

水戸市の千波湖でプランクトンネットによって採集されたチョウ

長澤和也^{1,2}・塩野正道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 静岡県清水区草薙 365-61 水族寄生虫研究室

³ 〒 312-0034 茨城県ひたちなか市堀口 701

Abstract

An adult male of *Argulus japonicus* Thiele, 1900 was found in a sample of zooplankton collected by horizontal towing of a plankton net in the near surface waters off the west coast (36°22'13.9"N, 140°27'15.9"E) of Lake Senba (33.2 ha, 1.2 m in maximum water depth), Mito City, Ibaraki Prefecture, central Japan, on 15 July 2023. The male is briefly described and characterized by a single plumose seta on the posterior margin of the coxa of the first leg, two protrusions adorned with small spines on the ventroposterior margin of the coxa of the second leg, and 45 or 47 supporting rods in the terminal suction cup-like segment of each first maxilla. Many common carp *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (Cypriniformes: Cyprinidae) were found swimming near the collection site to feed on artificial foods given by citizens, and this fish species has been frequently documented as one of the hosts utilized by *A. japonicus* in Japan. It is thus likely that the male of *A. japonicus* was detached from one of the common carp gathering for feeding and then collected by the plankton net. In Ibaraki Prefecture, *A. japonicus* has been reported only from common carp or mirror carp *C. carpio* reared at a fisheries experimental station, and the present collection represents the first record of the parasite from the natural waters in this prefecture.

はじめに

チョウ属エラオ類の1種、チョウ *Argulus japonicus* Thiele, 1900 は、淡水魚の外部寄生虫で

ある(長澤, 2009)。本種は、日本を含む極東アジアが原産であるが、観賞魚等とともに世界各地に持ち込まれて定着している(Neethling and Avenant-Oldewage, 2016)。日本は、チョウが1900年に新種記載された際にタイプ標本が採集された国であり(Thiele, 1900)、以来、さまざまな野生魚と飼育魚への本種の寄生が報告されてきた(長澤, 2009; Nagasawa, 2011, 2017, 2021; Nagasawa et al., 2010, 2018, 2021, 2023, 2024a; Nagasawa and Sato, 2013)。とは言え、チョウを含むチョウ属エラオ類は、常に宿主に寄生しているのではなく、宿主から離れて水中を遊泳して他の宿主に寄生することが知られ(例えば Mikheev et al., 2015)、わが国のチョウでもそのような離脱個体が採集されたことがある(伊藤, 1959; 木村, 1970; 岡野, 1996; 長澤ほか, 2009; 合田ほか, 2017)。

本論文の第2筆者(塩野)は、2023年に茨城県水戸市にある千波湖で、プランクトンネットを用いて動物プランクトンを採集した際に、ネット内にチョウ属エラオ類1個体を見つけ、標本として確保した。今回、この標本を第1筆者(長澤)が観察し、チョウに同定した。後述するように、このチョウは千波湖の生息魚類から離脱後、水中を遊泳していたと考えられる。ここでは、採集されたチョウの形態を報告するとともに、宿主に関する考察を行う。

Nagasawa, K. and M. Shiono. 2024. *Argulus japonicus* (Branchiura: Argulidae) collected by a plankton net in Lake Senba, Mito City, Ibaraki Prefecture, central Japan. *Nature of Kagoshima* 51: 83–87.

✉ 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)

Received: 18 July 2024; published online: 19 July 2024; https://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_051/051-017.pdf



Fig. 1. West coast of Lake Senba in Mito City, Ibaraki Prefecture, central Japan. The specimen of *Argulus japonicus* was collected by a plankton net (diameter 15 cm, length 15 cm) towed horizontally in the near surface waters off this coast. An introduced mute swan *Cygnus olor* and many common carp *Cyprinus carpio* were found near this collection site to feed on artificial foods given by citizens.

材料と方法

2023年7月15日、茨城県水戸市千波町にある千波湖（面積33.2 ha，最大水深1.2 m）の西岸（36°22'13.9"N, 140°27'15.9"E, Fig. 1）で，本論文の第2著者が岸から約1 m離れた表層水を自作のプランクトンネット（口径15 cm，長さ15 cm）を水平に曳いて動物プランクトンを採集した。この動物プランクトンを生かしたまま，同県ひたちなか市にある自宅に運び，ソーティングした。その際，チョウ属エラオ類1個体を見つけたので，写真撮影後に95%エタノール液で固定・保存した。この標本を2024年6月に静岡市にある水族寄生虫研究室で，第1著者が実体顕微鏡（Olympus SZX10）と生物顕微鏡（Olympus BX51）を用いて観察・撮影した。まず，標本の全長（背甲前端から腹部後端までの長さ），背甲長（背甲前端から側葉後端までの長さ），体幅（背甲最大幅）を測定後，体各部を観察した。その後，この標本をラクトフェノール液で透徹し，木製スライド法（Humes and Gooding, 1964；Benz and Otting, 1996）を用いて，第1胸肢底節後縁の羽状剛毛数と第1小顎外縁部の支条数を数えるとともに，生物顕微鏡に取りつけた描画装置を用いて第1胸肢底節と第2胸肢底節を線画した。この標本は，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（NSMT-Cr 32342）。本論文で述べるチョウの形態用語は長澤・谷口（2021）に従う。

結果と考察

形態 エラオ類標本は成体雄（Fig. 2）で，全長は3.1 mm，背甲長は2.4 mm（全長の77.4%），体幅は2.0 mm（全長の64.5%）。体は背腹方向に扁平；背甲はほぼ円形，後部は1対の側葉となり，後端は円く，第3胸肢に届く；背甲前域に1対の複眼があり，その後方の正中線上に1個のノープリウス眼を有する；背甲側葉は第1-2胸肢底節・基節と第3胸肢の一部を覆う（Fig. 2A, B）；背甲腹面の前部から各1対の第1触角，第2触角，第1小顎，第2小顎を具える（Fig. 2C）；第1小顎は吸盤状（Fig. 2D）；第1小顎近くの正中線上に前口鞘を有し，口管が続く；背甲の各側葉に前後1対の呼吸区域を有する；胸部は4節で，各節側面から左右に胸肢を発する；腹部はほぼ円形で，左右の腹葉に分かれ，後端は円く，各腹葉に精巢を有する（Fig. 2A, B）。

第1胸肢底節後縁の羽状剛毛数は左右ともに各1本（Fig. 3A），第2胸肢底節腹側後縁には微小棘に被われた2個の隆起（Fig. 3B），第3胸肢底節後縁に精子嚢，第4胸肢基節前縁に杭状突起を有する。また，第1小顎外盤縁部の支条数は左右それぞれ45本と47本であった。

生時のチョウはほぼ透明，複眼は黒色，精巢がほぼ白色（Fig. 2B, C）。95%エタノール液中のチョウはほぼ白色，複眼とノープリウス眼は黒色，背甲両側葉には小黒点が散在する（Fig. 2A）。

備考 千波池においてプランクトンネットで採集されたチョウ属エラオ類の標本は成体雄で，上記の形態学的特徴を有していた。これは，わが国で過去に報告されたチョウの成体雄の形態（Tokioka, 1936; Yamaguti, 1937；長澤ほか，2023；Nagasawa et al., 2023）と一致し，この標本をチョウに同定した。

今回観察したチョウ成体雄の第1胸肢底節後縁の羽状剛毛数は左右とも1本（Fig. 3A），また第1小顎外縁部の支条数は左右それぞれ45本と47本で，過去にチョウで報告された数値に一致した〔長澤・谷口（2021）を参照〕。この羽状剛毛数と支条数に関して，チョウは同属のチョウモドキ *Argulus coregoni* Thorell, 1894 と酷似した形態

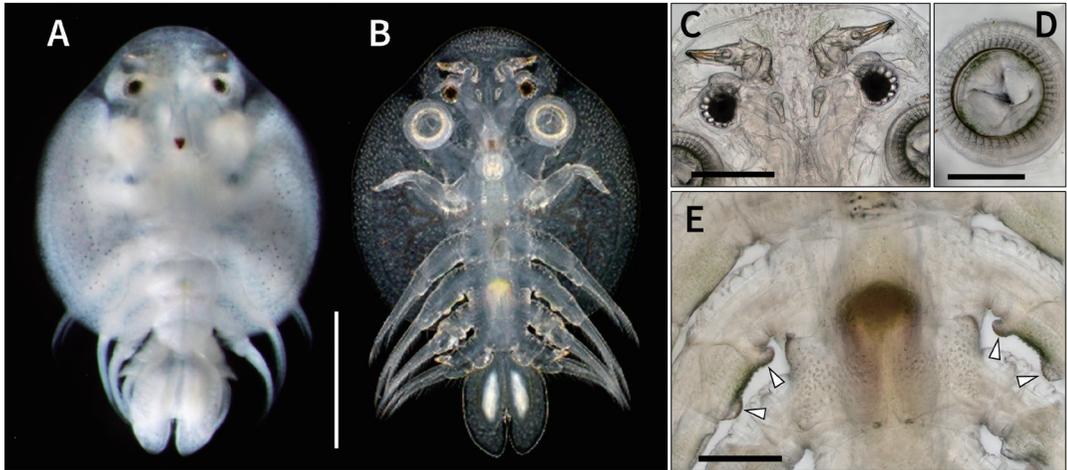


Fig. 2. *Argulus japonicus*, adult male (3.1 mm total length), ethanol-preserved (A) and fresh (B–E) specimen, NSMT-Cr 32342, collected by a plankton net in Lake Senba, Mito City, Ibaraki Prefecture, central Japan. A, habitus, dorsal view; B, habitus, ventral view; C, anterior part of body, ventral view; D, first maxilla, ventral view; E, central part of body, ventral view. Arrowheads show two protrusions on the ventroposterior margin of the coxa of each second leg. Scale bars: A, B, 1 mm; C, 0.3 mm; D, E, 0.2 mm.

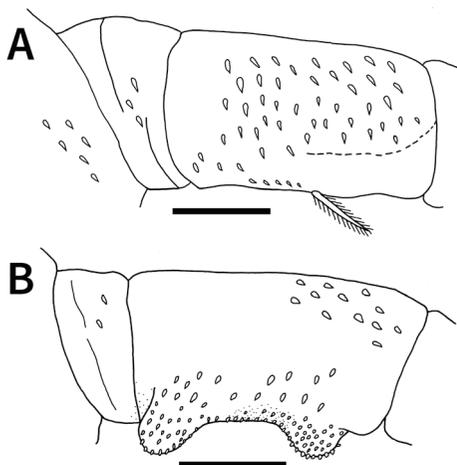


Fig. 3. *Argulus japonicus*, adult male (3.1 mm total length), NSMT-Cr 32342, collected by a plankton net in Lake Senba, Mito City, Ibaraki Prefecture, central Japan. A, coxa (with a single plumose seta) of first leg, ventral view; B, coxa (with two protrusions) of second leg, ventral view. The specimen of *A. japonicus* was soaked in lactophenol, and the coxae of the first and second legs were illustrated with the aid of a drawing tube attached to a phase-contrast compound microscope using the wooden slide procedure. Scale bars: A, B, 0.1 mm.

を有するが、両形質の本数の違いによって、両種を明確に識別することが可能である：チョウモドキの羽状剛毛数は4本以上、支条数は60本以上であり、チョウモドキが有する本数はチョウよりも多い。さらに、今回観察したチョウの第2胸肢底節腹側後縁には微小棘に被われた2個の隆起が

見られたが、背側後縁に突起等はなかった (Fig. 3B)。いっぽう、チョウモドキの成体雄は、第2胸肢底節腹側後縁にある2個の隆起に加えて、背側後縁に1個の指状突起を有する (Tokioka, 1936; Yamaguti, 1937; Nagasawa et al., 2024b)。両種の成体雄は、この指状突起の有無によっても明確に識別できる：指状突起があればチョウモドキ、なければチョウである。

茨城県では、チョウはこれまで行方市玉造にある茨城県内水面水産試験場が飼育するコイ *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (原著では carp または mirror carp) からのみ報告されていた (Ikuta and Makioka, 1993, 1994, 1995, 1997; Ikuta et al., 1997)。今回、茨城県内の自然水域からチョウが初めて採集され、千波湖は新産地となる。

本論文の第2著者が今回プランクトン採集を行った千波湖西岸の水際には、市民が投じた餌を食べようと多くのコイが群れをなして来遊し、1羽のコブハクチョウ *Cygnus olor* Gmelin, 1789 も近づいてきていた (Fig. 1)。チョウが日本産コイに寄生することは、茨城県 (上記文献) のみでなく、北海道 (Nagasawa et al., 1989; 長澤, 1990, 2018; Nagasawa, 1994)、宮城県 (長澤ほか, 2023)、東京都 (木村, 1960, 1970)、神奈川県 (片岡, 1955; Yoshizawa and Nogami, 2008)、石川県 (長

澤・石山, 2019), 滋賀県(長澤, 2009, 2023), 三重県(宮崎ほか, 1976), 大阪府(長澤ほか, 2013), 兵庫県(長澤ほか, 2009), 広島県(長澤・永井, 2023), 山口県(近藤ほか, 2003; 長澤ほか, 2009), 鹿児島県(長澤ほか, 2012), 沖縄県(伊野波, 1974), 不明地(Tokioka, 1936)からも報じられ, コイはチョウの重要な宿主の1種である。

本論文のはじめに記したように, チョウは宿主から離脱することがあり, そのような離脱個体がわが国の魚類飼育池(木村, 1970)や河川・湖沼(伊藤, 1959; 岡野, 1996; 長澤ほか, 2009; 合田ほか, 2017)から報告されている。こうした知見に基づくと, 今回, 千波湖で採集されたチョウは, 採集地の近くで市民が投じた餌に群がっていたコイの体表から離脱した個体がプランクトンネットに偶然混入したと考えることが可能であろう。今後は, 千波湖に生息する魚類を検査してチョウの寄生の有無を調べるのが重要である。

謝辞

本論文を纏めるに当たり, 鹿児島大学の柴田峻一郎氏から寄贈された文献が役に立った。記して感謝する。

引用文献

- Benz, G. W. and R. Otting. 1996. Morphology of the fish louse (*Argulus*: Branchiura). *Drum and Croaker*, 27: 15–22.
- 合田幸子・赤塚徹志・長澤和也. 2017. 琵琶湖でプランクトンネットによって採集されたチョウ *Argulus japonicus*. *Cancer*, 26: 17–19.
- Humes, A. G. and R. U. Gooding. 1964. A method for studying the external anatomy of copepods. *Crustaceana*, 6: 238–240.
- Ikuta, K. and T. Makioka. 1993. Structure of the ovary in *Argulus japonicus* (Crustacea: Branchiura). *Proceedings of Arthropodan Embryological Society of Japan*, 28: 1–2.
- Ikuta, K. and T. Makioka. 1994. Notes on the postembryonic development of the ovary in *Argulus japonicus* (Crustacea: Branchiura). *Proceedings of Arthropodan Embryological Society of Japan*, 29: 15–17.
- Ikuta, K. and T. Makioka. 1995. Notes on the ultrastructure of female germ cell in the adult ovary in *Argulus japonicus* (Crustacea: Branchiura). *Proceedings of Arthropodan Embryological Society of Japan*, 30: 9–11.
- Ikuta, K. and T. Makioka. 1997. Structure of the adult ovary and oogenesis in *Argulus japonicus* Thiele (Crustacea: Branchiura). *Journal of Morphology*, 231: 29–39.
- Ikuta, K., T. Makioka and R. Amikura. 1997. Eggshell ultrastructure in *Argulus japonicus* (Crustacea: Branchiura). *Journal of Crustacean Biology*, 17: 45–51.
- 伊野波盛仁. 1974. 県下の淡水養殖における疾病や水変り事故等の発生状況について. 昭和47年度・昭和48年度沖縄県水産試験場事業報告書, 53–60.
- 伊藤公夫. 1959. 東京都内産の淡水浮遊生物(下). 科学の実験, 10: 345–355.
- 片岡 群. 1955. ウオジラミの駆除. 採集と飼育, 17: 246.
- 木村関男. 1960. ディブテックスによるチョウ (*Argulus japonicus* Thiele) の駆除. 水産増殖, 8: 141–150.
- 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.
- 近藤昌和・友永 進・高橋幸則. 2003. 甲殻綱鰓尾類チョウ (*Argulus japonicus*) 血球の形態学および細胞化学的性状. 水産大学校研究報告, 51: 45–52.
- Mikheev, V. N., A. F. Pasternak and E. T. Valtonen. 2015. Behavioural adaptations of argulid parasites (Crustacea: Branchiura) to major challenges in their life cycle. *Parasites & Vectors*, 8: 394. doi10.1186/s13071-015-1005-0
- 宮崎照雄・窪田三朗・江草周三. 1976. ニシキゴイの滑走細菌性あなき病の病理組織学的研究-I. 感染病巣について. 三重大学水産学部研究報告, 3: 49–58.
- 長澤和也. 1990. 水族寄生虫ノート. ①-魚類に寄生するシラミ. 海洋と生物, 12: 410–411.
- Nagasawa, K. 1994. Parasitic Copepoda and Branchiura of freshwater fishes of Hokkaido. *Scientific Report of the Hokkaido Fish Hatchery*, 48: 83–85.
- 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., R. T. Bauer, A. H. Hines, M. Thiel, C. Held, C. Schubart, J. M. Furse, J. Coughran, A. Baeza, K. Wada, T. Yamaguchi, T. Kawai, S. Ohtsuka, M. V. Archdale and M. Moriyasu (eds.) *New frontiers in crustacean biology, Proceedings of the TCS Summer Meeting, Tokyo, 20–24 September 2009*. *Crustacean Monographs*, 15: 15–21.
- Nagasawa, K. 2017. *Argulus japonicus* (Branchiura: Argulidae) parasitic on a freshwater minnow, *Opsariichthys platypus* (Cyprinidae): the second record from Shikoku, western Japan. *Biogeography*, 19: 150–152.
- 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.
- 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. 滋賀県で飼育されていた淡水魚に寄生したチョウ. *Nature of Kagoshima*, 50: 89–93.
- 長澤和也・石山尚樹. 2019. 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. *Nature of Kagoshima*, 46: 197–201.
- 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. and H. Sato. 2013. Two crustacean parasites, *Argulus japonicus* (Branchiura) and *Lernaea cyprinacea* (Copepoda), from freshwater fishes in Gunma Prefecture, Japan, with a new host record for *A. japonicus*. *Bulletin of Gunma Museum of Natural History*, 18: 65–68.
- 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 一, 51: 29–37.
- Nagasawa, K., T. Awakura and S. Urawa. 1989. A checklist and bibliography of parasites of freshwater fishes of Hokkaido. *Scientific Report of the Hokkaido Fish Hatchery*, 44: 1–49.
- 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.
- Nagasawa, K., H. Katahira and K. Mizuno. 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.
- Nagasawa, K., M. Nitta and K. Kawai. 2018. *Argulus japonicus* (Branchiura: Argulidae) parasitic on a lakeweed chub, *Ischikauia steenackeri* (Cyprinidae), in northern Kyushu, Japan. *Biogeography*, 20: 122–124.
- Nagasawa, K., Y. Fujino and H. Nakano. 2021. The three-lips, *Opsariichthys uncirostris uncirostris* (Cyprinidae), a new host of *Argulus japonicus* (Branchiura: Argulidae), with its first host record from Lake Biwa, Japan. *Nature of Kagoshima*, 48: 37–39.
- 長澤和也・麻山賢人・藤本泰文・新田理人. 2023. 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. 2024a. 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*, 53: 1–8.
- Nagasawa, K., R. Uchiyama and K. Tomikawa. 2024b. *Argulus coregoni* (Crustacea: Branchiura: Argulidae) parasitic on a dark chub *Nipponocypris temminckii* (Cypriniformes: Xenocypridae) in a stream, central Japan, with a list of its known hosts in East Asia. *Species Diversity*, 29: 181–197.
- Neethling, L. A. and A. Avenant-Oldewage. 2016. Branchiura—a compendium of the geographical distribution and a summary of their biology. *Crustaceana*, 89: 1243–1446.
- 岡野 巧. 1996. プランクトン (浮遊生物). Pp. 283–305. 守山市誌編さん委員会 (編), 守山市誌 自然編, 守山市.
- Thiele, J. 1900. Diagnosen neuer Arguiden-Arten. *Zoologischer Anzeiger*, 23: 46–48.
- 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: Shulz, R. E. S. and M. P. Gnyedina (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 15th Anniversary of All-Union Institute of Helminthology. All-Union Institute of Helminthology, Moscow.
- Yoshizawa, K. and S. Nogami. 2008. The first report of phototaxis of fish ectoparasite, *Argulus japonicus*. *Research in Veterinary Science*, 85: 128–130.