

オシヨロコマナガクビムシの寄生によるオシヨロコマの鰓の病変

長澤和也^{1,2}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

Abstract

Adult females of the lernaeopodid copepod *Salmincola edwardsii* (Olsson, 1869) were found infecting southern Asian Dolly Varden, *Salvelinus malma krascheninnikova* Taranetz, 1933 (Salmoniformes: Salmonidae), from the Rausu River, Hokkaido Island, Japan. The bullas of copepods were embedded by the distal ends of shortened gill filaments, which formed bulbous swellings. The gill filaments adjacent to copepods were club-shaped and adhered at their distal portions, and often abbreviated in length. However, no such serious injury was found at attachment sites in the branchial chamber. Thus, the copepods infecting the gills are considered to have stronger negative impacts on the host fish than those parasitizing the branchial chamber.

はじめに

オシヨロコマナガクビムシ *Salmincola edwardsii* (Olsson, 1869) は、その名前のとおり、オシヨロコマ *Salvelinus malma krascheninnikova* Taranetz, 1933 に寄生するナガクビムシ科カイアシ類の1種である (Nagasawa, 2020)。オシヨロコマの鰓部 (鰓弁、鰓腔壁、鰓蓋内面) に寄生する。この寄生虫は、わが国では北方領土の国後島と択捉島のオシヨロコマから最初に報告され (Shedko and Shedko, 2002)、その後、北海道東部の4河川で採集されたオシヨロコマからも見つかり、その形態が記載された (Nagasawa, 2020)。本種に関する論文は、日本ではこの2編に留まり、生物学的知見は極めて限られている。

本論文の筆者は、現在、静岡市にある水族寄生虫研究室において、自身や研究支援者が長年にわたって収集した寄生虫標本の同定と整理を行っている。その過程で、北海道羅臼川産オシヨロコマの鰓や鰓蓋内面に寄生したまま固定されたオシヨロコマナガクビムシの液浸標本を見つけた。本論文では、この標本に見られた鰓の病変を観察した結果を報告する。

材料と方法

標本は、1986年10月6日に北海道目梨群羅臼町を流れる羅臼川の本流中流域で釣獲されたオシヨロコマ2尾から採取された。この2尾は、山本栄一博士 (鳥取県水産試験場) が北海道に滞在した際、オシヨロコマの食性研究用に採集した個体の一部であり、釣獲後直ちに10%ホルマリン液で固定された。当時、北海道立水産試験場に勤務していた筆者は、同年10月14日に山本博士からオシヨロコマを譲り受け、尾叉長 (FL, mm) を測定後、寄生虫検査に供した。そのとき、鰓部に寄生する複数のカイアシ類を見つけたが、それらを同定する知識と技術を持たなかったため、寄生部位ごと70%エタノール液で再固定・保存した。2020年8月にこの標本を水族寄生虫研究室で見出し、最初に寄生部位における病変を実体顕微鏡 (Olympus SZX10) で観察した。次いで、カイアシ類を摘出して実体顕微鏡で観察するとともに、木製スライド法 (wooden slide procedure:

Nagasawa, K. 2020. Gill lesions caused by the parasitic copepod *Salmincola edwardsii* in southern Asian Dolly Varden, *Salvelinus malma krascheninnikova*, from Hokkaido Island, Japan. *Nature of Kagoshima* 47: 121–124.

✉ 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 September 2020; published online: 18 September 2020; http://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_047/047-023.pdf

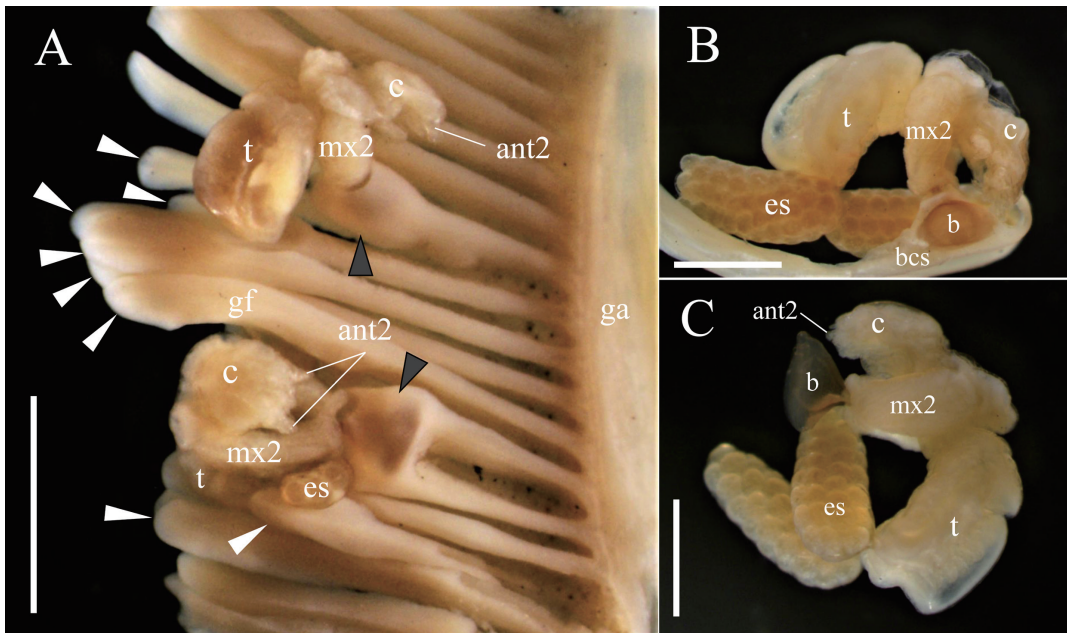


Fig. 1. *Salmincola edwardsii* parasitic on southern Asian Dolly Varden, *Salvelinus malma krascheninnikova*, from the Rausu River, eastern Hokkaido Island, Japan. A, gill filaments of right first gill infected with two females of *S. edwardsii*, lateral view. Note that bullas were embedded by distal ends (black arrowheads) of shortened gill filaments and also that gill filaments (open arrowheads) around copepods were club-shaped and adhered at distal portions, and often abbreviated in length; B, branchial chamber skin infected with female of *S. edwardsii*, lateral view. Note that no serious lesion was found at attachment site; C, female of *S. edwardsii*, lateral view. Formalin-fixed specimens. Abbreviations: ant2, second antenna; b, bulla; bcs, branchial chamber skin; c, cephalothorax; es, egg sac; ga, gill arch; gf, gill filament; mx2, second maxilla; t, trunk. The specimens of *S. edwardsii* have been deposited in the Crustacea collection of the National Museum of Science and Nature, Tsukuba, Ibaraki Prefecture (NSMT-Cr 28250). Scale bars: A, 2 mm; B, C, 1 mm.

Humes and Gooding, 1964) を用いて解剖した 1 個体の第 2 触角等を生物顕微鏡 (Olympus BX51) で観察し、オシヨロコマナガクビムシであることを確認した。この同定には 3 文献 (Kabata, 1969; Shedko and Shedko, 2002; Nagasawa, 2020) を用いた。オシヨロコマナガクビムシの標本 (n=3) 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 28250)。本論文で用いるオシヨロコマの学名は WoRMS (WoRMS Editorial Board, 2020)、他の魚類の学名は中坊 (2013) に従う。また、オシヨロコマナガクビムシの和名は Nagasawa and Urawa (2002) に従う。

結果と考察

検査したオシヨロコマ 2 尾のうち、1 尾 (175 mm FL) の右側第 1 鰓と他 1 尾 (157 mm FL) の左側鰓腔壁に、各 2 個体のオシヨロコマナガクビムシが寄生していた。

鰓寄生の場合、ブラを挿入されたオシヨロコマの鰓弁は短くなり、その部位はブラを包んで膨隆していた (Fig. 1A, 黒三角形)。また、オシヨロコマナガクビムシの近くでは、先端部が棍棒化した複数の鰓弁が癒着していたほか、短くなったものもあった (Fig. 1A, 白三角形)。

一方、鰓腔壁における寄生では、オシヨロコマに上記のような病変は見られず、オシヨロコマナガクビムシは宿主の皮膚直下にブラを浅く挿入していた (Fig. 1B)。

鰓部から摘出したオシヨロコマナガクビムシは、体長 (頭胸部前縁から胴部後縁までの長さ) は 2.1–2.7 (平均, 2.4) mm (n=4)、胴長は 1.5–1.8 (1.6) mm (n=4) で、胴部後縁に一对の卵嚢を有する成体雌であった (Fig. 1C)。本種の特徴でもある、頭胸部両前隅から突出する第 2 触角は、低倍率の実体顕微鏡によっても容易に確認できた (Fig. 1A, C)。

備考 オシヨロコマナガクビムシは、わが国

ではオシヨロコマを宿主とするが (Shedko and Shedko, 2002; Nagasawa, 2020), 北半球に生息する複数種のイワナ属魚類に寄生する (Kabata, 1969, 1988). 本種の病害性に関する知見は北米で蓄積されている. 例えば, カナダ東部の複数の孵化場で飼育されているカワマス *Salvelinus fontinalis* (Mitchill, 1814) の鰓に本種が寄生し, 鰓上皮の壊死を招くという (Hare and Frantsi, 1974). また米国では, カワマスの鰓に本種が寄生すると高水温に対する抵抗力が減少し (Vaughan and Coble, 1975), 鰓弁に病変が惹起されると報告されている (Ruiz et al., 2017).

今回, 本種が寄生した羅臼川産オシヨロコマで認められた鰓の病変は, 1993年10月5日に同じ羅臼川で採集されたオシヨロコマでも観察された (Nagasawa, 2020: fig. 3). いずれの場合も, ブラを挿入された鰓弁は短くなり, ブラを包む部位に著しい膨隆が見られた. また, 今回新たに, 寄生虫周辺の鰓弁先端部が棍棒化し癒着することも観察された (Fig. 1A). このような病変は, 北米で本種が寄生したカワマスに加えて (Ruiz et al., 2017), ヤマメナガクビムシ *Salmincola californiensis* (Dana, 1852) がベニザケ *Oncorhynchus nerka* (Walbaum, 1792) やニジマス *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) に寄生した場合にも認められ, 組織病理学的な検討が行われている (Kabata and Cousens, 1977; Sutherland and Wittrock, 1985; Ruiz et al., 2017). Sutherland and Wittrock (1985) は, 寄生虫の感染と活発な動きによって, 鰓弁の成長が阻害・抑制され, 鰓弁上皮に過形成と肥大が起きると述べている.

オシヨロコマナガクビムシは, わが国や極東ロシアでは, 鰓弁に加えて, 鰓腔壁や鰓蓋内面にも寄生する (Shedko and Shedko, 2002; Nagasawa, 2020). 今回も検査したオシヨロコマ2尾のうち, 1尾の鰓腔壁に成体雌2個体が寄生していた. 1993年10月5日に羅臼川で採集された被寄生オシヨロコマ1尾に見出された成体雌2個体も, 同様に鰓腔壁に寄生していた (Nagasawa, 2020: table 1). 本寄生虫の病害性に関して興味深いのは, 鰓腔壁に寄生した場合, ブラへの挿入が宿主の皮膚直

下に留まり, 鰓弁に観察されたような病変が認められないことである (Fig. 1B). この点に関して, Shedko and Shedko (2002) は, ブラと第2小顎を連結する柄部が極めて短いために, ブラは宿主の皮膚しか貫通できないと述べている.

上記のことは, 日本や極東ロシアにおいて, 本寄生虫が宿主に与える影響を評価する場合, 各魚体における寄生部位と各部位における個体数を明確に記録したうえで, 宿主の肥満度や栄養状態を検討する必要があることを示している. 筆者は, 同じオシヨロコマナガクビムシであっても, 鰓に寄生した個体と鰓腔壁や鰓蓋内面に寄生した個体では, 宿主に与える影響が異なると推察している. また, これまでの魚類寄生虫の病害性に関する研究は, ほとんどの場合, 被寄生個体に及ぼす影響を調べたもので, 宿主個体群への影響を評価したものはほとんどない. オシヨロコマナガクビムシが分布する北海道東部の河川 (Nagasawa, 2020) では, 宿主のオシヨロコマが局所的に生息して個体群を維持している場所がある. 被寄生個体におけるオシヨロコマナガクビムシの病害性の検討とともに, そうした局所的な小さな宿主個体群を対象にした本寄生虫の影響評価に関する研究が待たれる.

謝辞

筆者に寄生虫研究用としてオシヨロコマを寄贈くださった鳥取県水産試験場の山本栄一博士に感謝する.

引用文献

- Hare, G. M. and Frantsi, C. 1974. Abundance and potential pathology of parasites infecting salmonids in Canadian Maritime hatcheries. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 31: 1031–1036.
- Humes, A. G. and Gooding, R. U. 1964. A method for studying the external anatomy of copepods. *Crustaceana*, 6: 238–240.
- Kabata, Z. 1969. Revision of the genus *Salmincola* Wilson, 1915 (Copepoda: Lernaeopodidae). *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 26: 2987–3041.
- Kabata, Z. 1988. Copepoda and Branchiura. Pp. 3–127 in Margolis, L. and Kabata, Z. (eds.), *Guide to the parasites of fishes of Canada, Part II – Crustacea*. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 101. Department of Fisheries and Oceans, Ottawa.

- Kabata, Z. and Cousens, B. 1977. Host-parasite relationships between sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*, and *Salmincola californiensis* (Copepoda: Lernaeopodidae). Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 34: 191–202.
- Nagasawa, K. 2020. *Salmincola edwardsii* (Copepoda: Lernaeopodidae) parasitic on southern Asian Dolly Varden, *Salvelinus malma krascheninnikova*, from Hokkaido Island, Japan, with the southernmost distribution record of the copepod in Asia. Species Diversity, 25: 197–203.
- Nagasawa, K. and Urawa, S. 2002. Infection of *Salmincola californiensis* (Copepoda: Lernaeopodidae) on juvenile masu salmon (*Oncorhynchus masou*) from a stream in Hokkaido. Bulletin of the National Salmon Resources Center, 5: 7–12.
- 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. 2528 pp.
- Ruiz, C. F., Rash, J. M., Besler, D. A., Roberts, J. R., Warren, M. B., Arias, C. R. and Bullard, S. A. 2017. Exotic “gill lice” species (Copepoda: Lernaeopodidae: *Salmincola* spp.) infect rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*) in the southeastern United States. Journal of Parasitology, 103: 377–389.
- Shedko, M. B. and Shedko, S. V. [Shed'ko, M. B. and Shed'ko, S. V.] 2002. Parasitic copepods of the genus *Salmincola* (Lernaeopodidae) from Far-Eastern charrs *Salvelinus* (Salmonidae) with a description of the new species *S. markewitschi* sp. n. Zoologicheskii Zhurnal, 81: 141–153. (In Russian with English abstract).
- Sutherland, D. R. and Wittrock, D. D. 1985. The effects of *Salmincola californiensis* (Copepoda: Lernaeopodidae) on the gills of farm-raised rainbow trout, *Salmo gairdneri*. Canadian Journal of Zoology, 63: 2893–2901.
- Vauaghan, G. E. and Coble, D. W. 1975. Sublethal effects of three ectoparasites on fish. Journal of Fish Biology, 7: 283–294.
- WoRMS Editorial Board. 2020. *Salvelinus malma krascheninnikova* Tranetz, 1933. Available at: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=293727> (2020年9月5日).