

北海道斜里町で水揚げされたサケ類 *Onchorynchus* spp. における 寄生虫保有状況

太田素良・平田晴之・浅川満彦*

酪農学園大学獣医学群獣医学類, 069-8501 北海道江別市文京台緑町582番地

OHATA Sora, HIRATA Haruyuki & ASAKAWA Mitsuhiko*: Prevalence of parasites of
salmonids *Onchorynchus* spp. in the Shiretoko Peninsula, Hokkaido, Japan

*✉ askam@rakuno.ac.jp

Recently, it was revealed that a natural host for the responsible agent, *Dibothriocephalus nihonkaiensis* (syn. *Diphyllbothrium nihonkaiense*) of the zoonotic diphyllbothriasis in Japan is brown bears (*Ursus arctos*), but its prevalence of their larval stages (plerocercoids) in its 2nd intermediate hosts was unknown. Hence, we performed a preliminary examination of harboring parasites including the plerocercoids with salmonids including *Onchorynchus gorbusha* (n=10) and *O. keta* (n=10) caught at Shari Town in the Shiretoko Peninsula, Hokkaido, between Sep. and Oct., 2020. Then, we could not find any plerocercoids from the fishes, although *Anisakis simplex* and *Lepeophtheirus salmonis* were obtained from almost all materials.

Keywords Shiretoko, prevalence, salmonids, parasites

はじめに

最近, 日本海裂頭条虫 *Dibothriocephalus nihonkaiensis* の北海道内における地理的分布域は, 自然終宿主ヒグマ *Ursus arctos* が遡上する第2中間宿主のサケ類 *Onchorynchus* spp. を常食する知床半島 (Shirane et al. 2021) のような場所であることが強く示唆された (大杉ら 2021; 太田ら 2021; 佐々木ら 2019). それでは, 実際, 知床半島で水揚げされるサケ類には, この条虫の幼虫プレロセルコイドはどの程度寄生しているのだろうか.

寄生状況の把握は, この条虫がヒトにも寄生するので, 公衆衛生的に重要である. また, この条虫だけでなくほかの分類群も含めた寄生虫相は自然生態系の構成メンバーであり, その把握は地域の自然史を理解するためにも重要である. そこで, 今回, 知床半島の斜里漁港で水揚げされたサケ類を材料に寄生虫検査を試行したので供覧したい.

材料と方法

2020年9月から10月に知床半島斜里町沖で捕獲され斜里漁港に水揚げされたカラフトマス

Onchorynchus gorbusha およびシロザケ *O. keta* の各10個体, 計20個体の冷凍個体を同年10月末に一括購入した. これらを実験室で解凍後, 体表と筋組織内の寄生虫を肉眼で寄生虫の検査を行なった. 得られた寄生虫は70%エタノール液で固定・保存し, 実体顕微鏡および光学顕微鏡下で観察した.

また, 一部は大杉ら (2021) および太田ら (2021) などに準じ分子同定を行った. すなわち, DNeasy Blood & Tissue Kit (QIAGEN 社, Hilden, Germany) を用いてゲノムDNAを抽出した. 抽出したゲノムDNAを鋳型として, リボソーム18Sの一部を増幅するためにプライマーセットSR1 (5'-TACCTGGTTGATCCTGCCAG-3'), およびSR12 (5'-CCTTCCGCAGGTTACCTAC-3') を用いてPCRを行った. PCR反応溶液は, ゲノムDNAを2 µl, 10×La Taq バッファー 2.5 µl, 2 µM MgCl₂ 2.5 µl, dNTP 4 µl, 超純水 12.5 µl, 5'末端側プライマーおよび3'末端側プライマー (10 µM) 0.625 µl を混合し, 最後にTaKaRa La Taq ポリメラーゼ (TaKaRa, Otsu, Japan) (5U/µl) を0.25 µl 加えてPCRを行った. PCR反応は, 94°Cで2分間のプレヒートののち, 98°C 10

秒間の変性, 65°C 30 秒間のアニーリング, 68°C 60 秒間の伸長を1サイクルとして45サイクル行い, その後68°Cで2分間の伸長反応を行った。得られたPCR産物は, GENCLEAN II KIT (フナコシ㈱, 東京) を使用して精製し, TE buffer (pH8.0) 10 µl にそれぞれ溶出した。精製したPCR産物は(株)フロンティア・サイエンス (北海道札幌市北区) に委託してダイレクトシーケンスを行った。

結果と考察

カラフトマス7個体およびシロザケ10個体の頭部・鰭基部尾から寄生性カイアシ類が, また, カラフトマス3個体およびシロザケ3個体の筋肉組織からアニサキス類がそれぞれ認められたが, プレロセルコイドは得られなかった。

カイアシ類 (図1-1, -2) は体長約1 cmで, 第2, 第3脚は頭胸部に組み込まれ, 頭胸節と生殖節の間に体節が一つの Caligidae 科の特徴を呈した (Homma et al. 2020)。さらに, 18S rRNA を標的としたプライマーを用いPCRを行い, 得られた塩基配列をBLAST解析した結果, サケジラミ *Lepeophtheirus salmonis* (EU929084) と100%の相同性を示した。一方, アニサキス類は第3期幼虫であり, これも18S rRNAを

標的としたプライマーを用いPCRを行い, 得られた塩基配列をBLAST解析した結果, *Anisakis simplex* と100%の相同性を示した。

本調査ではプレロセルコイドは未検出ではあったが, この寄生率は5%未満であるので (渡邊ら 2014), 検査材料を増やせば斜里漁港で水揚げされる個体でもプレロセルコイドを確認する可能性は高い。しかし, 2020年はサケ類, 特に, シロザケは記録的な不漁の年であったので, 材料を得ること自体困難であったことから, 水揚げ量の回復時点で再調査を試みたい。

今回, 僅か20個体のサケ類であったがほぼ全個体からサケジラミを得, 斜里漁港で水揚げされるサケ類であっても, この寄生虫が高率に保有されたことが確認された。サケジラミは宿主体表を摂食, 損傷することにより, 浸透圧調節機能が低下して血中タンパク質や電解質バランスを崩し, 血液・リンパ液など体液が失われる。また, ストレス反応によりコルチゾルの分泌が増加して免疫が抑制され, 水棲の常在細菌の日和見感染により死亡する。さらに, サケジラミの摂食が著しい場合, 筋肉組織や頭蓋軟骨まで達したとの報告もある (Beamish et al. 2007; Johnson et al. 1996; Pike 1999; Wootten et al. 1982)。したがって, 資源

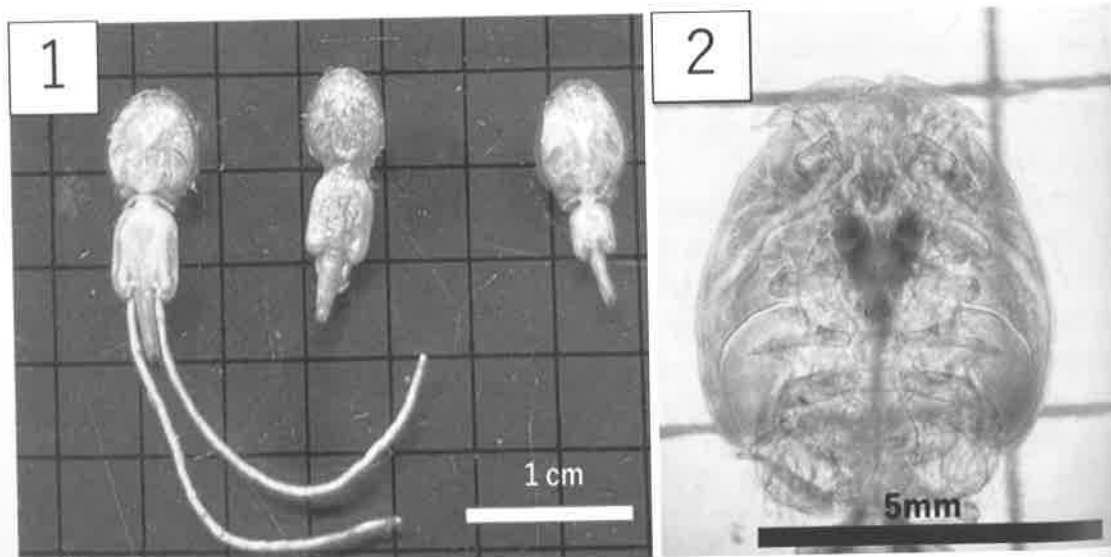


図1. サケ類の体表より得られたサケジラミ。-1: 左から卵囊を一对持つメス成虫, 卵囊のないメス成虫, オス成虫。-2: オス頭胸部。

保全面からこの侵淫状況の把握は必要である。だが、このように普通に寄生する事実は、一般の人々がこの寄生虫と遭遇することも多いと考えられる。そして、サケジラミの独特な形態は知的興奮を得る好機にもなる場合もあろう。ならば、この寄生虫を自然史教育面での有効な活用もあろう。是非、検討をしたい。なお、今回検出され、形態および分子同定されたサケジラミの一部標本は斜里町立知床博物館にて登録された (Nos. SSHM-IN3 および SSHM-IN4)。

謝辞

材料入手において有益な情報をご提供下さった公益財団法人知床財団・石名坂豪獣医師に深謝する。

引用文献

- Beamish RJ, Neville CM, Sweeting RM, Jones SRM, Ambers N, Gordon EK, Hunter KL & McDonald TE. 2007. A proposed life history strategy for the salmon louse, *Lepeophtheirus salmonis* in the subarctic Pacific. *Aquaculture* 264: 428–440.
- Homma R, Ueno D & Kakui K. 2020. Integrative taxonomy of *Pseudolepeophtheirus longicauda* (Crustacea: Copepoda: Caligidae) parasitic on *Platichthys stellatus* (Actinopterygii: Pleuronectidae). *Parasitology International* 78: 102135.
- Johnson SC, Blaylock RB, Elphick J & Hyatt K. 1996. Disease induced by the salmon louse *Lepeophtheirus salmonis* (Copepoda: Caligidae) in wild sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) stocks of Alberni Inlet, British Columbia. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53: 2888–2897.
- 太田 素良・伊藤 哲治・佐藤 喜和・岡田 東彦・平田 晴之・浅川 満彦. 2021. 札幌市東区に現れたヒグマ (*Ursus arctos*) から見出された日本海裂頭条虫 (*Dibothriocephalus nihonkaiensis*). *北海道獣医師会誌* 65: 393–394.
- 太田 素良・平田 晴之・丸山 雄嗣・石名坂 豪・浅川 満彦. 2021. 北海道知床半島産ヒグマ (*Ursus arctos*) における日本海裂頭条虫 (*Dibothriocephalus nihonkaiensis*) の保有状況. *日本生物地理学会会報* 76: 76–78.
- Pike AW. 1999. Sealice on salmonids: their biology and control. *Advances in Parasitology* 44: 233–337.
- 佐々木 瑞希・石名坂 豪・能勢 峰・浅川 満彦・中尾 稔. 2019. 北海道斜里町のヒグマ腸管より検出された日本海裂頭条虫. *日本野生動物医学会誌* 24: 123–126.
- Shirane Y, Jimbo M, Yamanaka M, Nakanishi M, Mori F, Ishinazaka T, Sashika M, Tsubota T & Shimozuru M. 2021. Dining from the coast to the summit: Salmon and pine nuts determine the summer body condition of female brown bears on the Shiretoko Peninsula. *Ecology and Evolution* 11: 5204–5219.
- 渡邊 長生・澤田 守伸・柳田 哲矢・小川 和夫. 2014. 日本で内水面養殖されたサケ科魚類における日本海裂頭条虫プレロセルコイドおよび *Metagonimus* 属吸虫メタセルカリアの寄生状況. *魚病研究* 49: 198–201.
- Wootton R, Smith JW & Needham EA. 1982. Aspects of the biology of the parasitic copepods *Lepeophtheirus salmonis* and *Caligus elongatus* on farmed salmonids and their treatment. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh* 81B: 185–197.