

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

長澤和也^{1,2}・麻山賢人³・藤本泰文³・新田理人⁴

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 〒 989-5504 宮城県栗原市若柳字上畑岡敷味 17-2 公益財団法人 宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団

⁴ 〒 516-0193 三重県度会郡南伊勢町中津浜浦 422-1

国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産技術研究所病理部診断グループ

Abstract

Morphological characters of female and male *Argulus japonicus* Theile, 1900 are reported using three specimens (one female and two males) collected from a common carp *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (Cypriniformes: Cyprinidae) in Lake Izunuma (38°43'09"N, 141°06'09"E), Miyagi Prefecture, northern Honshu, Japan. The specimens are particularly characterized by the first pair of legs each with a single plumose seta on the posterior margin of the coxa and 46–51 supporting rods per first maxilla. These characters are useful to differentiate *A. japonicus* from a morphologically similar species *Argulus coregoni* Thorell, 1864, that also occurs in the inland waters of the same prefecture. This paper compiles the records of fish disease-causing argulid branchiurans from northern Honshu published between 1982 and 2017. These branchiurans were mostly found on common carp, but they have not been identified based on morphological and/or molecular features.

はじめに

筆者らは、先に宮城県の伊豆沼と内沼に生息する魚類からエラオ類の1種、モウコチョウ *Argulus mongolianus* Tokioka, 1939 の標本を得て、この種を再記載するとともに、国内初記録として

報告した。また、この寄生虫が中国から持ち込まれた国外外来種と考えられることを述べた (Nagasawa et al., 2022)。その際、論文の緒言で、同属のチョウ *Argulus japonicus* Thiele, 1900 も伊豆沼・内沼産魚類に寄生することを述べたが、論文の目的がモウコチョウの再記載であったため、チョウに関する詳しい記述は行わなかった。

わが国の野生淡水魚には、上記2種のほかに、チョウモドキ *Argulus coregoni* Thorell, 1894 を加えた3種のチョウ属エラオ類が寄生することが知られている (長澤, 2009; Nagasawa, 2011; Nagasawa et al., 2022)。このうち、チョウとチョウモドキの外観はよく似ているため (Tokioka, 1936; Yamaguti, 1937; 時岡, 1965)、両種を肉眼あるいは実体顕微鏡下で識別することは難しい。また、チョウとチョウモドキは厳密な宿主特異性を示さないため、同定の手がかりとして、宿主の情報を用いることは正しくない。両種を正確に同定するには、信頼できる分類形質を生物顕微鏡で観察することが必要である。このことに関して、最近、第1胸肢底節後縁の羽状剛毛数と第1小顎吸盤縁部の支条数が両種の識別に有効であることが報告された (長澤・谷口, 2021; Nagasawa et al., 2022, 2023; 長澤, 2023)。

Nagasawa, K., T. Asayama, Y. Fujimoto and M. Nitta. 2023. The fish louse *Argulus japonicus* (Branchiura: Argulidae) parasitic on common carp *Cyprinus carpio* in Lake Izunuma, Miyagi Prefecture, Japan, and records of argulid branchiurans in northern Honshu. *Nature of Kagoshima* 50: 55–60.

✉ 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: 2 August 2023; published online: 3 August 2023; https://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_050/050-011.pdf

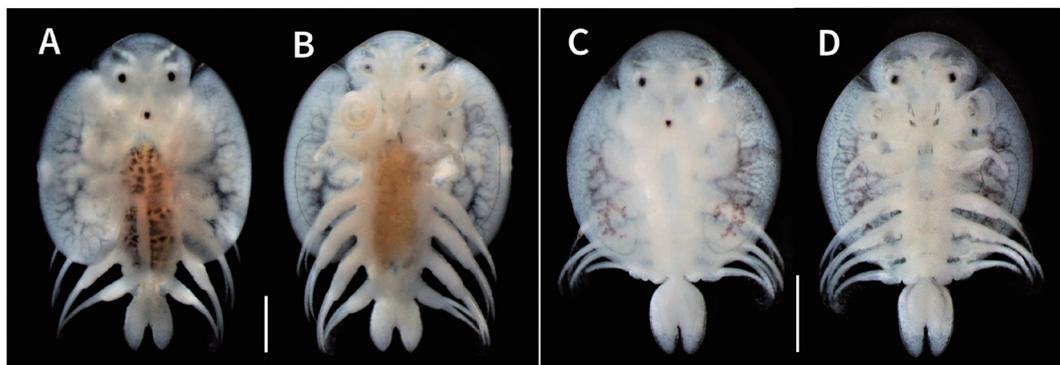


Fig. 1. *Argulus japonicus*, female (A and B, 5.4 mm total length) and male (C and D, 4.3 mm total length), NSMT-Cr 31506, collected from the body surface of a common carp *Cyprinus carpio* (490 mm standard length) in Lake Izunuma, Miyagi Prefecture, Japan, on 17 April 2020. The ethanol-preserved specimens of *A. japonicus* were photographed on 20 July 2023. A and C, habitus, dorsal view; B and D, habitus, ventral view. Scale bars: A and B, 1 mm; C and D, 1 mm.

魚病分野で、チョウとチョウモドキは淡水養殖魚の寄生虫として知られる（例えば江草, 1978；小川, 1983, 2004）。このため、後述するように、筆者らが調べた範囲でも、宮城県を含む東北地方4県の水産研究機関が発行した出版物にエラオ類が原因とみられる魚病記録が残されていた。しかし、寄生虫の同定に言及した記録はなく、同定の根拠となる寄生虫の形態や図、写真、遺伝情報等も示されなかった。これは、厳密さと正確さを要求される病原体の同定として極めて不十分な状況であると言わざるを得ない。

本論文では、こうした背景を考慮して、宮城県伊豆沼で採集したチョウに関して、一般的な形態的特徴に加えて、上記の羽状剛毛数と支条数について報告する。また、今後のエラオ類に関する分類研究や魚病研究に資するため、東北地方各県の報告書におけるエラオ類に関する情報を整理して示す。なお、伊豆沼・内沼産魚類におけるチョウとモウコチョウの寄生状況に関する知見は別の論文で報告する予定である。

材料と方法

2020年4月17日、宮城県の栗原・登米両市にまたがる伊豆沼（38°43'09"N, 141°06'09"E）において、電気ショッカーを積載した船を用いて魚類を捕獲した。これら魚類を個体ごとにビニール袋に入れて、伊豆沼北岸にある伊豆沼・内沼サンクチュアリセンターの研究室に運び、標準体長（SL、

mm）を測定後、エラオ類の寄生の有無を調べた。エラオ類を見つけた場合には、寄生部位と寄生数を記録後、ピンセットを使用して慎重に採集し、70%エタノール液で固定した。後日、このエラオ類標本を静岡市にある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）を用いて観察し、種同定を行った。本論文で述べるチョウは、上記捕獲魚のうち1尾のコイ *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758（490 mm SL）から採集したもので、体表にチョウ3個体、体表と口腔にモウコチョウ28個体が寄生していた。両種は、背甲前部中央域の突出状態によって識別できる（Nagasawa et al., 2022）。チョウ標本は全長（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、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）を用いて詳細な形態観察を行った。標本は現在、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 31506）。

これらの作業に加えて、東北地方6県がオンライン公開している水産研究機関の資料および三重県にある水産技術研究所南勢・玉城庁舎の図書室所蔵資料を中心に、各県におけるエラオ類の記録を調べた。本論文で述べる魚類の和名と学名に関して、イワナは亀甲(2018)、他魚種は細谷(2015)に従う。また、チョウの形態用語は長澤・谷口

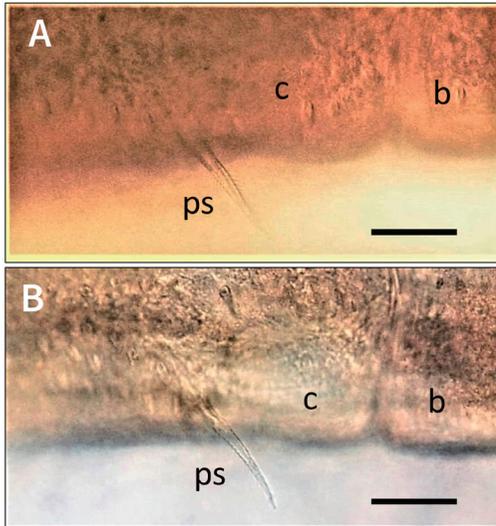


Fig. 2. Micrographs of the coxa (with a single plumose seta) and base of the first leg in female (A, 5.4 mm total length) and male (B, 4.3 mm total length) *Argulus japonicus*, NSMT-Cr 31506, from a common carp *Cyprinus carpio* in Lake Izunuma, Miyagi Prefecture, Japan. Ventral view. Abbreviations: b, base; c, coxa; pl, plumose seta. Scale bars: A and B, 0.05 mm.

(2021) に従う。

結果と考察

形態 (Figs. 1, 2) 標本は雌1個体、雄2個体から成り、雌の全長は5.4 mm、背甲長は4.0 mm(全長の74.1%)、体幅は3.7 mm(全長の68.5%)。雄の全長は4.2–4.3 mm、背甲長は3.0–3.1 mm(全長の71.4–72.1%)、体幅は2.8–3.0 mm(全長の66.7–69.8%)。

雌雄とも、以下の形態学的特徴を示す：背腹方向に扁平な体を有する；ほぼ円形の背甲を具え、前側縁は浅く湾入し、後部から深く湾入して1対の側葉となり、後端は円い；背甲前域に1対の複眼、その後方に1個のノープリウス眼がある；第1–2胸肢、時に第3胸肢も背甲側葉にほぼ覆われる；背甲前域腹面に各1対の第1触角と第2触角を有する；その後方に吸盤状の1対の第1小顎が位置し、それに強固な1対の第2小顎が続く；第1小顎のやや前方の正中線上に前口鞘、その後方に円筒形の口管を有する；背甲の各側葉に前後1対の呼吸区域があり、前域は小さく後域は大きい；胸部は4節で、各節は1対の胸肢を左右に有する；

第4胸肢底節後端縁は丸く突出して遊泳葉を形成する；腹部は左右の腹葉に分かれ、各腹葉は楕円形で後端は円い。

雄は、第2胸肢底節後縁に2個の突起、第3胸肢底節・基節後縁に膨隆部、第4胸肢基節前縁に杭状突起を有する。

特に留意すべき特徴として、第1胸肢底節後縁の羽状剛毛数は左右ともに各1本 (Fig. 2) であり、第1小顎吸盤縁部の支条数は46–51本であった(雌で49本と51本；雄の各個体で48本と48本、46本と48本)。

70%エタノール液中のチョウは雌雄ともほぼ白色、複眼とノープリウス眼は黒色、呼吸区域の輪郭は薄黒色。雌の胸部背腹両面は薄茶色、背面に不規則な形をした黒斑が多数存在する(標本は2020年4月17日に70%エタノール液で固定され、2023年7月20日に観察と写真撮影が行われた)。

備考 今回、伊豆沼産コイから採取したエラオ類は上記の形態学的特徴を示し、わが国で報告されたチョウの特徴(Tokioka, 1936; Yamaguti, 1937; Nagasawa, 2021; 長澤, 2023) にほぼ一致することから、この種に同定できる。

日本産野生淡水魚から得たエラオ類を同定する際には、形態が類似するチョウとチョウモドキを慎重に識別することが求められる。特に宮城県では、伊豆沼から約35 km離れた鳴瀬川中流域の魚類からチョウモドキが採集されているので(長澤ほか, 2023)、信頼できる形質を観察して正確に同定する必要がある。この点に関し、近年、第1胸肢底節後縁の羽状剛毛数に両種間で明らかな差異があることが報告されている(長澤・谷口, 2021; Nagasawa et al., 2022)。今回採集したチョウ標本は3個体とも1本の羽状剛毛数を有し(Fig. 2)、過去にチョウから報告された本数と同じであった(Yamaguti, 1937; Nagasawa, 2021; 長澤, 2023; Nagasawa et al., 2023)。これに対して、チョウモドキは4本以上の羽状剛毛を有するため、両種の識別が可能である[チョウモドキの文献は長澤(2023)を参照]。

第1小顎吸盤縁部の支条数も、チョウとチョウモドキの識別に有用である。伊豆沼産チョウ標

本の支条数は46–51本で、日本産チョウから報告された本数とほぼ同じであった(約50本, Tokioka, 1936; 40–50本, Yamaguti, 1937; 50–52本, Nagasawa, 2021; 47–51本, 長澤, 2023; 47–48本, Nagasawa et al., 2023). いっぽう, チョウモドキから記録されている支条数はほぼ60本以上であり, 支条数によっても両種を識別できる[チョウモドキの文献は長澤(2023)を参照].

東北地方におけるエラオ類の記録

本論文のはじめに記したように, 東北地方各県が発行した出版物に魚類病原体として残されたエラオ類の記録を調べた. その結果を県ごとに示す.

青森県 青森県内水面水産試験場事業概要にコイの「チョウ症」(三田ほか, 1986), 同試験場事業報告書にコイの「チョウ症」(金澤ほか, 1988; 吉田ほか, 1988, 1991; 山内ほか, 1999a, b)とコイの「ウオジラミ症」(山内ほか, 1993, 1999a, b; 植木ほか, 1994, 1995, 1996; 松坂ほか, 1994, 1995, 1996), さらに青森県産業技術センター内水面研究所事業報告にコイの「ウオジラミ症」(兜森ほか, 2017)の記録があった.

岩手県 岩手県内水面水産試験場年報に「チョウ症」または「ウオジラミ症」の記録はなかった.

秋田県 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にコイの「チョウ症」(水谷・伊勢谷, 2010), 同県水産振興センター業務報告書にゲンゴロウブナ *Carassius cuvieri* Temminck and Schlegel, 1846の「ウオジラミ類」寄生(保坂, 2016)とコイの「チョウ」寄生(保坂, 2017)の記録があった.

宮城県 宮城県内水面水産試験場・宮城県魚病指導総合センター事業報告に「チョウ症」または「ウオジラミ症」の記録はなかった.

山形県 山形県内水面水産試験場事業報告書にニシキゴイに寄生した「チョウ」(無記名, 1997)とイワナ *Salvelinus leucomaenis* (Pallas, 1814)の「チョウモドキ症」の記録(鈴木ほか, 1986)があった.

福島県 福島県内水面水産試験場事業報告に,

コイとニシキゴイの「ウオジラミ症」(高越・根本, 1982; 泉, 1992a, b; 石井, 1994, 1995; 岩上ほか, 1996a, b; 山田・加藤, 2010)の記録があった.

総括と今後の課題 上記の整理により, 1982–2017年に東北地方の県水産研究機関が発行した出版物に, 魚病名として「チョウ症」・「ウオジラミ症」・「チョウモドキ症」, また病原体として「チョウ」と「ウオジラミ類」の記録があることが明らかになった. 「チョウ」・「チョウ症」・「ウオジラミ症」は, 東北4県(青森・秋田・山形・福島県)で確認され, 病魚はほとんど例外なく飼育コイ(ニシキゴイを含む)で, 秋田県では野生ゲンゴロウブナに「ウオジラミ類」の寄生が見られた(保坂, 2016). また, イワナの「チョウモドキ症」の記録が山形県からあった(鈴木ほか, 1986). ただ, いずれの記録にも学名は記されていない. また, コイとゲンゴロウブナの当該寄生虫を「チョウ」, 「ウオジラミ」, 「ウオジラミ類」に同定した根拠が示されておらず, それらの魚病記録を後年, 学術雑誌等に報告した例もなかった.

「ウオジラミ」は海水魚に外部寄生するウオジラミ科 Caligidae ウオジラミ属 *Caligus* のカイアシ類であり(長澤ほか, 2010), この名前が俗称として分類学的に異なるチョウに用いられたことがある(例えば片岡, 1955; 木村, 1960). このため, 淡水魚の寄生虫症に「ウオジラミ症」を用いることは正しくなく, また学術的な記録に寄生虫の俗称を用いることも正しくない.

魚病分野で, コイの当該寄生虫症が「ウオジラミ症」として報告されていた背景には, 水産庁が1974年に編集した『魚病診断指針: コイ・ウナギ・ハマチ』にコイの疾病のひとつとして「うおじらみ症(チョウ寄生)」(富永, 1974)を掲載し, また日本水産資源保護協会が1983年に編集した『改定魚病診断指針1』(無記名, 1983)でも「うおじらみ症(チョウ寄生)」を踏襲したため, 各県の魚病担当者はそれらに従っていたと推測される. いっぽう, これとは別に, 日本魚病学会は1984年以降, 魚病名の選定を行っており, この年に「選定された魚病名」のなかで「チョウ症 argulosis ⇔ アルグルス症(コイ, キンギョ)」の

使用を推奨した(魚病研究, 19: 211)。また, 最新版の「選定された魚病名(2023年改訂)」でも「鰓尾類チョウ *Argulus japonicus* の皮膚寄生症」を「チョウ症(コイ科魚類) argulosis」としている(魚病研究, 58: 30)。

こうした魚病名の変遷を考慮しつつ, 東北地方で記録された「チョウ症」や「ウオジラミ症」の原因生物を考察すると, 病魚の多くがコイであったことを踏まえると, それはチョウであった可能性があるが, 形態学的検討が必要である。この生物は, 少なくとも東北4県(青森・秋田・山形・福島県)に分布するかも知れない。これに関連して, 最近, 宮城県の野生コイ, ゲンゴロウブナ, ギンブナ *Carassius* sp., オオクチバス *Micropterus salmoides* (Lacepède, 1802) から国外外来種のモウコチョウが発見され, 国内各地に定着していると考えられている(Nagasawa et al., 2022)。今後, コイ科魚類からエラオ類を見出した際には, モウコチョウの寄生もあり得ることに留意する必要がある。ただし, 両種の識別は容易である(Nagasawa et al., 2022)。

いっぽう, 東北地方でマス類が広く養殖されているにもかかわらず, エラオ類の記録はほとんどなく, 山形県産イワナで記録された「チョウモドキ症」が唯一であった(鈴木ほか, 1986)。「チョウ症」や「ウオジラミ症」と同じく, 原因生物をチョウモドキに同定した根拠は示されなかった。このような状況のなか, 近年, 形態学的特徴に基づいてチョウモドキが同定され, 秋田県産養殖ヤマメ *Oncorhynchus masou masou* (Brevoort, 1856)(長澤ほか, 2020)と福島・秋田・宮城3県の野生淡水魚(Nagasawa and Ishikawa, 2015; Nagasawa et al., 2019; 長澤ほか, 2023)に寄生したことが報告された。これは, チョウモドキが少なくとも東北地方の上記3県に分布することを示している。

今後, 東北地方で病魚や野生淡水魚からエラオ類を採集した際には, まず, チョウとチョウモドキはともによく似た形態を示し, その識別には顕微鏡観察が必要であることを理解したうえで, 標本を同定することが必要である。また, 魚病名

「ウオジラミ症」の使用は適切ではないので, 同定結果に基づいて, 日本魚病学会によって選定された魚病名(「チョウ症」と「チョウモドキ症」: 魚病研究, 58: 30)を用いることが肝要である。さらに, これまで東北地方で魚類の疾病原因となったエラオ類の標本は残されていないので, 今後採集される標本は「証拠標本」として公立博物館等に登録・収蔵し, 後世の研究に資することが望まれる。

謝辞

伊豆沼での魚類採集には, 公益財団法人宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団の支援を受けた。また, 電気ショック船による魚類捕獲は宮城県から特別採捕許可を得て行った。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.
- 江草周三. 1978. 魚の感染症. 恒星社厚生閣, 東京, 554 pp.
- 細谷和海(編・監). 2015. 日本の淡水魚. 山と溪谷社, 東京, 527 pp.
- 保坂芽衣. 2016. 魚類防疫対策事業. 平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書, 27–30.
- 保坂芽衣. 2017. 魚類防疫対策事業. 平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書, 24–27.
- Humes, A. G. and R. U. Gooding. 1964. A method for studying the external anatomy of copepods. *Crustaceana*, 6: 238–240.
- 石井孝幸. 1994. 魚病発生および被害状況調査. 平成4年度福島県内水面水産試験場事業報告, 34–35.
- 石井孝幸. 1995. 魚病発生および被害状況調査. 平成5年度福島県内水面水産試験場事業報告, 22–23.
- 岩上哲也・高越哲男・川田 暁. 1996a. 魚類防疫指導事業. 平成6年度福島県内水面水産試験場事業報告, 24–25.
- 岩上哲也・高越哲男・川田 暁. 1996b. 魚病被害状況調査. 平成6年度福島県内水面水産試験場事業報告, 25–27.
- 泉 茂彦. 1992a. 魚類防疫対策事業. 平成2年度福島県内水面水産試験場事業報告, 29–30.
- 泉 茂彦. 1992b. 魚病発生および被害状況調査. 平成2年度福島県内水面水産試験場事業報告, 30–32.
- 兜森良則・前田 穰・沢目 司・松田 忍. 2017. 魚類防疫支援事業. 平成26年度青森県産業技術センター内水面研究所事業報告, 19–20.
- 金澤宏重・佐藤直三・原子 保・小坂善信・吉田由孝. 1988. 魚病対策事業. 昭和61年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 116–121.
- 片岡 群. 1955. ウオジラミの駆除. 採集と飼育, 17: 246.
- 亀甲武志. 2018. イワナ属. Pp. 130–131. 中坊徹次(編・監), 日本魚類館. 小学館, 東京.

- 木村関男. 1960. ディブテッレクスによるチョウ (*Argulus japonicus* Thiele) の駆除. 水産増殖, 8: 141–150.
- 松坂 洋・植木龍夫・村井裕一・原子 保・菊谷尚久・榑 昌文. 1994. 魚病診断事業. 平成4年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 152–155.
- 松坂 洋・植木龍夫・村井裕一・原子 保・長崎勝康・榑 昌文. 1995. 魚病診断事業. 平成5年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 105–108.
- 松坂 洋・植木龍夫・山内寿一・原子 保・長崎勝康・榑 昌文. 1996. 魚病診断事業. 平成6年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 116–120.
- 三田 治・金澤宏重・原子 保・小坂善信・吉田由孝. 1986. 魚病対策事業. 昭和59年度青森県内水面水産試験場事業概要, 182–190.
- 水谷 寿・伊勢谷修弘. 2010. 魚類防疫対策事業. 平成20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, 341–346.
- 無記名. 1983. 改定魚病診断指針1. 日本水産資源保護協会, 東京, 204 pp.
- 無記名. 1997. 平成7年度魚類防疫対策事業実施結果. 平成7年度山形県内水面水産試験場事業報告書, 62–66.
- 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. Crustacean Monographs, 15: 15–21.
- 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: 広島県での分布を確認. Nature of Kagoshima, 50: 33–36.
- Nagasawa, K. and T. Ishikawa. 2015. *Argulus coregoni* (Branchiura: Argulidae) parasitic on the torrent catfish *Liobagrus reini* in Japan. Biogeography, 17: 99–102.
- 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・上野大輔・D. Tang. 2010. 日本産魚類に寄生するウオジラミ属カイアシ類の目録 (1927–2010年). 日本生物地理学会会報, 65: 103–122.
- Nagasawa, K., T. Ishikawa and Y. Gōma, Y. 2019. New record of a freshwater fish parasite *Argulus coregoni* (Branchiura: Argulidae) from Akita Prefecture, northern Honshu, Japan. Biogeography, 21: 51–53.
- 長澤和也・佐藤正人・八木澤 優. 2020. 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., T. Asayama and Y. Fujimoto. 2022. 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. 2023. 宮城県から初記録のチョウモドキ. Nature of Kagoshima, 49: 153–157.
- 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 (in press).
- 小川和夫. 1983. コイ科魚類のアルグルス症, マス類のアルグルス症. Pp. 332–338. 江草周三 (編), 魚病学 [感染症・寄生虫病篇], 恒星社厚生閣, 東京.
- 小川和夫. 2004. 大型寄生虫病. Pp. 381–405. 若林久嗣・室賀清邦 (編), 魚介類の感染症・寄生虫病. 恒星社厚生閣, 東京.
- 鈴木裕之・伊藤靖志・安富亮平. 1986. マス類の疾病発生状況. 昭和59年度山形県内水面水産試験場事業報告, 60.
- 高越哲男・根本 半. 1982. 魚病診断件数及び魚病被害状況. 昭和56年度福島県内水面水産試験場事業報告, 107–108.
- Tokioka, T. 1936. Preliminary report on Argulidae in Japan. Annotationes Zoologicae Japonenses, 15: 334–343.
- 時岡 隆. 1965. ちょう *Argulus japonicus* Thiele, ちょうもどき *Argulus coregoni* Thorell. P. 504, 岡田 要・内田清之助・内田 亨 (監), 新日本動物図鑑 [中]. 北隆館, 東京.
- 富永正雄. 1974. うおじらみ症 (チョウ寄生). Pp. 36–37. 水産庁 (編), 魚病診断指針: コイ・ウナギ・ハマチ. 新水産新聞社, 東京.
- 植木龍夫・村井裕一・原子 保・松坂 洋・菊谷尚久・榑 昌文. 1994. 魚類防疫対策事業. 平成4年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 138–151.
- 植木龍夫・村井裕一・原子 保・松坂 洋・長崎勝康・榑 昌文. 1995. 魚類防疫対策事業. 平成5年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 93–104.
- 植木龍夫・山内寿一・原子 保・松坂 洋・長崎勝康・榑 昌文. 1996. 養殖水産動物保健対策推進事業. 平成6年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 116–115.
- 山田 学・加藤 靖. 2010. 魚類防疫指導. 平成20年度福島県内水面水産試験場事業報告, 16–17.
- Yamaguti, S. 1937. On two species of *Argulus* from Japan. Pp. 781–784. In: Shulz, 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 15th Anniversary of All-Union Institute of Helminthology. All-Union Institute of Helminthology, Moscow.
- 山内壽一・福田 裕・原子 保・吉田秀雄・松坂 洋・菊谷尚久. 1993. 魚類防疫対策事業. 平成3年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 119–130.
- 山内壽一・長崎勝康・横山勝幸・佐藤直三・中西廣義・上原子次男・石戸義人・沢目 司・松田 忍. 1999a. 養殖水産動物保健対策推進事業. 平成9年度事業報告書, 青森県内水面試験場, 159–168.
- 山内壽一・長崎勝康・中西廣義・石戸義人・沢目 司. 1999b. 魚病診断事業. 平成9年度事業報告書, 青森県内水面試験場, 169–171.
- 吉田由孝・金澤宏重・原子 保・小坂善信. 1988. 魚病診断事業. 昭和61年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 122–126.
- 吉田由孝・金澤宏重・山内寿一・原子 保・吉田秀雄・松坂 洋. 1991. 魚病診断事業. 平成元年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 195–202.