

石川県から初記録のチョウ *Argulus japonicus* (エラオ亜綱：チョウ科)：コイとニシキゴイにおける寄生

長澤和也^{1,2}・石山尚樹³

¹ 〒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 〒927-0435 石川県能登町字出津新港3-7 石川県水産総合センター

Abstract

Argulus japonicus Thiele, 1900 was collected in late September 2019 from the body surface of both common carp and koi carp, *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (Cyprinidae), reared in different raceways at the Ishikawa Prefecture Fisheries Research Center in Kaga, Ishikawa Prefecture, central Japan. This represents the first record of *A. japonicus* from Ishikawa Prefecture. The species was found near the base of ventral fins. The specimens of *A. japonicus* from the common carp are mostly small individuals (1–4 mm in body length), which were produced from the first generation of the species appearing in spring and summer 2019. The koi carp were treated with trichlorfon in early June 2019 and the specimens of *A. japonicus* from the koi carp were mostly survivors from the first generation.

はじめに

石川県産淡水魚類の寄生虫相に関する知見が極めて乏しく、筆者らが研究を始める前には線虫類1種と吸虫類1種、計2種が知られるのみであった(長澤・石山, 2019を参照)。この状況を打開するため、筆者らは、まず第二筆者が勤務する石

川県水産総合センター内水面水産センターで調査を行い、飼育中のヤマメ *Oncorhynchus masou masou* (Brevoort, 1856) からエラオ類のチョウモドキ *Argulus coregoni* Thorell, 1864 を得て、同県初記録として報告した(長澤・石山, 2019)。

今回、筆者らは同じ内水面水産センターで引き続き調査を行ったところ、コイとニシキゴイ *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 から、同じエラオ類のチョウ *Argulus japonicus* Thiele, 1900 (Fig. 1) を採取した。このチョウも石川県から初記録であり、同県で見出された4種目の淡水魚寄生虫となる。本論文では、コイとニシキゴイにおけるチョウの寄生状況や体長組成を報告するとともに、その世代交代、薬剤による駆除効果等について考察する。

材料と方法

2019年9月27日と9月30日、石川県加賀市山中温泉荒谷町にある石川県水産総合センター内水面水産センター(36°15'11"N, 136°25'17"E)にある別々のコンクリート製飼育池(Fig. 2A, 長さ9 m, 幅3 m, 水深1 m)から、それぞれコイ2尾とニシキゴイ2尾を得て検査した。検査魚はタモ網を用いて1尾ずつ飼育池から採集し、飼育水を入れたバケツに収容して同センターの実験室に運んだ後、バケツ内で麻酔(FA100)処理をして取り上げ、標準体長(SL, mm)を測った。その後、魚体表とバケツ・タモ網内を注意深く調べ、各尾に寄生していたチョウ全個体を採取した。特に小型のチョウ(体長1–3 mm)が多く見られた際にはそれらを見落とさないよう大きな注意を払った。輸送や麻酔処理で用いたバケツの水は各

Nagasawa, K. and N. Ishiyama. 2019. First record of *Argulus japonicus* (Branchiura: Argulidae) from Ishikawa Prefecture, central Japan, with a note on its infection on common carp and koi carp. *Nature of Kagoshima* 46: 197–201.

✉ 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: 13 November 2019

http://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_046/046-041.pdf

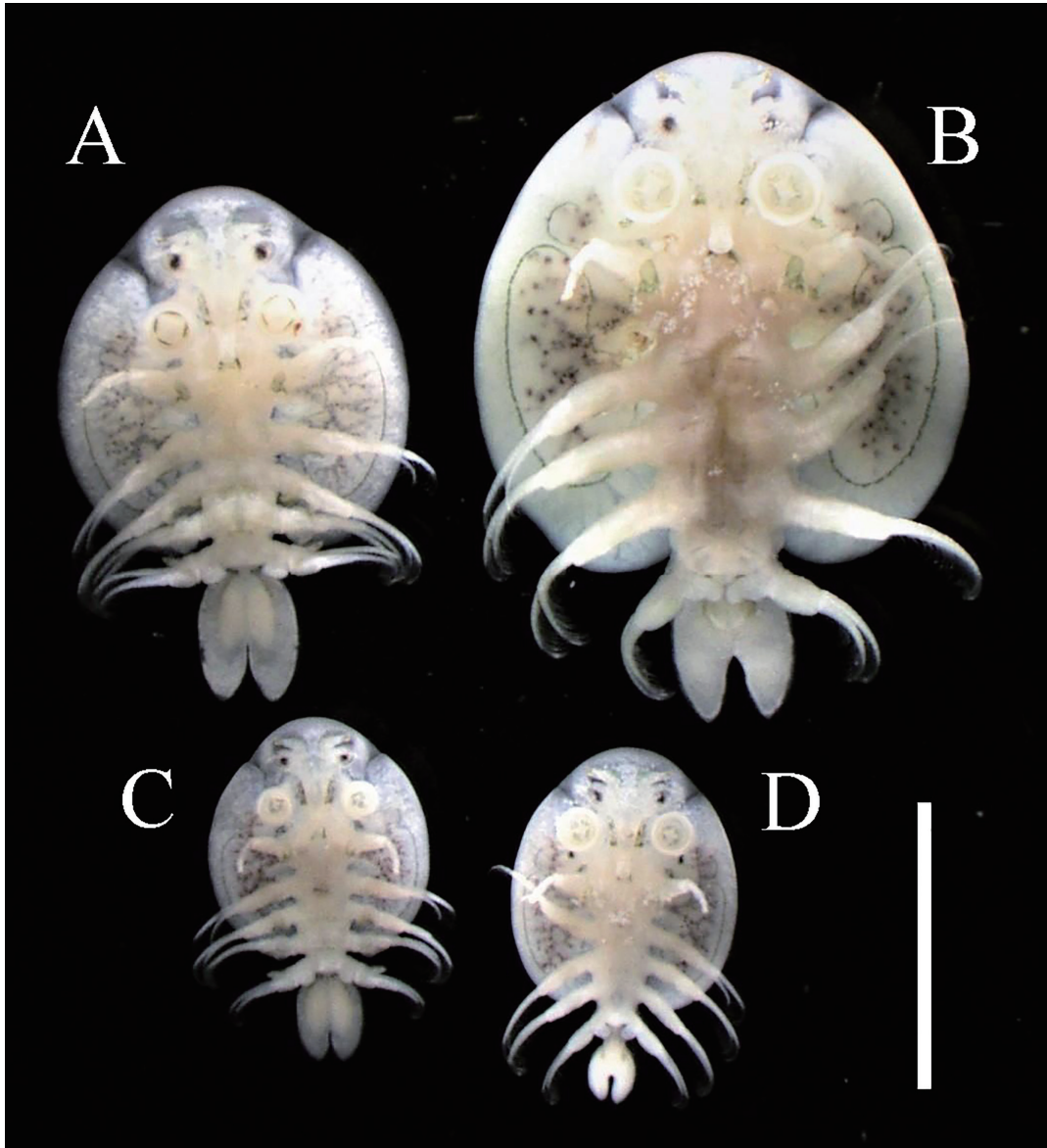


Fig. 1. *Argulus japonicus*, males (A and C) and females (B and D), from the body surface of a koi carp, *Cyprinus carpio*, reared at the Ishikawa Prefecture Fisheries Research Center in Kaga, Ishikawa Prefecture, central Japan, in late September 2019. Large (A, 5.5 mm long; B, 7.1 mm long) and small (C, 3.6 mm long; D, 3.8 mm long) specimens. Ethanol-preserved specimens, ventral views. Scale bar: 3 mm.

尾で変えて、他魚から脱落したチョウが混入するのを防いだ。採取したチョウは70%エタノール液で固定した。

2019年10月15日、静岡市にある水族寄生虫研究室にて、この標本を実体顕微鏡(Olympus SZX10)で個体別に観察してチョウであることを確認するとともに、体長(背甲前端から腹部後端までの長さ)を記録した。さらに実体顕微鏡ある

いは生物顕微鏡(Olympus BX50)を用いて、雄では精巢、雌では受精嚢を確認して、性を識別した。内水面水産センターにはチョウに近縁なチョウモドキも生息するため、各個体の腹部形態、雄では精巢上の黒点の有無を調べて、両種を明確に識別した[長澤・石山(2019)を参照]。

なお、本調査以前から内水面水産センターのコイとニシキゴイには「うおじらみ」の寄生が知

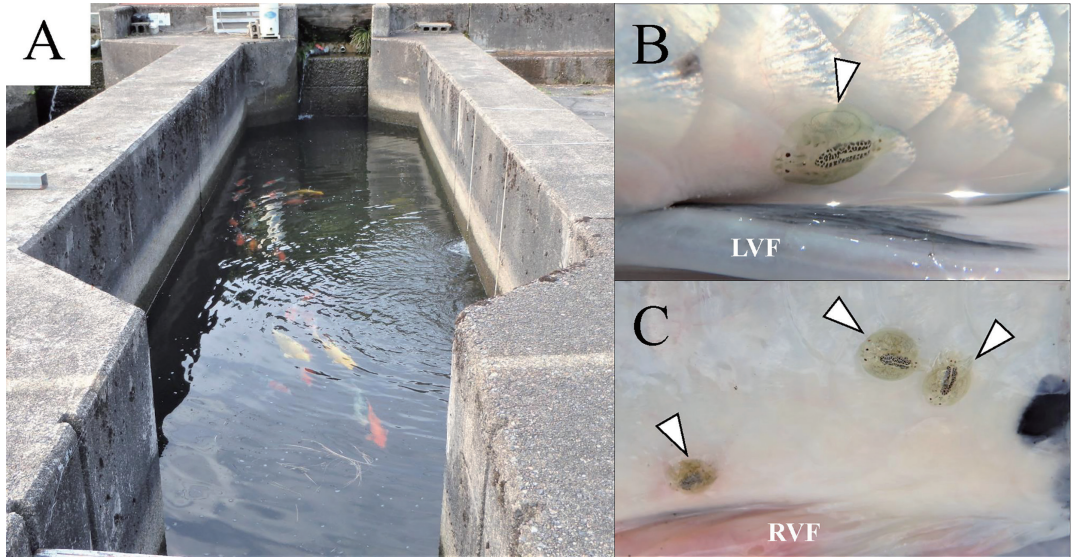


Fig. 2. A, a raceway (9 m long, 3 m wide, 1 m in water depth) holding the koi carp at the Ishikawa Prefecture Fisheries Research Center in Kaga, Ishikawa Prefecture; B-C, adult females of *Argulus japonicus* (arrowheads) infecting the body surface near the base of the left ventral fin (LVF) and the right ventral fin (RVF) of the koi carp. The pictures were taken in late September 2019.

られていた（石川県水産総合センターの板屋圭作氏からの私信）。このため、2019年6月3日にトリクロロホン〔商品名：水産用マゾテン（バイエル薬品製）〕を使用用法・用量に基づいてニシキゴイの飼育水に散布し、「うおじらみ」の駆除を試みた。一方、コイは同年5月27日と6月14日に採卵作業による魚体の取り上げ等を行ったので更なるストレス付与を避けるため、薬剤による「うおじらみ」の駆除は行わなかった。

本論文で、被寄生魚におけるチョウの個体数と平均個体数を示す際には「寄生強度」と「平均寄生強度」（Bush et al., 1997；片平・川西，2018）を用いる。また、魚類の学名は中坊（2013）に従う。現在、チョウ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。

■ 結果

検査した4尾はすべてチョウの寄生を受けていた。コイ2尾（446 mm, 412 mm SL）における寄生強度はそれぞれ49, 119個体（平均寄生強度は84個体）、ニシキゴイ2尾（357 mm, 248 mm

SL）における寄生強度はそれぞれ45, 9個体（平均寄生強度は27個体）で、ニシキゴイにおける寄生強度が低い傾向にあった。チョウは、宿主の腹鰭基部付近の体表に多く見られた（Fig. 2B-C）。チョウモドキとの混合寄生はなかった。

コイから採取したチョウの体長は、雄で1.3–5.2 mm (n=107)、雌で1.4–5.3 mm (n=61)、ニシキゴイから採取した雄は2.0–7.1 mm (n=29)、雌は3.0–7.4 mm (n=25)であった。体長組成はコイとニシキゴイで異なり、コイからは小型個体（体長1–4 mm）、ニシキゴイからは大型個体（体長5–7 mm）が多く採取された（Fig. 3）。

今回、採取したチョウの性識別に関して、体長1.4 mm以上の個体は実体顕微鏡下で性を容易に識別できた。しかし、体長1.3 mmの個体は実体顕微鏡下では性を識別できず、生物顕微鏡による低倍率観察で精巣を確認し雄と判断した。

■ 考察

チョウはわが国で採集された標本に基づいて新種記載され（Thiele, 1900）、主にコイ科魚類に寄生する（長澤，2009；Nagasawa, 2011）。ニシキゴイを含むコイはチョウの主要な宿主であり、多くの記録がある〔長澤ほか，2012, 2013；長澤，

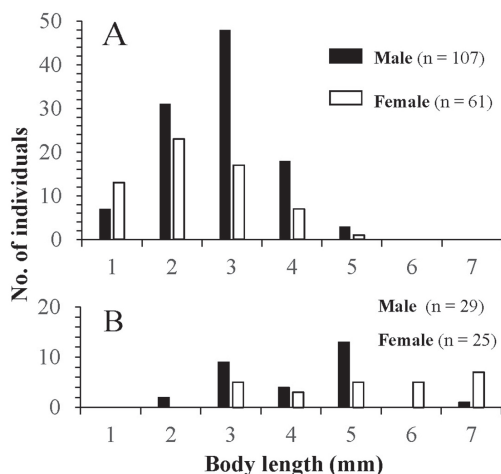


Fig. 3. Body length distributions of male (closed histograms) and female (open histograms) *Argulus japonicus* from the body surface of common carp (A) and koi carp (B) reared in different recaeways at the Ishikawa Prefecture Fisheries Research Center in Kaga, Ishikawa Prefecture, central Japan, in late September 2019. The specimens of *A. japonicus* were taken from two common carp and two koi carp. The individuals of *A. japonicus* from the common carp belong to the second generation of the species, which were produced from the first generation appearing in spring and summer 2019. The large individuals of *A. japonicus* from the koi carp are survivors from the first generation as the fish were treated with trichlorfon in early June 2019. This single treatment reduced the infection level of *A. japonicus* on the koi carp but was not sufficient for completely eliminating the species.

2013, 2018 ; 2008 年以前の文献は長澤 (2009) を参照]。本論文で、石川県から初めてチョウを記録した。石川県に隣接する福井県、岐阜県、富山県からもチョウの採集記録はなく、この地域におけるチョウの分布調査が望まれる。

検査尾数は計 4 尾と少なかったものの、内水面水産センター飼育のコイとニシキゴイでは、チョウの寄生状況に違いがみられた。コイでは 1 尾に 119 個体ものチョウが寄生し、小型個体が多く寄生していた。一方、ニシキゴイでは寄生強度が低く、大型個体が多く寄生していた (Fig. 3)。この差は、本調査の約 4 カ月前の 2019 年 6 月上旬にニシキゴイに寄生するチョウに対して行ったトリクロロホルンの散布がもたらしたと考えられる (「材料と方法」を参照)。すなわち、ニシキゴイでは、成体を含む多くのチョウが駆除されたため、その後の新規加入が著しく抑えられ、僅かに生き残っていた大型個体が採集されたと推測される。

一方、そうした大型個体に混じって、新たに感染したと考えられる体長 2–3 mm の小型個体が少ないながらも採集された。これは、1 回のトリクロロホルン散布ではチョウの駆除は不十分で、その後も散布を行う必要があったことを示している。

これに対して、薬剤散布を実施しなかったコイでは、6–9 月の高水温期に産出された卵塊から孵出した多くの個体がコイに寄生したことに加え、繁殖を終えた成体が死亡したために、小型個体で構成された体長組成になったと考えられる。木村 (1970) は、東京都にある養魚池でチョウの生態観察を行い、春 (4–5 月) に越冬卵が孵化し越冬個体が産卵するため、初夏 (5–6 月) に個体数が著しく増え、秋 (9–10 月) にも少し増えた後、11–12 月に多くの個体が死亡すると述べた。筆者らの調査時期は、秋の個体数増加期に当たり、今回見出された小型のチョウはその増加を支える個体であったと考えられる。

チョウに近縁なチョウモドキの生態を調べた Shimura (1983) は、春から夏に孵出した個体を「第一世代」、それから産出され孵出した個体を「第二世代」と呼んだ。調査を行った内水面センターで飼育中のヤマメにもチョウモドキの寄生が見られ、7 月下旬に採取した個体は春から初夏に孵出した第一世代に相当した (長澤・石山, 2019)。一方、同じく 7 月下旬に愛媛県で飼育中のナマズ *Silurus asotus* Linnaeus, 1789 から採取されたチョウには、僅かな大型個体と多くの小型個体が含まれ、卓越した後者は 6–7 月に孵出したと推定された (Nagasawa et al., 2010)。この小型個体は、その採取時期と体長組成から、大型個体から産出され孵出した第二世代と考えられる。今回、筆者らによる内水面センターにおける調査は 9 月下旬に行われ、コイから採取されたチョウは小型個体で占められていた (Fig. 3A)。これは、繁殖を終えて死亡した第一世代から、新たに寄生した第二世代への世代交代の結果と解釈することができる。

わが国で、養魚池におけるチョウの月別出現状況を詳しく報じたのは木村 (1970) である。しかし、示された資料 (同論文の fig. 6) は、宿主から離れて水中遊泳していた個体の採集データで

あり、魚体検査に基づく寄生率や寄生強度を示したのではない。今後は、コイのような宿主魚を定期的に調べ、チョウの寄生状況に関するデータを取るとともに、標本を採取して体長、成熟度、性比などのデータから、チョウの宿主への感染時期、成長、成熟・産卵、越冬、繁殖後の死亡などの生活史の諸側面を明らかにすることが必要である。

■ 謝辞

チョウの寄生に関する情報を提供して下さった石川県水産総合センターの板屋圭作氏に深く感謝する。

■ 参考文献

- Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M. and Shostak, A. W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology*, 83: 575–583.
- 片平浩孝・川西亮太. 2018. 野外調査から得られる寄生虫の個体群情報：データ収集事始め. *生物科学*, 69: 120–126.
- 木村関男. 1970. 淡水魚に寄生するチョウ (*Argulus japonicus* Thiele) の繁殖に関する 2, 3 の生態. *淡水区水産研究所研究報告*, 20: 109–126.
- 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. 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 Monographs*, Vol. 15.
- 長澤和也. 2013. ニシキゴイのチョウ症. *養殖ビジネス*, 50(7): 26.
- 長澤和也. 2018. 北海道で飼育されていたコイに寄生したチョウ *Argulus japonicus* (エラオ亜綱：チョウ科). *日本生物地理学会会報*, 73: 201–204.
- 長澤和也・石山尚樹. 2019. 石川県で飼育されていたヤマメに寄生したチョウモドキ. *Nature of Kagoshima*, 46: 73–76.
- Nagasawa, K., Katahira, H. and Mizuno, K. 2010. New host and locality of the fish ectoparasite *Argulus japonicus* (Crustacea, Branchiura, Argulidae) in Japan, with a note on its heavy infection. *Biogeography*, 12: 17–20.
- 長澤和也・村瀬拓也・柳 宗悦・前野幸二. 2012. 九州初記録の魚類寄生虫チョウとコイ科魚類における重度寄生例. *生物圏科学*, 51: 15–20.
- 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.
- 中坊徹次 (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. 2530 pp.
- 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.
- Thiele, J. 1900. Diagnoses neuer Arguliden-Arten. *Zoologischer Anzeiger*, 23: 46–48.