

山口県産ミナミメダカとモツゴに寄生していたイカリムシとその体表に着生した緑藻類

長澤和也^{1,2}・久志本鉄平³

¹ 〒 739-8523 広島県東広島市鏡山 1-4-4 広島大学大学院生物圏科学研究科

² 〒 424-0886 静岡市清水区草薙 365-61 水族寄生虫研究室

³ 〒 750-0036 山口県下関市あるかぼーと 6-1 市立しものせき水族館 海響館

Abstract

Lernaea cyprinacea Linnaeus, 1758, is reported based on specimens from two species of freshwater fishes, medaka, *Oryzias latipes* (Temminck and Schlegel, 1846) (Beloniformes: Adrianichthyidae) and stone moroko, *Pseudorasbora parva* (Temminck and Schlegel, 1846) (Cypriniformes: Cyprinidae), caught in a concrete-lined irrigation ditch at Kuroi-jinden-kami, Toyoura, Shimonoseki, Yamaguchi Prefecture, western Honshu, Japan. This represents the first specimen-based record of *L. cyprinacea* from the prefecture. Medaka were more frequently infected than stone moroko (prevalence, 39.1% vs. 4.8%), and the intensity of *L. cyprinacea* ranged from 1–5 (mean, 2.0) and was 2 (2.0) in these fish species, respectively. Some individuals of *L. cyprinacea* infecting medaka were found to be attached by an unidentified filamentous green alga on their body surface.

はじめに

イカリムシ *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 はイカリムシ科に属するカイアシ類の 1 種で淡水魚の寄生虫である (椎野, 1966; Kabata, 1979)。わ

が国では、イカリムシはニホンウナギ *Anguilla japonica* Temminck and Schlegel, 1846 やコイ *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 など養殖魚の寄生虫として古くから関心をもち、飼育下の宿主における生活史や生態について研究が行われてきた (Leigh-Sharpe, 1925; 中井, 1927; 松井・熊田, 1928; 中井・小海, 1931; 笠原, 1962)。これに対し、野生淡水魚に寄生するイカリムシの生態に関する研究は、近年行われた好峯ほか (2015, 2017) の業績を除けば見るべきものがなく、野外における知見は極めて限られている (例えば松村, 1933; Uyeno et al., 2009; 長澤ほか, 2012, 2019; Nagasawa, 2013; 長澤・佐藤, 2016)。また、イカリムシはわが国の多くの地域から報告されているもの (Nagasawa et al., 2007)、地域によっては調査が不十分である。

最近、筆者らは山口県下関市内の農業用水路で採集した淡水魚にイカリムシの寄生を認めた。山口県におけるイカリムシの知見としては、僅かに笠原 (1962: 107) が「鯉養殖池」で確認したに過ぎず、その場所や寄生状況などは報告されていない。そこで、筆者らは、野生淡水魚に寄生するイカリムシの生態を明らかにする研究の一環として、この農業用水路でイカリムシの感染状況や生息環境に関する若干の調査を行ったので、その結果を報告する。また、イカリムシの体表に着生していた緑藻類についても簡単に記述する。

材料と方法

2018 年 8 月 5–10 日に山口県下関市豊浦町大字黒井神田上地区の田園地帯を流れる農業用水路 (Fig. 1) で手網を用いて淡水魚を採集し、活かし

Nagasawa, K. and T. Kushimoto. 2019. *Lernaea cyprinacea* (Copepoda: Lernaeidae) parasitic on medaka, *Oryzias latipes* (Adrianichthyidae), and stone moroko, *Pseudorasbora parva* (Cyprinidae), in Yamaguchi Prefecture, Japan, and a filamentous green alga associated with the copepod. *Nature of Kagoshima* 45: 329–333.

✉ KN: Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University, 1-4-4 Kagamiyama, Higashi-Hiroshima, Hiroshima 739-8523, Japan; present address: Aquaparasitology Laboratory, 365-61 Kusanagi, Shizuoka 424-0886, Japan (e-mail: ornatus@hiroshima-u.ac.jp).

Published online: 4 April 2019

http://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_045/045-056.pdf



Fig. 1. Concrete-lined irrigation ditch where the freshwater fishes infected with *Lernaea cyprinacea* were collected at Kuroijinden-kami, Toyoura, Shimonoseki, Yamaguchi Prefecture, western Honshu, Japan. The water depth ranged from 3 to 39 cm. The photograph was taken on 10 August 2018. Scale bar: 1 m.

たまま、しものせき水族館海響館に運び、イカリムシ寄生魚を写真撮影した後、全個体を冷凍保存した。後日、この標本を静岡市にある水族寄生虫研究室に輸送して解凍し、1個体ずつ同定して標本体長を測定後、実体顕微鏡 (Olympus SZX10) を用いてイカリムシの有無を調べた。イカリムシが見られた場合は、寄生部位周辺の宿主筋肉をピンセットで注意深く除去して、イカリムシの体前部を取り出した後、体全体を70%エタノール液で固定・保存した。その後、これらを個別に実体顕微鏡下で観察してイカリムシであることを確認するとともに、実体顕微鏡に装着した写真装置を用いて撮影した。また、イカリムシのなかには体表に藻類が着生していた個体が見られたため、藻類の一部を採取し、生物顕微鏡 (Olympus BX51) でその形態、特に分枝の有無を調べた。現在、イカリムシ標本は第一著者のもとにあり、日本産イカリムシの形態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される予定である。イカリムシの寄生状況 (Table 1) を示す寄生率 (prevalence)、寄生強度 (intensity)、平均寄生強度 (mean intensity) の定義は Bush et al. (1997)、日本語訳は片平・川西 [2018] に従う。魚類の学名は中坊 (2013) に従う。

■ 結果

淡水魚を採集した農業用水路 (Fig. 1) は両側

面と底面をコンクリートで覆われ、底面には泥や砂利が蓄積していた。水路幅は2mで、流れは極めて遅く、流心部の水深は3cm、所々に設けられた淵部の水深は39cmであった。採集魚はミナミメダカ *Oryzias latipes* (Temminck and Schlegel, 1846) (ダツ目メダカ科)、モツゴ *Pseudorasbora parva* (Temminck and Schlegel, 1846)、フナ属の1種 *Carassius* sp. (ともにコイ目コイ科) の3種であった。これらの多くは水路の淵部で採集された。

3魚種におけるイカリムシの寄生率はミナミメダカで最も高く (39.1%)、モツゴがそれに続いたが低い寄生率 (4.8%) であった (Table 1)。フナ属の1種にイカリムシの寄生は見られなかった。イカリムシの寄生強度はミナミメダカで最高5個体に及び、両魚種における平均寄生強度はともに2.0個体であった。

イカリムシは体前部を宿主体内に穿入させて寄生していた。ミナミメダカでは、イカリムシの多くが宿主躯幹部 (臀鰭基部 [n=6]・胸鰭基部 [n=1]・背鰭基部 [n=1]・側線上方部 [n=4]・側線下方部 [n=3]・胸部 [n=1]) に寄生し、鰓腔壁 (n=1) や肛門 (n=1) に穿入した個体もあった。また、モツゴでは胸鰭基部 (n=1) と腹部 (n=1) に寄生していた (Fig. 2B)。

採集されたイカリムシはすべて雌成体で、頭部直下に背腹2対の突起が発達していた (Fig. 2C-D)。体後端に卵嚢を有する個体もあった (Fig. 2C)。ミナミメダカから得られた雌成体の体長 (卵嚢を含まない) は5.2-7.6 (平均6.7) mm (n=5) であった。

ミナミメダカに寄生していたイカリムシには緑藻類の着生した個体があり、生時には鮮やかな緑色、70%エタノール液中で白色を呈した (Fig. 2A, E)。生物顕微鏡で観察すると、それは糸状藻体の群体で、各藻体の主軸部から側枝部が分枝していた。

■ 考察

淡水魚に寄生するイカリムシは、わが国では40種以上の魚種から記録され (長澤ほか, 2019)、淡水魚に最も普通に見られる寄生虫であ

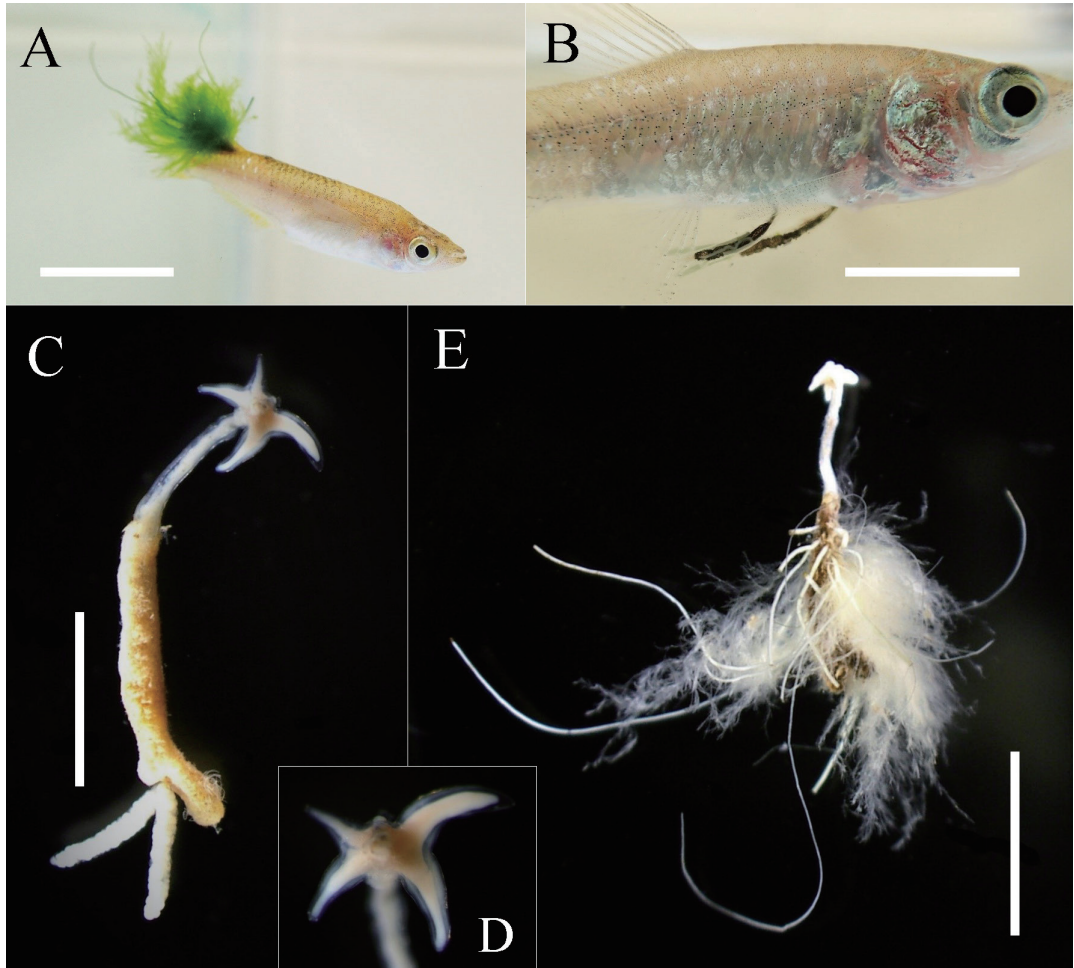


Fig. 2. *Lernaean cyprinacea*. A, *Oryzias latipes* harboring an individual of *L. cyprinacea* attached by an unidentified filamentous green alga; B, *Pseudorasbora parva* harboring two individuals of *L. cyprinacea*; C, adult female collected, lateral view; D, cephalothrax of adult female, anterolateral view; E, adult female attached by an unidentified filamentous green alga, ethanol-preserved specimen, lateral view. Scale bars: A, 10 mm; B, 5 mm; C, 2 mm; E, 4 mm.

る。しかし、山口県産イカリムシに関する知見は住所や寄生状況等の情報を欠く「鯉養殖池」からの記録（笠原，1962: 107）のみであり，本報告が山口県からのイカリムシの実質的な初記録となる。

今回，イカリムシの寄生を認めたのは農業用

水路で，特にミナミメダカに多くしていた。類似の事例は他府県でも知られ，愛知県，大阪府，福岡県，佐賀県内の水路に生息するミナミメダカにイカリムシが寄生していた（笠原，1962；長澤ほか，2012）。また，静岡県では養魚場内の水路のミナミメダカにイカリムシの寄生が見られた（松

Table 1. Occurrence of *Lernaean cyprinacea* on three species of freshwater fishes in a concrete-lined irrigation ditch, Shimonoseki, Yamaguchi Prefecture, western Honshu, Japan, in August 2018.

Family	Fish Species	Standard length (mean) in mm	Percent prevalence (infected/examined)	Intensity (mean)
Adrianichthyidae	<i>Oryzias latipes</i>	12–32 (23)	39.1 (9/23)	1–5 (2.0)
Cyprinidae	<i>Pseudorasbora parva</i>	25–48 (37)	4.8 (1/21)	2 (2.0)
	<i>Carassius</i> sp.	72–76 (74)	0 (0/3)	–

村, 1933). 農業用水路はミナミメダカの重要な生息場のひとつであり(例えば岩松ほか, 1983; 辻井・上田, 2003; 樋口・倉本, 2004; 石川・東, 2005), ミナミメダカを宿主として利用するイカリムシにとっても重要な生息場所と言えるであろう。結果の項で記したように, 今回調査した農業用水路では, 流れは極めて遅く, 水深も浅かった。こうした水路の環境条件がイカリムシのミナミメダカへの寄生を容易にしているのかも知れない。ただし, 農業用水路と言っても, 今回調査したコンクリート水路のほかに, 素掘りの土水路も知られ, 両者では水位, 流速, 植生などが異なり, それらは季節的に変動する(辻井・上田, 2003)。今後は, こうした点に加えて, 寄生虫も当該水域における生物多様性を維持する重要な構成種であると認識した上で, イカリムシの生息場所としての農業用水路の評価を行う必要もあるだろう。

なお, 今回の調査では魚種間でイカリムシの寄生状況に差があり, モツゴでの寄生率は低く, フナ属の1種には寄生は見られなかった(Table 1)。これは, 多くの魚種を宿主として利用するイカリムシの性状と一致しないように見える。しかし, 今回は僅か1回の調査で検査尾数も限られていたため, 今後, 調査回数と検査尾数を増やして, 農業用水路におけるイカリムシの宿主利用の実態を明らかにすることが重要である。またその際, 各魚種の水路内での遊泳層, 遊泳速度, 微生活場所に関するデータも併せて採取し, それらの魚種間差異がイカリムシ感染幼生との接触機会の多寡に関与するか否かを検討することも重要な研究課題である。

ミナミメダカへのイカリムシの寄生は, 本事例の山口県に加えて, 上記の5府県, 更には長野県(笠原, 1962; ビーティーほか, 2009), 奈良県(長澤ほか, 2012), 長崎県(Yoshikoshi and Kô, 1988, 1991), 不明採集地(松井・熊田, 1928; Matsui and Kumada, 1928)からも知られている(Nagasawa, 2017も参照)。また, モツゴもイカリムシの宿主として以前から知られ, 山口県以外では, 東京都(中井, 1927), 群馬県(Nagasawa and Sato, 2014), 愛知県(Nagasawa and Torii,

2014), 不明採集地(松井・熊田, 1928; Matsui and Kumada, 1928)から記録がある。

今回, ミナミメダカに寄生していたイカリムシの体表に緑藻類に着生が認められた(Fig. 2A, E)。わが国では, イカリムシ体表の付着生物に関する若干の知見がある。古くはLeigh-Sharpe (1925)が緑藻類ボルボックス目の「symbiotic alga: *Cassatiivolvox copepodicola*」と報告し, 鈴木(1965)はイカリムシの「体の表面にはしばしば珪藻やアオミドロなどの藻類, その他にツリガネムシなどが付着していることがある。秋に採集された個体に多くみられる」と述べ, ミナミメダカの臀鰭付近の体表に「アオミドロ」が着生した写真を示した。これらに関して, 筆者らの知る限り, *C. copepodicola*が正式に記載されたことはなく, その形態等は不明である。また, 鈴木(1965)が述べた「アオミドロ」についても分類学的検討が行われておらず, その学名等は不明である。更に, 最近出版された大塚ほか(2018)による「魚類の寄生性カイアシ類の表生生物」に関する総説でも, それら生物には言及されていない。本研究で筆者らが見出した緑藻類は, その外観から鈴木(1965)の言う「アオミドロ」に似ている。しかし, 生物顕微鏡を用いて採集標本を観察したところ, 糸状の藻体主軸部から側枝部が枝分かれしていた。これは, 当該標本が未分枝の藻体からなるアオミドロとは異なる分類群に属することを示している。現在, この藻類の更なる同定のため, 標本が藻類研究者に送られ, 詳細な分類学的検討が行われている。

■ 謝辞

三重大大学の片平浩孝氏は必要な文献を提供してくださった。記して深く感謝する。

■ 引用文献

- ビーティー, M.・田中吉輝・東城幸治. 2009. 松本市のビオトープ池で確認されたイカリムシについて. 塩尻市立自然博物館紀要, 11: 20-22.
- 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.

- 樋口広大・倉本 宣. 2004. 水田および用水路が持つ絶滅危惧種メダカの生息環境としての機能. 環境情報科学論文集, 18: 421-426.
- 石川恭子・東 淳樹. 2005. 水路の構造からみた水田地帯におけるメダカの生息環境要因. 農村計画論文集, 7: 19-24.
- 岩松鷹司・斉藤弘治・村松時男・天野保幸・大林芳美・斉藤裕子. 1983. 愛知県内のメダカの生息分布調査. 愛知教育大学研究報告, 32 (自然科学編): 131-143.
- Kabata, Z. 1979. Parasitic Copepoda of British fishes. Ray Society, London. xii + 468 pp., 2031 figs on plates.
- 笠原正五郎. 1962. 寄生橈脚類, イカリムシ (*Lernaea cyprinacea* L.) の生態と養魚池におけるその被害防除に関する研究. 東大水産実験所業績, 3: 103-196.
- 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.
- 辻井要介・上田哲行. 2003. コンクリート化された水路におけるメダカの分布とそれに影響を及ぼす環境要因について. 日本環境動物昆虫学雑誌, 14: 179-192.
- Leigh-Sharpe, W. H. 1925. *Lernaea (Lernaeocera) elegans* n. sp., a parasitic copepod of *Anguilla japonica*. Parasitology, 17: 245-251.
- 松井佳一・熊田朝男. 1928. 魚病二關スル研究 (第一報). 鰻ニ寄生スル新橈脚類「イカリムシ」ニ就テ. 水産講習所試験報告, 23: 131-141, 3 図版.
- Matsui, Y. and Kumada, A. 1928. "Ikari-mushi" (*Lernaea elegans* Leigh-Sharpe), a new parasitic copepod of Japanese eel. Journal of the Imperial Fisheries Institute, 23: 101-107, 3 pls.
- 松村 彰. 1933. 養魚場水路の雑魚に寄生するイカリムシ. 養殖会誌, 3: 180-181
- Nagasawa, K. 2013. *Lernaea cyprinacea* (Copepoda: Lernaeidae) parasitic on freshwater fishes in Ehime Prefecture, Shikoku, Japan. Biosphere Science, 52: 55-58.
- Nagasawa, K. 2017. A synopsis of the parasites of the medaka (*Oryzias latipes*) of Japan (1929-2017). Biosphere Science, 56: 71-85.
- Nagasawa, K. and Sato, H. 2014. 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・佐藤秀樹. 2016. 群馬県城沼産魚類におけるイカリムシとヤマトニセエラジラミの寄生状況. 群馬県立自然史博物館研究報告, 20: 161-164.
- Nagasawa, K. and Torii, R.-I. 2014. The parasitic copepod *Lernaea cyprinacea* from freshwater fishes, including alien species (*Gambusia affinis* and *Rhodeus ocellatus ocellatus*), in central Japan. Biosphere Science, 53: 27-31.
- Nagasawa, K., Inoue, A., Myat, S. and Umino, T. 2007. New host records for *Lernaea cyprinacea* (Copepoda), a parasite of freshwater fishes, with a checklist of the Lernaeidae in Japan (1915-2007). Journal of the Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University, 46: 21-33.
- 長澤和也・森本静子・朝井俊亘・北川哲郎・細谷和海. 2012. 日本産メダカの寄生虫目録 (1929-2012 年) と野生メダカにおけるイカリムシの新採集記録. 日本生物地理学会会報, 67: 1-13.
- 長澤和也・渡辺敬晴・石川孝典. 2019. 栃木県産トウヨシノボリに寄生していたイカリムシ. Nature of Kagoshima, 45: 319-322.
- 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.
- 中井信隆. 1927. 鰻ニ寄生スルいかりむし (*Lernaea elegans* Leigh-Sharpe) ノ發育ニ就テ. 水産講習所試験報告, 23(3): 69-88, 3 図版.
- 中井信隆・小海英松. 1931. イカリムシの生物学研究. 水産試験場報告, 2: 93-121, 1 図版, 2 付表.
- 大塚 攻・宮川千裕・平野勝士・近藤裕介. 2018. 魚類の寄生性カイアシ類の表在生物: ユニークな付着基盤. タクサ, 45: 48-60.
- 椎野季雄. 1966. イカリムシについて. 関西自然科学, 21: 8-9.
- 鈴木 博. 1965. メダカ *Oryzias latipes* (Temminck et Schlegel) に寄生する新橈脚類の 1 種イカリムシ *Lernaea elegans* Leigh-Sharpe について. 甲殻類の研究, 2: 67-76.
- Uyeno, D., Fujita, Y. and Nagasawa, K. 2011. First record of *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 (Copepoda: Cyclopoida: Lernaeidae) from the Ryukyu Islands, southern Japan. Biological Magazine Okinawa, 49: 95-101.
- Yoshikoshi, K. and Kô, Y. 1988. Structure and function of the peritrophic membranes of copepods. Nippon Suisan Gakkaishi, 54: 1077-1082.
- Yoshikoshi, K. and Kô, Y. 1991. Ultrastructure of the midgut cells of some parasitic copepods with special reference to the secretion of digestive enzymes. Nippon Suisan Gakkaishi, 57: 1071-1078.
- 好峯 侑・一色 正・間野静雄・良永知義. 2015. 庄内川の天然アユおよびその他数種の魚類におけるイカリムシ *Lernaea cyprinacea* の寄生状況. 魚病研究, 50: 81-84.
- 好峯 侑・間野静雄・一色 正. 2017. 庄内川におけるイカリムシ *Lernaea cyprinacea* の生活環における越冬宿主としてのゴクラクハゼ *Rhinogobius similis* の役割. 水産増殖, 65: 347-356.