

チョウモドキ：秋田県産アユとヤマメにおける寄生

長澤和也^{1,2}・佐藤正人³¹ 〒 739-8528 広島県東広島市鏡山 1-4-4 広島大学大学院統合生命科学研究科² 〒 424-0886 静岡市清水区草薙 365-61 水族寄生虫研究室³ 〒 018-4732 秋田県北秋田市阿仁中村戸草沢 67 秋田県水産振興センター（内水面試験池）

Abstract

Argulus coregoni Thorell, 1864 was collected from two species of fishes in small mountain streams in Akita Prefecture, northern Honshu, Japan. The infected fishes are ayu *Plecoglossus altivelis altivelis* (Temminck and Schlegel, 1846) (Plecoglossidae) from the Nukazawa River and stream-resident masu salmon *Oncorhynchus masou masou* (Brevoort, 1856) (Salmonidae) in the Bussha Stream. These collections are the second records of *A. coregoni* from ayu and river-resident masu salmon, respectively, in Akita Prefecture. Both the Nukazawa River and the Bussha Stream belong to the Yoneshiro River system and represent new collection localities for *A. coregoni*. The collected specimens of the species are briefly described and particularly characterized by the presence of four or five plumose setae on the posterior margin of the coxa in the first legs. This feature is useful to distinguish *A. coregoni* from a morphologically similar species, *Argulus japonicus* Thiele, 1900, which also occurs in Akita Prefecture and has only one plumose seta on the coxa of the first legs.

はじめに

チョウモドキ属エラオ類は、淡水魚や海水魚に外部寄生する甲殻類である（長澤, 2009; Nagasawa, 2011）。わが国の野生淡水魚からは、これまでに3種（チョウ *Argulus japonicus* Thiele, 1900, チョウモドキ *Argulus coregoni* Thorell, 1864, モウコチョウ *Argulus mongolianus* Tokioka, 1939）が報告

されている（Nagasawa et al., 2022b）。本論文の第一筆者は、わが国の淡水魚に寄生するチョウモドキ属エラオ類の地理的分布と宿主利用の実態を明らかにするため、2000年代から日本各地で調査を行ってきた。とりわけ東北地方における知見が少なかったことから、地域の研究者の協力を得て、エラオ類の標本を入手して種同定を行い、この地方における知見を集積してきた。その結果、これまでにチョウが宮城県、秋田県、青森県の3県（Nagasawa et al., 2022b, in press; 長澤ほか, 2023b）、チョウモドキが福島県、宮城県、秋田県の3県（Nagasawa and Ishikawa, 2015; Nagasawa et al., 2019a; 長澤ほか, 2020b, 2023a）、モウコチョウが宮城県（Nagasawa et al., 2022b）に分布することを明らかにした。

秋田県には、上記のように、チョウとチョウモドキが生息する。産地と宿主を明記すれば、チョウは馬場目川中流域のウグイ *Pseudaspius hakonensis* (Günther, 1877) に寄生していた（Nagasawa et al., in press）。チョウモドキは、米代川の支流、阿仁川中流域のアユ *Plecoglossus altivelis altivelis* (Temminck and Schlegel, 1846) (Nagasawa et al., 2019a) に加えて、阿仁川中流域に流れ込む小溪流、十二ノ沢川のエゾイワナ *Salvelinus leucomaenis leucomaenis* (Pallas, 1814) とヤマメ（サクラマス河川残留個体） *Oncorhynchus masou masou* (Brevoort, 1856) から採集した（長澤

Nagasawa, K. and M. Sato. 2023. Note on *Argulus coregoni* (Branchiura: Argulidae) parasitic on ayu *Plecoglossus altivelis altivelis* and stream-resident masu salmon *Oncorhynchus masou masou* in Akita Prefecture, northern Honshu, Japan. *Nature of Kagoshima* 50. *Nature of Kagoshima* 50: 115–121.

✉ KN: Graduate School of Integrated Sciences for Life, Hiroshima University, 1-4-4 Kagamiyama, Higashi-Hiroshima, Hiroshima 739-8528, Japan; present address: Aquaparasitology Laboratory, 365-61 Kusanagi, Shizuoka 424-0886, Japan (e-mail: omatus@hiroshima-u.ac.jp).

Received: 26 December 2023; published online: 27 December 2023; https://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_050/050-023.pdf

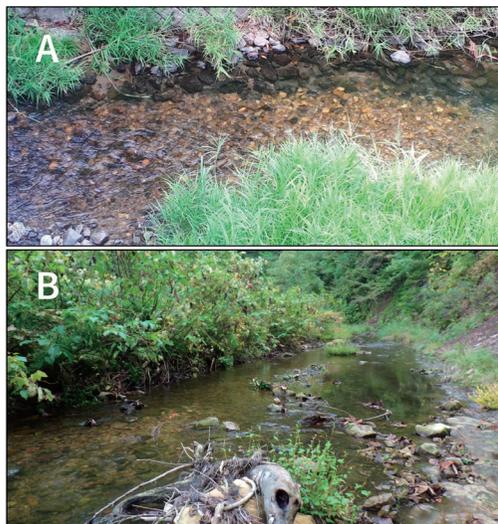


Fig. 1. Collection sites where the the fishes infected with *Argulus coregoni* were collected in Akita Prefecture, northern Honshu, Japan. A, middle reaches of the Nukazawa River [3.4–6.0 (mean, 4.7) m wetted width]; B, middle reaches of the Bussha Stream [4.1–6.7 (5.4) m wetted width]. Two ayu *Plecoglossus altivelis altivelis* were collected in the Nukazawa River on 11 September 2023, and a stream-resident masu salmon *Oncorhynchus masou masou* was taken in the Bussha Stream on 25 September 2023.

ほか, 2020b). また, 野生魚以外では, 雄物川の支流, 淀川の水を使用している養魚場の飼育ヤマメにもチョウモドキの寄生を認めた(長澤ほか, 2020b).

今回, 筆者らは米代川の支流, 糠沢川で採捕したアユからチョウモドキ属エラオ類を採集し, チョウモドキに同定した. また, 同じく米代川の支流である小阿仁川に流れ込む小溪流, 仏社川のヤマメからもエラオ類を採集し, チョウモドキに同定した. 本論文では, 今回得たチョウモドキを簡単に記載するとともに, 米代川水系の糠沢川と仏社川をチョウモドキの新産地として追加する.

材料と方法

2023年9月11日, 北秋田市綴子日本杉地区から同市綴子岩谷地区を流れる米代川の支流, 糠沢川中流域(40°18'01"N, 140°22'39"E付近)で電気ショッカーを用いてアユを採捕した. アユを採捕直後, 体表に寄生していたエラオ類を採取し, 少量の河川水とともに秋田県水産振興センター(内水面試験池)に運んだ後, 生きたまま静岡市にあ

る水族寄生虫研究室に送付し, 70%エタノール液で固定した. 固定直後にエラオ類の体色を観察した. アユは標準体長(SL)を測定した. アユを採捕した糠沢川は山間地を流れる清冽な小溪流で, 水面幅は3.4–6.0(平均, 4.7)mであり(Fig. 1A), 漁業協同組合によるアユの放流は行われていない.

2023年9月25日, 北秋田郡上小阿仁村仏社地区を流れる米代川の支流, 小阿仁川に流れ込む仏社川(40°03'32"N, 140°20'32"E)で電気ショッカーを用いてヤマメを採捕し, 体表からエラオ類を採取した. 上記センターで, このヤマメの尾叉長(FL)を測定し, 採取したエラオ類を99%エタノール液で固定した. 仏社川は水面幅4.1–6.7(平均, 5.4)mで, 糠沢川と同様, 山間地の清冽な小溪流である(Fig. 1B). なお, 仏社川と小阿仁川では, 秋田県水産振興センターと漁業協同組合による飼育ヤマメの放流が行われている.

2023年9–12月に水族寄生虫研究室において, 実体顕微鏡(Olympus SZX10)と生物顕微鏡(Olympus BX51)を用いて, アユとヤマメから採取したエラオ類の形態を観察した. その際, 形態が似るチョウと明確に識別するため, 木製スライド法(Humes and Gooding, 1964; Benz and Otting, 1996)を用いて, アユから得たチョウモドキの雌雄各2個体をラクトフェノール液で透徹し, 第1胸肢底節後縁の羽状剛毛数を数えるとともに, 生物顕微鏡に装着した描画装置を用いて第1胸肢底節を線画した. また, 採取したエラオ類全個体の性, 全長[背甲前端から腹部後端までの長さ, 前報(長澤ほか, 2020b)では「体長」と記述], 背甲長(背甲前端から側葉端までの長さ), 体幅(背甲最大幅)を記録した.

今回採取したチョウモドキ標本は, 前報(長澤ほか, 2020b)で観察した標本とともに, 茨城県つくば市にある国立科学博物館筑波研究施設の甲殻類コレクションに収蔵されている(アユからの標本, NSMT-Cr 31566; ヤマメからの標本, NSMT-Cr 31567; 前報のエゾイワナからの標本, NSMT-Cr 31568; 野生ヤマメからの標本, NSMT-Cr 31569; 飼育ヤマメからの標本, NSMT-Cr

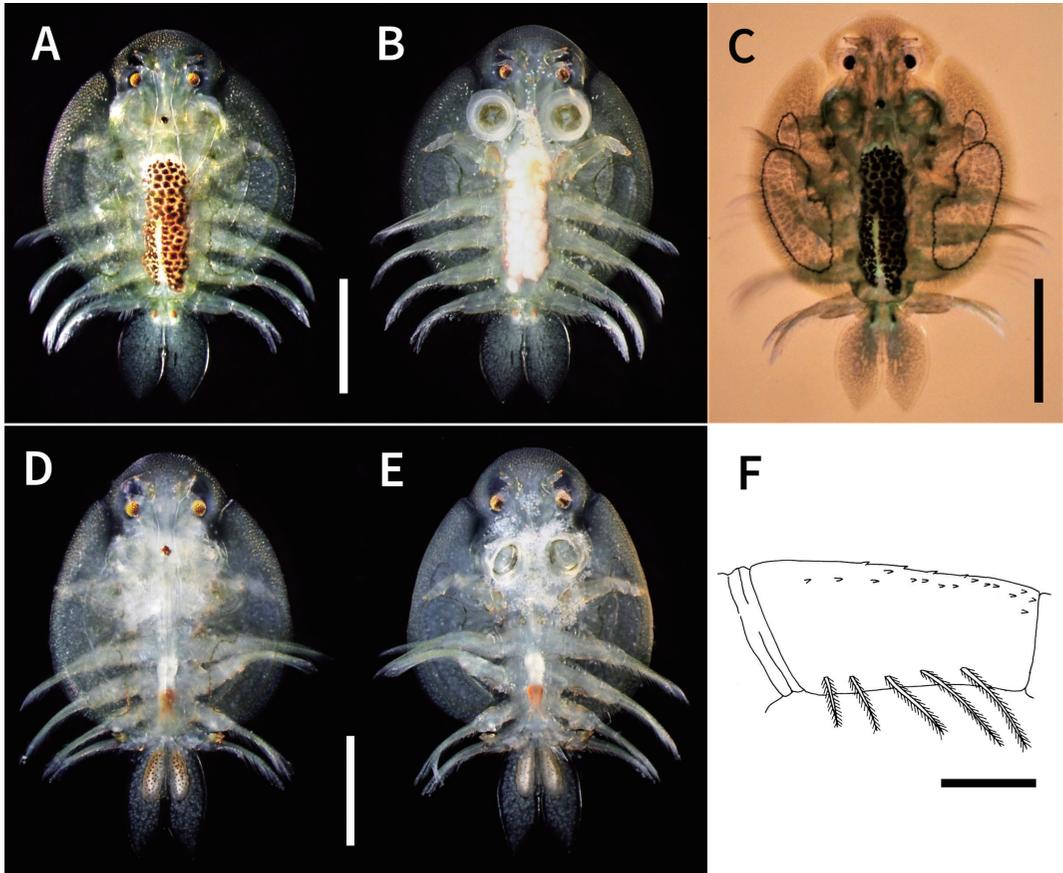


Fig. 2. *Argulus coregoni*, adult female (A–C, 6.6 mm total length) and adult male (D–F, 7.5 mm total length), NSMT-Cr 12345, collected from the body surface of ayu *Plecoglossus altivelis altivelis* in the Nukazawa River, Akita Prefecture, northern Honshu, Japan, on 11 September 2023. The fresh specimens of *A. coregoni* immediately after being killed in 70% ethanol were photographed. A, C, D, habitus, dorsal view; B, E, habitus, ventral view; F, coxa (with five plumose setae) of first leg, ventral view. The shape of the respiratory areas is well seen in Fig. 2C. Scale bars: A–E, 2 mm; F, 0.2 mm.

31570). 本論文で述べる魚類の学名と和名は本村 (2023) に従う。

結果

糠沢川産アユから採取したチョウモドキ

2023年9月11日に糠沢川で採捕したアユ2尾 (192 mm SL, 164 mm SL) の体表に、それぞれ3個体と2個体のチョウモドキが寄生していた。以下に、チョウモドキの形態学的特徴を雌雄別に示す。

成体雌(Fig. 2A–C) 3個体の全長は6.5–7.4(平均, 6.8) mm, 背甲長は4.5–5.1(4.8) mm [全長の68.2–72.3(平均, 69.8) %], 体幅は4.0–5.0(4.4) mm [全長の61.5–67.6(64.2) %]. 体は背腹方向

に扁平で、背甲はほぼ円形、前側縁の湾入は浅い。背甲は後部から深く湾入して、中央部から1対の側葉となる。背甲前方に1対の複眼、その後方に1個のノープリウス眼がある。背甲側葉縁は第1–2胸肢の底節・基節, 第3胸肢の底節を覆うが, 第4胸肢を覆わない。第1胸肢底節後縁に5本の羽状剛毛を有する(観察した2個体のうち, 1個体は状態が悪く, 1個体のみの値)。側葉後端は丸い。背甲前部腹面に各1対の第1触角と第2触角がある。両触角の後方に吸盤状の1対の第1小顎, 強固な1対の第2小顎が続く。前口鞘が背甲腹面の正中線上にあり, ほぼ円筒形で, 先端から刺針が突出する。口管は前口鞘の後方に位置し, 前半部は円筒形で後方に向かってやや太くなり,

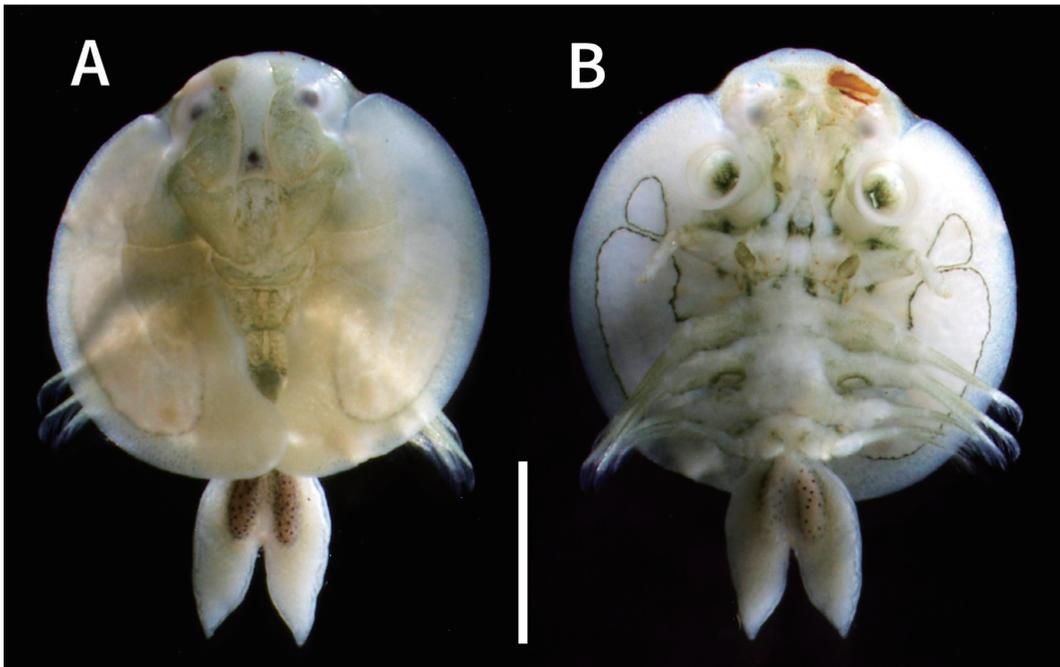


Fig. 3. *Argulus coregoni*, adult male (6.2 mm total length, NSMT-Cr 12345), collected from the body surface of a stream-resident masu salmon *Oncorhynchus masou masou* in the Bussha Stream, Akita Prefecture, northern Honshu, Japan, on 25 September 2023. The ethanol-preserved specimen of *A. coregoni* was photographed on 5 December 2023. A, habitus, dorsal view; B, habitus, ventral view. Scale bar: 2 mm.

後縁は丸い。背甲の各側葉には前後1対の呼吸区域がある：前域は第1小顎と第2小顎の間に位置してほぼ卵形で小さく正中線側の後側縁がやや尖る、後域は第2小顎と第3胸肢の間に位置して腎臓形で大きく正中線側の側縁が窪む（Fig. 2Cに呼吸区域の輪郭を示す）。胸部は4節で、各節に1対の胸肢を左右に有し、腹面にある卵巣内に卵が見られる。腹部は左右の腹葉に分かれ、各腹葉は長卵形で後端がやや尖る。

成体雄（Fig. 2D-F）2個体の全長は6.0–7.5（平均、6.3）mm、背甲長は3.5–5.0（4.3）mm [全長の66.7–70.0（平均、68.4）%]、体幅は3.2–4.4（4.4）mm [全長の58.7–64.0（61.4）%]。上記の成体雌の形態とほぼ同じであるが、背甲がやや細長く、腹葉もやや細長く先端が尖る。第1胸肢底節後縁に4本または5本の羽状剛毛を有する（Fig. 2Fに5本の羽状剛毛を有する底節を示す）。第2胸肢底節後縁に微小突起に覆われた2個の突出部、第3胸肢底節後縁に1個の膨出部、第4胸肢底節に1個の杭状突起を有する。

仏社川産ヤマメから採取したチョウモドキ

2023年9月25日に仏社川で採捕したヤマメ（157 mm FL）の体表にチョウモドキの成体雄1個体が寄生していた。

成体雄（Fig. 3）この個体の全長は6.2 mm、背甲長は4.5 mm（全長の72.6%）、体幅は4.6 mm（全長の74.1%）。上記の糠沢川産アユから採取した成体雄に比べて、背甲が円く、むしろ成体雌の体形に似ていた。腹葉先端は尖っていた。

体色 エタノール液で固定直後のチョウモドキ（糠沢川産）の体はほぼ透明で（Fig. 2）、背甲背面中央部が薄緑色、胸部背面は黄色地に濃褐色のまだら模様が見られる。成体雌の胸部にある卵巣腹面は白色を呈する。呼吸区域の輪郭が薄黒く見える。成体雄の腹部にある精巣の背腹両面に小褐色点が散在する。雌雄とも複眼は褐色、ノープリウス眼は黒色。

いっぽう、エタノール液中で固定・保存したチョウモドキ（仏社川産）の体は薄黄色で（Fig. 3）、呼吸区域の輪郭が黒く見える。精巣の背腹両面に

小褐色点が散在する。複眼とノープリウス眼は薄黒色。

備考 今回採取したエラオ類の標本は、上記の形態学的特徴を示し、わが国で過去に報告されたチョウモドキの特徴 (Tokioka, 1936; Yamaguti, 1937; Hoshina, 1950; 長澤・谷口, 2021) とほぼ同一であったので、この種に同定した。秋田県では、これまでにチョウモドキが2度報告されており (Nagasawa et al., 2019a; 長澤ほか, 2020b)、今回と過去に採集した標本の形態にも大きな差は見られなかった。

秋田県ではチョウモドキに加えて、チョウも分布することが明らかになった (Nagasawa et al., in press)。両種はよく似た形態を示すが (時岡, 1965)、第1胸肢底節後縁の羽状剛毛数で識別できる (長澤・谷口, 2021; Nagasawa et al., 2022b; Nagasawa, 2023)。今回採取した標本の羽状剛毛数は4-5本で (Fig. 2F)、チョウモドキで報告された本数の範囲内にあった (雄で4-7本, Yamaguti, 1937; 雌で5-9本, 雄で4-8本, Hoshina, 1950; 雌で6本, 長澤・谷口, 2021)。一方、チョウの第1胸肢底節後縁における羽状剛毛数は雌雄とも1本であり (Yamaguti, 1937; Nagasawa, 2021; 長澤, 2023; 長澤・永井, 2023; 長澤ほか, 2023b; Nagasawa et al., 2023)、秋田県産チョウも同様に1本を有し (Nagasawa et al., in press)、チョウモドキよりも少ない。

考察

近年、チョウモドキが関東地方以西の野生アユに寄生した例が多く報告され (長澤・池田, 2011; Nagasawa et al., 2015, 2018; 長澤・森川, 2019a, b, c, 2022a, b; 長澤ほか, 2020a)、特に河川中流域でアユが主要な宿主であることが明らかにされつつある (Nagasawa et al., 2018, 2022a; 長澤・森川, 2019b)。秋田県では、米代川の支流、阿仁川の中流域に生息するアユにチョウモドキが寄生することが報告されており (Nagasawa et al., 2019a)、今回、糠沢川中流域で採捕したアユに寄生が確認された。これは、秋田県においても河川中流域ではアユがチョウモドキの宿主であること

を示している。今回採捕したアユは、仔魚期を日本海沿岸域で過ごし、5月に米代川に遡上後、本流と支流で生活する天然遡上群であり (佐藤, 2012)、成熟に伴い本流の下流域に移動して、9-10月に産卵 (佐藤, 2017) した後、斃死する。

今回、仏社川産ヤマメにチョウモドキの寄生が見られた。秋田県では十二ノ沢川に生息するヤマメにチョウモドキが寄生することが知られており (長澤ほか, 2020b)、今回の事例は秋田県産ヤマメにおけるチョウモドキの第2寄生記録となる。これに関連して、野生ヤマメへのチョウモドキの寄生は、秋田県のみでなく、山梨県 (長澤, 2017)、岐阜県 (Nagasawa et al., 2022a)、福井県 (加藤, 1964)、島根県 (長澤・河合, 2016)、熊本県 (Nagasawa et al., 2019b) でも報告されている。仏社川を含む米代川水系では、サクラマスは孵化後1年の春に降海して約1年間の海洋生活を送る個体と、降海することなく一生を淡水で過ごす河川残留個体から構成される (佐藤・渋谷, 2015)。本論文でヤマメと呼ぶのは後者で、河川と海の間を季節的に移動するアユと異なって、山間地溪流に周年生息する種である。

ヤマメにチョウモドキの寄生を認めた仏社川と十二ノ沢川は、ともに米代川水系に属し、それぞれ阿仁川と小阿仁川に流れ込む山間地の小溪流である (Fig. 1)。それら2河川にはヤマメと同じサケ科魚類のエゾイワナも生息し、十二ノ沢川のエゾイワナにはチョウモドキの寄生が認められている (長澤ほか, 2020b)。また、雄物川の支流、淀川の水を使用している養魚場の飼育ヤマメにチョウモドキが寄生していた (長澤ほか, 2020b)。こうした事実に基づけば、秋田県では、米代川水系や雄物川水系の山間地の小溪流に生息するヤマメやエゾイワナを宿主として、チョウモドキが個体群を維持していると考えられる。

上記のように、秋田県でもチョウモドキは山間地の溪流でヤマメとエゾイワナ、河川中流域でアユを宿主として利用していることが示唆された。ただ、今後明らかにすべき課題として挙げられるのが、それら3種以外の河川生息魚におけるチョウモドキの寄生状況の把握である。同様の提

言は前報(長澤ほか, 2020b)でも行ったが, それはチョウモドキの宿主特異性が厳密ではないことに深く関係している. わが国では, サケ科魚類とアユ以外からもチョウモドキが記録されており, その宿主範囲はコイ科魚類(Tokioka, 1936; 長澤・谷口, 2021), ドンコ科魚類(Nagasawa et al., 2014), アカザ科魚類(Nagasawa and Ishikawa, 2015)に及ぶ. 今回調査を行った糠沢川にはアユ以外に, サクラマス成魚(海洋からの遡上魚), ヤマメ, エゾイワナ, ウグイ *Pseudaspius hakonensis* (Günther, 1877), アブラハヤ *Rhynchocypris lagowskii steindachneri* (Sauvage, 1883), カジカ大卵型 *Cottus pollux* Günther, 1873, オオヨシノボリ *Rhinogobius fluviatilis* Tanaka, 1925, また仏社川にはヤマメ以外に, サクラマス成魚, エゾイワナ, ウグイ, エゾウグイ *Pseudaspius sachalinensis* Nikolskii, 1889, アブラハヤ, カジカ大卵型, オオヨシノボリが生息する(佐藤, 未発表). 今後, チョウモドキによるこれら魚種の宿主利用に関する研究が望まれる.

なお, 秋田県では, 雄物川水系にある養殖場の飼育ヤマメにチョウモドキが寄生した例があり(長澤ほか, 2020b), 増殖手段として飼育ヤマメを河川に放流することがあるため, 放流に伴うチョウモドキの分布域拡大が懸念される. 今後, 放流ヤマメにおけるチョウモドキ寄生の有無を確認する必要がある.

謝辞

魚類の採捕は, 秋田県知事の特別採捕許可(特5第6号, 2023年3月16日交付)を得て行った.

引用文献

- Benz, G. W. and R. Otting. 1996. Morphology of the fish louse (*Argulus*: Branchiura). *Drum and Croaker*, 27: 15–22.
- Hoshina, T. 1950. Über eine *Argulus*-Art im Salmonidentische. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 16: 239–243.
- Humes, A. G. and R. U. Gooding. 1964. A method for studying the external anatomy of copepods. *Crustaceana*, 6: 238–240.
- 加藤文男. 1964. ヤマメの寄生虫2種. 採集と飼育, 26: 180.
- 本村浩之. 2023. 日本産魚類全種目録. これまでに記録された日本産魚類全種の現在の標準和名と学名. Online ver. 22. <https://www.museum.kagoshima-u.ac.jp/staff/motomura/jaf.html>
- 長澤和也. 2009. 日本産魚類に寄生するチョウ属エラオ類の目録(1900–2009年). *日本生物地理学会会報*, 64: 135–148.
- Nagasawa, K. 2011. The biology of *Argulus* spp. (Branchiura, Argulidae) in Japan: a review. In Asakura, A., Bauer, R. T., Hines, A. H., Thiel, M., Held, C., Schubart, C., Furse, J. M., Coughran, J., Baeza, A., Wada, K., Yamaguchi, T., Kawai, T., Ohtsuka, S., Archdale, M. V., and Moriyasu, M. (eds.), *New frontiers in crustacean biology. Proceedings of the TCS Summer Meeting, Tokyo, 20–24 September 2009*. Brill, Netherlands. *Crustaceana Monograph*, 15: 15–21.
- 長澤和也. 2017. 山梨県産魚類寄生虫目録(1914–2016年)と同県初記録のチョウモドキ. *日本生物地理学会会報*, 71: 157–165.
- Nagasawa, K. 2021. *Argulus japonicus* (Branchiura: Argulidae) parasitic on largemouth bass *Micropterus salmoides* in Japan, with the morphology of the adult female of the argulid. *Crustacean Research*, 50: 119–129.
- 長澤和也. 2023. 淡水魚の寄生虫, チョウ: 広島県で分布を確認. *Nature of Kagoshima*, 50: 33–36.
- Nagasawa, K. 2023. First Japanese record of *Argulus nobilis* (Crustacea: Branchiura: Argulidae), an ectoparasite of gars of North American origin. *Species Diversity*, 28: 205–215.
- 長澤和也・池田祐二. 2011. 四国で初めて採集されたチョウモドキ. *生物圏科学*, 50: 53–58.
- Nagasawa, K. and Ishikawa, T. 2015. *Argulus coregoni* (Branchiura: Argulidae) parasitic on the torrent catfish *Liobagrus reini* in Japan. *Biogeography*, 17: 99–102.
- 長澤和也・河合幸一郎. 2016. 島根県産サケ科魚類に寄生していたチョウモドキ. *ホシザキグリーン財団研究報告*, 19: 4.
- 長澤和也・森川 学. 2019a. 島根県高津川産アユに寄生していたチョウモドキ. *ホシザキグリーン財団研究報告*, 22: 214.
- 長澤和也・森川 学. 2019b. 三重県大内山川産アユに寄生していたチョウモドキと宿主である河川アユの重要性に関する考察. *Nature of Kagoshima*, 46: 21–26.
- 長澤和也・森川 学. 2019c. 岐阜県長良川産アユにおけるチョウモドキの寄生. *Nature of Kagoshima*, 46: 45–47.
- 長澤和也・森川 学. 2022a. 福井県で採集された淡水魚の寄生虫, チョウモドキ. *Nature of Kagoshima*, 49: 61–63.
- 長澤和也・森川 学. 2022b. 愛知県豊川産アユにおけるチョウモドキの寄生. *Nature of Kagoshima*, 49: 101–104.
- 長澤和也・谷口倫太郎. 2021. タナゴ亜科魚類からのチョウモドキの第2記録: 岡山県産アブラボテにおける寄生. *タクサー 日本動物分類学会誌*, 51: 29–37.
- 長澤和也・永井崇裕. 2023. 広島県内の飼育ニシキゴイから得たチョウとわが国のコイに寄生するチョウに関する知見の総括. *Nature of Kagoshima*, 50: 109–114.
- Nagasawa, K., Kuwabara, T. and Nakano, H. 2014. *Odontobutis hikimius* (Perciformes: Odontobutidae), a new host for *Argulus coregoni* (Crustacea: Branchiura: Argulidae). *Biosphere Science*, 53: 33–36.
- Nagasawa, K., Ishikawa, T. and Oda, N. 2015. A note on the parasite fauna of freshwater fishes in Tochigi Prefecture, Japan, with second prefectural record for *Argulus coregoni* (Branchiura: Argulidae). *Bulletin of the Tochigi Prefectural Museum*, 32: 29–33.

- Nagasawa, K., Morikawa, M. and Yoshioka, T. 2018. *Argulus coregoni* (Branchiura: Argulidae) parasitic on ayu, *Plecoglossus altivelis altivelis* (Plecoglossidae), in central Honshu, Japan. *Biogeography*, 20: 125–127.
- Nagasawa, K., Ishikawa, T. and Gōma, Y. 2019a. New record of a freshwater fish parasite *Argulus coregoni* (Branchiura: Argulidae) from Akita Prefecture, northern Honshu, Japan. *Biogeography*, 21: 51–53.
- Nagasawa, K., Yoshino, T.-A. and Iwatsuki, Y. 2019b. First record of *Argulus coregoni* (Branchiura: Argulidae), a skin parasite of freshwater fishes, from Kyushu, Japan. *Nature of Kagoshima*, 45: 233–235.
- 長澤和也・森川 学・下村雄志・岸 大弼. 2020a. 岐阜県長良川産アユにおけるチョウモドキの更なる寄生例. *Nature of Kagoshima*, 46: 563–566.
- 長澤和也・佐藤正人・八木澤 優. 2020b. 秋田県産サケ科魚類から採集された寄生虫, チョウモドキ. *Nature of Kagoshima*, 47: 91–95.
- Nagasawa, K., Kishi, D., and Tokuhara, T. 2022a. Occurrence of a skin parasite *Argulus coregoni* (Branchiura: Argulidae) on salmonids in mountain streams, central Japan, with discussion on its longitudinal distribution and host utilization in rivers. *Species Diversity*, 27: 159–166.
- Nagasawa, K., T. Asayama and Y. Fujimoto. 2022b. Redescription of *Argulus mongolianus* (Crustacea: Branchiura: Argulidae), an ectoparasite of freshwater fishes in East Asia, with its first record from Japan. *Species Diversity*, 27: 167–179.
- 長澤和也・岩下 誠・君島裕介・北村志乃・板垣のぞみ. 2023a. 宮城県から初記録のチョウモドキ. *Nature of Kagoshima*, 49: 153–157.
- 長澤和也・麻山賢人・藤本泰文・新田理人. 2023b. 宮城県伊豆沼産コイから採集されたチョウと東北地方におけるエラオ類の記録. *Nature of Kagoshima*, 50: 55–60.
- Nagasawa, K., M. Nitta and K. Kawai. 2023. First specimen-based record of *Argulus japonicus* (Branchiura: Argulidae), an ectoparasite of freshwater fishes, from Okayama Prefecture, western Japan. *Biogeography*, 25: 19–21.
- Nagasawa, K., M. Nitta and N. Azuma. New records of a freshwater fish parasite *Argulus japonicus* (Branchiura: Argulidae) from northern Honshu, Japan, with a note on its occurrence in a brackish water lake. *Crustacean Research*, 52 (in press).
- 佐藤正人. 2012. 秋田の川と湖を守り豊かにする研究 (三大河川重要魚種アユの増大). 平成22年度秋田県農林水産技術センター水産振興センター事業報告書, 297–310.
- 佐藤正人. 2017. 内水面重要魚種の増殖効果を高める研究(アユの産卵期および体サイズの推移把握). 平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書, 224–227.
- 佐藤正人・渋谷和治. 2015. 米代川から放流されたサクラマス の回遊経路の推定, 成長速度および回帰魚の母川選択率. *水産増殖*, 63: 283–290.
- Tokioka, T. 1936. Preliminary report on Argulidae in Japan. *Annotationes Zoologicae Japonenses*, 15: 334–343.
- 時岡 隆. 1965. ちょうもどき. P. 504. 岡田 要・内田清之助・内田 亨(監修), 新日本動物図鑑〔中〕. 北隆館, 東京.
- Yamaguti, S., 1937. On two species of *Argulus* from Japan. Pp. 781–784. In Shults, R.-E. S. and Gnyedina, M. P. (eds.), *Papers on helminthology published in commemoration of the 30 year jubileum of the scientific, educational and social activities of the honoured worker of science K. J. Skrjabin, M. Ac. Sci. and of the 15th anniversary of All-Union Institute of Helminthology. All-Union Lenin Academy of Agricultural Science, Moscow.*