

利尻島初記録のテニア科条虫 *Versteria mustelae* (Gmelin, 1790)

佐々木瑞希¹⁾・新倉(座本)綾²⁾・佐藤雅彦³⁾・塩崎 彬⁴⁾・中尾 稔¹⁾

¹⁾ 〒 078-8510 北海道旭川市緑が丘東2条1-1-1 旭川医科大学

²⁾ 〒 208-0011 東京都武蔵村山市学園4-7-1 国立感染症研究所

³⁾ 〒 097-0311 北海道利尻郡利尻町仙法志本町136 利尻町立博物館

⁴⁾ 〒 305-0005 茨城県つくば市天久保4-1-1 国立科学博物館

A New Record of the Taeniid Tapeworm *Versteria mustelae* (Gmelin, 1790) in Rishiri Island, Hokkaido, Japan

Mizuki SASAKI¹⁾, Aya Zamoto-Niikura²⁾, Masahiko SATO³⁾, Akira SHIOZAKI⁴⁾ and Minoru NAKAO¹⁾

¹⁾Asahikawa Medical University, Midorigaoka-Higashi, Asahikawa, Hokkaido, 078-8510 Japan

²⁾National Institute of Infectious Diseases, Musashimurayama, Tokyo, 208-0011 Japan

³⁾Rishiri Town Museum, Senhoshi, Rishiri, Hokkaido, 097-0311 Japan

⁴⁾National Museum of Nature and Science, Amakubo, Tsukuba, Ibaraki, 305-0005 Japan

Abstract. The metacestode larva of *Versteria mustelae* (Gmelin, 1790) was newly found from the liver of the Hokkaido red-backed vole, *Myodes rex* (Imaizumi, 1971), in Rishiri island, Japan. A molecular phylogenetic analysis indicated that the parasite was geographically derived from Honshu, the main island of Japan. It is most likely that the Japanese weasel, *Mustela itatsi* Temminck, 1844, serves as the definitive host. The weasel was introduced into the island during the period of 1930s, probably together with the parasite.

Key words: *Versteria mustelae*, *Myodes rex*, *Mustela itatsi*, Rishiri Island

利尻島の野鼠からテニア科条虫 *Versteria mustelae* (Gmelin, 1790) の幼虫を初めて発見したので報告する。この条虫はイタチ類に成虫、野鼠に幼虫が寄生する (Abuladze, 1964)。今回の幼虫発見から、*V. mustelae* の生活環がこれらの野生哺乳類の捕食・被食関係によって利尻島で長年維持されてきたことが明らかとなった。

2020年10月22日、利尻富士町鬼脇鯨泊において、小型圧殺式トラップ (パンチャー PMP, HOGA, 京都) を用いて野鼠を調査捕獲した。調査は鳥獣の保護および管理並びに狩猟の適正化に関する法律にもとづき北海道より許可を得て行った。捕獲した野鼠は

頭胴長 99.8mm、尾長 43.9mm の雌で、特徴的な暗褐色の体色と上顎第3臼歯内側に存在する3つの凹角から、ハタネズミ亜科のムクゲネズミ *Myodes rex* (Imaizumi, 1971) と同定した (金子, 1994; 金子・佐藤, 1993)。その肝臓には直径 1.8–2.0mm の独立した球状の水疱様の嚢胞が認められた (図1A)。嚢胞は全ての肝葉に合計 16 個散在した。嚢胞の一部を 10% 中性緩衝ホルマリンで固定し、病理組織切片を作成した。嚢胞は未熟な頭節を内包していたため、病変はテニア科条虫類の幼虫 (囊虫) によるものと考えられた (図1B)。頭節には吸盤や鉤が形成されていなかった。

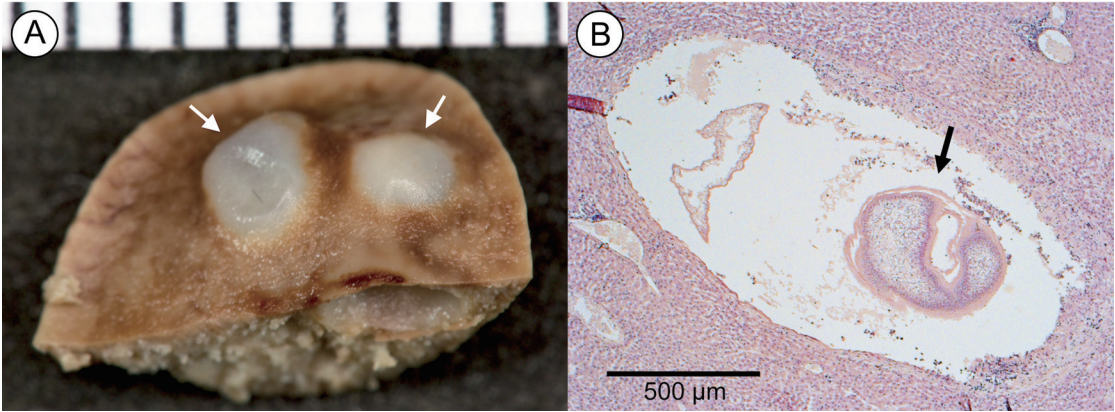


図1. A) 肝臓に認められた囊虫 (矢印). 1目盛り, 1 mm. B) 寄生部位の病理組織標本 (HE 染色). 囊胞内部に未熟な頭節が存在した (矢印).

70%エタノールで固定された囊虫3個について, ミトコンドリア cytochrome *c* oxidase subunit 1 (*cox1*) 遺伝子の塩基配列を決定した. Simon *et al.* (2020) の方法で囊虫から DNA を抽出し, PCR 用テンプレートとした. PCR 反応には Ex *Taq* polymerase (Takara) を用い, JB3 と CO1-R trema のプライマーセット (Miura *et al.*, 2005) で約 800bp を増幅した後, ダイレクトシーケンスにより塩基配列を決定した. 囊虫3個の *cox1* 塩基配列は全て同一であった. 得られた配列は DDBJ/ENA/GenBank データベースに登録した (Accession no. LC593146). この配列を BLAST 検索 (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) したところ, フィンランドのヤチネズミ由来 *V.*

mustelae が最も高い相同性を示し, そのスコアは 95.6% (754/789 塩基) であった. この結果に基づき, 利尻島で発見された囊虫は *V. mustelae* と分子同定した.

Versteria 属条虫類のうち, 現在までに記載された種は *V. mustelae* だけであるが, 北米ではヒトに感染する未記載種が報告されている (Lehman *et al.*, 2019). これまでに公表されている *Versteria* 属条虫類の *cox1* 配列と我々が独自に収集した配列を用いて最尤法による系統樹 (mid-point rooted tree) を作成した (図2). その結果, 全北区の *V. mustelae* と新北区の *Versteria* sp. の2つのクレードに大別された. 利尻島の *V. mustelae* は茨城県つくば市のニホンイタチから得た成虫 (LC593612) と

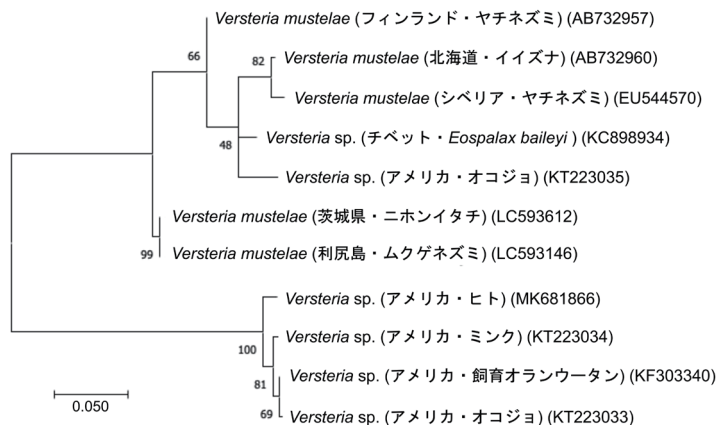


図2. *Versteria* 属条虫の分子系統樹. ミトコンドリア *cox1* 領域 269 塩基を用いて最尤法により作成した.

一致し、北海道小清水町で捕獲されたイイズナ由来の成虫 (AB732960) とは異なる系統であった。ミトコンドリア DNA による分子系統解析は、利尻島に定着している *V. mustelae* が本州由来のものであることを強く示唆した。

利尻島には 1933 年から 1935 年の間に合計 41 頭のニホンイタチ *Mustela itatsi* (Temminck, 1844) が野鼠駆除の目的で北海道本島より移入され (犬飼, 1949), 現在でも島内でしばしばその姿が確認されている (佐藤, 2007)。ニホンイタチは本来北海道には分布せず, 1870 年ごろに津軽海峡を航行する船舶を介して函館市に侵入したとされている (鈴木, 2005; 鈴木, 2018)。したがって, 利尻島に導入されたニホンイタチは道内で繁殖したものであるが, もとは本州から移入された国内外来種ということになる。終宿主であるニホンイタチの侵入に伴って, 寄生虫もまた本州から北海道へ移入し, ハタネズミ亜科の野鼠を中間宿主として定着したのであろう。さらにその一部が利尻島に移入されて現在まで維持されていると考えられた。一方, 北海道本島には極東ロシアに分布するものと極めて近縁な *V. mustelae* も分布しており (図 2), 本州から移入したものと合わせて少なくとも 2 系統が存在する可能性が高い。

イタチ科のミンク *Neovison vison* (Schreber, 1777) も *Versteria* 属条虫類の終宿主になり得る。この動物は 1928 年に養殖目的でアメリカ合衆国から北海道へ初めて輸入された (鈴木, 2005; 南ら, 2016)。利尻島では 1960 年に函館市の養殖場から種ミンクを移入して飼育が始められ (門崎, 1998), 1972 年にミンク生産が廃業した後も逃亡個体が野生で繁殖していたが, その生息数はイタチと比較して非常に少なかったとされ, 現在は絶滅したと考えられている (門崎, 1998; 佐藤, 2007)。今回利尻島で発見された *V. mustelae* の系統は北米に分布するものとは明らかに識別可能なため (図 2), 北米からの移入の可能性を否定しても問題ないと考えられた。

日本ではかつて食肉類の離島への移入が奨励されてきた (犬飼, 1949; 山下, 1978)。礼文島では

1923 年に野鼠の駆除と毛皮生産の目的で中部千島からアカギツネ *Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758 が移入・放飼された。キツネとともに, *V. mustelae* と近縁な多包条虫 *Echinococcus multilocularis* Leuckart, 1863 も導入され, 人知れずキツネと野鼠の間で維持されるようになった。多包条虫の幼虫はヒトにも感染するため, やがて長い潜伏期を経て礼文島の奇病としてエキノコックス症が認知されるようになった。礼文島で死亡例が相次いだ頃にはキツネは絶滅に近い状態であったが, 予防対策のためにイヌやネコも駆除されたため, 多包条虫の生活環は完全に断たれ, 島の清浄化が果たされた (山下, 1978)。一方, 利尻島ではイタチの移入によって, ヒトに無害な *V. mustelae* が 90 年近くにわたってひっそりと維持されてきた。ただし, 利尻島においても 1920 年代に“青狐”の放飼計画があったという (山田, 2020)。利尻島にエキノコックス症が蔓延しなかったのは全くの偶然と言わざるを得ない。

参考文献

- Abuladze, K. I., 1970. Taeniata of animals and man and diseases caused by them. (Translated from Russian) Israel Program for Scientific Translations. 139–140pp.
- 犬飼哲夫, 1949. 野鼠駆除のため北海道近島ヘイタチ放飼とその成績. 札幌博物学会会報, 17: 56–59.
- 門崎允昭, 1998. 哺乳類. 利尻富士町史編纂委員会編, 利尻富士町史: 62–66. 利尻富士町.
- 金子之史, 1994. 日本産ネズミ科の検索表. 阿部永編, 日本の哺乳類: 168–183. 東海大学出版会, 東京.
- 金子之史・佐藤雅彦, 1993. 利尻島のヤチネズミ類の同定と分布 (予報). 利尻町立博物館年報, (12): 37–47.
- Lehman, B., S. M. Leal, G. W. Procop, E. O'Connell, J. Shaik, T. E. Nash, T. B. Nutman, S. Jones, S. Braunthal, S. N. Shah, M. W. Cruise, S. Mukhopadhyay & J. Banzon, 2019. Disseminated metacestode *Versteria* species infection in

- woman, Pennsylvania, USA. *Emerging Infections Disease*, 25: 1429–1431.
- Nakao, M., A. Lavikainen, T. Iwaki, V. Haukisalmi, S. Konyaev, Y. Oku, M. Okamoto & A. Ito, 2013. Molecular phylogeny of the genus *Taenia* (Cestoda: Taeniidae): proposals for the resurrection of *Hydatigera* Lamarck, 1816 and the creation of a new genus *Versteria*. *International Journal for Parasitology*, 43: 427–437.
- 佐藤雅彦, 2007. 利尻を訪れた生き物たち—その栄光と挫折の断片—. 北方山草, (24): 9–15.
- Simon, N., J. Shallat, C. Williams Wietzikoski & W. E. Harrington, 2020. Optimization of Chelex 100 resin-based extraction of genomic DNA from dried blood spots. *Biology Methods and Protocols*, 5: 1–7.
- 鈴木欣司, 2005. 日本外来哺乳類フィールド図鑑. 旺文社, 東京. 271pp.
- 鈴木聡, 2018. ニホンイタチ. 増田隆一編, 日本の食肉類—生態系の頂点に立つ哺乳類—: 135–153. 東京大学出版会, 東京.
- 南佳典・積田有斐・下山彩希・吉川朋子, 2016. 北海道東部釧路川源流域の河畔林内に生息するアメリカミンク *Neovison vison* が及ぼす小型げっ歯類への影響. 自然環境科学研究, 29: 1–10.
- 山下次郎, 1978. エキノコックス—その正体と対策—. 北海道大学図書刊行会. 札幌. 246pp.
- 山田伸一, 2020. 1910～40年代の千島・樺太・北海道の島々へのキツネの移入. 北海道博物館研究紀要, (5): 265–282.