



近畿地方で得られたシマドジョウ属 2 種の奇形

三内悠吾¹・国松翔太²・奥川陽平³・福家悠介²

Author & Article Info

¹ 京都大学農学部資源生物科学科 (京都市)
 miuchi.yugo.58z@st.kyoto-u.ac.jp (corresponding author)
² 京都大学大学院理学研究科生物科学専攻 (京都市)
³ 大阪府立富田林高等学校科学部 (富田林市)

Received 10 December 2020
 Revised 15 December 2020
 Accepted 18 December 2020
 Published 21 December 2020
 DOI 10.34583/ichthy.3.0_41

Yugo Miuchi, Shota Kunimatsu, Yohei Okugawa and Yusuke Fuke. 2020. Morphological abnormalities of two species of *Cobitis* (Cobitidae) in Kinki Region. Ichthy, Natural History of Fishes of Japan, 3: 41–46.

Abstract

Two short body spined loach *Cobitis* spp. were collected from western Japan. One is *Cobitis* sp. BIWAE type A from Ishi River (Osaka Prefecture, 51.9 mm standard length), and the other is *Cobitis* sp. BIWAE type B from Sakura River (Shiga Prefecture, 54.4 mm standard length). Both short body individuals have shorter postdorsal and postanal lengths compared to normal individuals. Besides, short body individuals have fewer caudal vertebrae (short body individuals: 7–9, normal individuals: 17–22). Three causes are possible explanations of their morphological abnormality: a lack of genetic diversity within a population, environmental factors in early development, or a result of partial caudal regeneration after damaged.

ドジョウ科シマドジョウ属のニシシマドジョウ *Cobitis* sp. BIWAE type B とオオシマドジョウ *Cobitis* sp. BIWAE type A [和名と学名は中島ほか (2012) にしたがう] は、それぞれ中部地方以西の本州と、本州と四国の瀬戸内海流入河川を中心に分布する淡水魚である (上野ほか, 1980; 君塚・小林, 1983; Kitagawa et al., 2003; 中島ほか, 2012; 中島・内山, 2017)。シマドジョウ属魚類の奇形の先行研究については, Valladolid and Przybylski (2000) が *Cobitis paludica* (de Buen, 1930) の胸鰭と臀鰭でみられた奇形を報告している。こうした魚類の奇形は人工種苗の生産でしばしばみられるため、この原因の解明と出現の防止が種苗生産の技術上の課題とされている (清水, 1987)。奇

形個体を報告し形態異常の原因を考察することは、種苗生産における魚類の形態異常の原因を明らかにし奇形個体の出現を防止することに寄与すると考えられる。著者らは、琵琶湖淀川水系佐久良川と大和川水系石川から躯幹部後半と尾鰭および尻鰭に特異な形態を持つ奇形のニシシマドジョウ 1 個体とオオシマドジョウ 1 個体を採捕したので、ここに報告する。

材料と方法

採集にはたも網を用いた。石川の調査地点で採捕されたオオシマドジョウの奇形個体は、ホルマリン 10% 溶液で 10 日間固定した後に 70% エタノール中に保存した。佐久良川の調査地点で捕獲したニシシマドジョウの奇形個体および正常個体は、DNA の抽出用に右腹鰭を切除し、展鰭後、標本写真を撮影し、ホルマリン 10% 溶液で 10 日間固定した後に 70% エタノール中に保存した。本報告で用いた標本は京都大学総合博物館 (FAKU) に収蔵した。標本の標準体長、背鰭前長、臀鰭前長、背鰭後長、臀鰭後長をデジタルノギスで計測した (Fig. 1)。さらに SOFTEX M-60 を使用して標本の軟 X 線写真を撮影し、総脊椎骨数、腹椎数、尾椎数の計数を行った。脊椎骨数の計数は、澤田・金 (1977) の方法に従った。

結 果

オオシマドジョウおよびニシシマドジョウの奇形個体と、比較に用いたニシシマドジョウの正常個体の形態は以下の通りである。

オオシマドジョウ奇形個体 (Fig. 2) : FAKU 20867, 雌, 標準体長 51.9 mm, 大阪府河内長野市 大和川水系石川 (34°26'06"N, 135°33'04"E), 2020 年 6 月 6 日, タモ網, 奥川陽平。背鰭前長 65.0% (標準体長に対する比, 以下同様), 臀鰭前長 89.2%, 背鰭後長 25.2%, 臀鰭後長 10.3%, 脊椎骨数 34, 腹椎数 25, 尾椎数 9。臀鰭を欠き, 尾鰭下部は尾鰭上部と比べて短い。尾鰭上部は正常個体の尾鰭と同様に弧状横帯を有するが, 尾鰭下部は弧状横帯を欠く。尾鰭基底部の黒色斑は上部にのみ存在し, 不明瞭で眼径よ



Fig. 1. Pictures showing measurements of *Cobitis* spp. (A) female, the short body; (B) male, the normal body; i: predorsal length, ii: preanal length, iii: postdorsal length, iv: postanal length.



Fig. 2. Short body individual of *Cobitis* sp. BIWAE type A collected from Ishi River, Yamato River system (FAKU 20867, female, 51.9 mm standard length). A: photograph of live specimen, B: X-ray photograph of specimen.

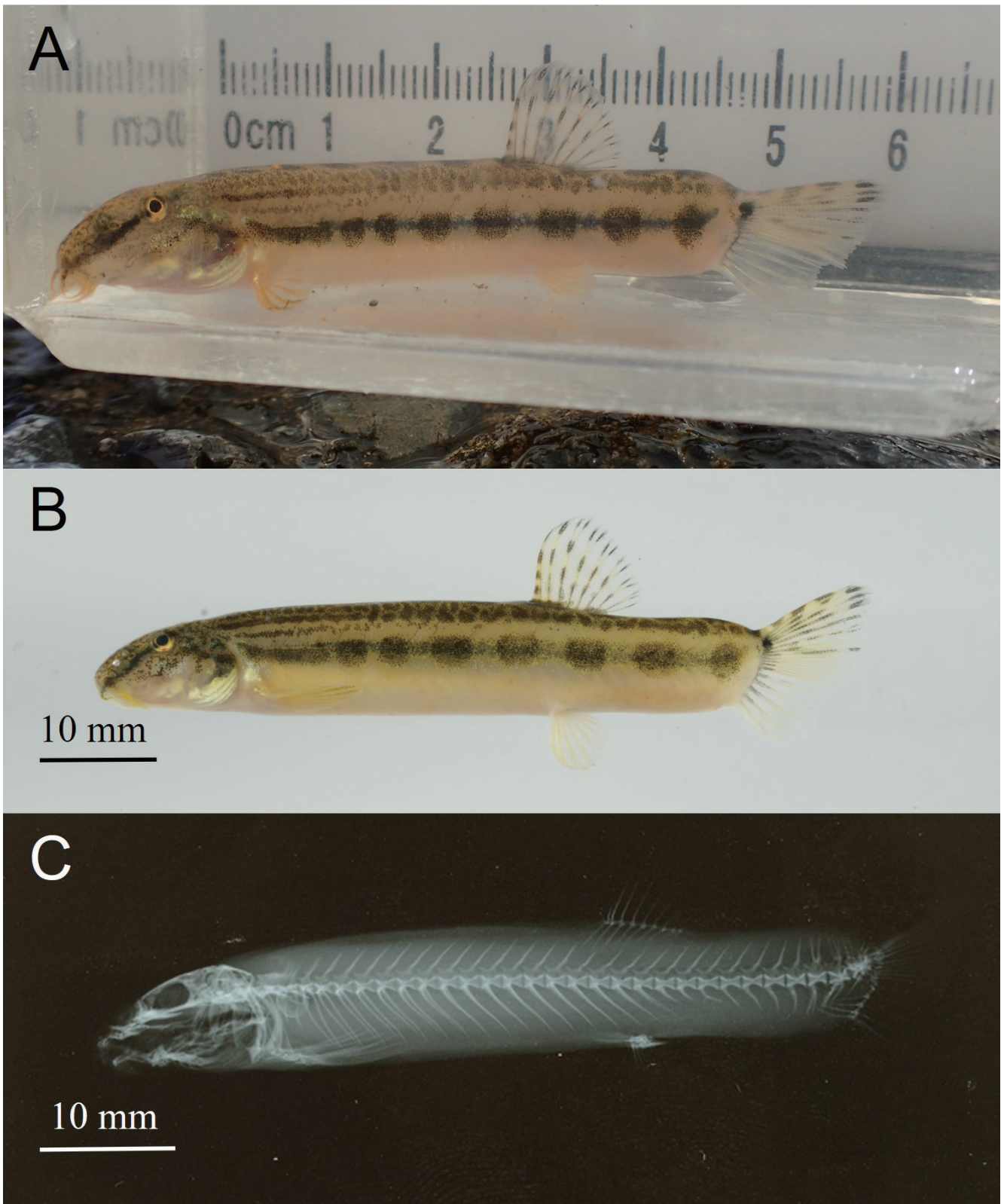


Fig. 3. Short body individual of *Cobitis* sp. BIWAE type B collected from Sakura River, Lake Biwa-Yodo River system (FAKU 208265, female, 54.4 mm standard length). A: photograph of live specimen, B: photograph of fresh specimen, C: X-ray photograph of specimen.

りも小さい。尾部末端の脊椎骨は途中で断絶したような形状をしている。尾骨を欠き、本来尾骨があるべき部位には正常個体の臀鰭担鰭骨と同様の骨格構造がみられる。尾椎後端の血管棘が頭部の方向に反る。

ニシシマドジョウ奇形個体 (Fig. 3): FAKU 208265, 雌, 標準体長 54.4 mm, 滋賀県東近江市 琵琶湖淀川水系佐久

良川 (35°03'26"N, 136°11'21"E), 2020年6月21日, タモ網, 福家悠介。背鰭前長 66.1% (標準体長に対する比, 以下同様), 臀鰭前長 91.4%, 背鰭後長 24.8%, 臀鰭後長 9.7%, 脊椎骨数 31, 腹椎数 24, 尾椎数 7。同所的に生息していた同種の正常個体と比較して背鰭後長と臀鰭後長が短い。臀鰭を欠き, 尾鰭下部は尾鰭上部と比べて短い。尾鰭上部

は弧状横帯を有するが、尾鰭下部は弧状横帯を欠く点で正常個体の尾鰭と異なる。尾鰭基底部の黒色斑は上部にのみ存在し、不明瞭で眼径よりも小さい。正常個体の脊椎骨と比較して腹椎に異常はみられず、尾部末端の脊椎骨は途中で断絶したような形状をしている。尾骨を欠き、本来尾骨があるべき部位には正常個体の臀鰭担鰭骨と同様の骨格構造がみられる。尾椎後端の血管棘が頭部の方向に反り、尾椎末端の神経棘と血管棘が分岐する。

ニシシマドジョウ正常個体 (Fig. 4) : FAKU 208262, 208263, 雄 (2 個体), 標準体長 60.1–64.3 mm, FAKU 208260, 208261, 208264, 208266, 雌 (4 個体), 標準体長 69.4–73.6 mm, 滋賀県東近江市 琵琶湖淀川水系佐久良川 (35°03'26"N, 136°11'21"E), 2020 年 6 月 21 日, タモ網, 三内悠吾・国松翔太・福家悠介. 雄は標準体長, 背鰭前長 50.9–51.4% (標準体長に対する比, 以下同様), 臀鰭前長 75.0–76.6%, 背鰭後長 39.1–40.3%, 臀鰭後長 23.5–23.9% であり, 雌は, 背鰭前長 51.0–55.3%, 臀鰭前長 74.4–79.6%, 背鰭後長 39.0–42.4%, 臀鰭後長 23.7–27.6% であった. 雌雄 1 個体ずつ X 線写真を撮影したところ, 雄は脊椎骨数 44, 腹椎数 23, 尾椎数 21, 雌は脊椎骨数 44, 腹椎数 24, 尾椎数 20 であった (Table 1).

考 察

脊椎骨数について, ニシシマドジョウの正常個体は腹椎数 23–24, 尾椎数 20–21 であったのに対し, ニシシマドジョウの奇形個体は腹椎数 24, 尾椎数 7 であり尾椎数が明らかに少なかった. 先行研究の澤田・金 (1977), 相澤 (1981), 澤田・相澤 (1983) ではオオシマドジョウ, ニシシマドジョウ, ヒガシシマドジョウを区別していないが, これら 3 種の腹椎数は 21–25, 尾椎数は 17–22 であると報告している. オオシマドジョウの奇形個体はこれらの値と比較すると, 腹椎数は 25 と 3 種の正常個体の範疇にある一方で, 尾椎数は 9 であり, 3 種の正常個体の範疇から外れた小さい値であった. また, ニシシマドジョウの正常個体と比較して, ニシシマドジョウの奇形個体は背鰭後長と臀鰭後長が小さい値を示した.

今回得られたシマドジョウ属の 2 種の奇形個体の奇形の要因は 3 つ考えられる. 第一に, 遺伝的な要因が考えられる. ヨーロッパのシマドジョウ属の一種である *C. paludica* では, 孤立集団において奇形個体が高頻度で報告されており, これは集団内のホモ接合度の増加に起因した, 先天的な奇形であると推測されている (Valladolid and Przybylski, 2000). 第二に, 発生初期に晒された環境要因が考えられる. 魚類の脊椎骨の異常や短軀症に関係する環境要因に関しては実験的に明らかにされてきた (隆島, 1979). 例えば, クロマグロ *Thunnus orientalis* (Temminck and Schlegel, 1844) においては卵の晒された水温が, シマアジ *Pseudocaranx dentex* (Bloch and Schneider, 1801) においては体節形成期の胚が晒された二酸化炭素濃度が短軀症を含む異常孵化に関係することが示されている (宮下ほか, 2000; 澤田ほか, 2008). 第三に, 捕食者による切断など後天的な要因で奇形となる可能性もある. 森 (1942) の実験によると, メダカ属魚類の一種 *Oryzias* sp. において背鰭基部の後端から臀鰭にかけて切断したところ, 体長約 1.6 cm の個体では背鰭と臀鰭が合着しその間に椎骨突起から 5 本の鰭条が生じたとされている. シマドジョウ属の尾鰭の再生能については先行研究がなく推測に留まるものの, 今回採捕された 2 個体の奇形個体は, 集団内の遺伝的多様性の減少の応答としての先天的な奇形である可能性や, 発生初期に高水温や高二酸化炭素濃度下に晒された可能性の他に, 捕食者によって臀鰭の前端で胴部が切断され臀鰭と尾鰭が合着するように再生した可能性も考えられる.

謝 辞

標本の作製と計測にご協力頂いた京都大学大学院理学研究科の渡辺勝敏准教授, シマドジョウ属魚類の採捕にご協力頂いた科学教室力塾の小川力也氏と京都大学大学院理学研究科生物科学専攻の佐々木賀治氏, 本報告の執筆にあたり有益なご助言を下された福岡県保健環境研究所の中島淳博士に, 厚く御礼を申し上げる.

Table 1. Morphological characteristics of *Cobitis* spp.

	<i>Cobitis</i> sp. BIWAE type A		<i>Cobitis</i> sp. BIWAE type B	
	Short body (female)	Short body (female)	Normal body (males)	Normal body (females)
Number of individuals	1	1	2	4
Standard length (SL; mm)	51.9	54.4	60.1–64.3	69.4–73.6
Total vertebrae	34	31	44	44
Abdominal vertebrae	25	24	23	24
Caudal vertebrae	9	7	21	20
Predorsal length (%SL)	65.0	66.1	50.9–51.4	51.0–55.3
Preanal length	89.2	91.4	75.0–76.6	74.4–79.6
Postdorsal length	25.2	24.8	39.1–40.3	39.0–42.4
Postanal length	10.3	9.7	23.5–23.9	23.7–27.6

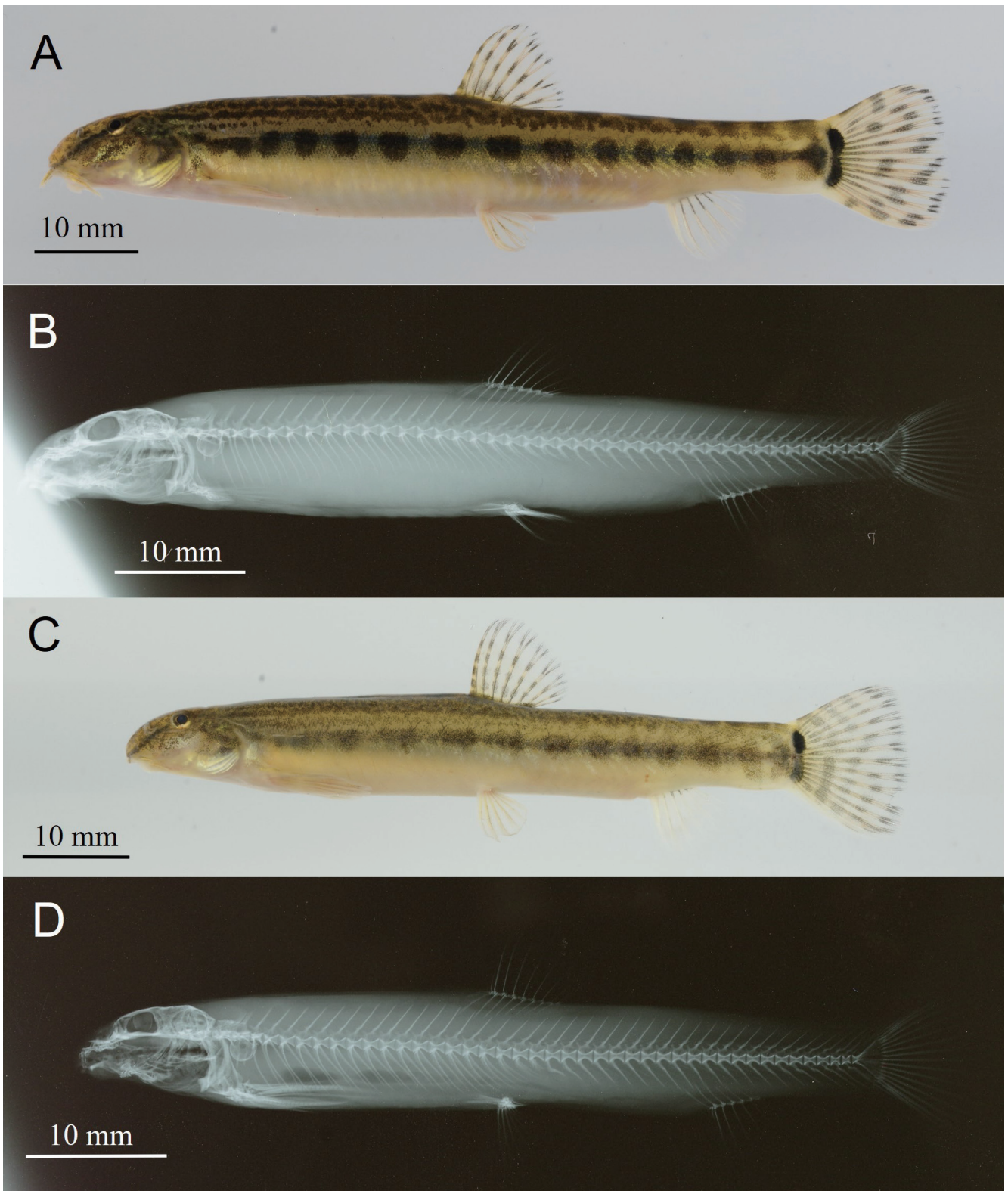


Fig. 4. Normal individuals of *Cobitis* sp. BIWAE type B collected in Sakura River, Biwa-Yodo River system (A, B: FAKU 208260, female, 71.7 mm standard length; C, D: FAKU 208263, male, 60.1 mm standard length). A, C: photographs of fresh specimens, B, D: X-ray photographs of specimens.

引用文献

- 相澤裕幸. 1981. 東海地方から得られた *Cobitis taenia*. 魚類学雑誌, 28: 187–192.
- 君塚芳輝・小林 弘. 1983. シマドジョウの核学的種族の地理的分布. 魚類学雑誌, 30: 308–312.
- Kitagawa, T., M. Watanabe, E. Kitagawa, M. Yoshioka, M. Kashiwagi and T. Okazaki. 2003. Phylogeography and the maternal origin of the tetraploid form of the Japanese spined loach, *Cobitis biwae*, revealed by mitochondrial DNA analysis. Ichthyological Research, 50: 318–325.

- 宮下 盛・田中祐志・澤田好史・村田 修・服部巨宏・滝井健二・向井良夫・熊井英水. 2000. クロマグロ卵の発生と孵化に及ぼす水温の影響. 水産増殖, 48: 199–207.
- 森 英司. 1942. 硬骨魚(メダカ)の尾並びに尾鱗の再生に就いて. 動物学雑誌, 54: 119–124.
- 中島 淳・洲澤 譲・清水孝昭・齊藤憲治. 2012. 日本産シマドジョウ属魚類の標準和名の提唱. 魚類学雑誌, 59: 86–95.
- 中島 淳・内山りゅう. 2017. 日本のドジョウ. 山と溪谷社, 東京.

- 澤田好史・樋口和宏・芳賀 稔・浦 和寛・石橋泰典・倉田道雄・宮武弘史・片山重一・瀬岡 学. 2008. シマアジ胚発生に及ぼす低酸素と高二酸化炭素の影響. 日本水産学会誌, 74: 144–151.
- 澤田幸雄・金 益秀. 1977. ヨコジマドジョウの属の移動. 魚類学雑誌, 24: 155–160.
- 澤田幸雄・相澤裕幸. 1983. シマドジョウの学名について. 魚類学雑誌, 30: 318–323.
- 清水弘文. 1987. 人工採苗クロダイの骨格異常. 東海区水産研究所研究報告, 122: 1–11. (<https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010372976.pdf>)
- 隆島史夫. 1979. 魚類における体形異常の実験的発症例. 水産増殖, 26: 183–190.
- 上野紘一・岩井修一・小島吉雄. 1980. シマドジョウ属にみられた染色体多型と倍数性, ならびにそれらの染色体型の地理的分布. 日本水産学会誌, 46: 9–18.
- Valladolid, M. and M. Przybylski. 2000. Some cases of fin abnormalities in *Cobitis paludica*. Folia Zoologica, 49: 199–203.