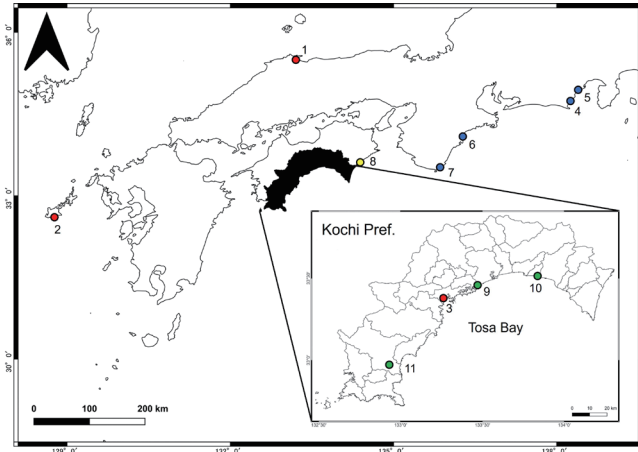


Fig. 11. Map showing distributional records of the *Luciogobius albus* complex (red: recorded as *L. albus*; blue: recorded as *L. fonticola*; yellow: recorded as *L. albus* or *L. fonticola*; green: new locality records from this study). 1: Daikon Island, Shimane Prefecture; 2: Fukue Island, Nagasaki Prefecture; 3: Shinjo River, Kochi Prefecture; 4: Abe River, Shizuoka Prefecture; 5: Oi River, Shizuoka Prefecture; 6: Choshi River, Mie Prefecture; 7: Koza River, Wakayama Prefecture; 8: Kaifu River, Tokushima Prefecture; 9: Niyodo River, Kochi Prefecture; 10: Akano River, Kochi Prefecture; 11: Shimanto River, Kochi Prefecture.

ユウスイミミズハゼとして記録があったのは静岡県（大井川，安倍川），三重県（銚子川），および和歌山県（古座川），ドウクツミミズハゼもしくはユウスイミミズハゼとして記録があったのは徳島県（海部川）である（明仁ほか，2013；平嶋ほか；2018，2019；渋川ほか，2019；井藤ほか，2020a）。本研究では，新たに高知県（赤野川，仁淀川，および四万十川）からドウクツミミズハゼ類を確認した（Fig. 11）。

生態 高知県では晩春から初夏にかけて，干潮時に純淡水となる河川汽水域の上限付近に出現した。採集された各河川とも，踏むと沈み込む程度に緩く堆積した間隙の多い砂礫中から得られ，同属で同所的にみられたミミズハゼやイドミミズハゼ淡水型およびイドミミズハゼ汽水型と比較して出現範囲は局所的で個体数も少なかった。ユウスイミミズハゼやその可能性があるとする記録は，いずれもその生息環境を伏流水中とした（Kanagawa et al., 2011；平嶋ほか，2018，2019；渋川ほか，2019；井藤ほか，2020a）。本研究においても，ドウクツミミズハゼ類の採集時に掘り返した穴からは，水が湧出する様子が観察された。なお，赤野川と仁淀川から得られた標本には，卵巣が視認できる個体（BSKU 133443, 133447, 133448）が含まれていた。

備考 Kanagawa et al. (2011)，明仁ほか (2013)，および金川 (2015a) は，ドウクツミミズハゼとユウスイミミズハゼの識別形質として，両眼間隔域が膨出する（後者では平坦），頭長が体長の 1/4 以上（1/5 前後），上顎長の体長比が平均 12.9%，標準偏差 $\pm 1.1\%$ ($10.5 \pm 1.1\%$ ），尾柄高

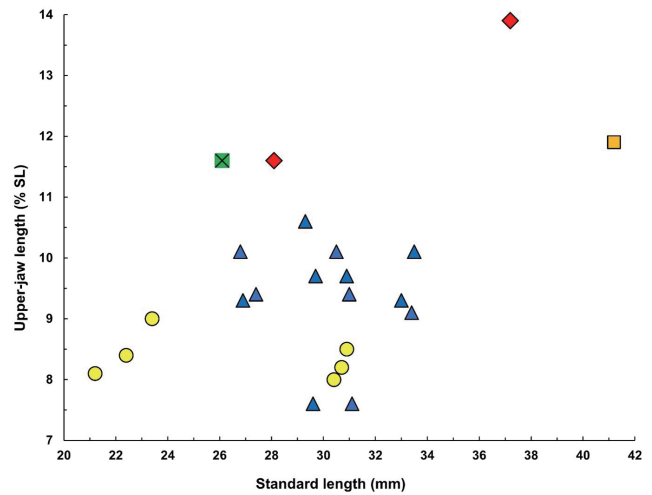


Fig. 12. Relationships of upper-jaw length (as % of SL) to standard length in the *Luciogobius albus* complex from Kochi and Nagasaki Prefectures (yellow circles: Akano River; blue triangles: Niyodo River; orange square: Shinjo River; green cross: Shimanto River; red rhombuses: Fukue Island).

の体長比が $8.5 \pm 0.3\%$ ($7.3 \pm 0.8\%$)，および眼が深く埋没し輪郭が不明瞭（浅く埋没し輪郭が明瞭）の 5 つを挙げた。しかし，渋川ほか (2019) は五島列島産ドウクツミミズハゼと静岡県産ユウスイミミズハゼの標本を観察した結果，両眼間隔域の膨出程度は両者とも個体により様々で，頭長，上顎長，および尾柄高の体長に対する割合は両者で一部重複し，眼の埋没程度にも差異が認められなかったため，いずれも識別形質とはなり難いとした。本研究では高知県産と五島列島産のドウクツミミズハゼ類標本について，上述の Kanagawa et al. (2011)，明仁ほか (2013)，および金川 (2015a) が，ドウクツミミズハゼとユウスイミミズハゼの識別に用いた 5 形質を検証した。高知県産標本の両眼間隔域の膨出程度と眼の埋没程度は記載の項で述べたとおりで，多くの個体では眼の埋没程度が浅く，両眼間隔域が膨出するか皮褶をもち，眼の埋没程度が深く両眼間隔域が平坦な個体も観察された。五島列島産標本は，それぞれ両眼間隔域が平坦で眼の埋没程度が浅い，両眼間隔域に弱い皮褶があり，眼の埋没程度が深いという相反する特徴を有していた。そして，頭長，上顎長，および尾柄高の体長に対する割合は，それぞれ高知県産標本では 24.6–28.6% ($26.8 \pm 1.1\%$)，7.6–11.9% ($9.3 \pm 1.1\%$)，5.9–7.9% ($7.0 \pm 0.6\%$)，五島列島産標本では 26.7–28.6%，11.6–13.9%，5.2–7.1% であった。両標本群とも頭長の体長比は Kanagawa et al. (2011) と明仁ほか (2013) が示したドウクツミミズハゼの範囲に近似したが，上顎長の体長比では高知県産標本の多くがこれを逸脱して小さく，尾柄高の体長比では両群のほとんどがユウスイミミズハゼの範囲に含まれた。よって，渋川ほか (2019) と井藤ほか (2020a) が示したように，両眼間隔域の膨出程度と眼の埋没程度は個体により様々で，頭長

と尾柄高の体長に対する割合は両群で重複するため、前述の形質では両種の正確な同定は困難であった。また、井藤ほか (2020a) は上顎長の体長に対する割合について、ドウクツミズハゼ (11.0–12.8%) はユウスイミズハゼ (9.0–11.2%) と比較して大きい傾向にあり、これが両種の有効な識別形質となる可能性があるとした。本研究の観察標本では、高知県産の観察標本のうち新荘川と四万十川から得られた各 1 標本と、五島列島産標本はドウクツミズハゼの範囲に、その他の標本はユウスイミズハゼの範囲に含まれた (Fig. 12)。そのため、高知県産標本には、ドウクツミズハゼとユウスイミズハゼの両種が含まれる可能性も否定できない。もっとも、渋川ほか (2019)、井藤ほか (2020a)、および本研究の比較対象には *L. albus* のシタイプが含まれていない。ゆえに、高知県産標本の正確な同定には、その精査による両種の分類学的問題の解決が前提となろう。

謝 辞

本研究にあたり、高知大学理工学部海洋生物学研究室の中山直英講師には、適切なお言葉をいただいた。同研究室 (含卒業生) の山口 蓮氏、澤田尚磨氏、誓山泰地氏、深瀬雄大氏、筒井優太郎氏、姫野実滯氏、熊木慧弥氏、高梨佑真氏、津野義大氏、松永 翼氏、橘 皆希氏、水本悠斗氏らと、農林海洋科学部沿岸環境学研究室の富山陽聖氏、株式会社相愛の近藤英文氏と有限会社エコシステムの細木信吾氏には、採集調査や標本作製などにご協力いただいた。土佐中学校・高等学校総合科学部の小野 暁氏には鏡川、トンボと自然を考える会の杉村光俊氏と野村彩恵氏には幡多地域のイドミズハゼの目撃情報をご教示いただいた。高知県林業振興・環境部の方々には、高知県希少野生動物保護条例に基づく教育又は学術研究等のための捕獲等の届出手続にご対応いただいた。和歌山県立自然博物館の平嶋健太郎氏には、文献をご恵与いただいた。近畿大学大学院農学研究科水圏生態学研究室の和田一歩氏と上地健琉氏には、文献調査や地図作成にご助力いただいた。高知大学理工学部の奈良正和教授には、軟 X 線撮影装置を拝借した。Ichthy 編集委員の中村潤平氏、査読者の匿名 2 氏と福岡工業大学の乾 隆帝教授には、有益なお指摘を賜った。以上の方々に、記して深甚なる感謝の意を表する。

引用文献

明仁親王・林 公義・吉野哲夫・島田和彦・瀬能 宏・山本隆司. 1984. ハゼ亜目, pp. 228–276. 益田一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫 (編) 日本産魚類大図鑑. 東海大学出版会, 東京.
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.
荒尾一樹・藍澤正宏. 2004. 三重県尾鷲市で採集されたイドミズハゼ. 南紀生物, 46: 25–28.

道津喜衛. 1963. ドウクツミズハゼについて. 動物学雑誌, 72: 1–5. [URL](#)
道津喜衛. 1979. ミミズハゼ類の生活史研究覚書. 淡水魚, 5: 80–84.
遠藤広光. 2018. イドミズハゼ, p. 99. 高知県レッドデータブック (動物編) 改訂事業 改訂委員会 (編) 高知県レッドデータブック 2018 動物編. 高知県林業振興・環境部環境共生課, 高知. [URL](#)
遠藤広光・清沢遼太郎・町田吉彦. 2009. 第 17 章 鏡川淡水域の魚類相, pp. 389–401. 高知市・国立大学法人高知大学 (編) 高知市総合調査第 1 編「地域の自然」, 高知市総合調査受託研究成果報告書. 高知市・国立大学法人高知大学, 高知. [URL](#)
Hirase, S. 2021. Comparative phylogeography of coastal gobies in the Japanese Archipelago: future perspectives for the study of adaptive divergence and speciation. Ichthyological Research, doi: 10.1007/s10228-021-00824-3 (July 2021), 69: 1–16 (Jan. 2022). [URL](#)
平嶋健太郎. 2021. 伊豆半島南端から得られた絶滅危惧種のイドミズハゼ. Ichthy, Natural History of Fishes of Japan, 14: 10–12. [URL](#)
平嶋健太郎. 2022. イドミズハゼ, p. 155. 和歌山県環境生活部環境政策局 環境生活総務課自然環境室 (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]. 和歌山県環境生活部環境政策局 環境生活総務課自然環境室, 和歌山. [URL](#)
平嶋健太郎・高橋弘明. 2008. 和歌山県産イドミズハゼの水槽内産卵および初期発育. 魚類学雑誌, 55: 121–126. [URL](#)
平嶋健太郎・富川 光・平井厚志・内山りゅう. 2018. 銚子川の伏流水から採集された紀伊半島初記録のユウスイミズハゼ (脊索動物門・ハゼ科). 南紀生物, 60: 178–181.
平嶋健太郎・富川 光・平井厚志・内山りゅう・田上 至・川本康司・松井茂富. 2019. 古座川から採集されたユウスイミズハゼ (脊索動物門: ハゼ科) の記録. 南紀生物, 61: 136–138.
Ikeda, Y., K. Tamada and K. Hirashima. 2019. *Luciogobius yubai*, a new species of gobioid fish (Teleostei: Gobiidae) from Japan. Zootaxa, 4657: 565–572.
今井嘉彦・岡村 収・広谷喜十郎・中山紘一・佐藤重穂・黒岩和男. 2002. ひかり輝け 未来をうつつそう鏡川 鏡川ものしりガイドブック. 高知市中央広域市町村圏事務組合, 高知. 196 pp.
乾 隆帝・赤松良久・新谷哲也・小山彰彦. 2015. 希少種イドミズハゼの生息環境と生息場の河床変動および塩分変動特性. 土木学会論文集 B1 (水工学), 71: 949–954. [URL](#)
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](#)
井藤大樹・乾 隆帝. 2021. 香川県小豆島から採集されたイドミズハゼ. 南紀生物, 63: 42–45.
井藤大樹・乾 隆帝・奥村大輝. 2020a. 徳島県海部川から得られた地下水性ミミズハゼ属 (Perciformes: Gobiidae) 形態と生息環境. 日本生物地理学会会報, 75: 18–24.
井藤大樹・乾 隆帝・佐藤陽一. 2020b. 徳島県立博物館所蔵標本からみた瀬戸内海における希少魚イドミズハゼの分布と形態. 地域自然史と保全, 42: 101–112.
金川直幸. 2015a. ドウクツミズハゼ, pp. 116–117. 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.
金川直幸. 2015b. イドミズハゼ, p. 352. 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.
Kanagawa, N., T. Itai and H. Senou. 2011. Two new species of freshwater gobies of the genus *Luciogobius* (Perciformes: Gobiidae) from Japan. Bulletin of the Kanagawa Prefectural Museum, Natural Science, 40: 67–74. [URL](#)
金川直幸・板井隆彦・瀬能 宏. 2014. 淡水産希少ミミズハゼ属類似 2 種の識別. 日本生物地理学会会報, 69: 77–82.
金川直幸・板井隆彦・渋川浩一. 2019a. ユウスイミズハゼ, p. 185. 静岡県くらし・環境部環境局自然保護課 (編) まもりたい静岡県の野生生物 2019. 静岡県くらし・環境部環境局自然保護課, 静岡. [URL](#)

- 金川直幸・板井隆彦・渋川浩一. 2019b. イドミミズハゼ類の1種, p. 186. 静岡県くらし・環境部環境局自然保護課(編)まもりたい静岡県の野生生物 2019. 静岡県くらし・環境部環境局自然保護課, 静岡. [URL](#)
- 環境省. 2020. 環境省レッドリスト 2020 の公表について. [URL](#) (1 Oct. 2023)
- Kim, B. J. 2012. New record of a rare hypogean gobiid, *Luciogobius pallidus* from Jeju Island, Korea. Korean Journal of Ichthyology, 24: 306–310. [URL](#)
- 是枝伶旺・久木田直斗・本村浩之. 2020. 絶滅危惧種イドミミズハゼの鹿児島湾からの初めての記録. Nature of Kagoshima, 46: 267–269. [URL](#)
- Koreeda, R., K. Maeda and H. Motomura. 2023. A new subtropical species of goby of the genus *Luciogobius* (Gobiidae) from southwestern Japan. Zootaxa, 5361: 390–408.
- Koreeda, R. and H. Motomura. 2022. *Luciogobius punctilineatus* n. sp., a new earthworm goby from southern Japan. Zootaxa, 5138: 137–151.
- 松原喜代松. 1955. 魚類の形態と検索 II. 石崎書店, 東京. 1605 pp.
- 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. 全改訂新版. 保育社, 大阪. 462 pp.
- 村井嘉克. 1969. ドウクツミミズハゼ, pp. 108–112. 植松庄寿・井関竹次・山下典郎(編)五島の自然. 五島理科教育協会, 福江.
- 村井嘉克. 1972. 五島列島富江町の溶岩トンネル内にすむドウクツミミズハゼ. 長崎県生物学会誌, 3: 1–8.
- 長崎県. 2022. 長崎県レッドリスト 2022. [URL](#) (1 Oct. 2023)
- 落合 明・古屋八重子・大野正夫・谷口順彦. 1984. 高知県の淡水生物. 高知県内水面漁業協同組合連合会, 高知. 156 pp.
- 岡村 収. 2002. イドミミズハゼ, pp. 194–195. 高知県レッドデータブック [動物編] 編集委員会(編)高知県レッドデータブック [動物編] — 高知県の絶滅のおそれのある野生動物 —. 高知県文化環境部環境保全課, 高知.
- 岡村 収・佐々木邦夫・三谷 寛・土居敏幸・浜川智明・武山直史・篠原直哉. 1990. 鏡川水系の魚類および甲殻類, pp. 91–116, pls. 1–5. 鏡川環境調査対策協議会(編)鏡川水系の自然環境. 水質, 底質ならびに生物に関する調査報告. 鏡川環境調査対策協議会, 高知.
- 岡村 収・為家節弥・青木博幸. 1976. 鏡川水系の魚類, pp. 81–128. 岡村 収(編)鏡川の生物と環境に関する総合調査 — 特に塚の原地区水の放出に伴う影響について —. 高知県, 高知.
- 岡村 収・碓井利明・宮原 一・山下慎吾・和田浩史郎. 1992. 鏡川水系の魚類および甲殻類, pp. 99–146, pls. 4. 高知大学理学部海洋生物学講座(編)鏡川水系の生物と環境に関する総合調査 II. 高知県土木部河川課, 高知.
- 奥村大輝・井藤大樹・乾 隆帝. 2021. 徳島県南部の3河川で得られたイドミミズハゼ(スズキ目:ハゼ科)の記録. 四国自然史科学研究, 14: 12–18. [URL](#)
- 大塚高雄・野村彩恵・杉村光俊. 2010. 四万十川の魚図鑑. ミナミヤンマ・クラブ, 東京. 163 pp.
- Regan, C. T. 1940. The fishes of the gobiid genus *Luciogobius* Gill. Annals and Magazine of Natural History (Series 11), 5: 462–465.
- 阪本匡祥・町田吉彦・遠藤広光. 2009. 第18章 浦戸湾とその流入河川の魚類相, pp. 415–432. 高知市・国立大学法人高知大学(編)高知市総合調査第1編「地域の自然」, 高知市総合調査受託研究成果報告書. 高知市・国立大学法人高知大学, 高知. [URL](#)
- 瀬能 宏・鈴木寿之・渋川浩一・矢野維幾. 2021. 新版 日本のハゼ. 新訂・増補版. 平凡社, 東京. 588 pp.
- 渋川浩一・藍澤正宏・鈴木寿之. 2020. *Inu Snyder, 1909 とは何か? — コマハゼ属の再定義および関係する砂礫間隙性ハゼ類の放散に関する考察*. 東海自然誌, 13: 79–116. [URL](#)
- 渋川浩一・藍澤正宏・鈴木寿之・金川直幸・武藤文人. 2019. 静岡県産ミミズハゼ属魚類の分類学的検討(予報). 東海自然誌, 12: 29–96. [URL](#)
- 鈴木寿之・藍澤正宏. 1994. 兵庫県揖保川支流中川で採集されたイドミミズハゼ. 兵庫陸水生物, 44: 1–3.
- 高橋弘明. 2014. イドミミズハゼ, p. 126. 愛媛県レッドデータブック改訂委員会(編)愛媛県レッドデータブック 2014 愛媛県の絶滅の恐れのある野生生物. 愛媛県県民環境部環境局自然保護課, 松山. [URL](#)
- 高橋弘明. 2018. ドウクツミミズハゼ, p. 110. 高知県レッドデータブック(動物編)改訂事業改訂委員会(編)高知県レッドデータブック 2018 動物編. 高知県林業振興・環境部環境共生課, 高知. [URL](#)
- 高橋弘明・岡本 充. 1998. 浦ノ内湾のハゼ科魚類 II. 南予生物, 17: 1–13. [URL](#)
- Tamura, K., G. Stecher and S. Kumar. 2021. MEGA11: molecular evolutionary genetics analysis. Version 11. Molecular Biology and Evolution, 38: 3022–3027. [URL](#)
- Thompson, J. D., D. G. Higgins and T. J. Gibson. 1994. CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, positions-specific gap penalties and weight matrix choice. Nucleic Acids Research, 22: 4673–4680. [URL](#)
- Tomiyama, I. 1936. Gobiidae of Japan. Japanese Journal of Zoology, 7: 37–112.
- Ward, R. D., T. S. Zemlak, B. H. Innes, P. R. Last and P. D. N. Hebert. 2005. DNA barcoding Australia's fish species. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 360: 1847–1857. [URL](#)
- 山口勝秀. 2014. ドウクツミミズハゼ, p. 82. 改訂しまねレッドデータブック(2014 動物編). 島根県庁環境生活部自然環境課, 松江.
- 山下龍之丞・菅 駿之介・碧木健人・山川宇宙. 2021. 石川県および兵庫県の日本海沿岸から得られたイドミミズハゼ. Ichthy, Natural History of Fishes of Japan, 10: 13–20. [URL](#)
- 吉田隆男・道津喜衛. 2001. イドミミズハゼ, pp. 582, 628–629. 川那部浩哉・水野信彦(編)改訂版 山溪カラー名鑑 日本の淡水魚. 山と溪谷社, 東京.
- 吉田隆男・道津喜衛・深川元太郎・宮木廉夫. 2006. 長崎県大村湾産イドミミズハゼ O 型, *Luciogobius* sp. の生態, 生活史と飼育. 長崎県生物学会誌, 6: 113–125.
- 財団法人日本色彩研究所. 2007. 改訂版. 色名小辞典. 日本色研事業, 東京. 90 pp.