



人工繁殖下で確認されたハカタスジシマドジョウの繁殖行動

永江葉奈¹・鬼倉徳雄¹

Author & Article Info

¹九州大学大学院生物資源環境科学府（福津市）

KN: nage.kanna.760@s.kyushu-u.ac.jp (corresponding author)

NO: onikura@agr.kyushu-u.ac.jp

Received 03 July 2025

Revised 08 July 2025

Accepted 08 July 2025

Published 09 July 2025

DOI 10.34583/ichthy.57.0_8

Kanna Nagae and Norio Onikura. 2025. Mating behavior of *Cobitis striata hakataensis*, confirmed under artificial breeding. Ichthy, Natural History of Fishes of Japan, 57: 8–14.

Abstract

Mating behavior of *Cobitis striata hakataensis* Nakajima, 2012 (Hakata-suji-shima-dojyô) was observed in the laboratory by inducing spawning of females with human chorionic gonadotropin (HCG). The observed mating behavior of *C. s. hakataensis* was similar to that reported for other loach species/subspecies. Mating activities commenced approximately 9 hours after HCG administration and were described in five phases. phase 1, the male chases the female (tracking); phase 2, the male swims parallel to the female with his head close to the pectoral or pelvic fin, and when the female stops, he pecks her near the pectoral fin with his head (approaching and parallel swimming); phase 3, the male wraps around the female (amplexus); phase 4, the female spawns just before the end of the amplexus (spawning); phase 5, male leave female (separation). Amplexus was observed seventeen times, of which thirteen times were observed to spawning. The time between amplexus and separation was 1.90 seconds.

現在、ドジョウ類は9科（アユモドキ科 Botiidae, Vainallantellidae, ドジョウ科 Cobitidae, Ellopostomatidae, Barbucidae, Balitoridae, Gastromyzontidae, Serpenticobitidae, フクドジョウ科 Nemacheilidae）のうち日本には3科が自然分布する（Kottelat, 2012；中島・内山, 2017）。ドジョウ類の体型は多様であり、さまざまな環境に進出してきたことを示している（中島・内山, 2017）。体型の違いから、繁殖行動もさまざまであることが示唆される。ドジョウ科魚類のうち、ドジョウ属（*Misgurnus*）、シマドジョウ

属（*Cobitis*）、*Sabanejewia*, *Pangio*などの属で繁殖行動が報告されており、報告がある種・亜種のほぼすべてで、雄が雌に巻き付く行動が確認されている（塚原, 1948; Ott, 1995; Bohlen, 2000, 2008；野口, 2020；永江ほか, 2021; Morii and Takakura, 2022；永江・鬼倉, 2022；仲宗根・中島, 2023；松村・三内, 2025）。一方で、アユモドキ科のアユモドキ *Parabotia curtus* (Temminck and Schlegel, 1846), フクドジョウ科のナガレホトケドジョウ *Lefua torrentis* Hosoya et al., 2018 やエゾホトケドジョウ *L. nikkonis* (Jordan and Fowler, 1903) では、産卵時に雄が雌に巻き付かないことが報告されており（Aoyama et al., 2005; Abe et al., 2007；青山・佐藤, 2008）、ドジョウ類では分類群によって繁殖行動に違いがあることが示されている。

ハカタスジシマドジョウ *Cobitis striata hakataensis* Nakajima, 2012 は、コイ目ドジョウ科シマドジョウ属に属するナミスジシマドジョウ *C. striata* Ikeda, 1936 の1亜種であり、福岡県の博多湾流入河川にのみ分布する（中島・内山, 2017）。本亜種は、環境省レッドリストにおいて絶滅危惧IA類に指定されているほか、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（種の保存法）」に基づく国内希少野生動植物種に指定されている（環境省, 2020, 2025）。また、環境省と国土交通省によりハカタスジシマドジョウの保護増殖計画が進行しており、福岡県のマリンワールド海の中道において生息域外保全を想定した飼育下繁殖に関する技術開発が実施されている（国土交通省・環境省, 2022）。筆者らは、ハカタスジシマドジョウの増殖を目的とした飼育実験を実施しており、その際、これまでに報告のなかった本亜種の繁殖行動を記録したため報告する。

材料と方法

ハカタスジシマドジョウ親魚は2025年6月19日に博多湾流入河川1水系において、タモ網（目合：2 mm, 前幅：350 mm）を用いて採集した。本亜種は種の保存法の国内希少野生動植物種に指定されているため、環境省に



Fig. 1. *Cobitis striata hakataensis* individuals were used in the breeding experiment. A and B represent female individuals; C and D represent male individuals. For each pair, the photograph on the left shows the individual before the experiment, and the photograph on the right shows it after the experiment. Refer to Table 1 for the standard length and weight of each individual.

届け出を行い、採捕、飼育および実験を行った。採集した親魚は標準体長 (SL) を 0.1 mm 単位で計測した。雌 2 個体 (81.9–84.5 mm SL; Fig. 1A, B), 雄 2 個体 (55.5–63.2 mm SL; Fig. 1C, D) を九州大学大学院生物資源環境科学府附属水産実験所のガラス水槽 (60 L) で飼育した。飼育槽には、底面より約 3 cm の厚さで砂を敷き詰め、エアリフト式フィルターとエアレーションを設置した。飼育期間中 (2025 年 6 月 19–27 日) は日照時間の調節は行わず、室内の空調を 27–28°C に設定し、水温は 25.4–28.0°C の範囲で変動した。飼育槽とは別に産卵槽 (60 L) を設置し、水槽内には親魚による卵食を防ぐために園芸用鉢底ネット (目合 3 mm) で作成した網生け簀とエアレーションを設置した。網生け簀の仕様は、野口ほか (2009) に準じた。実験期間中 (2025 年 6 月 27–28 日) も飼育期間中と同様に日

照時間の調整を行わず、室内の空調を 27–28°C に設定し、水温は 25.4–26.4°C の範囲で変動した。

2025 年 6 月 27 日 (11 時 30 分) に、0.6%NaCl 水溶液に溶解したヒト絨毛性性腺刺激ホルモン (HCG; あすか製薬社製, ゴナトロピン筋注用 1000 単位) を雌雄各 2 個体の腹鰭基部より腹腔内へ注射した (BD Insulin Syringe 0.3 mL, 注射針 29G × 12.7 mm)。投与方法および投与量 (体重 1 g あたり 10 単位) は、野口ほか (2009) に従った。魚体への負担を軽減するため、HCG 投与前に水で希釈したクロブオイル (Pedrazzani and Neto, 2014) で麻酔を施した。産卵槽には雌雄各 2 個体を投入した。室内は消灯し、水槽上部に赤色 LED ライトを設置した。繁殖行動をデジタルカメラおよびスマートフォンカメラで記録 (2025 年 6 月 27 日 11 時 30 分から 6 月 28 日 5 時の間で不連続に撮影)

Table 1. Standard length (SL) and body weight of individual females and males of *Cobitis striata hakataensis* before and after the experiment.

Individual ID	Sex	Standard length (SL; mm)	Before experiment weight (g)	After experiment weight (g)
A	Female	84.5	5.70	5.55
B	Female	81.9	5.02	4.24
C	Male	63.2	2.31	2.22
D	Male	55.5	1.52	1.48

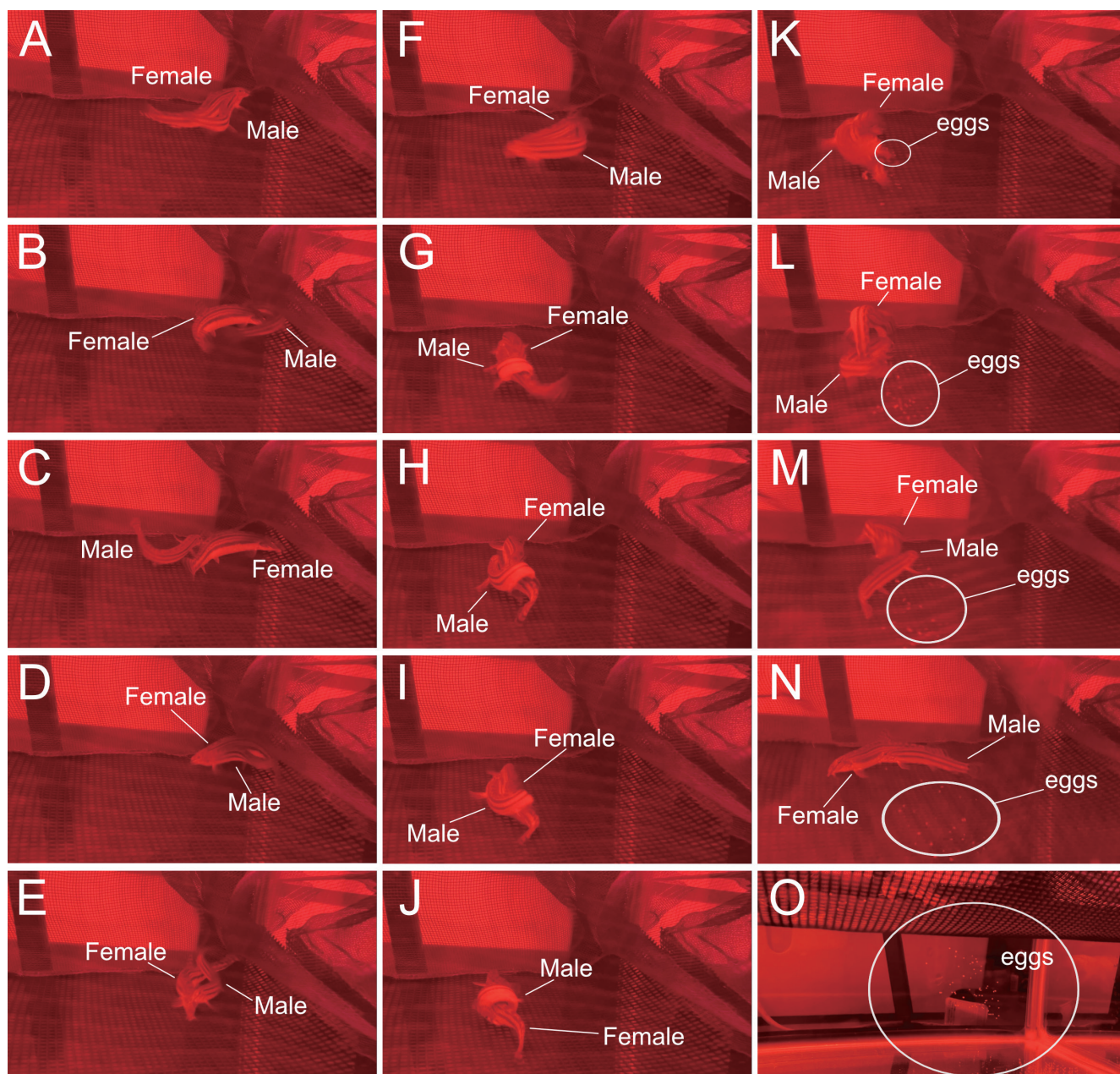


Fig. 2. Mating behavior of *Cobitis striata hakataensis* from the lateral view. A–F: approaching and parallel swimming; G–J: amplexus; K, L: spawning; M, N: separation; O: spawning eggs.

し、一部は目視で観察した。

結果と考察

雌雄に HCG を投与し、雌雄を同じ水槽に収容後約 7 時間は雌雄の動きに変化は見られなかった。HCG 投与後約 8 時間を経た 19 時頃から雌雄の動きが活発になり、頻繁に水槽の上下左右を遊泳していた。雄は雌の後をしきりに追いかけていた。HCG 投与後約 9 時間を経た 20 時頃に雄が雌の腹部に巻き付くような行動が 2 度確認されたが、産卵には至らなかった。産卵は、HCG 投与後約 10 時間を経た 21 時頃から翌日の 0 時頃にかけて行われた。なお、雌雄各 2 個体について個体識別をしていたものの、動画および目視での観察が不連続であったため、個体ごとの繁殖行動回数や産卵頻度などについては不明であった。ただ

し、本繁殖実験終了後（翌 0 時）の雌の産出総卵数は、約 1190 個であった。

ハカタスジシマドジョウの繁殖行動を観察した結果、近縁亜種であるオングスジシマドジョウ *Cobitis striata fuchigamii* Nakajima, 2012 で報告されている繁殖行動と概ね同様の行動を示した（永江・鬼倉, 2022）。そのため、ハカタスジシマドジョウの繁殖行動について、永江・鬼倉（2022）で用いられた、以下の 5 段階に区分した。段階 1（追尾：Fig. 2A–F）：遊泳する雌を単独または複数の雄が追いかける；段階 2（接近・並泳：Fig. 2A–F）：雄は雌の胸鰭または腹鰭付近に頭部を近づけながら雌と平行に泳ぎ、雌が静止すると胸鰭付近を頭部でつつく；段階 3（抱接：Fig. 2G–J）：雄が雌の背鰭付近に尾部側から巻き付く；段階 4（放卵：Fig. 2K, L）：抱接が終わる直前に雌が体を震

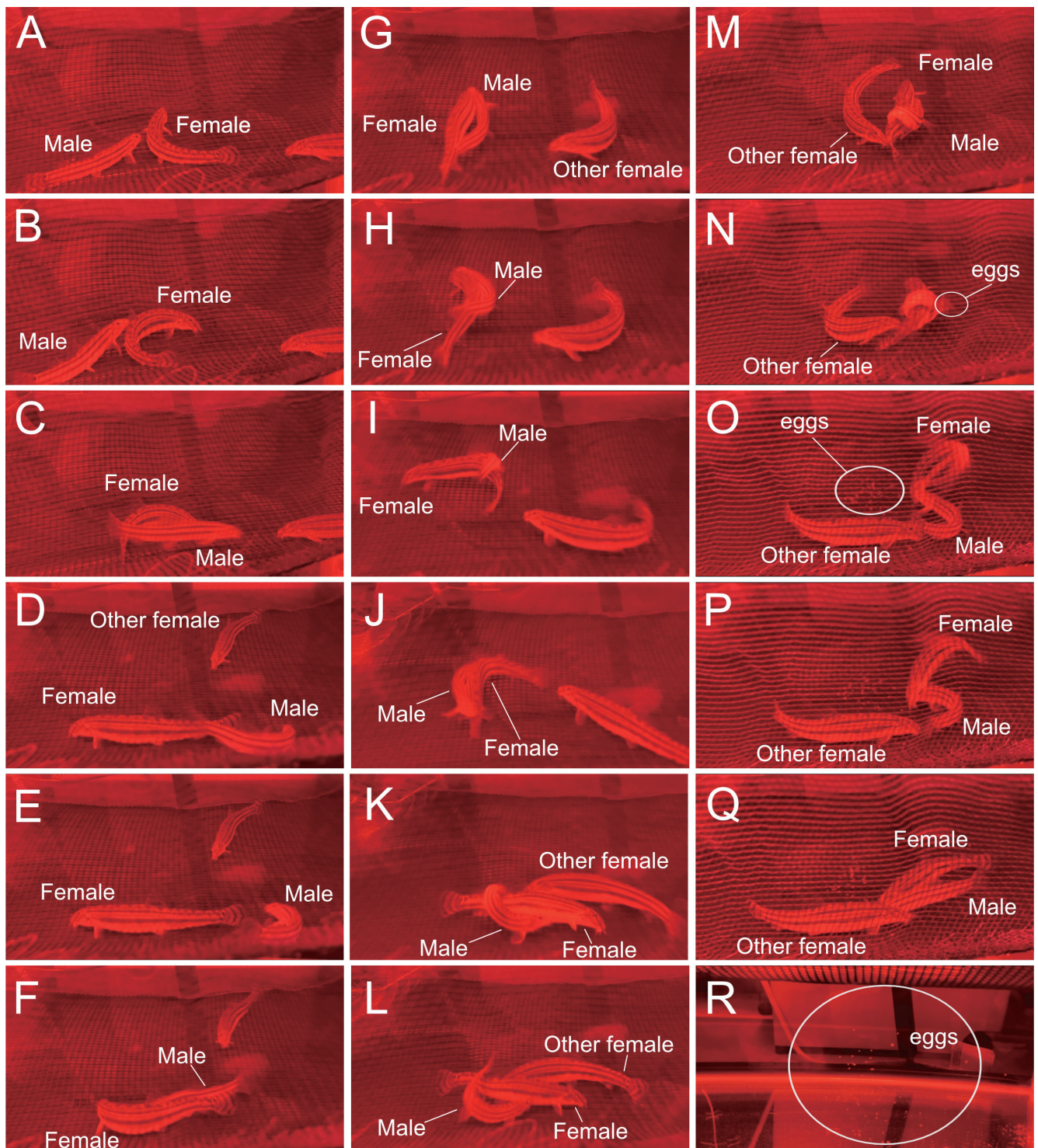


Fig. 3. Mating behavior of *Cobitis striata hakataensis* from the lateral view. Three “amplexus” action versions. A–G: approaching and parallel swimming; H–M: amplexus; N–O: spawning; P, Q: separation; R: spawning eggs.

わせながら放卵する；段階5（離脱：Fig. 2M, N）：雌に巻き付いていた雄が離れる。ビデオ観察において抱接をともなう繁殖行動が17回確認され、そのうち13回で放卵を確認した。通常、1回目の抱接において雌が放卵することがほとんどであったが、1回もしくは2回抱接した後、2回もしくは3回目の抱接で雌の放卵が確認された事例もあった（Figs. 3, 4）。また、雄による放精（白濁するなど）は1度も観察できなかったが、ほぼすべての卵で胚発生が進行していたことから、段階4で放精が行われていたと推察さ

れる。段階1は雌雄の動きが活発化してから産卵が確認されなくなる0時頃まで、断続的に約5時間続いていた。段階2は頻繁に観察されたが、段階2から段階3へ移行しないことが多かった。放卵が確認された事例においてビデオ観察から計測した段階3から段階5までの時間は1.42–2.76秒（平均±標準偏差：1.90±0.44秒，n=6）であった。産出卵は沈性卵であり、水槽底面に分散した。本研究で用いた雌雄各2個体の標準体長と実験前後の体重をTable 1に示す。全個体で体重減少が認められたが、特に雌B(-0.78 g)

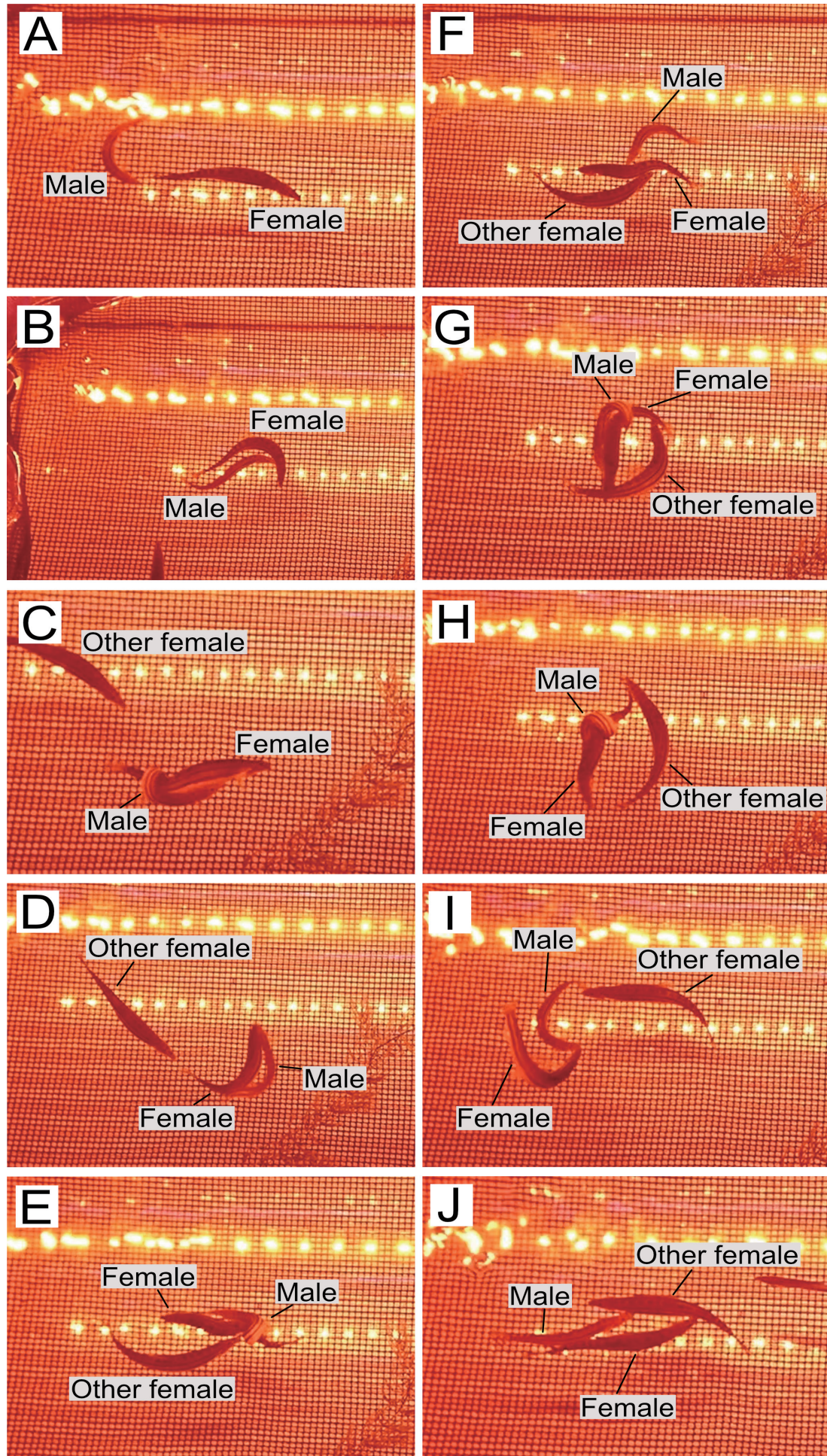


Fig. 4. Mating behavior of *Cobitis striata hakataensis* from the dorsal view. Three “amplexus” action versions. A, B, D, F: approaching and parallel swimming; C, E, G, H: amplexus; I: spawning; J: separation.

は雌 A (-0.15 g) と比較して大幅に減少した。ビデオおよび目視観察より、雌 B は雄 C との間で抱接および放卵を頻繁に行っていたことに起因すると推測される。また、雌 B の腹部の膨張の程度を実験前後で比較すると、放卵にともない、腹部が収縮した (Fig. 1B)。雌 B の初回産出卵 (21 時) は約 80 個であり、複数回の産卵のために生じた体重減少である可能性が高い。一方、雌 A の体重減少量が小さかったことは、本研究における雌 A の放卵が雌 B と比較して少なかったもしくは全くなかった可能性が示唆される。原因として、個体の成熟度や実験環境下での産卵条件の不足などが考えられる。雄個体についても体重減少が確認されたが、繁殖行動におけるエネルギー消費によるものと推測される。

日本産ドジョウ科魚類の繁殖行動については、ドジョウ属のドジョウ *M. anguillicaudatus* (Cantor, 1842)、ヒョウモンドジョウ *Misgurnus* sp. OK、シマドジョウ属では、オンガスジマドジョウ、オオガタスジマドジョウ *C. magnostriata* Nakajima, 2012 サンインコガタスジマドジョウ *C. minamorii saninensis* Nakajima, 2012、トウカイコガタスジマドジョウ *C. minamorii tokaiensis* Nakajima, 2012、オオシマドジョウ *Cobitis* sp. BIWAE type A、トサシマドジョウ *Cobitis* sp. BIWAE type D などで報告されている (塚原, 1948; 中島・内山, 2017; 野口, 2020; 永江ほか, 2021; Morii and Takakura, 2022; 永江・鬼倉, 2022; 松村・三内, 2025)。海外産ドジョウ科魚類においては、ヨーロッパに分布する *C. taenia* Linnaeus, 1758, *C. bilineata* Canestrini, 1865, *C. paludica* (de Buen, 1930), *C. fahireae* Erk'akan et al., 1998, 東ヨーロッパに分布する *S. vallachica* (Nalbant, 1957), 東南アジアに分布する *Pangio semicincta* (Fraser-Brunner, 1940) などで報告されている (Ott, 1995; Bohlen, 2000, 2008)。

本研究において、ハカタスジマドジョウの雄が雌を追尾し、雌の腹部付近をつつく行動が観察された。これに類似する行動は、複数のドジョウ類で観察されており (塚原, 1948; Aoyama et al., 2005; Abe et al., 2007; 青山・佐藤, 2008; Bohlen, 2008; 永江・鬼倉, 2022 など)、雌の産卵を促すための行動であると考えられる。この行動は、雌の腹部への物理的な刺激が産卵誘発に重要な役割を果たす可能性が示唆される。

また、追尾行動において、同性同士での追尾行動も複数回確認された。Morii and Takakura (2022) では、野外におけるオオガタスジマドジョウの繁殖行動を報告しており、その中で雄同士での追尾行動も確認されており、雄は雌雄の区別をすることができないと推察している。本研究のハカタスジマドジョウにおいても同様に、同性間での追尾行動が確認されたことから、ハカタスジマドジョウについても繁殖行動初期段階の異性の探索行動においては

雌雄の識別が困難である可能性が示唆される。オオガタスジマドジョウをはじめとする夜間に産卵する種においては、視覚情報よりも水中の振動を手掛かりとしてメスを探索している可能性が示唆されている (Morii and Takakura, 2022)。しかし、本研究においては、水中の振動等を記録しておらず、ハカタスジマドジョウが水中の振動を他個体の探索に利用しているかどうかは不明である。

謝 辞

本研究を行うにあたり、九州大学の太田耕平博士には試薬の提供と研究に対する助言をいただいた。九州大学アクアフィールド科学研究室の大月凛柊氏、齋藤建斗氏、田中武流氏をはじめとする皆様には採集にご協力いただいた。以上の方々に謹んで感謝の意を表する。本研究は、JSPS 研究奨励費 (24KJ1768) および環境省・(独) 環境再生保全機構の環境研究総合推進費 (JPMEERF20254003) により実施した。なお、ハカタスジマドジョウの採捕および飼育に際しては、大学における教育又は学術研究のための国内希少野生動植物種捕獲等届出書 (九大環安第 22 号) を提出し、許可を得て実施した。

引用文献

- Abe, T., I. Kobayashi, M. Kon and T. Sakamoto. 2007. Spawning behavior of the kissing loach (*Leptobotia curta*) in temporary waters. *Zoological Science*, 24: 850–853.
- Aoyama, S., T. Doi and K. Baba. 2005. Spawning habits of the fluvial eight-barbel loach *Lefua* sp. observed in captivity. *Ichthyological Research*, 52: 237–242.
- 青山 茂・佐藤亜紀. 2008. 水槽内で観察されたエゾホトケドジョウの産卵。水産増殖, 56: 609–610.
- Bohlen, J. 2000. Similarities and differences in the reproductive biology of spined loach (*Cobitis* and *Sabanejewia*) under laboratory conditions. *Folia Zoologica*, 49: 179–186.
- Bohlen, J. 2008. First report on the spawning behaviour of a golden spined loach, *Sabanejewia vallachica* (Teleostei: Cobitidae). *Folia Zoologica*, 57: 139–146.
- 環境省. 2020. レッドリスト 2020. 環境省ホームページ. [URL](#) (1 July 2025)
- 環境省. 2025. 国内希少野生動植物種一覧. 環境省ホームページ. [URL](#) (1 July 2025)
- 国土交通省・環境省. 2022. ハカタスジマドジョウ保護増殖事業計画. 環境省ホームページ. [URL](#) (1 July 2025)
- Kottelat, M. 2012. *Conspectus cobitidum: an inventory of the loaches of the world* (Teleostei: Cypriniformes: Cobitoidei). *Raffles Bulletin of Zoology*, Supplement, 26: 1–199.
- 松村光聖・三内悠吾. 2025. 水槽環境下におけるオオシマドジョウの繁殖行動の観察例。伊豆沼・内沼研究報告, 19: 77–83.
- Morii, K and K. Takakura. 2022. Reproductive behavior of endangered spined loach *Cobitis magnostriata* in the field. *Journal of Ethology*, 40: 167–174.
- 永江栞奈・鬼倉徳雄. 2022. 人工繁殖下で確認されたオンガスジマドジョウの繁殖行動。Ichthy, Natural History of Fishes of Japan, 17: 46–49.
- 永江栞奈・高橋弘明・遠藤広光. 2021. トサシマドジョウの繁殖行動と初期発育。魚類学雑誌, doi: 10.11369/jji.21-007 (July 2021), 68: 143–150 (Nov. 2021).

- 仲宗根和哉・中島 淳. 2023. 沖縄島におけるヒョウモンドジョウの野外における産卵行動の観察事例. ニッチェ・ライフ, 11: 17–19.
- 中島 淳・内山りゅう. 2017. 日本のドジョウ 形態・生態・文化と図鑑. 山と溪谷社, 東京. 223 pp.
- 野口大悟・樋口正仁・山田和雄. 2009. ゴナトロピン投与ドジョウの自然産卵を利用した採卵と粗放的稚魚飼育に関する研究. 新潟県内水面水産試験場調査研究報告, 33: 1–6.
- 野口亮太. 2020. トウカイコガタスジシマドジョウの産卵. 動物行動の映像データベース, データ番号: [URL](#) (1 July 2025)
- Otto, G. 1995. Kenntnisstand der fortpflanzungsbiologie tropischer Cobitoidea, pp. 129–140. In Greven, H. and R. Riehl (eds.) Fortpflanzungsbiologie der aquarienfische. Birgit Schmettkamp Verlag, Bornheim.
- Pedrazani, A. S. and A. O. Neto. 2014. The anaesthetic effect of camphor (*Cinnamomum camphora*), clove (*Syzygium aromaticum*) and mint (*Mentha arvensis*) essential oils on clown anemonefish, *Amphiprion ocellaris* (Cuvier 1830). Aquaculture Research, doi: 10.1111/are.12535 (July 2014), 47: 769–776 (Mar. 2016).
- 塚原 博. 1948. ドジョウの求愛・産卵行動とその誘発. 採集と飼育, 10: 354–356.