

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

長澤和也^{1,2}・森川 学³・下村雄志⁴・岸 大弼⁴¹ 〒 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 〒 519-3204 三重県北牟婁郡紀北町東長島 488-1⁴ 〒 509-2592 岐阜県下呂市萩原町羽根 2605-1 岐阜県水産研究所下呂支所

Abstract

Argulus coregoni Thorell, 1864 was collected in August and September 2019 from the body surface of Ayu, *Plecoglossus altivelis altivelis* (Temminck and Schlegel, 1846), in the middle reaches of the Nagara River, Gifu Prefecture, central Japan. This collection represents the fourth and fifth records of *A. coregoni* from Ayu in the middle reaches of the river, where this fish species serves as an important host for *A. coregoni*.

はじめに

チョウモドキ *Argulus coregoni* Thorell, 1864 は淡水魚の外部寄生虫である (長澤, 2009; Nagasawa, 2011). その本来の宿主は野生魚であるが, 養殖されているサケ科魚類やアユ *Plecoglossus altivelis altivelis* (Temminck and Schlegel, 1846) にも寄生することがあり, 水産上重要な寄生虫である (Nagasawa and Yuasa, 2020).

わが国では, 野生魚に寄生するチョウモドキの生態学的知見を著しく欠いている. このため, 本論文の第一筆者は, 共同研究者とともに 2000 年代後半から, 河川・湖沼におけるチョウモドキの

生態, 特に宿主利用に関する研究を進めてきた. その調査地は, 北から秋田県 (Nagasawa et al., 2019a), 福島県 (Nagasawa and Ishikawa, 2015), 栃木県 (長澤, 2009; Nagasawa et al., 2015), 長野県 (長澤・河合, 2015), 山梨県 (長澤, 2017), 岐阜県 (Nagasawa et al., 2018; 長澤・森川, 2019c), 愛知県 (Nagasawa et al., 2018), 三重県 (Nagasawa et al., 2018; 長澤・森川, 2019b), 滋賀県 (長澤, 2009; Nagasawa et al., 2018; 長澤・河合, 2019), 京都府 (長澤ほか, 2013), 鳥根県 (Nagasawa and Kawai, 2008; Nagasawa et al., 2014; 長澤・河合, 2016; 長澤・森川, 2019a), 広島県 (長澤ほか, 2009), 山口県 (Nagasawa et al., 2017), 高知県 (長澤・池田, 2011), 熊本県 (Nagasawa et al., 2019b) を含む 1 府 14 県である. この調査以前には, 福井県 (加藤, 1964), 滋賀県 (Tokioka, 1936; グライガー, 2004), 京都府 (Yamaguti, 1937), 奈良県 (田村・丸山, 2009), 和歌山県 (竹上, 1984) から断片的な情報があるのみであった. これら先行研究と筆者らの一連の研究により, チョウモドキはサケ科魚類やアユのみならずコイ科・ドンコ科・アカザ科魚類にも寄生するが (Tokioka, 1936; Nagasawa et al., 2014; Nagasawa and Ishikawa, 2015), 河川上流域ではサケ科魚類が主要な宿主であり (竹上, 1984; Nagasawa and Kawai, 2008; 田村・丸山, 2009; 長澤ほか, 2009; 長澤・河合, 2015, 2016, 2019; 長澤, 2017; Nagasawa et al., 2017, 2019b), 中流域ではアユがその役割を果たすことが徐々に明らかになりつつある (Yamaguti, 1937; 長澤・池田, 2011; Nagasawa et al., 2018, 2019a; 長澤・森川, 2019a, b, c).

Nagasawa, K., M. Morikawa, Y. Shimomura and D. Kishi. 2020. Further note on *Argulus coregoni* parasitic on Ayu, *Plecoglossus altivelis altivelis* (Plecoglossidae), in the Nagara River, Gifu Prefecture, central Japan. *Nature of Kagoshima* 46: 563–566.

✉ 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: ornatus@hiroshima-u.ac.jp).

Published online: 24 April 2020

http://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_046/046-100.pdf

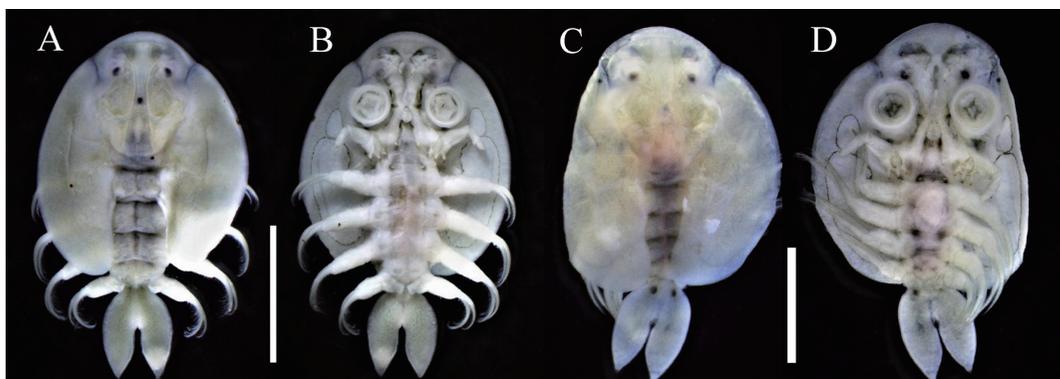


Fig. 1. *Argulus coregoni*, females (A–B, 9.9 mm long; C–D, 6.1 mm long), from the body surface of *Plecoglossus altivelis altivelis* in the middle reaches of the Nagara River, Gifu Prefecture, central Japan. Ethanol-preserved specimens. A and C, dorsal views; B and D, ventral views. The left part of the carapace in the right specimen (Fig. 1C–D) was ventrally bent. Scale bars: A–B, 4 mm; C–D, 2 mm.

特に河川生息アユに関しては、筆者らは本州中央部の岐阜県、三重県、滋賀県を中心に調査を継続している。岐阜県では、これまでに長良川本流 (Nagasawa et al., 2018; 長澤・森川, 2019c) に加えて、木曾川の支流である馬瀬川と白川でチョウモドキが寄生したアユを採集した (Nagasawa et al., 2018). 今回、長良川で採集したアユに再びチョウモドキの寄生を認めた。これは、河川中流域におけるチョウモドキの宿主としてのアユの重要性に関する理解を更に深めるものであり、寄生状況や採取されたチョウモドキ標本について報告する。

■ 材料と方法

今回、チョウモドキが寄生していたアユは2尾で、両尾とも2019年に岐阜県郡上市を流れる長良川中流域で採集した。1尾は8月4日に白鳥町長滝 (35°55'20"N, 136°49'58"E), 他1尾は9月15日に白鳥町白鳥 (35°53'14"N, 136°51'19"E) で得た。8月4日は友釣りでもアユ9尾を採集し、各尾を釣獲後、体表上のチョウモドキの有無を肉眼で調べ、見出した個体を指で採取し70%エタノール液で固定した。また、9月15日に「たくり漁」で採集したアユ180尾を冷凍保存・解凍後に被寄生魚1尾を偶然見つけ、体表に寄生していたチョウモドキを解剖鏡で採取して70%エタノール液で固定した。後日、水族寄生虫研究室にて、採取したチョウモドキ標本を実体顕微鏡

(Olympus SZX10) で観察して、同種であることを確認し、性と体長 (背甲前端から腹部後端までの長さ) を記録した。

現在、チョウモドキ標本は第一筆者のもとにあり、日本産チョウ属エラオ類の分類学的研究を行った後に、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する予定である。本論文で述べる魚類の和名と学名は中坊 (2013) に従う。

■ 結果

8月4日に釣獲したアユ9尾のうち、1尾 (全長不明) の体表にチョウモドキ1個体が寄生していた。9月15日に採集した被寄生アユ1尾 (全長197 mm) には1個体のチョウモドキが見られた。

採取したチョウモドキ2個体はともに雌成体で (Fig. 1), 体長はそれぞれ9.9 mmと6.1 mmであった。8月4日に採取した個体は、卵巣に卵を有していた。なお、9月15日に採取した個体は、採取時の取り扱いの影響のためか、背甲左側面が損傷し歪んでいた (Fig. 1C–D)。

■ 考察

これまでに長良川産アユにおけるチョウモドキの寄生は、いずれも中流域で見出され、美濃市曾代 (Nagasawa et al., 2018, 原著ではSodaと誤記) と郡上市大和町徳永 (Nagasawa et al., 2018; 長澤・

森永, 2019c) で採集されたアユに寄生していた。今回の採集地 (郡上市白鳥町長滝と同町白鳥) も同じ郡上市内であり, 大和町徳永からそれぞれ 13.5 km と 9.4 km 上流である。そして, これらの採集地でチョウモドキを採取した時期は 9 月 2 日 (Nagasawa et al., 2018), 6 月 29 日 (Nagasawa et al., 2018), 7 月 13 日 (長澤・森川, 2019c), 8 月 4 日と 9 月 15 日 (本論文) で, いずれも夏から初秋であった。つまり, 長良川中流域に生息するアユには例年, 夏から初秋にチョウモドキが寄生しており, この事実は, 河川中流域でアユがチョウモドキの宿主として大きな役割を果たしているとの筆者らの主張 (長澤・森川, 2019b) を裏付けるものである。

今回採取されたチョウモドキ 2 個体のうち, 8 月 4 日に採取した個体は卵巣に卵を有した雌成体 (Fig. 1A–B), 9 月 15 日に採取した個体はそれよりやや小型の雌成体 (Fig. 1C–D) であった。前報 (長澤・森川, 2019c) で考察したように, これらの個体は卵で越冬後, 春に孵化して成長した第一世代 [この用語は Shimura (1983) の first generation に従う] である。この第一世代は夏から秋に産卵して死に, 卵からは第二世代が生まれる。9 月 15 日に採取した個体は 8 月 4 日に採取した個体より小型で未熟であったが, それは孵化時期の違いが関係している可能性がある。東京都水産試験場奥多摩分場 (現在の奥多摩さかな養殖センター入川飼育池) での観察によれば, チョウモドキの孵化時期は 4 月上旬から 8 月下旬に及んでいる (Shimura, 1983)。

チョウモドキを含むチョウ属エラオ類は雌雄異体で, 雌の抱卵・産卵には雄との交尾が必要である。またチョウ属エラオ類は, いったん, ある宿主に寄生しても, その宿主から容易に離れて遊泳・移動し他の宿主に寄生する。つまり, チョウモドキは宿主に取り付いたり離れたりしながら宿主から栄養を摂取して成長・交尾・成熟する寄生虫であり, 宿主の体表上で寄生数は個体の移動によって常に変動していると考えるのが妥当であろう。今回アユに見られたチョウモドキの寄生数はいずれも 1 個体で, 採取された 2 個体のうち 1 個

体は卵巣に卵を有していた。この 1 個体は, 雄と交尾し, 雄が他宿主に移動後も残って成熟した個体と考えるのが妥当かも知れないが, 他宿主で交尾後に移動してきた個体である可能性も否定できない。いずれにしても, 同じ寄生性甲殻類でも, チョウ属エラオ類の各宿主における寄生数は, 固着あるいは懸着寄生するカイアシ類 (例えばイカリムシ科やニセエラジラミ科の雌成体) の寄生数とは異質であることを留意しておく必要がある。

最後に, 今後の研究課題のひとつとして, 河川中流域でアユ以外の宿主を調査する必要性を記しておく。筆者らは, 一連の研究によって, 河川上流域ではサケ科魚類, 中流域ではアユがチョウモドキの主要な宿主であることを明らかにしつつあるが, ドンコ科のイシドンコ *Odontobutis hikimius* Iwata and Sakai, 2002 やアカザ科のアカザ *Liobagrus reinii* Hilgendorf, 1878 にもチョウモドキの寄生を見出したことがある (Nagasawa et al., 2014; Nagasawa and Ishikawa, 2015)。これは, チョウモドキの宿主特異性が厳密でないことを示しており, また上記のように, 本種は水中を遊泳して宿主を変えることができるため, 河川中流域ではアユ以外の魚種に寄生することも考えられる。長良川中流域に生息する魚類として, 本論文の採集地付近ではアユのほかに 7 科 13 名義種 (コイ科 6 種, サケ科 1 種, ドジョウ科 2 種, ギギ科 1 種, アカザ科 1 種, カジカ科 1 種, ハゼ科 1 種) の魚類 (丹羽, 1957), 約 32–36 km 下流に位置する岐阜県美濃市笠神ではアユ以外に 10 科 27 名義種 (ヤツメウナギ科 1 種, コイ科 12 種, サケ科 1 種, ドジョウ科 2 種, ギギ科 1 種, ナマズ科 1 種, アカザ科 1 種, サンフィッシュ科 1 種, カジカ科 2 種, ハゼ科 5 種) の魚類 (千藤・三輪, 2011), そこから更に約 7–8 km 下流の岐阜県関市保戸島 (現在の関市戸田) ではアユ以外に 10 科 35 名義種 (ヤツメウナギ科 1 種, ウナギ科 1 種, コイ科 21 種, サケ科 1 種, ドジョウ科 4 種, ギギ科 1 種, ナマズ科 1 種, アカザ科 1 種, メダカ科 1 種, カジカ科 1 種, ハゼ科 2 種) の魚類 (後藤・後藤, 1971) が記録されている。今後は, 河川中流域におけるチョウモドキの宿主利用の実態を明らかに

するため、そうした中流域に生息する魚類におけるチョウモドキの寄生状況を調べることが必要である。

謝辞

本論文で引用した文献の入手に当たり、麻布大学生命・環境科学部の片平浩孝博士から支援を受けた。記して深く感謝する。

引用文献

後藤宮子・後藤 正. 1971. 長良川の魚相, 現状と過去との比較—水質汚染との関係—. 日本生態学雑誌, 21: 254–264.

グライガー, マーク・J. 2004. 琵琶湖の寄生虫相を明らかにする. Pp. 273–284, 341–342. 長澤和也 (編), フィールドの寄生虫学—水族寄生虫学の最前線. 東海大学出版会, 秦野.

加藤文男. 1964. ヤマメの寄生虫 2 種. 採集と飼育, 26: 180.

長澤和也. 2009. 日本産魚類に寄生するチョウモドキ類の目録 (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. Pp. 15–21 in Asakura, A. et al. (eds.) New Frontiers in Crustacean Biology. Proceedings of the TCS Summer Meeting, Tokyo, 20–24 September 2009. Crustaceana Monograph, Vol. 15. Brill, Leiden.

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.

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* [sic] in Japan. Biogeography, 17: 99–102.

Nagasawa, K. and Kawai, K. 2008. New host record for *Argulus coregoni* (Crustacea: Branchiura: Argulidae), with discussion on its natural distribution in Japan. Journal of the Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University, 47: 23–28.

長澤和也・河合幸一郎. 2015. 日本の高標高地における魚類寄生虫の記録, 特にヤマトイワナへのチョウモドキの寄生. 日本生物地理学会会報, 70: 261–265.

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・河合幸一郎. 2019. 琵琶湖流入河川におけるチョウモドキの更なる採集記録. Nature of Kagoshima, 46: 95–98.

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.

Nagasawa, K. and Yuasa, A. 2020. The fish louse *Argulus coregoni* from *Oncorhynchus masou ishikawae* (Salmonidae) cultured in Shikoku, western Japan, with a list of occurrence records of *A. coregoni* from fishes reared in Japan. Crustacean Research, 49: 1–8.

長澤和也・上野大輔・栃本武良. 2009. 本州西部で採集されたチョウとチョウモドキ. 生物圏科学, 48: 43–47.

長澤和也・花崎勝司・森本静子. 2013. 京都府と大阪府で採集されたチョウ属エラオ類. 生物圏科学, 52: 59–64.

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., Hatama, T. and Nitta, M. 2017. *Argulus coregoni* (Branchiura: Argulidae) parasitic on wild and cultured *Oncorhynchus masou ishikawae* (Salmonidae) in Yamaguchi Prefecture, western Honshu, Japan. Biogeography, 19: 160–163.

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.

中坊次 (編). 2013. 日本産魚類検索 全種の同定 第三版. 東海大学出版会, 秦野. 1+2428 pp.

丹羽 彌. 1957. 長良川の魚類. Pp. 190–218. 長良川の生物編集委員会 (編), 長良川の生物. 岐阜県, 岐阜.

千藤克彦・三輪芳明. 2011. 「瀬替え」によって得られた長良川中流部の魚類相. 岐阜県博物館調査研究報告, 32: 27–31.

Shimura, S. 1983. Seasonal occurrence, sex ratio and site preference of *Argulus coregoni* Thorell (Crustacea: Branchiura) parasitic on cultured freshwater salmonids in Japan. Parasitology, 86: 537–552.

竹上俊也. 1984. 日置川のアマゴに寄生するチョウモドキについて. 南紀生物, 26: 45–50.

田村美生子・丸山健一郎. 2009. 奈良教育大学附属自然環境教育センター奥吉野実習林の川原樋川で確認したチョウモドキ. 奈良教育大学附属自然環境教育センター紀要, 9: 33–36.

Tokioka, T. 1936. Preliminary report on Argulidae in Japan. Annotationes Zoologicae Japonenses, 15: 334–343.

Yamaguti, S. 1937. On two species of *Argulus* from Japan. Pp. 781–784 in Shultz, R.-E. S. and Gnyedina, M. P. (eds.) Papers on Helminthology Published in Commemoration of the 30 Year Jubilee 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.