

富山湾産サヨリから得たウオノエ科等脚類 *Mothocya* sp. の抱卵雌における体長と形態の変異

長澤和也^{1,2}・佐々木瑞希³・松原 創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 〒 078-8510 北海道旭川市緑が丘東 2 条 1 丁目 旭川医科大学医学部寄生虫学講座

⁴ 〒 927-0552 石川県鳳珠郡能登町越坂 11-4-15 金沢大学理工研究域能登海洋水産センター

Abstract

Toyama Bay is an inlet of the southern Sea of Japan, and its coastal water is known as the locality where two paratypes of *Mothocya parvostis* Bruce, 1986 were collected from Japanese halfbeak, *Hyporhamphus sajori* (Temminck and Schlegel, 1846). In this study, 13 ovigerous females of *Mothocya* sp. were collected from the branchial cavity of 16 individuals of the same host species in Toyama Bay off Matsunami, Noto, Ishikawa Prefecture, central Japan, on 17 May 2019. The body lengths of one and four females are 13.1 and 21.0–22.3 mm, respectively, which fall within the ranges of body length of ovigerous females of *M. parvostis* (11.0–15.0 mm) and *M. sajori* Bruce, 1986 (20.5–27.5 mm) given in their original descriptions. However, the body length of the remaining eight females shows a range of 15.5–19.3 mm, which does not correspond to the above body length ranges of the two species. Moreover, smaller and larger individuals from these eight females are morphologically similar to *M. parvostis* and *M. sajori*, respectively. This indicates that isopods of the genus *Mothocya* infecting Japanese halfbeak cannot be always separated into the two species based on the previously reported criteria (the shape of the body, coxae and the posterior margin of pereonite 7, and the body length range) but can be regarded as a single species.

はじめに

日本産サヨリ *Hyporhamphus sajori* (Temminck and Schlegel, 1846) にはエラヌシ属等脚類のプリ

エラヌシ *Mothocya parvostis* Bruce, 1986 とサヨリヤドリムシ *Mothocya sajori* Bruce, 1986 が寄生する (Bruce, 1986; Yamauchi and Nunomura, 2010; 布村, 2011; Kawanishi et al., 2016; Hata et al., 2017; 山内・柏尾, 2018; Nagasawa, 2020a; 長澤・田和, 2020; 長澤・上野山, 2022). ただ, これら 2 種の形態が酷似することなどから, 両種の有効性に関する論議が近年行われるようになり (山内ほか, 2006; 長澤, 2020; Nagasawa, 2020b; 長澤・佐々木, 2022), サヨリに寄生するエラヌシ属等脚類は 1 種とする見解が示されている (長澤・上野山, 2022). このため, 両種の同定に関しては, 更なる分類学的研究が求められているのが現状である.

富山湾は, サヨリに寄生するエラヌシ属等脚類に関する出版情報が多い水域である. 古くは, 小川 (1952) が, 富山湾に面する小湾, 石川県の七尾湾で漁獲されたサヨリの鰓腔に寄生する等脚類を見つけ「サヨリヤドリムシ *Irona melanosticta*」として報告した (下記参照). Bruce (1986) は, プリエラヌシを新種記載した際, 富山県新湊市堀岡産サヨリから採取された抱卵雌 2 個体をパラタイプに指定した. その後, Yamauchi and Nunomura (2010) は, 富山県の早月川河口沖, 角川河口, 魚津市魚市場のサヨリからプリエラヌ

Nagasawa, K., M. Sasaki and H. Matsubara. 2022. Variations in body length and morphology of ovigerous females of *Mothocya* sp. (Isopoda: Cymothoidae) collected from Japanese halfbeak, *Hyporhamphus sajori*, in Toyama Bay, central Japan. *Nature of Kagoshima* 49: 137–142.

✉ 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: 10 December 2022; published online: 11 Decemer 2022; https://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_049/049-029.pdf



Fig. 1. Japanese halfbeak, *Hyporhamphus sajori*, infected by an ovigerous female of *Mothocya* sp. in the left branchial cavity. This fish was caught in Toyama Bay off Ishikawa Prefecture, central Japan, on 17 May 2019. The left operculum was removed to show the isopod. Scale bar: 20 mm.

シを報告した。また、布村 (2011) は富山市科学博物館に収蔵されているブリエラヌシの標本情報を整理するとともに、富山市水橋沖で採集されたブリエラヌシの情報を新たに報告した。これらの報文のなかで、Bruce (1986) 以後に報告された等脚類は明らかにブリエラヌシであるが、小川 (1952) によって報告された等脚類は、その体長 (20 mm) であったことから、ブリエラヌシではなくサヨリヤドリムシ *Mothocya sajori* であると考えられている (長澤・上野山, 2022)。すなわち、過去の文献に基づくと、富山湾産サヨリにはブリエラヌシのほかにもサヨリヤドリムシも寄生することになり、これら 2 種の異同に関する最近の論議を踏まえれば、富山湾で採集されるエラヌシ属等脚類の同定には極めて慎重な対応が求められる。

本論文の筆者らは、2019 年 5 月に石川県能登半島沖の富山湾で漁獲されたサヨリからエラヌシ属等脚類を採取した。この標本には、エラヌシ属の分類研究で重要な抱卵雌が 13 個体含まれていた。ブリエラヌシとサヨリヤドリムシを新種記載した Bruce (1986) によれば、両者の抱卵雌は幾つかの形態学的特徴と体長範囲によって明確に識別できるという。そこで、本論文では、それらの識別基準に基づいて、13 個体の抱卵雌の同定を試みた結果を報告する。

材料と方法

2019 年 5 月 17 日、第三筆者 (松原) は、石川県能登半島沖の富山湾 (能登町松波沖) でサヨリ 2 艘曳き網船によって漁獲されたサヨリを譲り受

けた際、鰓腔に寄生する甲殻類の存在に気がついた (Fig. 1)。そこで、甲殻類の寄生を認めたサヨリ 16 尾を選び、その頭部を切り離して、冷蔵状態で北海道旭川市にある旭川医科大学寄生虫学講座に送付した。譲り受けたサヨリの全長 (下顎前端から尾鰭後端まで) は 225–334 (平均 277) mm ($n=30$) であった。同年 5 月 19 日、この講座の研究室において、第二筆者 (佐々木) がそれらサヨリの鰓腔に寄生していた等脚類を確認して採取後、70% エタノール液で固定・保存した。後日、静岡市にある水族寄生虫研究室において、第一筆者 (長澤) がこの等脚類標本を実体顕微鏡 (Olympus SZX10) を用いて観察した。その際、交尾針を確認できた個体を雄とした。また、体長 (頭部前端から腹尾節後端まで) を測定した。現在、等脚類標本は日本産ウオノエ科等脚類の分類学的研究のために、第一筆者のもとにあるが、研究終了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。本論文で述べる等脚類の形態学用語は下村・布村 (2010) に従う。

結果と考察

今回、富山湾で漁獲されたサヨリ 16 尾から採取した等脚類標本は合計 18 個体で、抱卵雌 13 個体と成体雄 5 個体 [9.2–11.1 (平均 9.9) mm] から構成されていた。抱卵雌に比べて成体雄が少なかったのは、第二筆者が大きな個体 (抱卵雌) をサヨリの鰓腔から採取後、同一尾の他鰓腔に寄生する小さな個体 (成体雄) に余り注意を払わず採取しなかったことが原因である。

抱卵雌は、その形態学的特徴がブリエラヌシとサヨリヤドリムシに一致あるいはほぼ一致したが、下記のように両種の体長範囲に一致しなかった個体もあったため、ここでは種名を決定せず *Mothocya* sp. として報告する。

まず、抱卵雌 13 個体の体長は 13.7–22.3 (平均 18.4) mm で、各個体の体長は 13.7, 15.5, 16.8, 16.9, 16.9, 17.4, 17.6, 19.1, 19.3, 21.0, 21.2, 21.9, 22.3 mm であった。ブリエラヌシとサヨリヤドリムシの原記載において、抱卵雌の体長範囲

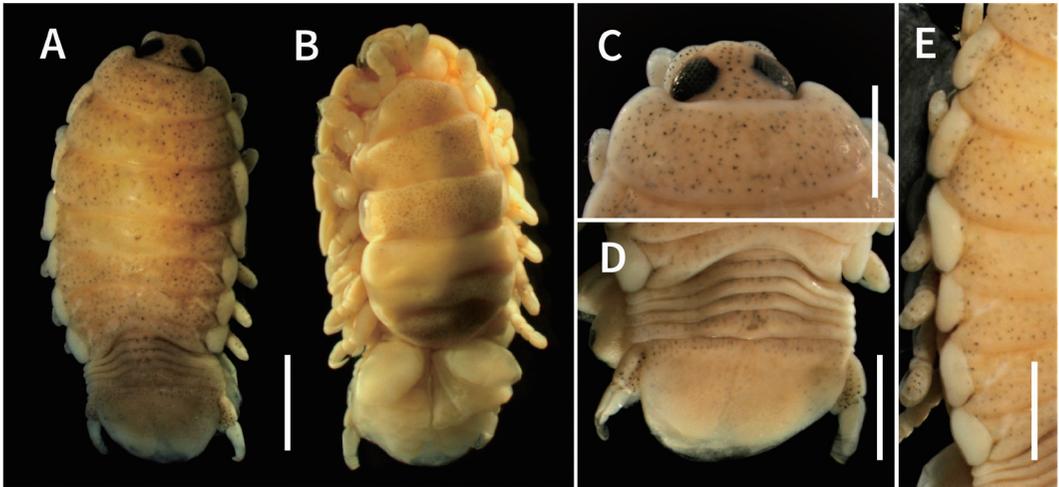


Fig. 2. *Mothocya* sp., ovigerous female (13.7 mm body length), collected from a Japanese halfbeak, *Hyporhamphus sajori*, in Toyama Bay off Ishikawa Prefecture, central Japan, on 17 May 2019. Ethanol-preserved specimen. A and B, habitus, dorsal and ventral views, respectively; C, cephalon and pereonite 1, dorsal view; D, pereonite 7, pleon, and pleotelson, dorsal view; E, coxae of pereonites 2–7, dorsal view. Note marked similarity to *Mothocya parvostis*. Scale bars: A and B, 3 mm; C–E, 2 mm.

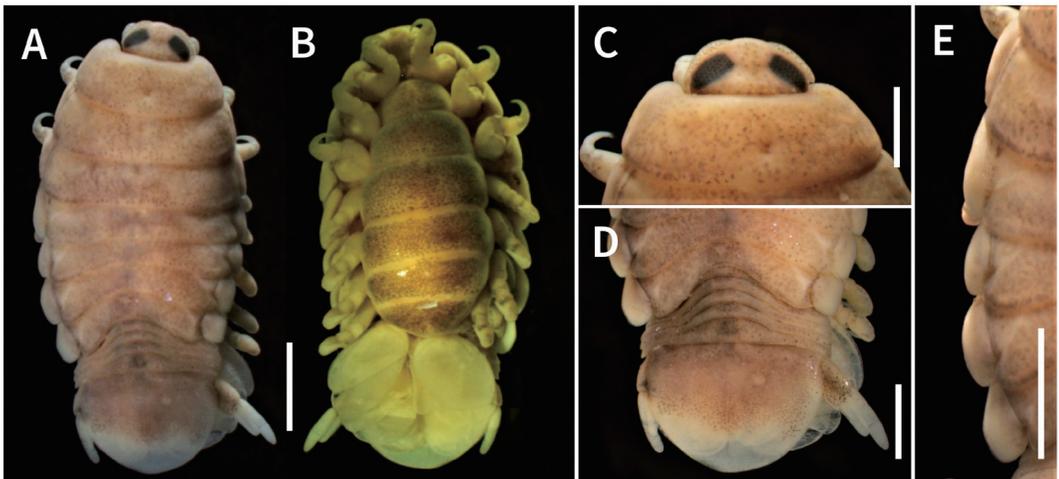


Fig. 3. *Mothocya* sp., ovigerous female (15.5 mm body length), collected from a Japanese halfbeak, *Hyporhamphus sajori*, in Toyama Bay off Ishikawa Prefecture, central Japan, on 17 May 2019. Ethanol-preserved specimen. A and B, habitus, dorsal and ventral views, respectively; C, cephalon and pereonite 1, dorsal view; D, pereonites 6 and 7, pleon, and pleotelson, dorsal view; E, coxae of pereonites 3–7, dorsal view. Note similarity to *Mothocya parvostis* but the posterior margin of pereonite 7 being moderately recessed. Scale bars: A and B, 3 mm; C–E, 2 mm.

はブリエラヌシで 11.0–15.0 mm, サヨリヤドリムシで 20.5–27.5 mm と報告されている (Bruce, 1986). この体長区分に基づけば, 今回採取した抱卵雌で, ブリエラヌシに一致したのは 1 個体 (13.7 mm), サヨリヤドリムシに一致したのは 4 個体 (21.0–22.3 mm), 残りの 8 個体 (15.5–19.3 mm) はどちらの種にも該当しなかった.

Bruce (1986) は, サヨリヤドリムシとブリエラヌシの抱卵雌は酷似するが, 次の形態学的特徴に

よって識別できると述べている [長澤・佐々木 (2022) も参照]. それらは, 1) 体がサヨリヤドリムシでは片方かなり湾曲して左右非対称であるが, ブリエラヌシではほとんど湾曲しないこと, 2) 底板側縁がサヨリヤドリムシでは窪むが, ブリエラヌシでは直線状か僅かに丸みを帯びること, 3) 第 7 胸節後縁がサヨリヤドリムシでは前方に深く湾入するが, ブリエラヌシでは僅かしか湾入しないことである. そこで, 体長測定値に基

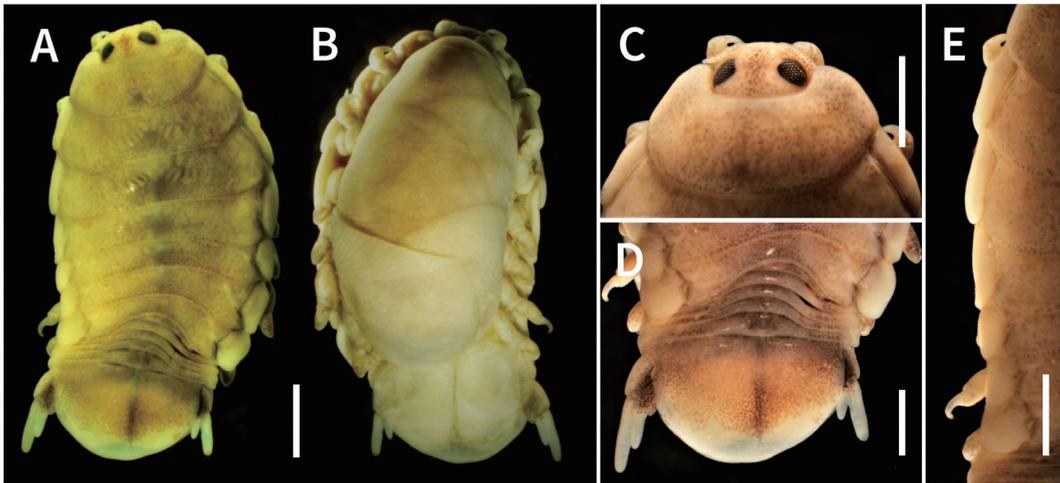


Fig. 4. *Mothocya* sp., ovigerous female (17.4 mm body length), collected from a Japanese halfbeak, *Hyporhamphus sajori*, in Toyama Bay off Ishikawa Prefecture, central Japan, on 17 May 2019. Ethanol-preserved specimen. A and B, habitus, dorsal and ventral views, respectively; C, cephalon and pereonite 1, dorsal view; D, pereonite 7, pleon, and pleotelson, dorsal view; E, coxae of pereonites 2–7, dorsal view. Note similarity to *Mothocya sajori* but the lateral margins of coxae being straight or weakly convex. Scale bars: A and B, 3 mm; C–E, 2 mm.

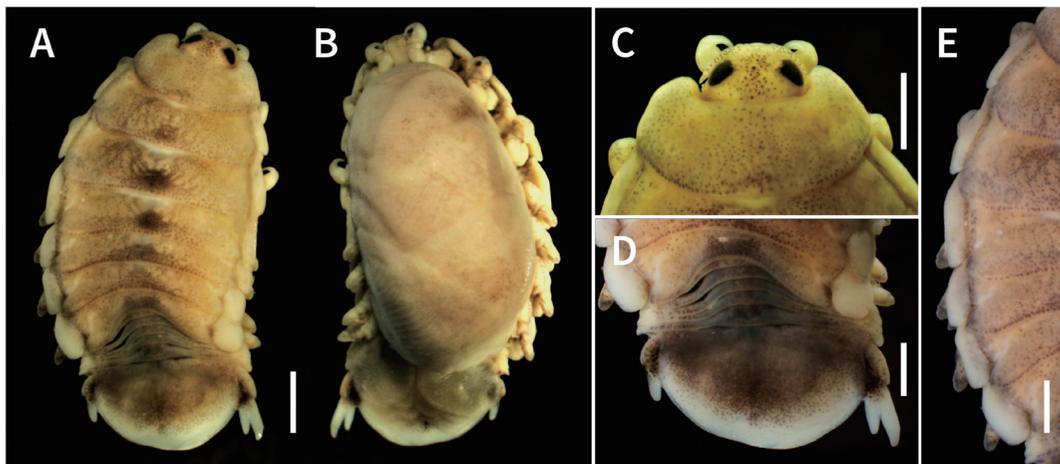


Fig. 5. *Mothocya* sp., ovigerous female (21.9 mm body length), collected from a Japanese halfbeak, *Hyporhamphus sajori*, in Toyama Bay off Ishikawa Prefecture, central Japan, on 17 May 2019. Ethanol-preserved specimen. A and B, habitus, dorsal and ventral views, respectively; C, cephalon and pereonite 1, dorsal view; D, pereonite 7, pleon, and pleotelson, dorsal view; E, coxae of pereonites 2–7, dorsal view. Note marked similarity to *Mothocya sajori* but the lateral margins of coxae being not concave. Scale bars: A and B, 3 mm; C–E, 2 mm.

づいて、今回採取した 13 個体の抱卵雌を小形・中形・大形個体（各 1, 8, 4 個体）に分け、ブリエラヌシとサヨリヤドリムシの識別基準に照らしつつ、それぞれの主要な形態学的特徴を以下に記述する。

小形個体（体長 13.7 mm）は、体がほとんど湾曲せず（Fig. 2A, B）、底板側縁がほぼ直線状で（Fig. 2E）、第 7 胸節後縁の湾入は浅く（Fig. 2A, D）、ブリエラヌシに一致した。

中形個体（体長 15.5–19.3 mm）のうち、小さ

な個体（体長 15.5 mm）の体はほとんど湾曲せず（Fig. 3A, B）、底板側縁は丸くて（Fig. 3E）、ブリエラヌシに酷似していた。しかし、第 7 胸節後縁の湾入はやや深く（Fig. 3A, D）、サヨリヤドリムシに似ていた。また、その個体より少し大きな個体（体長 17.4 mm）の体は片方に湾曲して非対称を呈し（Fig. 4A, B）、第 7 胸節後縁がかなり深く湾入して（Fig. 4A, D）、サヨリヤドリムシによく似ていた。しかし、底板側縁はほぼ直線状が僅かに丸みを帯び（Fig. 4E）、ブリエラヌシに類似し

ていた。

観察した大形個体（体長 21.9 mm）は、体が片方に湾曲して非対称（Fig. 5A, B）、第 7 胸節後縁の湾入は深くて（Fig. 5A, D）、サヨリヤドリムシに酷似していた。しかし、底板側縁が窪んでおらず（Fig. 5E）、ブリエラヌシに似ていた。

以上の結果を要約すれば、小形個体と大形個体はそれぞれブリエラヌシとサヨリヤドリムシに相当するか酷似したが、中形個体は両種の特徴を有していた。これを Bruce (1986) による原記載と照らし合わせると、彼は中形個体に相当する標本を入手することなく、小形個体と大形個体に相当する標本のみを調べて、それぞれを新種として記載したと考えられる。しかし、実際には、上記のように両種の体長範囲に一致しない中形個体が存在し、それらは両種に見られる形態学的特徴を有することから、サヨリに寄生するエラヌシ属等脚類は小形個体と大形個体からなる 2 種とするのではなく、小形・中形・大形個体をまとめて 1 種とみなすのが適切である。また、Bruce (1986) が小形のブリエラヌシと大形のサヨリヤドリムシを識別する際に用いた形態学的特徴は、成長に伴って変化する形質であると解釈できる。これらは、Bruce (1986) が両種の識別形質として示した体形、底板側縁の形態、第 7 胸節後縁の湾入度、体長範囲の相違は有効でないことを示している。

Bruce (1986) は、ブリエラヌシを新種記載した際、タイプ宿主のブリ *Seriola quinqueradiata* Temminck and Schlegel, 1845 から 3 個体の抱卵雌を得て、それらの体長を 15.0 mm（ホロタイプ）、11.0 mm、11.2 mm と報告した。また、メジナ *Girella punctata* Gray, 1835 から得た抱卵雌 1 個体の体長は 13.1 mm であった。原記載における抱卵雌の体長で留意しなければならないことは、それが寄生していたブリとメジナはともに稚魚（原著では fingerlings）であったことである。近年、宿主の成長とともに、寄生部位においてウオノエ科等脚類も成長することが知られている [Nagasawa (2020c) を参照]。このため、Bruce (1986) が調べた抱卵雌は、ブリ稚魚やメジナ稚魚における狭い鰓腔（寄生部位）に影響を受けて、体長

10 mm 台で成熟した可能性がある。なお、Bruce (1986) はブリエラヌシを記載した際、富山湾産サヨリからも体長 11.5 mm と 12.2 mm の抱卵雌を報告したが、サヨリの成長段階や体長に関する情報は示されなかった。

最近、長澤・上野山 (2022) は、ブリエラヌシとサヨリヤドリムシの分類学的問題に関する論議を行い、両種は 1 種とみなすことが妥当であるとの考えを示した。今回、本論文で示した結果は、長澤・上野山 (2022) の考えを強く支持するものである。彼らによれば、この問題の解決には、狭い海域のサヨリから小形・中形・大形のエラヌシ属等脚類の標本を得て、成長に伴う形態の変異を明らかにし、ブリエラヌシとサヨリヤドリムシのタイプ標本と形態比較すること、また日本近海のサンマ *Cololabis saira* (Brevoort, 1856) にはブリエラヌシ（布村, 2011）および同属の *Mothocya* sp. (Avdeev and Avdeev, 1974 ; Hadfield et al., 2015) が寄生するため、それらエラヌシ属等脚類の分類学的研究が必要であるという。今後、日本産魚類に寄生するエラヌシ属等脚類の分類学をより深めるため、こうした提言に沿った研究が望まれる。

謝 辞

富山湾産サヨリを入手するに当たって大きな支援を頂いた石川県漁業協同組合小木支所の幸田勉氏と干場義一氏に感謝する。

引用文献

- Avdeev, V. V. and Avdeev, G. V. 1974. [Description of new species and some questions of the biology of parasitic isopods of the genus *Irona* (Cymothoidae)]. Transactions of the Pacific Research Institute of Fisheries and Oceanography (TINRO), 88: 15–26. (In Russian).
- Bruce, N. L. 1986. Revision of the isopod crustacean genus *Mothocya* Costa in Hope, 1851 (Cymothoidae: Flabellifera), parasitic on marine fishes. Journal of Natural History, 20: 1089–1192.
- Hadfield, K. A., Bruce, N. L. and Smit, N. J. 2015. Review of *Mothocya* Costa in Hope, 1851 (Crustacea: Isopoda: Cymothoidae) from southern Africa, with the description of a new species. African Zoology, 50: 147–163.
- Hata, H., Sogabe, A., Tada, S., Nishimoto, R., Nakano, R., Kohya, N., Takeshima, H. and Kawanishi, R. 2017. Molecular phylogeny of obligate fish parasites of the family Cymothoidae (Isopoda, Crustacea): evolution of the attachment mode to host fish and the habitat shift from saline water to freshwater. Marine Biology, 164: 105.

- Kawanishi, R., Sogabe, A., Nishimoto, R. and Hata, H. 2016. Spatial variation in the parasitic isopod load of the Japanese halfbeak in western Japan. *Diseases of Aquatic Organisms*, 122: 13–19.
- Nagasawa, K. 2020a. *Mothocya parvostis* (Isopoda: Cymothoidae) parasitic on Japanese halfbeak, *Hyporhamphus sajori*, in the central Seto Inland Sea, Japan, with a brief summary of the hosts, geographical distribution, and pathogenic effects of the isopod. *Nature of Kagoshima*, 47: 51–57.
- Nagasawa, K. 2020b. *Mothocya parvostis* or *Mothocya sajori*?: cymothoid (Isopoda) parasitic on Japanese halfbeak, *Hyporhamphus sajori*, in Hiroshima Bay, the Seto Inland Sea, Japan. *Nature of Kagoshima*, 47: 81–85.
- Nagasawa, K. 2020c. Body length variation in the marine fish ectoparasite *Ceratothoa oxyrrhynchaena* (Isopoda: Cymothoidae) in relation to host body size. *Crustacean Research*, 49: 57–60.
- 長澤和也. 2020. 北海道日本海沿岸域で漁獲されたサヨリに寄生していたエラヌシ属等脚類. *Nature of Kagoshima*, 47: 75–79.
- 長澤和也・田和篤史. 2020. スーパーマーケットで購入したサヨリから得たサヨリヤドリムシ *Mothocya sajori* の記録および本種とサヨリノオジヤマムシ *Mothocya parvostis* の分類に関するメモ. *Nature of Kagoshima*, 47: 67–73.
- 長澤和也・佐々木瑞希. 2022. 北海道オホーツク海沿岸で漁獲されたサヨリから採取した寄生性等脚類 *Mothocya* sp. (ウオノエ科). *Nature of Kagoshima*, 49: 133–136.
- 長澤和也・上野山雅司. 2022. 福井県敦賀湾産サヨリに寄生していたプリエラヌシ *Mothocya parvostis* (等脚目ウオノエ科) および近縁種サヨリヤドリムシ *Mothocya sajori* との異同に関する考察. *Nature of Kagoshima*, 49: 105–111.
- 布村 昇. 2011. 甲殻類 II (等脚目). 富山市科学博物館収蔵資料目録, 24: 1–133.
- 小川良徳. 1952. サヨリの鰓腔に寄生するサヨリヤドリムシ. 採集と飼育, 14: 290.
- 下村通誉・布村 昇. 2010. 日本産等脚目甲殻類の分類 (1). *海洋と生物*, 32: 78–82.
- Yamauchi, T. and Nunomura, N. 2010. Cymothoid isopods (Crustacea: Isopoda) collected by Dr. Y. Kano in Toyama Bay of the Sea of Japan. *Bulletin of the Toyama Science Museum*, 33: 71–76.
- 山内健生・柏尾 翔. 2018. きしわだ自然資料館に収蔵されているウオノエ科標本. きしわだ自然資料館研究報告, 5: 55–57.
- 山内健生・大塚 攻・仲達宣人. 2004. 瀬戸内海のウオノエ科魚類寄生虫. 広島大学大学院生物圏科学研究科瀬戸内圏フィールド科学教育研究センター報告, 1: 1–9.