

利
尻
研
究

40
号

二
〇
二
二
年
三
月

利
尻
町
立
博
物
館

利尻研究

利尻町立博物館年報 第40号 2021年3月

風間健太郎・風間麻未・沖山 幹・谷島 桜・岡田伸也・佐藤雅彦：

利尻島におけるオジロワシ *Haliaeetus albicilla* の2例目の営巣記録と近年の繁殖動向 1

藤巻裕蔵：天売島の海鳥・1959年 5

佐藤諒一：利尻島未記録のゴミムシ類3種 9

佐橋玄記・森田健太郎：利尻島の東ノドットマリ川のオショロコマについて 13

角井敬知・宗像みずほ・富岡森理：利尻町ウニ種苗生産センターの屋外水槽から見つかった
エゾナミタナイス（甲殻亜門タナイス目） 21

佐藤雅彦・高橋 守・新倉（座本）綾：

利尻島におけるパブロフスキーマダニの鳥類寄生例 25

長谷部 真・富士元寿彦・先崎理之：豊富町におけるメジログモ観察記録 29

谷内 元：利尻火山における近年の岩石学的研究 33

山谷文人：ペシ岬遺跡の遺物と年代について 45

富岡森理・山谷文人・那須俊宏：

2018～2020年の利尻島沿岸におけるニシン（*Clupea pallasii*）の群来の発生状況 51

重藤裕彬・山田 航：利尻島におけるハムシ科甲虫の記録 55

川井唯史・栗林貴範：

北海道日本海利尻島におけるコンブへの陸からの栄養塩供給の寄与 65

久松定智・柏崎 昭：利尻島のヒラタムシ上科目録 その1 ヒゲボソケシキスイ科，ケシ
キスイ科（コウチュウ目） 75

佐々木瑞希・新倉（座本）綾・佐藤雅彦・塩崎 彬・中尾 稔：

利尻島初記録のテナア科条虫 *Versteria mustelae* (Gmelin, 1790) 87

吉野智生・浅川満彦：北海道北部の風力発電機周辺で見つかった鳥類死体の剖検所見 91

平成31・令和元年度活動報告 95

利尻研究

利尻町立博物館年報

第 40 号

利尻町立博物館
2021 年 3 月

利尻島におけるオジロワシ *Haliaeetus albicilla* の 2 例目の営巣記録と 近年の繁殖動向

風間健太郎¹⁾²⁾³⁾・風間麻未²⁾³⁾・沖山 幹³⁾・谷島 桜⁴⁾・岡田伸也⁵⁾・佐藤雅彦⁶⁾

¹⁾ 〒 359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島 2-579-15 早稲田大学人間科学学術院

²⁾ 〒 041-8611 北海道函館市港町 3-1-1 北海道大学水産科学院

³⁾ 〒 097-0311 北海道利尻郡利尻町仙法志字本町 97-2 利尻自然史研究室

⁴⁾ 〒 252-0880 神奈川県藤沢市亀井野 1866 日本大学 生物資源科学部

⁵⁾ 〒 097-0401 北海道利尻郡利尻町杵形字新湊 207 株式会社トレイルワークス

⁶⁾ 〒 097-0311 北海道利尻郡利尻町仙法志字本町 利尻町立博物館

Second Record and Recent Status of White-tailed Sea Eagle *Haliaeetus albicilla* Breeding at Rishiri Island

Kentaro KAZAMA¹⁾²⁾³⁾, Mami T. KAZAMA²⁾³⁾, Motoki OKIYAMA³⁾, Sakura YAJIMA⁴⁾,
Shinya OKADA⁵⁾ and Masahiko SATO⁶⁾

¹⁾Faculty of Human Sciences, Waseda University, 2-579-15 Mikajima, Tokorozawa, Saitama, 359-1192 Japan

²⁾Graduate School of Fisheries Sciences, Hokkaido University, 3-1-1 Minato-cho, Hakodate, Hokkaido, 041-8611 Japan

³⁾Rishiri Natural History Institute, 97-2 Senhoshi Honcho, Rishiri, Hokkaido, 097-0311 Japan

⁴⁾College of Bioresource Sciences, Nihon University, 1866 Kameino, Fujisawa, Kanagawa, 252-0880 Japan

⁵⁾Trail Works, 207 Shinminato, Kutsugata, Rishiri, Hokkaido, 097-0401 Japan

⁶⁾Rishiri Town Museum, Senhoshi, Rishiri Is., Hokkaido, 097-0311 Japan

Abstract. A nest of White-tailed Sea Eagle *Haliaeetus albicilla* was newly found at Rishiri Island in 2019. A pair found in 2017 continued to breed both in 2018 and 2019.

オジロワシ *Haliaeetus albicilla* は国の天然記念物、国内希少野生動植物種、および環境省レッドリストにおいて絶滅危惧Ⅱ類 (VU) に指定され、その保全が義務づけられている。利尻島において本種の繁殖は 2017 年に初めて確認された (風間ら, 2018)。2019 年に筆者らによって利尻島において 2 例目となる繁殖が確認されたので報告する。あわせて、2017 年に発見された繁殖巣の 2018 年以降の繁殖状況についても報告する。保護の観点から営巣地の特定を避けるため、本報告では営巣場所の詳細な記述は行わなかった。

1. 利尻島 2 例目のオジロワシの繁殖記録

2018 年 5 月中旬から 7 月下旬にかけて、島の北部において餌を持ち飛翔する本種成鳥が複数回観察された。同年 6 月下旬には、餌を持ち飛翔する個体を双眼鏡により追跡したところ、森林内の樹冠に留まる姿が確認されたため、付近で営巣していることが示唆された。

2019 年においても 5 月下旬から同地域で餌を持ち飛翔する本種成鳥が複数回観察された。飛翔方向は 2018 年と同様であった。著者らは利尻島内でカモメ類の学術調査を行っており、オジロワシによる



図1. 2019年6月下旬にドローンにより空撮されたオジロワシの巣と1羽のヒナ。

Fig. 1. The nest of White-tailed Sea Eagle containing chick photo by UAV on late June, 2019.



図2. 2019年10月21日に確認されたトドマツにかけられたオジロワシの巣(矢印)。

Fig. 2. The nest of White-tailed Sea Eagle (white arrow) on Todo fir photo on 21 October, 2019.

カモメ類への捕食の影響を調査するために、オジロワシが実際に営巣しているか、また営巣していた場合にはそのヒナ数を正確に把握する必要があった。そのため、風間ら(2018)に従い親鳥やヒナへの悪影響に十分配慮した上で、同年6月下旬に遠隔

操縦式小型マルチコプター(ドローン, Phantom 3 Advanced, DJI)により上空から巣の探索とヒナの確認を行った。ドローンによる調査では親鳥を飛び立たせないよう、飛行高度を終始150mに保持した。また調査は万一親鳥が飛び立ってもヒナへの影響が少ないと考えられる6月の一回に限定した。この探索により樹冠内に巣が発見され、巣内には1羽のヒナが確認された(図1)。

巣の発見後、巣から2.5km程度離れた場所に定点を設け、7月下旬まで断続的に観察を行った。この間、成鳥は巣への餌運びを継続した。望遠鏡による観察により定点から巣内ヒナを直接観察することはできなかったが、7月23日には巣上に成鳥が滞在していることが確認された。

10月21日に、巣へのオジロワシの出入りがなく、および巣の周辺に個体が滞在していないことを確認した後、巣の直下まで接近して営巣木の調査を行った。営巣木は胸高直径69.7cmのトドマツ *Abies sachalinensis* であった。巣は営巣木の樹冠部分にかけられていた(図2)。

2. 2017年に発見された繁殖ペアの2018年以降の繁殖動向

風間ら(2018)により2017年に利尻東南部で



図3. 2018年6月22日に確認されたオジロワシ巣上の2羽のヒナ(矢印)。

Fig. 3. Two chicks of White-tailed Sea Eagle (white arrows) on the nest observed on 22 July, 2018.



図4. 2019年6月18日に確認されたオジロワシ巣上の1羽のヒナ(矢印).

Fig. 4. A chick of White-tailed Sea Eagle (white arrow) on the nest observed on 18 June, 2019.

初確認された本種繁殖巣のその後の動向を把握するために、2018年5月上旬から7月下旬、および2019年の5月上旬から7月上旬まで断続的に同巣の観察を行った。観察は、親鳥やヒナに影響を及ぼさないように、巣から2km程度離れた場所から実施した。

2018年5月19日にヒナ1羽を確認した。6月22日にはヒナ2羽が確認され(図3)、いずれのヒナも巣上で羽ばたきをくり返していた。7月12日にはヒナ1羽が巣外を飛翔するのを確認した。この年の最後の観察となった7月22日には、巣立ったヒナ2羽が巣の付近のトドマツ樹上に滞在していた。

2019年は、5月24日に2羽のヒナを確認した。6月10日にはヒナ1羽のみが確認され、6月18日にも1羽のみが確認された(図4)。6月下旬時点で生残していたヒナは1羽のみであった可能性が高かった。1羽のヒナは7月上旬まで確認された。それ以降は観察を実施しなかったため、この年の巣立ちの確認はできなかった。

本調査により本種の新たな巣が発見され、利尻島

の巣数は2となった。日本では近年北海道を中心に本種の繁殖数が増加している(白木, 2013)。利尻島においてもさらに多くの巣が発見される可能性も否定できないため、今後も継続的な調査が必要である。

本調査では、2017年に発見された巣の繁殖がその後2年間継続したことも確認された。先述のように、本種はその希少性の高さから保全が義務づけられている。本種は風力発電建設など様々な人為的な環境改変の影響を受けやすい(白木, 2012)。今後、利尻島における2巣において本種の繁殖が継続するように、種々の開発事業において繁殖への配慮が求められる。

謝辞

道央鳥類研究グループ先崎啓亮氏ならびに東京農業大学白木彩子准教授には観察手法についてご助言いただいた。これらの方々に深く感謝する。本調査は、環境省環境研究総合推進費「(4-1803) 洋上風力発電所の建設から主要な海鳥繁殖地を守るセンシティブティマップの開発」および日本学術振興会科学研究費助成金(19K06083)の助成を受け実施された。

参考文献

- 風間健太郎・風間麻未・塚本祥太・Catherine Lee-Zuck・白木彩子・佐藤雅彦, 2018. 利尻島におけるオジロワシ *Haliaeetus albicilla* の営巣初記録. 利尻研究, (37): 101-104.
- 白木彩子, 2012. 北海道におけるオジロワシ *Haliaeetus albicilla* の風力発電用風車への衝突事故の現状. 保全生態学研究, 17: 85-96.
- 白木彩子, 2013. 北海道におけるオジロワシの繁殖の現状と保全上の課題. 桜井泰憲・大島慶一郎・大泰司紀之(編), オホーツクの生態系とその保全: 319-324. 北海道大学出版会. 札幌.

天売島の海鳥・1959年

藤巻裕蔵

〒072-0005 美瑛市東4条北2丁目6-1

Sea Birds of Teuri Island in 1959

YUZO FUJIMAKI

Higashi 4, Kita 2-6-1, Bibai, Hokkaido, 072-0005 Japan

Abstract. Sea birds were surveyed on Teuri Island situated 30 km from western coast of Hokkaido main island in early June and mid-July, 1959. Sea birds recorded were *Histrionicus histrionicus*, *Phalacrocorax capillatus*, *Larus crassirostris*, *L. schistisagus*, *Uria aalge*, *Cephus carbo*, *Cerorhinca monocerata*. A total of 26 bird species including sea birds were recorded during the survey.

天売島は海鳥の繁殖地としてよく知られており、とくにウミガラス *Uria aalge* の繁殖地として現在わが国では唯一の島である。この島の鳥類については、古くは Udagawa (1953), 村田 (1957), 黒田 (1963) の報告がある。またその後にも綿貫ほか (1986, 1988) の報告や寺沢 (2000) の著書などもある。天売島に限らず、北海道における海鳥の生息数には著しい変化が見られており (綿貫ほか, 1988), 長期にわたるこれらの鳥類の生息数の変化を記録するには各年における調査が欠かせないであろう。

私は、1959年6,7月に天売島で鳥類の観察を行ったが、その結果については未発表であった。天売島では、Udagawa(1953)が1951年6月中旬、黒田 (1963) が1963年5月下旬に調査を行っており、1959年の観察はその間の時期に行われたことになる。この年にはおもに島南西部だけで観察を行ったため、記録としては不十分な点もあるが、1959年代後半の海鳥に関する一資料になると考えられるので、観察結果を報告する。

観察場所と観察時期

天売島は北海道本島の日本海側にあり、西海岸の

羽幌から約30kmに位置する島である。面積はおおよそ5.5km²、周囲は約12kmである。島南端の赤岩の対岸や西側の海岸は大部分崖となっている。また西側には屏風岩、女郎子岩など大小の独立岩が多い。

1959年6月6,7日と7月15,16日におもに島南西部の赤岩、屏風岩、女郎子島が見える崖上部で観察を行った。このほか、6月6日には赤岩から女郎子岩までの間を船で海上からも観察した。6月には観察された種だけを記録し、7月には可能な限り個体数も数えた。

結果と考察

シノリガモ *Histrionicus histrionicus*. 少数個体が島の海岸に近い海上で観察された。

ウミウ *Phalacrocorax capillatus*. 6月に西側海岸の一部の崖で巣にいる数羽が見られ、繁殖しているようであった。このほか、西側の独立岩には数羽がウミネコと一緒におり、このうち屏風岩頂部では7月に5羽が見られた。Udagawa(1953)は屏風岩で繁殖していると述べているが、1959年の6,7月には屏風岩に巣らしきものは見当たらなかった。また村田 (1957) と黒田 (1963) も繁殖

については何も述べていない。個体数について、Udagawa(1953)は多くの個体が海上や岩上にいたと述べているが、1959年の観察では多いと言えるほどの個体数は観察されず、黒田(1963)は100羽と推定しており、この時代にこの種はそれほど多くなかったようである。

ウミネコ *Larus crassirostris*. 島南西部の崖上の斜面や西側崖上の斜面の草地で多くの個体が繁殖しており、このほか西側海岸近くの岩上にもウミウと一緒に見られた。個体数は非常に多く、数えることをしなかった。ウミネコの個体数について、村田(1957)は推定10万羽としているが、Udagawa(1953)と黒田(1963)は5万羽と推定しており、推定個体数に倍近い開きがある。

オオセグロカモメ *Larus schistisagus*. オオセグロカモメは6、7月とも崖上の斜面には見られず、屏風岩やその周辺の岩の上で数羽がウミウやウミネコと一緒にいるのが観察された。7月に屏風岩で見られた7羽のうち、4羽は岩側面の岩棚に2羽ずつであり、つがいのように思われたが、巣らしきものはなく、繁殖している様子は見られなかった。Udagawa(1953)はオオセグロカモメがウミネ



図1. 赤岩上部のウミガラスのコロニー、1959年7月。

Fig. 1. Colonies of Common Murre *Uria aalge* at Akaiwa, Teuri Island in July 1959.

コと島の北西部で一緒に繁殖していると述べているが、巣・卵を観察したかどうかについては言及していない。村田(1957, 1958)は繁殖する海鳥としてウミガラス、ウミスズメ、ウトウ、ウミネコ、ウミウをあげているが、オオセグロカモメについては触れておらず、彼はオオセグロカモメの繁殖を確認していないと思われる。また、黒田(1963)もこの種の繁殖については何も述べていない。1950～1960年代前半には天売島でオオセグロカモメは繁殖していなかったのではないかと考えられる。Udagawa(1953)は個体数について述べていないが、黒田(1963)は推定100羽としており、生息数も少なかったようである。

ウミガラス *Uria aalge*. コロニーはおもに赤岩の上部1/3の岩棚(図1)、屏風岩の頂部(図2左)、女郎子岩(図2右)にあった。個体数は7月に赤岩で約250羽、屏風岩で約200羽であった。なお、女郎子岩のウミガラスについては記録しなかった。Udagawa(1953)はコロニーが赤岩と屏風岩にあると述べているが、この点は1959年の観察結果と一致している。しかし、彼は観察した個体数については述べておらず、島の全個体数について聞込みによると思われる「以前(年代不明)北西海岸で約6,000羽繁殖していた」と述べている。このほかのコロニーとして、黒田(1963)は赤岩対岸の崖などを挙げており、全個体数を約8,000羽と推定している。このうち赤岩に1,500羽、屏風岩1,000羽としており、私の観察結果よりかなり多い。1959年の観

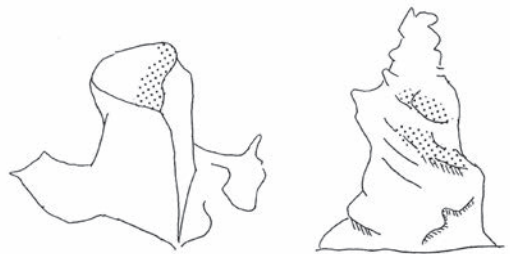


図2. 屏風岩(左)と女郎子岩(右)のウミガラスのコロニー(点部)、1959年7月。

Fig. 2. Colonies (dotted part) of Common Murre *Uria aalge* at Byobuiwa (left) and Jorokoiwa (right), Teuri Island in July 1959.

察では、6月に比べて7月には個体数が少なくなっていた。村田(1957)によると7月中頃から親と幼鳥は海に降り始めるというので、このようなことで7月に個体数が少なくなっていたと考えられる。

ケイマフリ *Cephus carbo*. 赤岩周辺の海上に多くみられ、7月には赤岩周辺とその沖合で約3,000羽が数えられた。この値は黒田(1963)の推定個体数3,000羽と同じである。

ウトウ *Cerorhinca monocerata*. 赤岩対岸の崖上から女郎子岩にかけての島の崖上の斜面草地に多くの巣穴が見られ、このあたりがおもな繁殖場所と思われた。Udagawa(1953)はコロニーが島の北西部にあると述べているが、黒田(1963)がウトウのコロニーとして図示した場所は1959年の観察結果と同様に南西部の海岸沿いである。ウトウは夜行性で、姿が見られたのは餌をくわえて巣に戻る夜になってからであったので、個体数を数えなかった。個体数は黒田(1963)の推定では10万羽である。

このほかに観察された鳥類を参考までに以下に挙げておく。

ツツドリ *Cuculus optatus*, カッコウ *Cuculus canorus*, アマツバメ *Apus pacificus*, アリスイ *Jynx torquilla*, モズ *Lanius bucephalus*, ハシブトガラス *Corvus macrorhynchos*, ヒバリ *Alauda arvensis*, ウグイス *Cettia diphone*, オオヨシキリ *Acrocephalus*

orientalis, コヨシキリ *Acrocephalus bistrigiceps*, クロツグミ *Turdus cardis*, ノゴマ *Luscinia calliope*, ノビタキ *Saxicola torquatus*, イソヒヨドリ *Monticola solitarius*, スズメ *Passer montanus*, ハクセキレイ *Motacilla alba*, カワラヒワ *Chloris sinica*, ホオアカ *Emberisa fucata*, アオジ *Emberisa spodocephala*.

以上、海鳥を含め26種を記録した。

文献

- 黒田長久, 1963. 天売島海鳥調査(附陸鳥). 山階鳥類研究所報告, 3: 363-383.
- 村田英二, 1957. 天売島の海鳥類とその保護について. 野鳥, 22: 136-140.
- 村田英二, 1958. ウミスズメ天売島に蕃殖す. 鳥, (70): 22-26.
- 寺沢孝毅, 2000. 北海道・島の野鳥. 北海道新聞社, 札幌. 176pp.
- Udagawa, T., 1953. The avifauna of Teuri and Yagishiri Islands, Hokkaido. *Tori*, 13(63): 68-85.
- 綿貫豊・青塚松寿・寺沢孝毅, 1986. 天売島における海鳥の繁殖状況. 鳥, 34: 146-150.
- 綿貫豊・近藤憲久・中川元, 1988. 北海道周辺における海鳥繁殖地の現状. 日本鳥学会誌, 37: 17-32.

利尻島未記録のゴミムシ類 3 種

佐藤 諒一

〒 060-8589 札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北海道大学大学院農学院 昆虫体系学研究室

First Reported Occurrences of Three Carabid Species (Coleoptera, Carabidae) from Rishiri Island, Northern Hokkaido

Ryôichi SATÔ

Systematic Entomology, Graduate School of Agriculture, Hokkaido University,
Kita-9-Jô, Nishi-9-Chôme, Kita-Ku, Sapporo, Hokkaido, 060-8589 Japan

Abstract. Three carabid species, *Sericoda quadripunctata*, *Harpalus affinis* and *Dromius matsudai* are reported for the first time from Rishiri Island with additional distribution data of *Harpalus affinis* in Hokkaido.

はじめに

ゴミムシ類とは鞘翅目オサムシ科のうち、ハンミョウ類、オサムシ類以外に属する昆虫の総称である。利尻島のオサムシ科の記録は保田・松本 (1993) や森田 (1995) などにより過去の文献含めまとめられ、その後も新種、新亜種、新記録種が追加されている (堀, 1999; Morita, 2000, 2001, 2002, 2017; Imura, 2004; 森田, 2004; 佐藤, 2009; Sasakawa *et al.*, 2020)。また、吉松ほか (2018) の報告により田中和夫コレクションから数種のゴミムシ類が、利尻島から新たに記録された。

今回、筆者は 2018 年 8 月 19 ~ 22 日に利尻島内において採集を行い、その際に得られた採集品の中から利尻島未記録のゴミムシ類を 3 種見いだしたのでここに報告する。また、キタミドリゴモクムシ *Harpalus affinis* については道北地域各地で採集しており、追加の分布記録として報告する。採集者はすべて筆者である。学名は Löbl & Löbl (2017) に従った。

種の記録

1. *Sericoda quadripunctata* (De Geer, 1774)

ヨツボシヒラタゴミムシ (図 1)

[標本データ]

Japan. [Hokkaido] 1 ex., Mt. Pon-yama, Oshidomari, Rishirifuji-cho, Rishiri Is., 20. VIII. 2018.

全北区を中心に分布し国内では北海道、本州、四国、九州から記録がある。北米では山火事直後に多産する種として知られている (Bousquet, 2012)。アカエゾマツの倒木上を歩行していた個体を採集した。

2. *Harpalus (Harpalus) affinis* (Schrank, 1781)

キタミドリゴモクムシ (図 2)

[標本データ]

Japan. [Hokkaido] 4 exs., Oshidomari, Rishirifuji-cho, Rishiri Is., 21. VIII. 2018; 14 exs., Nakagawa, Nakagawa-cho, 9. VIII. 2018; 3 exs., ditto, 7. VII. 2019; 4 exs., Tomamae, Tomamae-cho, 9. IX. 2019; 14 exs., Shosanbetsu, Shosanbetsu-mura, 9. IX. 2019; 1 ex., Kutcharo-kohan, Hamatonbetsu-

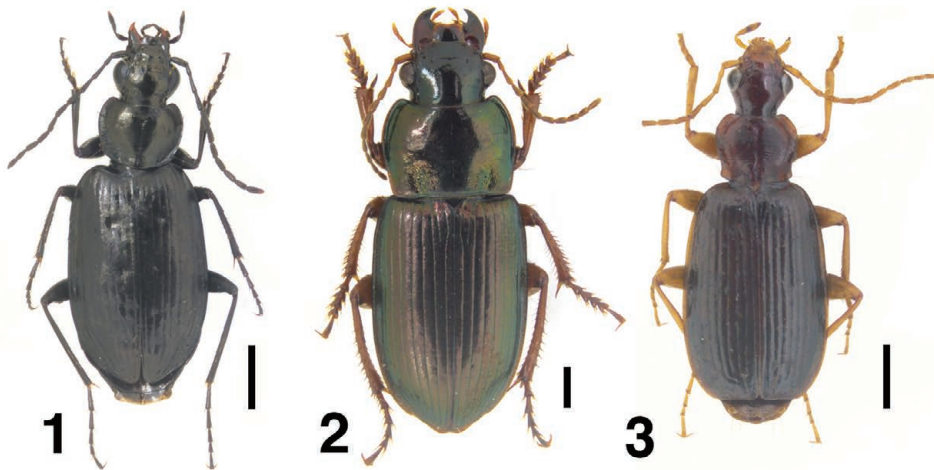


図1-3. 1, ヨツボシヒラタゴミムシ *Sericoda quadripunctata*; 2, キタミドリゴモクムシ *Harpalus affinis*; 3, エゾホソアトキリゴミムシ *Dromius matsudai*. スケール: 1mm.

cho, 5. VII. 2019.

旧北区を中心に広く分布し、国内からは堀・松本(2007)により留萌市浜中から初記録された。今回の報告では、利尻島以外の道北地域各地でも採集しており、それらも含めて記録した。道北地方において広く分布している可能性がある。個体変異に富む種で、背面は緑色の金属光沢をもつ個体から、赤色の金属光沢をもつ個体、ほとんど光沢をもたず黒っぽい個体などがみられる。人家周辺の空き地のようなオープンな環境に生息しており、苫前町、初山別村、中川町、浜頓別町では市街地付近において採集している。

3. *Dromius (Dromius) matsudai* Habu, 1952

エゾホソアトキリゴミムシ (図3)

[標本データ]

Japan. [Hokkaido] 1 ex., Oshidomari, Rishirifujicho, Rishiri Is., 18. VIII. 2018.

北海道、本州、九州から記録されている。また国後島からも最近記録されている (Sundukov & Makarov, 2016)。街灯に飛来したと思われる個体を採集した。同属の種として利尻島からは他にホソアトキリゴミムシ *Dromius prolixus* Bates, 1883が知られている。

謝辞

原稿を校閲していただいた大原昌宏教授 (北海道大学総合博物館)、利尻島のオサムシ科の記録についてご助言をいただいた柏崎昭氏 (札幌市) に深く感謝申し上げる。

引用文献

- Bousquet, Y., 2012. Catalogue of Geadephaga (Coleoptera, Adephaga) of America, north of Mexico. *Zookeys*, (245): 1-1722.
- 堀繁久, 1999. 北海道周辺離島のオサムシ科甲虫相. *利尻研究*, (18): 81-92.
- 堀繁久・松本英明, 2007. 日本初記録のキタミドリゴモクムシ. *月刊むし*, (424): 12-14.
- Imura, Y., 2004. Discovery of *Hemicarabus macleayi* (Coleoptera, Carabidae) from the alpine zone of the island of Rishiri-tô, northeast Japan. *Elytra, Tokyo*, 32(2): 235-240.
- Löbl, I. & D. Löbl (eds.), 2017. Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Volume 1. Archostemata – Myxophaga – Adephaga. Revised and updated edition. xxxiv + 1443 pp. Brill, Leiden / Boston.
- 森田誠司, 1995. 利尻島のゴミムシ類. *利尻研究*, (15): 1-7.
- Morita, S., 2000. *Pterostichus (Phonias) diligens*

- (Sturm) (Coleoptera, Carabidae) found in Japan. *Elytra, Tokyo*, 28(1): 39–43.
- Morita, S., 2001. A revision of the Japanese species of the subgenus *Badister* (Coleoptera: Carabidae). *Sukumahikona, Special published of the Japan Coleopterological Society*, (1): 381–388.
- Morita, S., 2002. Pterostichine carabid beetles of the subgenus *Cryobius* (Coleoptera, Carabidae) from north Japan. *Elytra, Tokyo*, 30(1): 73–89.
- 森田誠司, 2004. 北海道北部のマルガタゴミムシ類 (Coleoptera, Carabidae). *利尻研究*, (23): 45–48.
- Morita, S., 2017. Discovery of *Bradycellus (Tachycellus) glabratus* Reitter (Coleoptera, Carabidae) from Rishiri Island, Hokkaido, northern Japan. *Elytra, Tokyo, New Series*, 7(1): 1–3.
- Sasakawa, K., O. Berlov & Y. Okuzaki, 2020. Taxonomic and nomenclatural changes in three species of *Pterostichus* Bonelli (Coleoptera: Carabidae) from the Far East. *Zootaxa*, 4822(3): 416–424.
- 佐藤雅彦, 2009. 利尻島におけるエリザハンミョウの採集記録. *利尻研究*, (28): 57–58.
- Sundukov, Yu. N. & K. V. Makarov, 2016. New or little-known ground beetles (Coleoptera: Carabidae) of Kunashir Island, Kurile Islands, Russia. *Russian Entomological Journal*, 25(2): 121–160.
- 保田信紀・松本英明, 1993. 北海道の歩行虫類. *層雲峡博物館研究報告*, (13): 1–93.
- 吉松慎一・伊藤昇・中谷至伸・吉武啓, 2018. 農業環境変動センター所蔵の田中和夫コレクション オサムシ上科 (昆虫綱: コウチュウ目) 標本目録. *農研機構研究報告 農業環境変動研究センター*, (39): 15–191.

**Southern Asian Dolly Varden Charr, *Salvelinus curilus*
on the Higashi-Nodottomari River in Rishiri Island**
—Along with a review of the distribution of the charr in northern Hokkaido—

Genki SAHASHI^{1)*} and Kentaro MORITA²⁾

¹⁾Salmon Research Department, Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency,
2-2 Nakanoshima, Toyohira-ku, Sapporo, 062-0922 Japan

²⁾Uryu Experimental Forest, Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido University,
Moshiri, Horokanai, Hokkaido 074-0741 Japan

Abstract. Southern Asian Dolly Varden charr, *Salvelinus curilus* (syn. *S. malma krascheninnikovi*), is a salmonid fish and distributed in northeastern Asia. Rishiri Island represents the northern edge of the distribution range for the charr in Japan, and several studies have reported their presence. However, no basic ecological information, such as body size distribution and population densities, have been reported for the charr population of Rishiri Island. In this paper, we report the body size distribution and population density of the Southern Asian Dolly Varden charr in the Higashi-Nodottomari River on Rishiri Island and review previous reports regarding the charr on Rishiri Island. In the Higashi-Nodottomari River, 76 immature individuals, 12 mature males, and 5 mature females were collected. The fork length distribution showed a multi-modal distribution, and the smallest size group (ranging from 40–70 mm) is considered to represent age 0+ years (Kitano & Nakano, 1991; Kitano, 1995; Sahashi & Morita, 2018). The estimated population density was 0.37 ind./m². Based on the literature survey, collection records reporting the charr were confirmed in five rivers on Rishiri Island. In the Higashi-Nodottomari River, collection records of the charr dated back to 1947, before the hatchery transplantation of salmonid. In addition, Yamamoto *et al.* (2020) reported that the Southern Asian Dolly Varden charr collected from the Higashi-Nodottomari River had a unique haplotype that was not found in the fish collected from rivers on Hokkaido or Sakhalin islands. These findings suggested that the Higashi-Nodottomari River represents a natural distribution area for this species.

Introduction

Dolly Varden charr is a salmonid fish that can be found along the Pacific Rim and North America (Dunham *et al.*, 2009). A subspecies of Dolly Varden charr, Southern Asian Dolly Varden charr, *Salvelinus curilus* (syn. *S. malma krascheninnikovi*) is distributed in northeastern Asia (Shedko *et al.*, 2007; Dylidin & Orlov,

2016). In Japan, the Southern Asian Dolly Varden charr is distributed only on Hokkaido Prefecture (Morita, 2019) and is classified as a vulnerable (VU) species on the Red List of the Ministry of the Environment (Ministry of the Environment, Government of Japan, 2020). Most Southern Asian Dolly Varden charr in Japan are nonanadromous (Morita *et al.*, 2005).

*E-mail: genki.sahashi@gmail.com

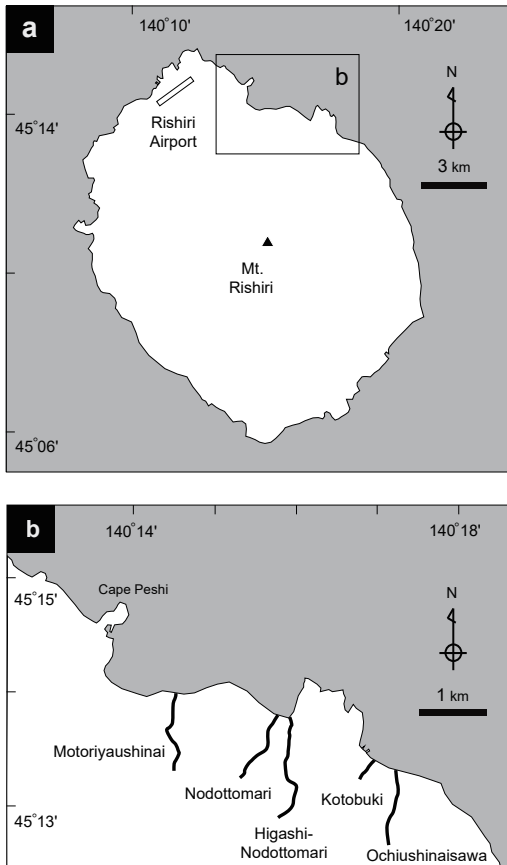


Fig. 1. (a) Location of Rishiri Island. (b) Locations of the five rivers where Southern Asian Dolly Varden charr distribution has been confirmed in the literature.

Rishiri Island represents the northern edge of the charr distribution in Japan (Morita, 2019), and several studies have confirmed their presence (e.g. Nakajima, 1969; Yoshiyasu, 1996). However, no basic ecological information, such as body size distribution or population density, has been reported for the population of Rishiri Island. In addition, although many anecdotes have reported the occurrence of Southern Asian Dolly Varden charr on Rishiri Island, no comprehensive reports have described their distribution, to date.

In this paper, we report the body size distribution and population density of the Southern Asian Dolly Varden charr in the Higashi-

Nodottomari River on Rishiri Island and review the distribution of the charr on Rishiri Island.

Materials and methods

Fish were collected from the Higashi-Nodottomari River on November 28–29, 2019 (45.23° N, 141.27° E; Figs. 1 and 2). The study area was a 724 m long section of the river, featuring two erosion control dams (Fig. 2; Table 1). The study area was divided into three study reaches: upper, middle, and lower (Fig. 2). The charr were collected in the study reaches by a dip netting (30 cm width, 3 mm mesh), or bait fishing. To perform bait fishing, we used a 4.5 m rod (long rod, without a reel), a 2 pound line, a 0.5 g sinker, and a small barbed hook, to which salmon eggs were attached, as natural bait. We

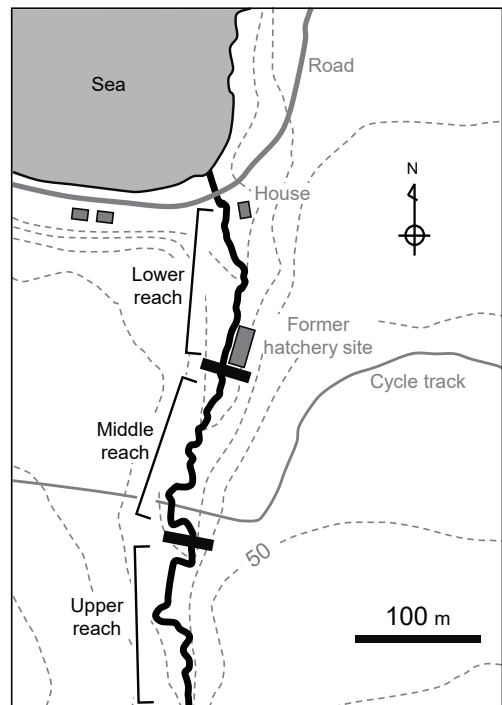


Fig. 2. Locations of three study reaches on the Higashi-Nodottomari River. Black lines indicate the river's course, thick gray lines show roads, thin gray lines show bicycle tracks, and dotted lines show topographic contours. The hatchery was built to release chum salmon.

Table 1. Length of the study reach, river width, and river depth in the three study reaches on the Higashi-Nodottomari River (mean ± SD)

	Upper	Middle	Lower
Study reach (m)	260	237	227
River width (m)	1.3 ± 0.6	1.5 ± 0.5	1.5 ± 0.5
River depth (cm)	6 ± 5	7 ± 4	9 ± 4

measured the fork length and determined the sexual maturity of each captured individual. Sex determination was performed on sexually mature individuals. To calculate population density estimates, individuals captured on the first day of the study had their adipose fin removed, as fin-clipping markers. On the second day of the study, the presence or absence of markings was determined during the fish measurements. The population density was estimated in the middle and lower reaches using Ricker’s modification of the Petersen formula (Ricker, 1975; Urabe, 2019). The equation used to estimate the population size (N) was $N = (M + 1)(C + 1) / (R + 1)$, where N was the population estimate at the time of marking, M was the number of individuals marked in the first sample, C was the total number of individuals

captured in the second sample, and R was the number of individuals collected in the second sample that were marked from the first sample. The equation used to calculate the variance of the estimated population size (V) was $V(N) = (M + 1)^2(C + 1)(C - R) / (R + 1)^2(R + 2)$. The equation used to calculate the 95% confidence interval (CI) of the estimated population size was $CI = N \pm 1.96\sqrt{V(N)}$. To measure the size of the river, we measured the width and depth of the river (Table 1). The river width was measured at 20 m intervals, in each study reach. The river depth was measured at 20 m intervals, with three evenly spaced transects (1/4, 1/2, and 3/4).

We searched for collection records describing Southern Asian Dolly Varden charr on Rishiri Island, from books, magazines, and articles on



Fig. 3. Southern Asian Dolly Varden charr in the Higashi-Nodottomari River: upper image shows a mature male and the lower image shows an immature fish.

Table 2. Collection records for Southern Asian Dolly Varden charr from Rishiri Island, Rebun Island, and other northern regions of Hokkaido. * The Mumeisawa River on the Rishiri Island is most likely the Higashi-Nodottomari River.

Place	River	Reference	Year of research	Memo
Rishiri Island	Ochiushinai	Nakajima (1969)	1947	The possibility of transplantation.
	Kotobuki	Tanaka (1994)	1993	
	Higashi-Nodottomari	Nakajima (1969)	1947	
		Yoshiyasu (2003)	1982	
	Nodottomari	Nakajima (1969)	1947	
	Motoriyaushinai	Noburogu (2009)	2009	
	Mumeisawa ※	Maekawa (1977)	1971–1975	
Takeda & Yoshiyasu (1982)		1981–1982		
Yoshiyasu (1996)		1982		
Rebun Island	Nairo	Dolly Varden charr's forest blog 5 (2014)	1986	Only one individual was captured.
	Kafukai	Yamamoto <i>et al.</i> (1994)	1990–1991	Only three individuals were captured. The possibility of transplantation.
Other northern regions of Hokkaido	Toimaki	Morita K. (personal observation)	1993	

the Internet. For this report, we selected literature in which the river names could be identified. We also examined the collection records that describe the charr in the rivers in the northern part of Hokkaido, north of ca. 45°N.

Results

A total of 93 charr were collected from the Higashi-Nodottomari River. The sampled individuals included 76 immature individuals, 12 mature males, and 5 mature females (Fig. 3). The fork lengths ranged from 41–138 mm among immature individuals, 105–195 mm among mature males, and 134–184 mm among mature females (Fig. 4). The fork length distribution showed a multi-modal distribution, and the smallest size group was found in the 40–70 mm individuals (Fig. 4). The estimated population size was 252 ± 160 , and the estimated population density was 0.37 ± 0.24 ind./m² (estimates \pm 95% CI). No other fish species were collected.

The literature survey confirmed collection records of the charr from five rivers on Rishiri

Island (Table 2; Fig. 1b). The collection records were concentrated in the northern part of the island (Fig. 1b). In the northern part of Hokkaido, outside of Rishiri Island, collection records for the Southern Asian Dolly Varden charr were limited to three rivers (Table 2).

Discussion

Southern Asian Dolly Varden charr that were collected from the Higashi-Nodottomari River included immature, mature male, and mature female individuals. In terms of body size distribution, the smallest size group was found in the 40–70 mm individuals. Based on previous studies that examined the relationship between body sizes and age (Kitano & Nakano, 1991; Kitano, 1995; Sahashi & Morita, 2018), individuals in the 40–70 mm range were considered as age 0+ years. In addition, most of the collected mature fish were post-spawning, and spawning redds were also identified (Sahashi & Morita, personal observation). Thus, the reproduction of the charr would occur in the Higashi-Nodottomari River.

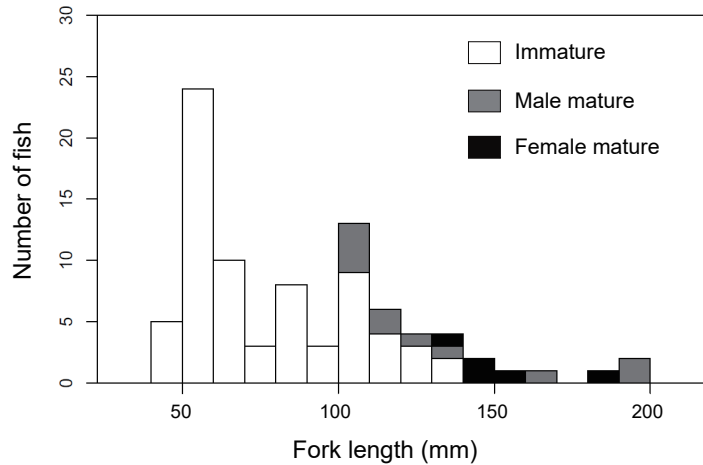


Fig. 4. Fork length distribution of Southern Asian Dolly Varden charr from the Higashi-Nodottomari River. Open bars: immature; gray bars: male mature; and black bars: female mature.

The density of the charr in the Higashi-Nodottomari River was estimated at 0.37 ind./m². Population densities in the rivers of the Shiretoko peninsula, which represents a major charr habitat on Hokkaido Island, generally range from 0.1–0.8 ind./m² (Kishi & Maekawa, 2009; Sahashi *et al.*, 2018). Therefore, the currently estimated charr density in the Higashi-Nodottomari River is not considered to be particularly low.

Some references described the possibility of charr transplantation to Rishiri Island (Yoshiyasu, 1996; Shimoda, 2003), but no specific information was specified in either study. In this study, when we checked collection records of the charr on Rishiri Island, we confirmed that chum salmon fry was transplanted from the hatchery in Hamatonbetsu Town, in 1954, and masu salmon fry was transplanted from the Soya Branch Office of the Hokkaido Fish Hatchery (Wakkanai City), in 1955, to the Higashi-Nodottomari River (Sakano, 1985). However, based on the distribution of the charr in the northern part of Hokkaido, the charr was unlikely to have been introduced during the transplantation of either

the chum or masu salmon. In addition, the charr was reportedly collected from the Higashi-Nodottomari River as early as 1947, before these transplantations occurred (Nakajima, 1969). Even more noteworthy, the analysis of mitochondrial DNA revealed that the charr collected from the Higashi-Nodottomari River have a unique haplotype that was not found in any of the rivers on Hokkaido or Sakhalin islands (Yamamoto *et al.*, 2014; Yamamoto *et al.*, 2020). Therefore, the charr in the Higashi-Nodottomari River are likely to represent a native population, rather than of transplant-released origins.

The Higashi-Nodottomari River, like other rivers on Rishiri Island, is highly fragmented by erosion dams. Erosion control dams reduce the density of the charr by reducing the canopy cover and increasing the maximum water temperatures (Kishi & Maekawa, 2009). Habitat fragmentation also increases the probability of charr species extinction (Morita & Yamamoto, 2002; Morita *et al.*, 2019). Furthermore, the genetic analysis demonstrated that the charr in the Higashi-Nodottomari River had minimal

genetic diversity (Yamamoto *et al.*, 2020). Thus, future extinction of the charr in the Higashi-Nodottomari River may be possible, if the effects of habitat fragmentation become more apparent.

The literature review confirmed collection records of the charr from four rivers on Rishiri Island, except for the Higashi-Nodottomari River. However, all of these fish collection records were reported over a decade ago, and more than 70 years had passed since the reported fish collection for two of these rivers. Thus, the current status of charr populations outside of the Higashi-Nodottomari River must be reassessed, as soon as possible.

Acknowledgments

We thank Hirokazu Urabe for his advice on how to calculate the 95% confidence interval of the estimated population size, and Miyo Ukumura and Taira Usui for providing invaluable information on distribution of the charr in the northern part of Hokkaido. This work was supported by the “Global Trout” project funded by the Research Council of Norway [grant no. 287438].

Reference

Dolly Varden charr’s forest blog 5, 2014. <https://blog.goo.ne.jp/dollyvardensalvelinus/e/5e544059ec2e2ab0121ef8fb65d4a382> (accessed on 6 August 2020). (In Japanese).

Dunham, J., C. Baxter, K. Fausch, W. Fredenberg, S. Kitano, I. Koizumi, K. Morita, T. Nakamura, B. Rieman, K. Savvaitova, J. Stanford, E. Taylor & S. Yamamoto, 2008. Evolution, ecology, and conservation of Dolly Varden, white spotted char, and bull trout. *Fisheries*, 33(11): 537–550.

Dyldin, Yu. V. & A. M. Orlov, 2016. Ichthyofauna of fresh and brackish waters of Sakhalin Island: an annotated list with taxonomic comments: 2.

Cyprinidae-Salmonidae families. *Journal of Ichthyology*, 56(5): 656–693.

Kishi, D. & K. Maekawa, 2009. Stream-dwelling Dolly Varden (*Salvelinus malma*) density and habitat characteristics in stream sections installed with low-head dams in the Shiretoko Peninsula, Hokkaido, Japan. *Ecological Research*, 24(4): 873–880.

Kitano, S., 1995. Intra-population variation in growth and reproduction in the stream-dwelling Dolly Varden charr. Doctoral Thesis. (In Japanese).

Kitano, S. & S. Nakano, 1991. Growth, sexual maturity and diet of Dolly varden charr (*Salvelinus malma*) in the Horobetsu River system, Shiretoko Peninsula. *Bulletin of the Shiretoko Museum*, 13: 1–11. (In Japanese).

Maekawa, K., 1977. Studies on the variability of the land-locked Miyabe char, *Salvelinus malma miyabei* III. Geographical variations of the Dolly Varden, *Salvelinus malma*, and Morphological characters of the Miyabe char. *Japanese Journal of Ichthyology*, 24(1): 49–56. (In Japanese with English summary).

Ministry of the Environment, Government of Japan, 2020. Red List 2020 of Ministry of the Environment, Government of Japan. Ministry of the Environment, Government of Japan. (In Japanese).

Morita, K., 2019. Trout and Char of Japan. In Kershner, J. L., J. E. Williams, R. E. Gresswell & J. Lobón-Cerviá, (eds.), Trout and char of the world. pp. 487–515. American Fisheries Society, Maryland.

Morita, K., T. Arai, D. Kishi & J. Tsuboi, 2005. Small anadromous *Salvelinus malma* at the southern limits of its distribution. *Journal of Fish Biology*, 66(4): 1187–1192.

Morita, K., G. Sahashi, M. Miya, S. Kamada, T. Kanbe & H. Araki, 2019. Ongoing localized extinctions of stream-dwelling white-spotted charr

- populations in small dammed-off habitats of Hokkaido Island, Japan. *Hydrobiologia*, 840(1): 207–213.
- Morita, K. & S. Yamamoto, 2002. Effects of habitat fragmentation by damming on the persistence of stream-dwelling charr populations. *Conservation Biology*, 16(5): 1318–1323.
- Nakajima, K., 1969. Dolly varden charr in the Rishiri Island. *Sakana to Tamago*, 130: 24–25. (In Japanese).
- Noburogu, 2009. <http://nobu-log.jugem.jp/?eid=1420> (accessed on 6 August 2020). (In Japanese).
- Ricker, W. E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, 191: 1–382.
- Sahashi, G. & K. Morita, 2018. Adoption of alternative migratory tactics: a view from the ultimate mechanism and threshold trait changes in a salmonid fish. *Oikos*, 127(2): 239–251.
- Sahashi, G., K. Morita & D. Kishi, 2018. Spatial expansion and increased population density of masu salmon parr independent of river restoration. *Ichthyological Research*, 65(4): 496–501.
- Sakano, E., 1985. History of salmon hatchery in northern Hokkaido. Editorial committee of hundred-year history of Hokkaido salmon hatchery. Sapporo. 146 pp. (In Japanese).
- Shedko, S. V., L. K. Ginatulina, I. L. Miroshnichenko & G. A. Nemkova, 2007. Phylogeography of mitochondrial DNA in south Asian Dolly Varden char *Salvelinus curilus* Pallas, 1814 (Salmoniformes, Salmonidae): mediated gene introgression? *Russian Journal of Genetics*, 43(2): 165–176.
- Shimoda, K., 2003. Dolly varden charr *Salvelinus malma malma* (Walbaum). In Mizushima, T. & M. Torisawa, (co), Ueda, Y., K. Maeda, H. Shimada & T. Takami, (eds.), *Fisheries and Aquatic Life in Hokkaido*. pp. 122–125. The Hokkaido Shimbun Press. Sapporo. (In Japanese).
- Takeda, K. & K. Yoshiyasu, 1982. Charr in Rishiri and Rebun Islands. *Tansuigyo*, 8: 107–108. (In Japanese).
- Tanaka, H., 1994. Dolly varden charr. In Fisheries Agency (ed), *Basic information on Japan's rare wild aquatic organisms*. pp. 414–423. Hakushu arts. Tokyo. (In Japanese).
- Urabe, H., 2019. Estimation of population size. In Inoue, M. & F. Nakamura, (eds.), *Field and analytical methods in stream ecology*. pp. 272–277. Kodansha. Tokyo. (In Japanese).
- Yamamoto, S., N. Iida & S. Nakano, 1994. Freshwater fish fauna in Rebun Island, Hokkaido. *Rishiri Studies*, (13): 13–17. (In Japanese).
- Yamamoto, S., K. Maekawa, K. Morita, P. A. Crane & A. G. Oleinik, 2014. Phylogeography of the salmonid fish, Dolly Varden *Salvelinus malma*: multiple glacial refugia in the North Pacific Rim. *Zoological Science*, 31: 660–670.
- Yamamoto, S., K. Morita, G. Sahashi, K. Maekawa, G. Oleinik, E. Bondar & V. Brykov, 2020. Introgressive Hybridization between Southern Asian Dolly Varden, *Salvelinus curilus*, and Northern Dolly Varden, *S. malma malma*, on Sakhalin Island. *Russian Journal of Genetics*, (In press).
- Yoshiyasu, K., 1996. The Book of Japanese Char. Sakuhusya. Tokyo. 255pp. (In Japanese).
- Yoshiyasu, K., 2003. The album of Japanese Dolly Varden charrs. Self-publishing. 159pp. (In Japanese).

利尻島の東ノドットマリ川のおシヨロコマについて

—北海道北部におけるおシヨロコマの
分布情報と併せて—

佐橋玄記・森田健太郎

サケ科魚類のおシヨロコマ *Salvelinus curilus* は、北東アジアに分布する。利尻島は日本におけるおシヨ

ロコマの分布北限であり、これまで複数の研究が生息確認の報告をしてきた。しかし、利尻島の個体群に関する情報は断片的であり、体サイズ分布や生息密度といった基礎的な生態情報はこれまで報告されてこなかった。本論文では、利尻島の東ノドットマリ川のオショロコマについて、体サイズ分布と生息密度を報告するとともに、北海道北部のオショロコマ生息情報を収集した。東ノドットマリ川では、未成熟魚 76 個体、雄成熟魚 12 個体、雌成熟魚 5 個体が採捕された。尾叉長分布は多峰型を示し、最も小さいサイズのグループ (40–70mm) は 0+ 幼魚と考えられた (Kitano &

Nakano, 1991; Kitano, 1995; Sahashi & Morita, 2018)。生息密度は 0.37 ind./m^2 と推定された。文献調査の結果、利尻島内の 5 河川でオショロコマの採捕記録が確認された。東ノドットマリ川では、サケマス類の移植放流が行われるより前の 1947 年にオショロコマの採捕記録が存在した。また、Yamamoto *et al.* (2020) により東ノドットマリ川のオショロコマは北海道本島やサハリンには見られない固有のハプロタイプを有することが報告されている。以上の知見から、東ノドットマリ川のオショロコマは自然分布であることが示唆された。

利尻町ウニ種苗生産センターの屋外水槽から見つかった エゾナミタナイス（甲殻亜門タナイス目）

角井敬知^{1)*}・宗像みずほ²⁾・富岡森理³⁾

¹⁾ 060-0810 北海道札幌市北区北 10 条西 8 丁目 北海道大学大学院理学研究院

²⁾ 060-0810 北海道札幌市北区北 10 条西 8 丁目 北海道大学大学院理学院

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

Zeuxo ezoensis (Crustacea: Tanaidacea) from an Open-air Pool on Rishiri Island

Keiichi KAKUI^{1)*}, Mizuho MUNAKATA²⁾ and Shinri TOMIOKA³⁾

¹⁾ Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo, Hokkaido, 060-0810 Japan

²⁾ Graduate School of Science, Hokkaido University, Sapporo, Hokkaido, 060-0810 Japan

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

Abstract. The tanaidid species *Zeuxo ezoensis* Okamoto *et al.*, 2020 has previously been reported from among brown and red algae in the intertidal zone at Oshoro and on Rishiri, Rebun and Okushiri Islands, Hokkaido, Japan. Here we first report *Z. ezoensis* from an artificial environment, an open-air pool in the Rishiri Sea Urchin Seed Production Center on Rishiri Island. The pool is used for the temporary storage of laminarian algae, and tanaidaceans may have entered it with the algae. Our sample collected in October 2020 contained females with marsupium scars, indicating that *Z. ezoensis* reproduces in the pool. The sample also contained male individuals that are larger than the largest male collected in fall 2011 at Oshoro. This occurrence of large males in the pool may be related to the absence of fish, which are known to prey on *Z. ezoensis*.

はじめに

タナイス目は、主として体長数ミリメートル程度の水生甲殻類の一群である。これまでに世界から約 1500 種が報告されている (Anderson, 2020)。汽水域から海域まで出現し、海域においては、潮間帯から水深約 9000 メートルまで生息が確認されている。多くの種は水底中に巣を作って生活しているとされるが、海藻葉上に巣を作って住んでいるもの、ヤドカリのように巻貝の殻を背負って生活しているものなど多様な生活様式が知られる。タナイス類は

浮遊幼生期を持たず、メスが育房内で卵を成体に似た姿の幼体（マンカ幼体と呼ばれる）まで保育し、放仔を行う直達発生型の動物である (Kakui *et al.*, 2017b)。そのため移動分散能力が低いと考えられているが、水族館の水槽や臨海実験所の屋外水槽など、人工環境へ侵入した例が少数ながら報告されている (e.g. Kakui & Hiruta, 2013; Kakui *et al.*, 2017a; Tanabe & Kakui, 2019)。

エゾナミタナイス *Zeuxo ezoensis* Okamoto *et al.*, 2020 は、潮間帯の褐藻・紅藻類の葉上に巣を

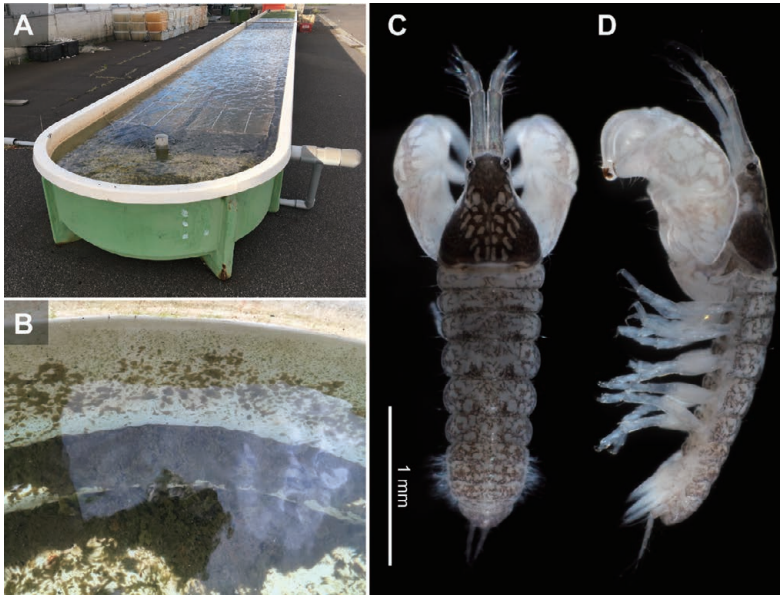


図1. 採集を行った屋外水槽と採集されたエゾナミタナイス。A, 水槽外観; B, 水槽内壁; C, D, オス個体の背面 (C) と側面 (D), エタノール固定標本。

作って住んでいるタナイス類で、これまでにタイプ産地の忍路湾のほか、利尻島、礼文島、奥尻島より報告されている (Okamoto *et al.*, 2020)。利尻島内では、本泊、新湊、仙法志、沼浦の沿岸から採集記録がある (角井ほか, 2014; Okamoto *et al.*, 2020)。忍路湾の個体群については生活史が明らかにされており、①繁殖期は5月から10月までであること、②繁殖期の序盤から中盤に生まれ、その年に繁殖を行う「当年世代」(2世代以上が含まれる)と、繁殖期の終盤に生まれ、越冬して翌年に繁殖を行う「越冬世代」が存在すること、③当年世代のオスは、越冬世代のオスよりも体サイズが小さい段階で鋏脚の大型化などの二次性徴の表出が始まること、④繁殖期後期にあたる秋には大型のオスが採集されないことなどがわかっている (Kakui *et al.*, 2017b)。本種はこれまで野外環境からしか報告されていなかったが、今回、利尻町ウニ種苗生産センターの屋外水槽内という人工環境から見つかったので報告する。

材料と方法

採集は2020年10月5日に利尻町ウニ種苗生産センターの屋外水槽 (図1A) で行った。目視で水

槽内壁面 (図1B) にいる個体を探し、スポイトまたはピンセットで採集、80%エタノールで固定した。各個体について、第6胸節腹側の雄性生殖突起の有無に基づき雌雄を判別したのち、体サイズ指標である背甲幅と、鋏脚掌部高を計測した (cf. Kakui *et al.*, 2017b: 図5)。オス個体のデータについては、Kakui *et al.* (2017b) による2011年4月から2012年6月に忍路湾で採集したオス個体のデータとともに散布図を作成し、比較を行った。本研究で観察を行った標本は、利尻町立博物館に登録・收藏した (標本番号 RTMCRU202-214)。

表1. 性判別および計測結果

RTMCRU	性	背甲幅 ^a	鋏脚掌部高 ^a
202	オス	0.59	0.41
203	オス	0.54	0.35
204	オス	0.64	0.42
205	オス	0.60	0.40
206	オス	0.61	0.39
207	オス	0.46	0.22
208	オス	0.42	0.19
209	オス	(破損)	0.27
210	メス	0.44	0.17
211	メス	0.45	0.18
212	メス ^b	0.40	0.16
213	メス	(破損)	0.17
214	メス ^b	(破損)	0.22

^a, 全て mm; ^b, 育房脱落跡あり。

結果と考察

短時間の目視での採集であったが、オス 8 個体、メス 5 個体の計 13 個体が採集された (表 1; 図 1C, D)。メス 5 個体に抱卵個体は含まれなかったが、放仔直後のメスに見られる育房脱落痕 (cf. Kakui *et al.*, 2017b; 図 4F) のあるメス個体が含まれたので、現在繁殖期にあり、水槽内で繁殖している可能性が高いと考えられた。

屋外水槽内への侵入経路としては、汲み上げ海水を用いている水槽の場合は取水管を通して侵入する経路と、水槽内に投入した他の生物等に紛れて侵入する経路が考えられる。今回エゾナミタナイスが見つかった屋外水槽の海水は、施設近くの海から汲み上げたものであるが、水槽投入前に目合い 0.075 mm のメッシュで濾過されており、エゾナミタナイスのマンカ幼体の背甲幅が 0.2mm 弱であること (Kakui *et al.*, 2017b) を考慮すると、取水管からの侵入は考えにくい。本種は水槽内に投入された他の生物等 (同水槽はウニの餌用のコンブ類などを入れる目的で使用されている) に紛れて侵入したものと考えられる。

今回採集したオス 8 個体のうち 3 個体は、背甲幅が 0.60mm を超えていた (表 1; 図 2)。10 月の

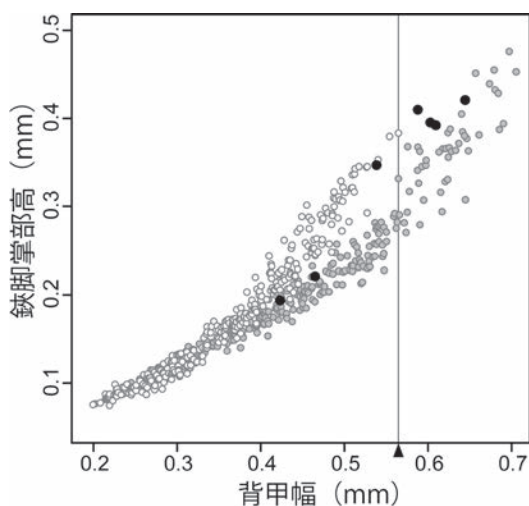


図 2. オスの背甲幅と鋏脚掌部高の関係。黒丸は屋外水槽から得られた個体、白丸と灰色丸はそれぞれ Kakui *et al.* (2017b) による当年世代と越冬世代の個体を表す。黒矢頭は当年世代の最大個体の背甲幅 (0.56mm) を表す。

利尻島の個体群の体サイズ組成に関する情報はないが、2011 年の同時期 (9 月から 11 月) に忍路湾で採集したサンプルにはそのような大型のオスが含まれず、最も大きなオスで背甲幅 0.56mm (図 2)、約 99.5% のオスは背甲幅 0.50mm 以下だった (Kakui *et al.*, 2017b)。なぜ秋季に大型個体が得られないかについてはわかっていないが、近縁種において繁殖期にオスは巣の外に出てメスの住む巣を探すことが報告されていること (Johnson & Attramadal, 1982)、1 個体の魚類の胃内容物調査の結果、本種の大型のオスは、メスや小型のオスよりも魚類に捕食されやすいことが示唆されていることから (角井, 2015)、魚類の捕食により徘徊中の大型のオスが環境中から取り除かれた結果である可能性が考えられる。その上で、今回屋外水槽に大型個体が見られたことについては、水槽内に捕食者である魚類が存在しないことが要因として考えられる。

謝辞

調査にあたりご助力をいただいた利尻町ウニ種苗生産センターの宮田秀彦氏、井上竜駿氏、英文を校閲していただいた Matthew H. Dick 博士に感謝申し上げます。本研究の一部は、公益財団法人水産無脊椎動物研究所 2020 年度個別研究助成 (研究代表者: 宗像みずほ) の助成を受けて実施された。

参考文献

- Anderson, G., 2020. Tanaidacea—Forty Years of Scholarship, Version 3.0. <https://aquila.usm.edu/tanuids30/5/> (accessed on 8 October 2020).
- Johnson, S. B. & Y. G. Attramadal, 1982. Reproductive behaviour and larval development of *Tanais cavolinii* (Crustacea: Tanaidacea). *Marine Biology*, 71: 11–16.
- 角井敬知, 2015. 奥尻島で採集されたアゴハゼの胃内容物に出現したタナイス類。利尻研究, (34): 1–6.
- Kakui, K. & C. Hiruta, 2013. Selfing in a malacostracan crustacean: why a tanaidacean but not decapods. *Naturwissenschaften*, 100: 891–894.

- 角井敬知・富岡森理・山崎博史, 2014. 利尻島のタナイス類 (甲殻亜門: フクロエビ上目). 利尻研究, (33): 7-12.
- Kakui, K., A. Suzuki, H. Nakano & H. Kohtsuka, 2017a. Habitat of a tanaidacean *Apseudes nipponicus* Shiino, 1937. *Bulletin of the Kitakyushu Museum of Natural History and Human History Series A (Natural History)*, 15: 1-3.
- Kakui, K., Y. Hayakawa & H. Katakura, 2017b. Difference in size at maturity in annual and overwintering generations in the tanaidacean *Zeuxo* sp. in Oshoro Bay, Hokkaido, Japan. *Zoological Science*, 34: 129-136.
- Okamoto, N., Y. Oya & K. Kakui, 2020. A new species of *Zeuxo* (Crustacea: Peracarida: Tanaidacea) from Japan, with remarks on carapace pigmentation as a potentially useful taxonomic character. *Marine Biology Research*, 16: 411-422.
- Tanabe, Y. & K. Kakui, 2019. Two *Hexapleomera* species from Japan, with a new species description and discussion of phylogenetic relationships within *Hexapleomera* (Crustacea: Tanaidacea). *Zootaxa*, 4648: 318-336.

利尻島におけるパブロフスキーマダニの鳥類寄生例

佐藤雅彦¹⁾・高橋 守²⁾・新倉 (座本) 綾³⁾

¹⁾ 〒 097-0311 北海道利尻郡利尻町仙法志字本町 136 利尻町立博物館

²⁾ 〒 350-0495 埼玉県入間郡毛呂山町毛呂本郷 38 埼玉医科大学麻酔科

³⁾ 〒 208-0011 東京都武蔵村山市学園 4-7-1 国立感染症研究所

Finding of *Ixodes pavlovskyi* (Acari, Ixodidae) from Oriental Greenfinch, *Chloris sinica*, on Rishiri Island, Northern Hokkaido

Masahiko SATO¹⁾, Mamoru TAKAHASHI²⁾ and Aya Zamoto-NIIKURA³⁾

¹⁾Rishiri Town Museum, Senhoshi, Rishiri Is., Hokkaido, 097-0311 Japan

²⁾Department of Anesthesiology, Saitama Medical University, 38 Morohongo,

Moroyama-machi, Iruma-gun, Saitama, 350-0495 Japan

³⁾National Institute of Infectious Diseases, Musashimurayama, Tokyo, 208-0011 Japan

Abstract. One adult female of tick was found on a road-killed bird of Oriental Greenfinch, *Chloris sinica*, at Fujino, Rishiri Island, northern Hokkaido, on May 26, 2020. When the bird had been picked up from the road, the tick was alive and bit on the bird's throat. The tick is identified as *Ixodes pavlovskyi* on the basis of the morphological observation. This is the first finding of the adult tick from landbirds in this island. It is assumed that the tick held on to the migrated landbird in Rishiri Island because of the dominance of *I. pavlovskyi* in this island by comparison with the other distribution places and phylogenetic analysis based on the mitochondrial COI gene sequence.

北海道北部，利尻島の車道上で拾われた交通事故死と思われる鳥類より，1 個体のパブロフスキーマダニ *Ixodes pavlovskyi* を得たので報告する。

2020 年 5 月 26 日，佐藤里恵氏（利尻町杵形）により利尻富士町鷺泊の富士野園地付近の車道上で拾われた鳥類は，カワラヒワ *Chloris sinica* のオス個体であった。発見時には死後硬直が始まっていたが，往来する車に踏み潰されることもなく，大きな外傷や身体の欠損もなかったため，利尻町立博物館の鳥類コレクション用として回収された。回収された鳥類の喉元には，外見から一見して判別できるほど腹部が肥大したマダニ類 1 個体が吸血寄生して

いた（図 1, 2）。そこで，チャック付きビニール袋の中で鳥類とともに一晩常温にて放置をしたところ，翌朝には喉元からマダニが離れたため，70% エタノールの液浸標本として保存を行なった（標本番号 RTMebb2031, 利尻町立博物館所蔵）。

利尻島のマダニ類は，トガリマダニ *Ixodes angustus*，シュルツェマダニ *I. persulcatus*，パブロフスキーマダニ *I. pavlovskyi*，タヌキマダニ *I. tanuki* の 4 種が既に確認されているが（Yamauchi *et al.*, 2013），鳥類への寄生として確認された例は，本島では極めて珍しい。なぜなら，1990 年以降，利尻町立博物館では交通事故死やガラス衝突死

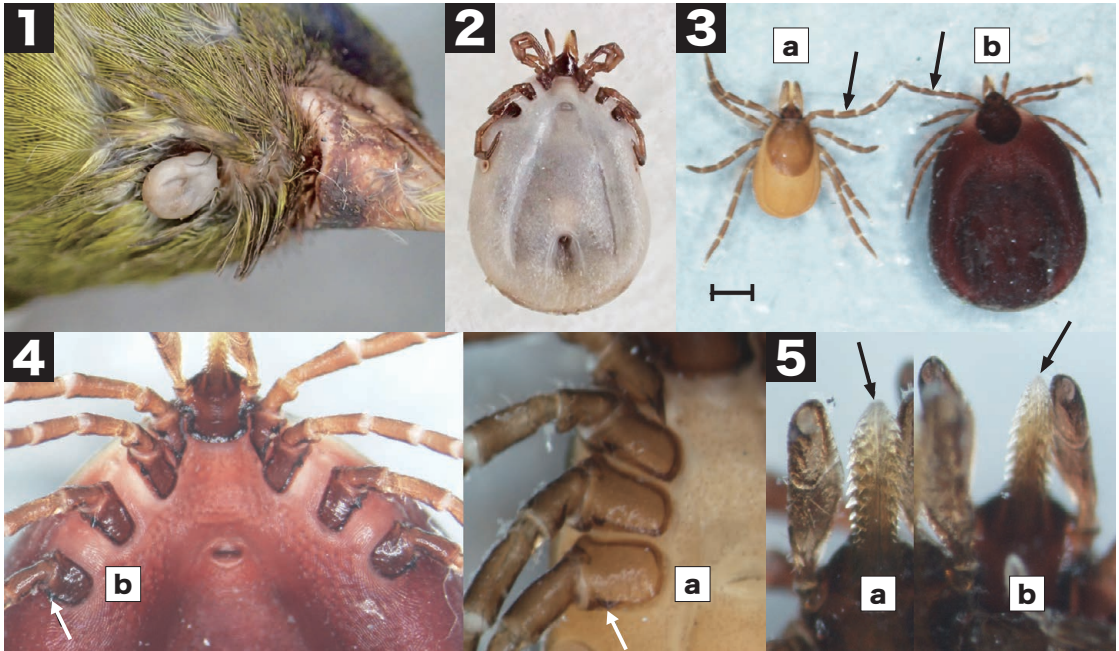


図1. カワラヒワに寄生するパプロフスキーマダニ（以下の写真個体のパプロフスキーマダニはすべてRTMebb2031）、図2. カワラヒワから脱落した生時のパプロフスキーマダニ（腹面）、図3～5. シュルツェマダニ（a: 北海道北見市産）とパプロフスキーマダニ（b）の標本比較、3: 全体、4: 基節外棘、5: 口下片の先端。スケールは1mm。

などによって主に利尻島内から得られた鳥類 500 個体以上を回収してきているが、これらの鳥類からこのようなマダニ類が発見されたことはなかった。また、鳥類標識調査員を 1993 年から継続し、利尻島内で 10,176 個体（カモメ類を除く）の標識装着の実績がある小杉和樹氏（日本野鳥の会道北支部）によると、調査のため一時捕獲された鳥類にマダニ類が寄生していた記憶はないとのことで、本島の小型鳥類からマダニ類が発見された事例としては最初のものと思われた。

採集された雌成虫のマダニは、ほぼ飽血状態で、大きさは胴体部の長さ 5.0mm、最大幅 3.8mm、背板の長さ 1.0mm、幅 1.0mm であった（図 3 b）。実体顕微鏡で精査したところ、本個体は普通種のシュルツェマダニに酷似するが、以下の所見からパプロフスキーマダニと同定された（Filippova, 1977 ; Nakao *et al.*, 1992）。

・背板と基節を除いた体と脚が、生時はシュルツェマダニほどの黒味はなく、薄茶色を呈していた（図

2）。また、4 本の脚はシュルツェマダニに比べるとやや細かった（図 3）。

- ・4 本のそれぞれの脚基節には外棘と内棘がはっきりと認められ、特に第一脚基節の内棘の先端は鋭く、第二脚基節前縁をやや超える長さであった。また、第二～第四脚基節の内外棘のうち、外棘の突出がシュルツェマダニに比べて目立った（図 4）。
- ・口下片の先端はゆるく尖っており、シュルツェマダニの先端がやや丸みを帯びているのに比べて明らかに異なっていた（図 5）。

なお、北海道南部以南に分布するとされるタネガタマダニ *I. nipponensis* との比較では、本個体では体毛が短く、疎であり、第 1 脚基節の内棘が第 2 基節の前縁を超えるほどの長さに達することで区別される（江原, 1980 ; Nakao *et al.*, 1992）

形態観察後、新倉 (2020) の方法に従い、以下の分子学的解析を行った。マダニの I～IV 脚（片側のみ）から DNA を抽出し、マダニのミトコンドリアチトクローム脱水素酵素サブユニット I 遺伝

子 (COI) (部分配列, 420bp) を PCR 増幅した。PCR 産物のダイレクトシーケンスにより塩基配列を決定し、既知の塩基配列を用いたアライメントと系統解析 (clustal W) を行ったところ、このマダニのハプロタイプは後述する "利尻タイプ" と呼ばれる配列であることが明らかとなった (図 6)。

パブロフスキーマダニは、1992 年に北海道 (士別, 旭川, 札幌) にて国内初として報告された種であり、道北・道央に偏在し、その生息密度はシュルツェマダニに対して低いとされている (Nakao *et al.*, 1992; 中尾, 2013; Takano *et al.*, 2014)。その一方、旗ざり法を用いた 2018 年の利尻島における採集では、捕獲された *Ixodes* 属 48 個体中、58.3% をパブロフスキーマダニが占め、本島においては本種が高頻度で分布することが示された (新倉ほか, 2020)。同種は、ロシアにて鳥獣寄生が確認されているほか、国内でもこれまでにアオジ *Emberiza spodocephala* から若虫や幼虫が見つかる (Miyamoto *et al.*, 1993; 宮本・中尾, 1993; 伊東, 2018)、国内における鳥類からの吸血成虫や、宿主としてのカワラヒワの記録は知られていない (山内, 2001; 中尾, 2013)。

カワラヒワは利尻島では夏鳥であり、4~11 月まで観察例がある (小杉, 2000)。樹冠や電線などの高所で鳴いたり、平地では庭先や芝地などの身近な草

で採餌する姿が頻繁に見られるほか、春先などでは綿毛となったタンポポなどをついばむ姿もしばしば観察される。なお、先に示した小杉和樹氏による本島における標識調査では、1993 年から 2019 年までの間に 87 羽のカワラヒワが捕獲されているが、再捕獲の例はオス成鳥 1 件のみで、1995 年 5 月に利尻町森林公園で放鳥された個体が、1997 年 10 月に同所にて捕獲されている。他地域で標識されたカワラヒワが利尻島で再捕獲された例は、筆者らの知る限り得られておらず、利尻島に飛来するカワラヒワの渡り経路は不明のままである。

新倉ほか (2020) によると、国内で得られたパブロフスキーマダニの系統は "旭川タイプ" と "利尻タイプ" と呼ばれる 2 つのハプロタイプに識別され、これらはロシア産パブロフスキーマダニ (図 6 の "ロシア" タイプ) とは系統学的に区別される。近年の札幌, 旭川, 利尻島における旗ざり法によるマダニ生息調査では、"旭川タイプ" と "利尻タイプ" は同所的に分布し、どの地域でも "利尻タイプ" が優勢のため (新倉, 未発表)、今回カワラヒワから得られた "利尻タイプ" の個体は、国内分布地のどこの個体であってもおかしくはない。しかし、マダニ相全体からみるとパブロフスキーマダニが占める比率はどの場所でも極めて低く (中尾, 2013)、今回のカワラヒワから得られたパブロフスキーマダニが、島外から渡海してきた確率は低いと

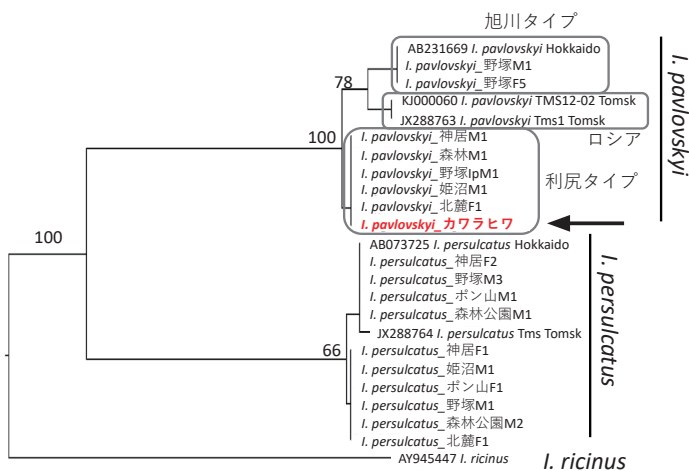


図6. マダニミトコンドリア COI 遺伝子部分配列 (420bp) に基づく進化系統樹。分枝部分の数字は 1000 回のブートストラップ値 (%)。

思われた。その一方、マダニ相全体の中で、国内で唯一パブロフスキーマダニが優占すると思われるのが利尻島であり、なおかつ本島において3年間行われた本種の採集結果では、利尻産パブロフスキーマダニでは"利尻タイプ"がおおよそ9割を占めていた(新倉, 未発表)。これらのことから、今回得られたカワラヒワ寄生のパブロフスキーマダニは、島内においてカワラヒワに寄生した可能性が高いと想像された。

本事例は、海を渡る手段をもたないパブロフスキーマダニが、野鳥への寄生を介して他地域へと分散移動する可能性の一端を具体的に示した例といえる。今後は、各地での本種の優占度や系統の割合などとともに、パブロフスキーマダニとその伝搬を担うと想像される北海道内での野鳥や小型哺乳類への寄生にも着目していく必要がある。

参考文献

- 江原昭三(編), 1980. 日本ダニ類図鑑. 全国農村教育協会, 東京, 562pp.
- Filippova, N. A., 1977. Ixodid Ticks of the Subfamily Ixodinae. Fauna of the USSR. *Arachnoides*, 4(4). Nauka, Leningrad (in Russian).
- 伊藤拓也, 2018. 北海道のシュルツェマダニ *Ixodes persulcatus* の生息地と記録地. *ダニ研究* (PDF 配信版), (13): 3-8.
- 小杉和樹, 2000. 利尻島における月別鳥類出現リスト. 寺沢孝毅(編), 北海道島の野鳥: 150-155. 北海道新聞社, 札幌.
- 宮本健司・中尾稔, 1993. 野鳥に寄生するマダニ類. *鳥類標識誌*, 8(1): 37-42.
- Miyamoto K., M. Nakao, H. Fujita & F. Sato, 1993. The ixodid ticks on migratory birds in Japan and the isolation of Lyme disease spirochetes from bird-feeding ticks. *Medical Entomology and Zoology*, 44(4): 315-326.
- Nakao M., K. Miyamoto & S. Kitaoka, 1992. A new record of *Ixodes pavlovskyi* Pomerantzev from Hokkaido, Japan (Acari : Ixodidae). *Medical Entomology and Zoology*, 43(3): 229-234.
- 中尾稔, 2013. 北海道における *Ixodes pavlovskyi* の採集記録. *Medical Entomology and Zoology*, 64: 113.
- 新倉(座本)綾・佐藤雅彦・川端寛樹・大久保(佐藤)梢・安藤秀二・石原智明・花木賢一, 2020. 利尻島におけるマダニ相と保有病原体の調査. *利尻研究*, (39): 41-46.
- Takano, A., K. Toyomane, S. Konnai, K. Ohashi, M. Nakao, T. Ito, M. Andoh, K. Maeda, M. Watarai, K. Sato & H. Kawabata, 2014. Tick surveillance for relapsing fever spirochete *Borrelia miyamotoi* in Hokkaido, Japan. *PLoS One*, 9: e104532.
- Yamauchi T., M. Satô, T. Ito, H. Fujita, N. Takada, H. Kawabata, S. Ando, A. Sakata & A. Takano, 2013. Survey of Tick Fauna and Tick-Borne Pathogenic Bacteria on Rishiri Island, Off North Hokkaido, Japan. *International Journal of Acarology*, 39(1): 3-6.
- 山内健生, 2001. 日本産鳥類とマダニ類との宿主-寄生関係に関する文献の検索. *ホシザキグリーン財団研究報告*, (5): 271-308.
- 山内健生・高田歩, 2015. 日本本土に産するマダニ科普通種の成虫の図説. *ホシザキグリーン財団研究報告*, (18): 287-305.

豊富町におけるメジロガモ観察記録

長谷部 真¹⁾・富士元寿彦²⁾・先崎理之³⁾

¹⁾ 〒098-4100 北海道天塩郡豊富町西6条6丁目 NPO 法人サロベツ・エコ・ネットワーク

²⁾ 〒098-3223 北海道天塩郡幌延町幌延82

³⁾ 〒060-0810 札幌市北区北10条西5丁目 北海道大学大学院地球環境科学研究院

Two Records of the Ferruginous Duck *Aythya nyroca* at Toyotomi, Northern Hokkaido

Makoto HASEBE¹⁾, Toshihiko FUJIMOTO²⁾ and Masayuki SENZAKI³⁾

¹⁾Sarobetsu Eco-Network, Nishi 6 jo 6 choume, Toyotomi, Hokkaido, 098-4100

²⁾82 Horonobe, Horonobe, Hokkaido, 098-3223

³⁾Faculty of Environmental Earth Science, Hokkaido University, Nishi 5, Kita 10, Kita-ku, Sapporo, Hokkaido, 060-0810

Abstract. We observed Ferruginous duck *Aythya nyroca* males in the marshes at Toyotomi, Northern Hokkaido in April and July, 2020. These were the first records in Northern Hokkaido, and the first summer record in Hokkaido.

メジロガモ *Aythya nyroca* は主に東ヨーロッパから、モンゴル、中国西部にかけてのユーラシア中央部で繁殖し、地中海沿岸、中東、インド亜大陸で越冬する (Reeber, 2015)。日本では全国で稀な冬鳥または迷鳥として記録があるが (渡辺・北沢, 2006; 藤巻, 2012; 日本鳥学会, 2012; 氏原・氏原, 2015)、東北地方以北では北海道の伊達市、洞爺湖町で記録があるのみで (篠原, 2009; 篠原, 2018)、北海道北部では記録がない。また、本州以南でも6~8月の観察記録は鳥取県・滋賀県・新潟県の日本海側の3例のみである (渡辺・北沢, 2006)。筆者らは2020年4月下旬に北海道北部にある天塩郡豊富町兜沼、7月下旬に同町稚咲内砂丘林の湖沼で、メジロガモを観察・撮影したのでその詳細を報告する。

2020年4月17日に兜沼公園内の人工池 (45°13'5"N, 141°41'57"E) で、著者の富士元がコガモ *Anas crecca* の約10羽の群れに混じる以下の特

徴を持つカモ科鳥類1羽を観察した (図1)。すなわち、大きさはキンクロハジロ *A. fuligula* 大で、頭部は赤褐色、頸、胸、脇はやや薄い赤褐色だった。体上面は黒褐色で下尾筒は白かった。嘴は灰色で、先端の嘴爪周辺のみが黒かった。目は虹彩が白かつ

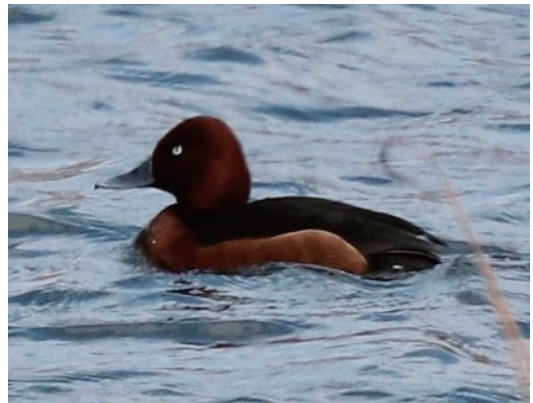


図1. メジロガモ雄成鳥。2020年4月17日。豊富町兜沼。富士元寿彦撮影。

た。我が国で記録があるカモ科全種のうち、本個体のように頭部から脇が赤褐色で、下尾筒が白く、光彩が白い種類はメジログアモ雄だけである(氏原・氏原, 2015)。

一方で、近年国内ではメジログアモとアカハジロ *A. baeri* またはホシハジロ *A. ferina* との交雑個体が観察されている(氏原・氏原, 2015)。そこで、本個体についてもこれらの組み合わせの交雑個体の可能性がないかを検討した。まず、メジログアモとアカハジロの交雑個体雄では、メジログアモより大柄、後頭部に緑色の光沢が出る、脇の前縁部がぼんやりと白色みを帯びるといった特徴が出る(氏原・氏原, 2015)。また、メジログアモとホシハジロの交雑個体雄では、メジログアモよりやや大柄、嘴先端の黒色部が広くU字型になる、虹彩が橙色～赤みを帯びる、上面や脇に様々な程度の波状斑が見られるといった特徴が出る。(氏原・氏原, 2015)。本個体では、交雑個体で見られるこれらの形態的特徴は見られなかった。以上より、本個体をメジログアモ雄と同定した。

この個体は2020年4月17日のみ確認され、その後姿は確認されていない。観察した場所は兜沼公園にある一部にヨシ *Phragmites australis*・ガマ *Typha latifolia*・ハス *Nelumbo nucifera* が生える人工的な池で、西側以外の周囲には遊歩道がある。確認された季節は公園の開園前で、公園を訪れるのは一部の野鳥観察や自然散策目的の人に限られていた。

著者の長谷部は、2020年7月24日に稚咲内海岸砂丘林の沼(45°6'58"N, 141°37'44"E)で、キンクロハジロ *A. fuligula* 雄9羽に混じる頭部が

赤褐色、体上面が黒褐色、脇腹が薄い赤褐色、下尾筒が白く、目の光彩が白いカモ類を1羽確認した(図2)。この個体も富士元が確認した個体と同様の形態的特徴を持っており、交雑個体が示唆する特徴を持っていなかったため、メジログアモ雄と同定した。

この湖沼は、周囲を主にトドマツ *Abies sachalinensis*、ミズナラ *Quercus crispula* 等から成る森林に覆われており、岸辺はヨシが密生し、湖沼内は開放水面か主にコウホネ *Nuphar japonicum*、ヒシ *Trapa japonica* 等に覆われていた。

稚咲内海岸砂丘林の湖沼群では過去にキンクロハジロの繁殖記録があり(環境庁, 1979)、ヨーロッパではメジログアモとキンクロハジロの交雑個体も確認されている(Reeber, 2015)。このためキンクロハジロと繁殖を試みた可能性もあるが、長谷部が2020年6月23日同じ沼や6-7月に近隣の沼でキンクロハジロを確認した際にメジログアモは確認されなかった。確認した2個体が同一個体かは写真からは判定できなかった。

北海道におけるメジログアモの観察記録はこれまで2例ありいずれも北海道南部だった。本記録は3・4例目にあたり、北海道北部および東北以北の夏の観察としてそれぞれ初記録となる。

兜沼公園は探鳥地になっており、遊歩道も整備されているため夏期には愛好家による鳥類観察が頻繁に行われているが、稚咲内海岸砂丘林には遊歩道もなく、夏期のミコアイサ *Mergus albellus*・アカエリカイツブリ *Podiceps grisegena* の観察記録を除くと(長谷部・富士元, 2019; 長谷部・富士元, 2020)、近年水鳥



図2. メジログアモ雄成鳥(左)とキンクロハジロ雄(右)。2020年7月24日。豊富町。長谷部真撮影。

類の調査報告はない。稚咲内海岸砂丘林の湖沼群もサロベツ湿原の湖沼群と同様に、ガンカモ類が繁殖地だけでなく中継地としても利用していることが期待されるので、今後は春秋を含めたガンカモ類調査を進めていくことが望ましい。

本報告の稚咲内海岸砂丘林における観察記録は「ほっくー基金」の助成事業の調査時に確認されたものである。また、本報告の作成にあたり、小杉和樹氏、佐藤里恵氏には過去の観察記録の文献を確認していただいた。この場を借りてお礼を申し上げる。

参考文献

- 長谷部真・富士元寿彦，2019. 北海道サロベツ稚咲内砂丘林帯湖沼群におけるミコアイサの繁殖記録と保全. *Strix*, 35: 79–86.
- 長谷部真・富士元寿彦，2020. サロベツ湿原周辺におけるアカエリカイツブリの繁殖状況. *Strix*, 36: 25–31.
- 藤巻裕蔵，2012. 北海道鳥類目録改訂4版. 極東鳥類研究会. 美唄. 78pp.
- 環境庁，1979. 特定地域調査サロベツ原野. 環境庁編，特定鳥類等調査:77–108. 環境庁. 東京.
- Reeber, S., 2015. Wildfowl of Europe, Asia and North America. Christopher Helm. London. 656 pp.
- 篠原盛雄，2009. 伊達市長流川でのメジロガモの観察報告. 北海道野鳥だより, 157: 10.
- 篠原盛雄，2018. メジロガモの長期滞在. 北海道野鳥だより, 193: 12.
- 氏原巨雄・氏原道昭，2015. 決定版日本のカモ識別図鑑. 誠文堂新光社. 東京. 303pp.

利尻火山における近年の岩石学的研究

谷内 元*

〒060-0810 北海道札幌市北区北10条西8丁目 北海道大学大学院理学院

Recent Petrological Studies at Rishiri Volcano

Hajime TANIUCHI*

Graduate School of Science, Hokkaido University, N10W8, Sapporo, Hokkaido, 060-0810 Japan

Abstract. Geological and petrological studies at the Rishiri Volcano started in the 1930's and have been carried out up to the present day. In this paper, we review the research history of the Rishiri Volcano and introduce the origin of the volcanic activity and the petrogenesis of the main stratovolcano (Rishiri-san) based on the recent three original papers.

はじめに

利尻島は、白亜紀から新第三紀中新世の基盤岩と、その上に構成される第四紀複成火山からなる火山島 (e.g. 石塚, 1999) であり、学術的には利尻火山 (Rishiri Volcano) と呼ばれている。利尻火山の活動開始時期については議論が続いているが、これまで約40万年前 (植木・近藤, 2011) や約20万年前 (石塚, 1999) といった年代が提案されており、およそ10数万から数10万年前まで遡るものと考えられている。一方、最新の活動に関しては、火山体南部の沼浦マールや側火山において数千年前頃の活動の証拠が捉えられており (石塚, 1999; 近藤ほか, 2015; 佐藤ほか, 2013), 気象庁が指定する全国111の活火山のひとつとして数えられている。

多くの成層火山では、若い噴出物の被覆によって古い時代の噴出物を直接観察・採取することが困難な場合が多い。しかし、利尻火山の火山体は著しい開析を受けていることから、西部の大空沢、東部のヤムナイ沢、アフトロマナイ沢、雄忠志内沢

などで火山体内部構造が良く露出する。そのため成層火山であるにも関わらず、火山体内部を構成する古い時代の噴出物も含めて直接観察・採取することが可能であるという大きな利点がある。このような背景もあり、優れた火山地質学的研究が行われてきた (阿部, 1934; 松井ほか, 1967; 小林, 1987; 石塚, 1999)。また利尻火山は、最も近い活火山から水平距離にして200 km以上離れた場所かつ、約1000万年間に渡る非火山地域において活動を開始したことから、周囲あるいは過去の火山活動からの熱や物質的な影響を考慮せずにマグマの成因について考察可能である類稀な研究対象でもある (石塚・中川, 1999)。このことから、火山地質学的な研究に岩石学的・地球化学的な記載と解析の結果を合わせることにより、火山の中長期的な成長発達史と沈み込み帯火成活動の要因についても議論されてきた (Kobayashi, 1989; 石塚・中川, 1999; Ishizuka, 2000)。さらに近年では、個別の噴出物を対象としたマグマの成因や分化過程に関する研究も精力的に行われている (Kuritani,

*E-mail: hajimetani@frontier.hokudai.ac.jp

1998 ; 1999a ; 1999b ; 1999c ; 2001 ; Kuritani & Nakamura, 2006 ; Kuritani & Nakagawa, 2016 ; Kuritani *et al.*, 2005 ; 2007 ; 2008 ; 2010 ; Taniuchi *et al.*, 2020a ; 2020b).

このように、利尻火山は長年にわたり研究が続けられている火山である。本論ではまず、研究史をまとめた上で、近年の地質学的・岩石学的研究の基礎となっている石塚(1999)および石塚・中川(1999)による利尻火山の活動の変遷に関する結果を簡単に紹介する。その上で、2010年以降に明らかとなった利尻火山の活動の起源と、筆者が「利尻調査研究事業」の補助を受けて一部を実施した“利尻山”を構成する主成層火山体のマグマの成因に関して紹介する。なお本論は「利尻研究」への掲載であるので、岩石学や地質学を専門としない方々が多く読まれるという前提の基、できるだけ平易に記述することを心がけた。それぞれの詳細な内容については、原著論文およびそれらの引用論文を参照されたい。

利尻火山の地質学・岩石学の研究史

利尻火山に関する最初の地質学的研究は1930年代に遡る。当時の北海道帝国大学理学部の学生であった阿部顯氏らによって初めて利尻火山の地質学的調査が行われ、その成果は「北見国利尻火山地質調査報告」という題目の卒業論文(阿部, 1936)にまとめられた。本論文は、利尻火山を対象とした最初の地質学的・岩石学的研究であるばかりでなく、山岳地域も含めた島内全域において地質調査を行い、地質図を完成させた。現在のように交通手段が発達していない当時の状況・研究環境も考慮すれば、特筆すべき成果である。また、本論文には当時の利尻島内を撮影した貴重なモノクロ写真も添付されている。その後1953年には、阿部(1936)が実施した地質学的研究を基礎として、北海道大学理学部の勝井義雄博士が岩石化学的研究を行い、利尻火山の代表的噴出物の化学組成を初めて示した(Katsui, 1953)。この2つの研究が、利尻火山における地質学的・岩石学的研究の黎明期であり、全く手付かずの状態の利尻火山を対象として初めての地質調査や岩石学的・地球化学的特徴の記載が行わ

れた時代と総括できる。

その後の1960年代に入ると、北海道開発庁の委託で工業技術院地質調査所が地質調査を行い、成果は5万分の1地質図幅「利尻島」として出版された(松井ほか, 1967)。解説書の地質調査路線図(調査ルートを地図上の線で示した図)には、主要な沢のほとんど全て、かつ傾斜の大きな標高の高い地点まで線が引かれており、巻頭の緒言に「本図幅地域は地形が極めて峻嶒で、海岸をめぐる道路、山頂に至る登山道を除いては、山腹に至る道に乏しく、調査は困難であった。」と記述されていることから、厳しい調査を経て作成されたことが窺える。その後も利尻火山全体の地質学的・岩石学的研究は1970～80年代に北海道大学(後に鹿児島大学)の小林哲夫博士、そして1990年代には北海道大学の石塚吉浩博士(現在、産業技術総合研究所)によって行われ、地質図の精度が高まったばかりでなく、火山の活動史とマグマの変遷が議論された。小林博士は、利尻火山におけるマグマの多様性を見出し、それらが単一の結晶分化作用では生成されず、マントルで生成した玄武岩質マグマが地殻内で停留し、地殻物質が溶融するか否か、あるいは地殻の部分溶融度の違いによってマグマの化学組成が多様に変化するというモデルを提案し、利尻火山の活動を説明した(小林, 1987a ; 小林, 1987b ; Kobayashi, 1989)。石塚博士は、地質調査などに基づいたステージ区分、噴出率の推定などにとどまらず、岩石学的手法を用いて各ステージにおける地殻由来マグマの温度や、玄武岩マグマの起源マントルの枯渇度(部分溶融度)を求め、火山活動がマントル内部におけるダイヤモンド(熱源)の上昇と冷却によってもたらされるという“マントルダイヤモンドモデル”で利尻火山の活動を説明した(石塚, 1999 ; 石塚・中川, 1999 ; Ishizuka, 2000)。さらに1990年代以降になると、東京大学の栗谷豪博士(現在、北海道大学)らによって西山腹に流下する杓形・種富溶岩流(Kuritani, 1998, 1999a, 1999b, 1999c, 2001 ; Kuritani *et al.*, 2005, 2006, 2007, 2010)、南山麓でみられる沼浦およびアララギ山溶岩流(Kuritani *et al.*, 2008)、そして山頂のローソク岩から北東山麓(野塚岬)へ流下した野塚溶岩流(Kuritani & Nakagawa, 2016)な

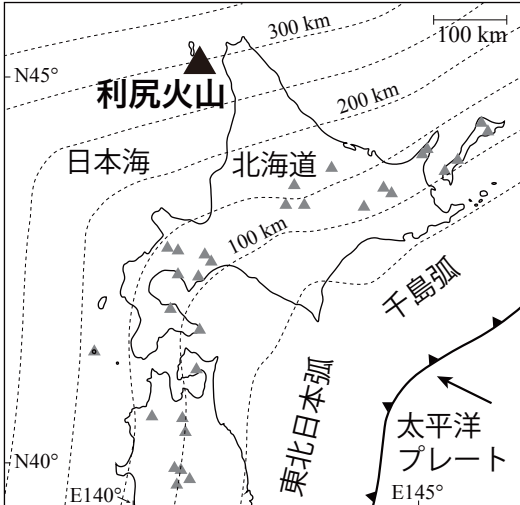


図1. 利尻火山の位置。灰色の三角は活火山の位置を示す。沈み込みスラブの深度および沈み込みの方向は Kita *et al.* (2010) による。利尻火山は千島弧に属する背弧火山である。

ど個々の溶岩流に対する極めて詳細な岩石学的・地球化学的研究が行われ、利尻火山直下の地殻あるいはマントル内におけるマグマプロセスの理解が大きく進歩した。特に杓形・種富溶岩流の分化過程に関する一連の研究は、岩石学を中心とした物質科学的手法のみならず、数理モデルからの検証が行われるなど多様な手法によって解析されており、両者はマグマの分化過程に関して世界で最もよく研究されている溶岩流の一つであると言える。

一方、地形学的視点からの研究も、三浦英樹博士、近藤玲介博士、植木岳雪博士などによって行われてきている。これらの研究の内容については、本論の趣旨から外れるため深入りはしないが、これらの結果の中でも火山地質学的・岩石学的研究と関係の深い噴出物の年代測定結果 (Kuritani *et al.*, 2007; 植木・近藤, 2008, 2010, 2011; 近藤・塚本, 2009; 佐藤ほか, 2013; 近藤, 2015) に関しては、植木・近藤 (2010) や近藤 (2015) において和文で良くまとめられているので、そちらを参照されたい。これらを総括すれば、利尻火山は、日本の数ある火山の中でも極めて活発に研究が行われてきた火山の一つであると言える。

利尻火山概説

利尻火山は、太平洋プレートの沈み込みに伴って形成される千島弧と東北日本弧の島弧会合部付近に位置し、火山直下の沈み込みプレートの深度が300kmに達する背弧火山である (図1)。一般に、沈み込み帯の火山はプレートの沈み込みに関連した弧状の分布を示す一方、利尻火山は最も近い活火山からでも水平距離にして200km以上離れ独立して存在しており、特異な場所に存在していると言える。なぜ現在の利尻島の位置に火山ができたのかについては後ほど触れる。

利尻島の標高約200mよりも低い場所 (特に、湾内地域周辺) には、わずかではあるものの、利尻火山の活動以前の岩石が露出する。これらの岩石の一部は、約1000万年前以前に形成された火砕岩であり、礼文島にみられる岩石と化学組成や年代が類似する (松井ほか, 1967; 小林, 1987; 石塚, 1999)。このことから、現在の利尻島が位置する場所には「古利尻島」とでも言うべき地形的な高まりが存在していたと考えられている (小林, 1987; 石塚, 1999)。しかし、当時においてもその標高は数100m程度だったと考えられており、島のシンボルでもある利尻山を始めとした現在の地形の大部分はその後形作られた火山活動による産物である (図2)。この利尻火山の活動全般に関する最新の地質学および岩石学的研究は、1990年代に行われた石塚吉浩博士による一連の研究である。以下では、石塚 (1999) および石塚・中川 (1999) の一連の結果を簡単に紹介し、利尻火山の活動の概説とする。

石塚 (1999) は詳細な地質調査に基づき、利尻火山の各噴出物の分布を明らかにした上で、噴出場所 (火口位置)、噴出年代、噴出率、火道安定性を推定した。そして、利尻火山の活動を前期 (Early stage)・中期 (Middle stage)・後期活動 (Late stage) の3ステージに大分し、さらに前期をE-1 stageとE-2 stageに、後期をL-1 stageとL-2 stageにそれぞれ細分し、5ステージに区分した (図2)。E-1 stage, E-2 stage, Middle stage, L-1 stage, L-2 stageそれぞれの噴出率は、 $>0.1 \text{ km}^3$

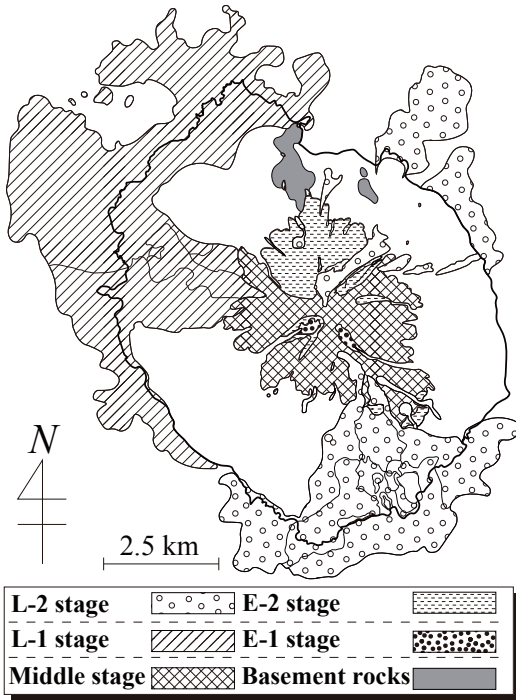


図2. 石塚 (1999) に加筆修正した, 利尻火山の地質図.

ky, $>0.4 \text{ km}^3/\text{kr}$, $>0.4 \text{ km}^3/\text{ky}$, $>0.35 \text{ km}^3/\text{ky}$, $0.09 \text{ km}^3/\text{ky}$ であり, 活動初期の E-1 stage と活動末期の L-2 stage で噴出率が低く, それらの間のステージである E-2 stage, Middle stage, L-1 stage にかけて噴出率が高かったことを明らかにした (図3). さらに石塚・中川 (1999) では, それぞれの活動期における噴出物の岩石学的特徴や化学組成を記載し, マグマの成因を考察した. それらの成果に

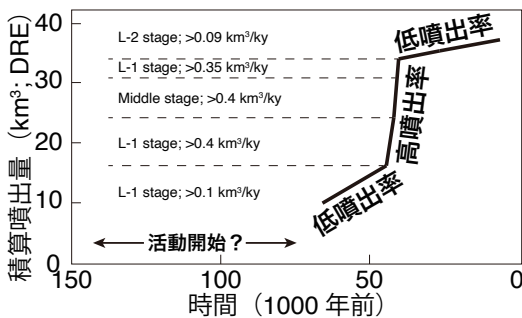


図3. 石塚 (1999) に加筆修正した, 利尻火山の時間-積算噴出量階段図.

よって明らかとなった各活動期の噴出物の特徴は下記の通りである. まず E-1 stage には, 現在の利尻山の山体の下部に位置し, 大空沢など一部の深く侵食された沢の最深部で露出する下部成層火山体と, 北麓を中心とした溶岩ドーム群を形成した. 岩質はカルクアルカリ系列の安山岩からデイサイトである. E-2 stage は, 北東山麓の沢中に露出する豊漁沢溶岩流と, 溶岩流, 降下火砕物, ベースサージ堆積物の互層からなる長官山成層火山体の形成が主要な活動である. 噴出物組成は, 高 Na/K 比の玄武岩およびソレイト系列の安山岩である. 中期活動は, 現在の利尻山を構成する主成層火山体の形成期である. 主成層火山体は, 現在の利尻山山頂付近から噴出したカルクアルカリ系列の安山岩~デイサイト質の溶岩流と降下火砕物の互層から構成される.

その後の E-1 stage は, 杓形溶岩流および種富溶岩流の活動で特徴付けられる. これらの噴出物は, 高 Na/K 比の玄武岩質溶岩とソレイト系列安山岩~デイサイトである. そして活動末期の L-2 stage には, 山頂から北東山麓へ流下する野塚溶岩流・山体南部における溶岩流の活動, スコリア丘の形成, そしてマグマ水蒸気噴火などの活動があった. 大半の噴出物の化学組成は, 低 Na/K 比の玄武岩だが, 例えば野塚溶岩流に伴う降下火砕物中に含まれる軽石など, わずかにデイサイト~流紋岩質噴出物もみられる (図4). そして, 各噴出物の噴出場所, 噴出率の長期変遷, 火道安定性, 噴出物組成, 鋳物化学組成の変化などといった一連のデータから, 利尻火山の活動が単一のマンテルダイアピルの上昇と冷却によって説明できる可能性を指摘した (石塚, 1999; 石塚・中川, 1999; Ishizuka, 2000).

利尻火山の活動の起源

概説で述べた通り, 利尻火山の活動以前にも古利尻島とでも呼ぶべき地形の高まりがあったと考えられているものの, その標高はせいぜい数 100 m 程度であり, 現在の利尻島の姿を作った最大の要因は数 10 万年以降に活動を開始した火山活動である. しかし, 古利尻島を形成した約 1000 万年前以降, 長期に渡り火山活動が欠如し, 現在でも周囲に活火

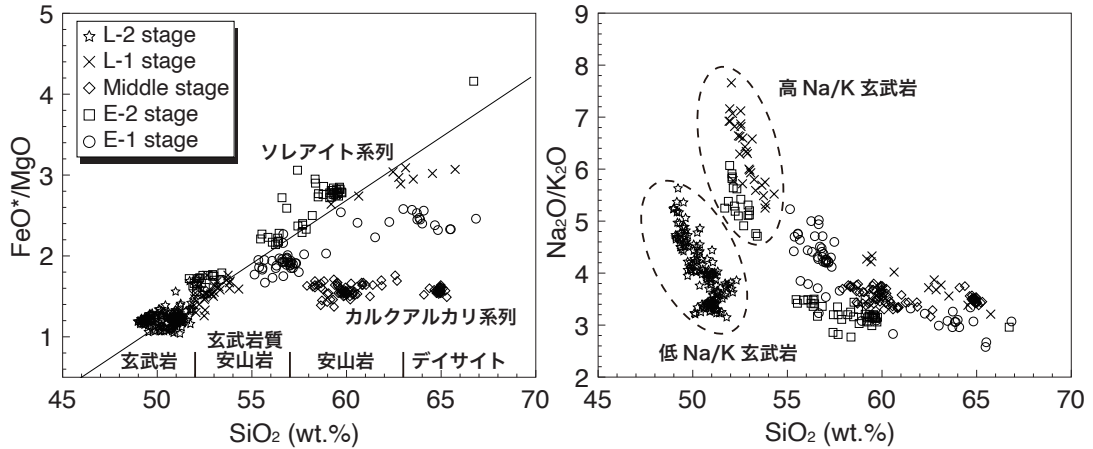


図4. (a) FeO^*/MgO - SiO_2 , (b) $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ - SiO_2 図にプロットした利尻火山噴出物の全岩化学組成。活動期の分類は石塚 (1999) に基づく。データは Ishizuka (2000), Kuritani & Nakagawa (2016), Taniuchi *et al.* (2020a, 2020b) より引用。

山が一切ない場所において、なぜ数 10 万年前に突如として火山活動が始まったのかという根本的な疑問は、長年に渡り未解であった。

しかし最近になって、北海道大学の栗谷博士らによって、利尻火山の活動の起源に対する一つの仮説が提案された (Kuritani & Nakagawa, 2016)。彼らは、L-2 stage (石塚, 1999) に利尻山頂直下に位置するローソク岩 (マグマ供給岩脈) から北東方向に流下した野塚溶岩流 (図 2, 5) を対象とし

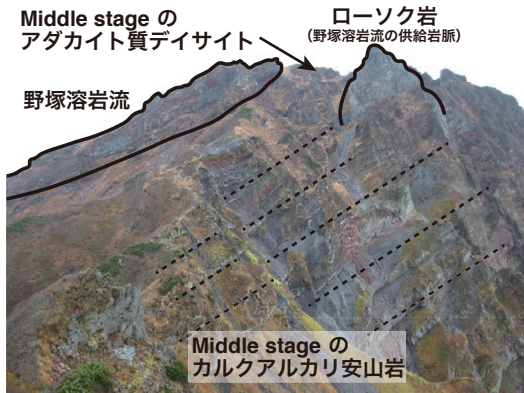


図5: 西側の杓形登山道から撮影した主成層火山体の露出断面。写真内の最下位は Middle stage のカルクアルカリ安山岩で、その上位に Middle stage のアダカイト質デイサイトがみられる。最上位は野塚溶岩流とその供給岩脈であるローソク岩である。

て、岩石学的・地球化学的な分析と解析を行った。その結果、沈み込んだ太平洋プレート (スラブ) から放出された水に富むスラブ由来流体がマントルかんらん岩に付加することによって野塚溶岩流の初生マグマが生成されたことを明らかにした (マントルかんらん岩は、水の付加を受けると融点が低下して溶融する)。さらに、上記で明らかにされたマグマの生成モデルから、野塚溶岩流の生成の起源となったスラブ由来流体がどのような温度条件で放出されたのかを、スラブ由来流体の $\text{H}_2\text{O}/\text{Ce}$ 比から推定した。その結果、流体放出時のスラブの温度として $860\text{--}1040^\circ\text{C}$ という値が得られた。この温度は、数値シミュレーションから推定されるスラブの表面温度よりも 100°C 以上高い。彼らは、このような高い温度がもたらされた原因として、スラブ下部のマントルからスラブ内部へ、高温物質が貫入した可能性を指摘した。利尻火山は、カムチャツカ半島から伸びる千島弧と、東北地方から伸びる東北日本弧との島弧会合部に位置する。このような島弧会合部では、沈み込んだプレートがそれぞれの島弧での沈み込みに引っ張られることによって、正断層系の割れ目が生じ、時には断裂することが一般に知られている。利尻火山の火山活動の起源となった流体放出は、千島弧と東北日本弧に沈み込んだスラブが引っ張られ、スラブへ高温物質の貫入することによって

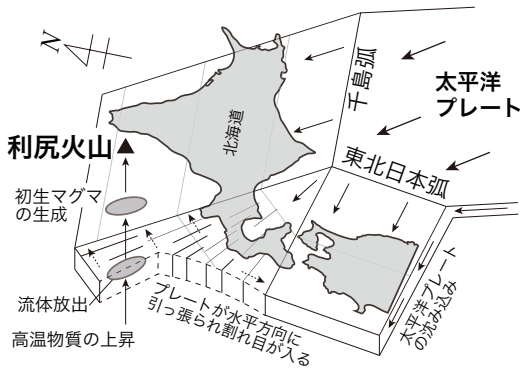


図6. 利尻火山のマグマ活動の起源に関する概念図. Kuritani & Nakagawa (2016) に加筆修正した.

引き起こされた可能性を指摘した (図6; Kuritani & Nakagawa, 2016).

このように、火山活動の要因としては、広域的なテクトニクスに起因する、スラブへ的高温物質の貫入に伴う流体の放出によって引き起こされていることが明らかにされた。しかし、利尻火山の場所や活動開始の時代を説明するには至っていない。この問題の解決には、東北日本～千島弧にかけての広域的なテクトニクスの変遷を詳細に明らかにすることによって、今後、何らかの決着を図ることができないのではないかと考えられる。

利尻山 (主成層火山体) の成因

筆者らの研究グループでは、「利尻調査研究事業」などからの援助を受け、利尻山を構成する主成層火山体を作ったマグマの成因を明らかにするために、2016年から足掛け4年間に渡って野外調査や岩石学的・地球化学的分析とそれらの解析を実施してきた。これらの成果については、2020年に2編の原著論文として公刊されたが、ここで改めてまとめ直し、加筆した上で紹介する。

利尻山の山頂周辺は、Middle stageに噴出したカルクアルカリ系列の安山岩～デイサイト (図4) からなる主成層火山体によって構成される (図2)。このうち、カルクアルカリ安山岩は層序的下位に、デイサイトは層序の上位に見られ、大半の噴出物はカルクアルカリ安山岩の溶岩流と火砕物である (図

5)。最下位の安山岩と最上位のデイサイトの Ar/Ar 年代測定結果は、それぞれ 34.6 ± 3.0 ka と 35.5 ± 1.4 ka (Taniuchi *et al.*, 2020b; ka は 1000 年前を表す) である。これらの年代値は、誤差の範囲内で層序と矛盾はなく、火山体が極めて短期間に急成長したことを示す。先述の通り、この山体の大部分はカルクアルカリ系列の安山岩からなる。一般に、玄武岩に対し、安山岩あるいはデイサイト質マグマは粘性が高いことから、それらが噴出すると高い標高の火山体を形成しやすいと言える。つまり、利尻山において安山岩やデイサイトの成因を明らかにすることは、利尻山が形成された理由を明らかにすることに他ならない。筆者らの研究では、マントルで生成した初生マグマ (玄武岩) が 2% 程度の低含水量の場合、組成を大幅に変えることなく主に玄武岩質マグマとして噴出する一方、初生マグマが 5% 程度の高含水量である場合、地殻由来の高 SiO₂ 量の珪長質マグマと混合することによって中間的な安山岩質マグマとなることを明らかにした。つまり、利尻山の成長は、マントル由来マグマの含水量によって決定づけられていたと言える。さらに、安山岩の上位に位置し、利尻山の山頂の一角 (中央峰周辺) も構成するデイサイトを詳細に解析したところ、約 35,000 年前の Middle stage には利尻火山直下のマントル内部において、カルクアルカリ安山岩の初生マグマである玄武岩質マグマとスラブ由来のデイサイトという、化学組成の大きく異なる 2 種類のマグマが共存していたことを見出した。両者は、沈み込んだプレートに由来する超臨界流体がマントル内部において水とメルトに分離するというプロセスを経て生成していたと考えられ、同プロセスによるマグマ生成を世界に先駆けて天然試料から実証的に解明するに至った。以下にその詳細を示す。

安山岩の成因：高含水量初生マグマによる地殻の溶融とマグマ混合

カルクアルカリ安山岩を構成する鉱物は、かんらん石、単斜輝石、斜方輝石、斜長石で、全岩の SiO₂ 含有量は 57.9–61.9 wt.% である。斑晶鉱物の量比や化学組成の変化といった岩石学的な観察結果

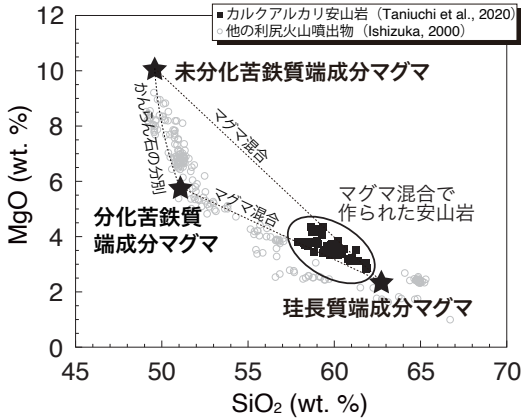


図7. MgO-SiO₂ 図上に示したカルクアルカリ安山岩のマグマ混合トレンドと端成分マグマの化学組成。カルクアルカリ安山岩およびその端成分マグマのデータは Taniuchi *et al.* (2020a), そのほかの噴出物のデータは Ishizuka (2000) より引用。

や、SiO₂ 含有量の変化に伴った化学組成や放射性同位体比 (⁸⁷Sr/⁸⁶Sr・²⁰⁶Pb/²⁰⁴Pb など) の系統的な変化などといった地球化学的な分析・解析結果は、カルクアルカリ安山岩が珪長質端成分マグマ (高SiO₂, 低MgO 含有量のデイサイト), 未分化苦鉄質端成分マグマ (低SiO₂, 高MgO 含有量の玄武岩), そして分化苦鉄質端成分マグマ (低SiO₂, 低MgO 含有量の玄武岩) の3端成分の混合によって形成されたことを示す (図7)。そこで、それぞれ

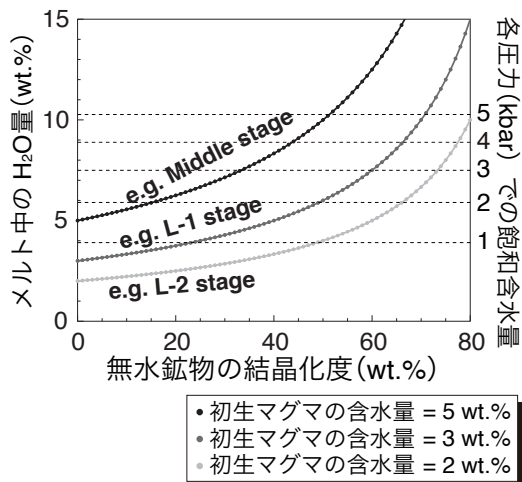


図8. 無水鉱物の結晶化度とメルト中の含水量の関係。Taniuchi *et al.* (2020a) を加筆修正。

のマグマの化学組成を推定し、マグマの成因を考察した。その結果、珪長質マグマは地殻の部分溶融によって、未分化マグマはマントルかんらん岩が水流体の付加を受けて溶融することによって、そして分化マグマは未分化マグマからかんらん石が結晶分別することによって生成されたことが明らかとなった。

さらに、カルクアルカリ安山岩に含まれる斜長石斑晶とメルトとの熱力学的な平衡関係から、混合前の未分化マグマの化学組成と含水量を推定した。その結果、化学組成は SiO₂ = 49.6 wt.% のアルカリ玄武岩で、その含水量は 5 wt.% 前後であることが明らかとなった。次に、これらの結果を L-1 stage に噴出した杓形溶岩流および L-2 stage に噴出した野塚溶岩流の同様の情報と比較した。その結果、カルクアルカリ安山岩の苦鉄質端成分において推定された、5 wt.% というマントル由来未分化マグマの含水量は、L-1 stage の杓形溶岩流 (-3 wt.%; Kuritani, 1999a) や L-2 stage の野塚溶岩流 (-2 wt.%; Kuritani & Nakagawa, 2016) のそれらに比べて有意に高いことがわかった。未分化マグマ含水量が 3 wt.% と推定されている杓形および種富溶岩流は、マグマ溜まり周囲の地殻を溶融させながら結晶分化する同化分別結晶作用によって組成を変化させており、玄武岩 (杓形溶岩流) ~ソレアイト系列安山岩 (種富溶岩流) 質のマグマとして噴出している (Kuritani *et al.*, 2005, 2007)。そして、未分化マグマ含水量が 2 wt.% と推定されている野塚溶岩流は、わずかな結晶分化のみを経て玄武岩マグマとして活動している (Kuritani & Nakagawa, 2016)。一方、未分化マグマの含水量が 5 wt.% であるカルクアルカリ安山岩の未分化端成分マグマは、地殻由来の珪長質マグマと混合することによって安山岩質マグマとして噴出している。Taniuchi *et al.* (2020a) では、これらのマグマプロセスや噴出物組成の相違をもたらした要因を未分化マグマ含水量であると考えた。マントルで発生した初生マグマが地殻内に位置すると、温度の低下とともに主にかんらん石、輝石、斜長石といった無水鉱物の結晶化が進行する。無水鉱物の結晶化が進行すると、メルト中の含水量が増加すると予想されるが、その増

加は初生マグマ含水量が高い場合により顕著となる(図8)。最終的に、飽和含水量に達したメルトからは、周囲の地殻へ水が放出されると考えられる。そして放出された水によって、地殻を構成する岩石の融点は低下し、珪長質マグマを生成する。つまり、マントル由来マグマが高含水量である場合、周囲の地殻が溶融することによって珪長質マグマが生成するのに対し、低含水量である場合には地殻由来の珪長質マグマは生成しないと考えられる。珪長質マグマが生成した場合には、最終的に玄武岩質マグマと珪長質マグマが混合することによって、カルクアルカリ安山岩マグマが生成する(Taniuchi *et al.*, 2020a; 図9)。つまり、マントル由来未分化マグマの含水量の違いが、地殻内におけるマグマプロセスと噴出物組成を決定付けており、高含水量である場合にはカルクアルカリ系列の安山岩を生成することが明らかとなった。さらに、噴出物が作り出す地形も考慮するのであれば、利尻山はマントル由来マグマが高含水量であったからこそ生成されたと言える。

デイサイトの成因：超臨界流体の水とメルトへの分離によるマグマの生成

一方のデイサイトは、先述した Middle stage のカルクアルカリ安山岩の活動直後に噴出している。安山岩に比べてその噴出量は極めて少なく、山頂周辺および雄忠志内川右岸においてわずかに露出するのみである。全岩化学組成は $\text{SiO}_2 = 64.1\text{--}65.3$ wt.% で、高 Sr/Y・La/Yb 比のアダカイト的特徴を示し、斜長石の分別や濃集の指標となる Eu 異常を示さない。斑晶鉱物としては単斜輝石、斜方輝石、斜長石が含まれるが、マグマ混合プロセスを経て生成した岩石で特徴的に見られる斜長石斑晶の汚濁帯や斑晶鉱物の逆累帯構造は認められない。さらに、斜長石斑晶の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比は全岩の組成範囲内に収まる。これらの岩石学的・地球化学的特徴は、デイサイトが地殻内において結晶分別・結晶集積・マグマ混合といった各マグマプロセスを経験していないことを示す。さらに、利尻火山直下の 25km という厚さの地殻からは、アダカイト的特徴を示すマグマは生成されないことから、デイサイトはマントルあるいは沈み込みスラブにおいて生成したと考えら

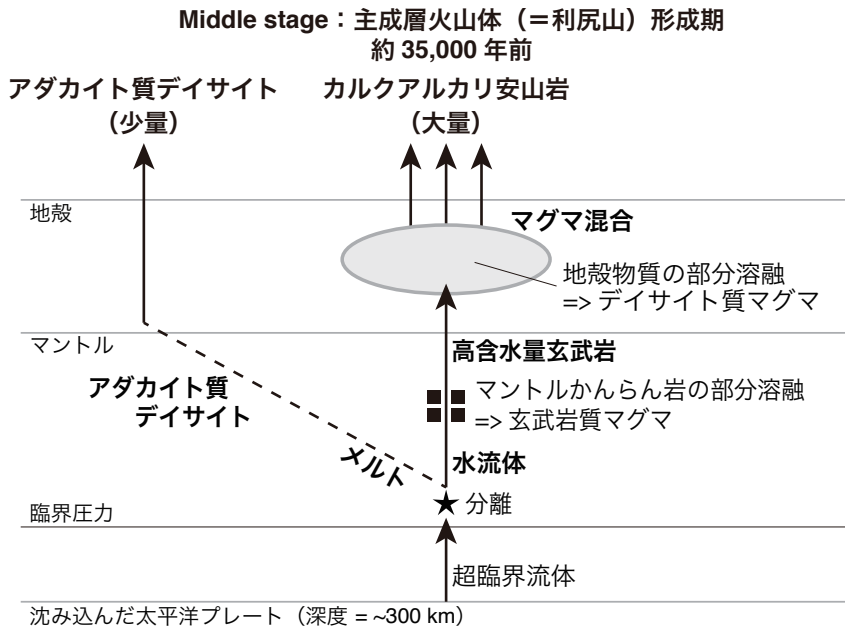


図9. 主成層火山体形成期のマグマ生成・供給モデル。詳細は本文を参照。

れる。アダカイト質デイサイトとカルクアルカリ安山岩は ^{230}Th に富み、類似した ^{238}U - ^{230}Th 放射性同位体比を示す。さらに、Ar/Ar年代から両者の噴出の時間差は3,500年以内と考えられることから、アダカイト質デイサイトとカルクアルカリ安山岩の生成に対し、同一起源のスラブ物質が同時期に関与したことが示唆される。カルクアルカリ安山岩の苦鉄質端成分マグマは、スラブ由来の水流体によるフラックス溶融によって生成した (Taniuchi *et al.*, 2020a) と考えられることから、約35 kaの利尻火山直下にはスラブ由来の水流体とスラブ由来のケイ酸塩メルトが共存していた (図9) と考えられる。水流体とケイ酸塩メルトは同一温度のスラブからは同時に生成されないことから、両者はスラブ由来の超臨界流体が分離することによって生成した可能性が高い。つまり、アダカイト質デイサイトはスラブ由来の超臨界流体が臨界点において水流体とメルト成分に分離したメルト成分から生成した (図9) と考えた。近年の実験岩石学的研究からは、沈み込みスラブから放出された超臨界流体が臨界圧力において水流体とメルト成分に分離し、その分離したメルト成分から中間質 (安山岩質) ないしは珪長質 (デイサイト質) マグマが直接的に生成されている可能性が提案されていた。しかしこれまで、超臨界流体の分離によって生成した珪長質マグマは天然から報告されていなかった。本研究では、利尻火山のデイサイトから、スラブ由来超臨界流体がウェッジメント内の臨界点において水成分とメルト成分に分離し、そのメルト成分から珪長質マグマが生成することを、世界で初めて実証することに成功した (Taniuchi *et al.*, 2020b)。

まとめと今後の展開

本論の後半で紹介したように、筆者らの研究によって利尻山の形成時期やマグマの成因についてはある程度解明することができた。これらの研究では、利尻山を作った要因が、マントル由来初生マグマの含水量が高かったためであると結論づけた。さらにデイサイトについては、スラブ由来超臨界流体の分離したメルト成分から生成されたことを示し

た。このプロセスによるマグマの生成は、利尻火山での研究において世界で初めて実証されたこととなった。また、利尻火山の活動の要因については、本論で紹介した Kuritani & Nakagawa (2016) が、プレートの屈曲部における流体の放出によってもたらされたという新しい仮説を提案した。このように、2010年以降の研究で、利尻火山の理解は一層進んだと考える。

また、利尻火山の山体は侵食によって深く開析されており、通常の成層火山では得難い、火山の活動開始から終了までの噴出物を直接観察できる。そのため、同一の場所で活動したマグマの数万年以上にわたる長期的な変遷を高解像度で捉えることができる。意外なことに、火山の活動開始から終了に至るまでの"火山の一生"を、岩石学や地球化学などといった手法から総合的に明らかにした例は、世界的に見てもほとんどない。利尻火山は、この"火山の一生"を捉えるのに絶好の研究対象でもある。現在筆者らは、活動初期の噴出物を岩石学的・地球化学的に解析しており、利尻火山の10万年以上にわたる火山成長史や活動変遷の詳細が解明されつつある。この点については、またの機会に紹介したい。

謝辞

筆者が利尻火山、とりわけ利尻山 (主成層火山体) を対象として行なった研究の一部は、利尻島調査研究事業 (2018年度採択) の助成を受けている。また、研究の一部にJSPSの科研費 (19J11030, 16H04071, 25120006) と次世代火山研究総合プロジェクトの研究費を使用した。国立公園内および国有地内における調査に際しては、環境省稚内自然保護官事務所、宗谷管林署の各機関にご配慮頂いた。利尻町立博物館の佐藤雅彦学芸員、利尻うみねこゲストハウスの西島徹氏と西島加奈子氏には野外調査に際して様々なご協力を頂いた。本論で紹介した、筆者の関連する成果の一部は、栗谷豪博士 (北海道大学)、中川光弘教授 (北海道大学)、横山哲也教授 (東京工業大学)、中村栄三教授 (岡山大学) との共同研究によるものである。北海道大学岩石学火山学研究グループの方々および産業技術総合研究所の石塚吉浩博士

には日常的に議論していただいている。以上の方々および各関係機関に感謝の意を表する。

参考文献

- 阿部顯, 1935. 北見国利尻火山地質調査報告. 北海道大学理学部卒業論文. 札幌. 62pp.
- 石塚吉浩, 1999. 北海道北部, 利尻火山の形成史. 火山, 1: 23–40.
- 石塚吉浩・中川光弘, 1999. 北海道北部, 利尻火山噴出物の岩石学的進化. 岩鉱, 94: 279–294.
- Ishizuka, Y., 2000. Mantle diaper model for polygenetic volcanoes: Geological and petrological study of Rishiri Volcano, northern Hokkaido, Japan. PhD thesis, Graduate School of Science, Hokkaido University. Sapporo. 177pp.
- Kita, S., T. Okada, A. Hasegawa, J. Nakajima & T. Matsuzawa, 2010. Anomalous deepening of a seismic belt in the upper-plane of the double seismic zone in the Pacific slab beneath the Hokkaido corner: Possible evidence for thermal shielding caused by subducted forearc crust materials. *Earth and Planetary Science Letters*, 290: 415–426.
- 小林哲夫, 1987. 利尻火山の地質. 地質学雑誌, 93(10): 749–760.
- 小林哲夫, 1987. 地殻の部分熔融による火山岩成因論. 火山, 32, 237–257.
- Kobayashi, T., 1989. Geology and Petrology of Rishiri Volcano, Hokkaido, Japan. PhD thesis, Graduate School of Science, Hokkaido University. Sapporo. 139pp.
- 近藤玲介・塚本すみ子, 2009. 北海道北部, 利尻火山西部における OSL 年代測定による古期火山麓扇状地の形成年代. 第四紀研究, 48(4): 243–254.
- 近藤玲介・佐藤雅彦・宮入陽介・松崎浩之, 2015. 利尻島, ギボシ沼割れ目火口における AMS14C 年代. 利尻研究, (34): 61–66.
- 近藤玲介, 2015. OSL 年代測定による北海道北部, 利尻火山における側火山群の形成年代. 駿台史学, 153: 17–36.
- Kuritani, T., 1998. Boundary layer crystallization in a basaltic magma chamber: Evidence from Rishiri Volcano, northern Japan. *Journal of Petrology*, 39(9): 1619–1640.
- Kuritani, T., 1999a. Phenocryst crystallization during ascent of alkali basalt magma at Rishiri Volcano, northern Japan. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 88: 77–97.
- Kuritani, T., 1999b. Thermal and compositional evolution of a cooling magma chamber by boundary layer fractionation: model and its application for primary magma estimation. *Geophysical Research Letters*, 26: 2029–2032.
- Kuritani, T., 1999c. Boundary layer fractionation constrained by differential information from the Kutsugata lava flow, Rishiri Volcano, Japan. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 104: 401–417.
- Kuritani, T., 2001. Replenishment of a mafic magma in a zoned felsic magma chamber beneath Rishiri Volcano, Japan. *Bulletin of Volcanology*, 62: 533–548.
- Kuritani, T. & E. Nakamura, 2006. Elemental fractionation in lavas during post-eruptive degassing: evidence from trachytic lavas, Rishiri Volcano, Japan. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 149: 124–138.
- Kuritani, T. & M. Nakagawa, 2016. Origin of ultra rear-arc magmatism at Rishiri Volcano, Kuril arc. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 17: doi:10.1002/2016GC006594.
- Kuritani, T., H. Kitagawa & E. Nakamura, 2005. Assimilation and fractional crystallization controlled by transport process of crustal melt: Implications from an alkali basalt-dacite suite from Rishiri Volcano, Japan. *Journal of Petrology*, 46: 1421–1442.
- Kuritani, T., T. Yokoyama & E. Nakamura, 2007. Rates of thermal and chemical evolution of mag-

- mas in a cooling magma chamber: A chronological and theoretical study on basaltic and andesitic lavas from Rishiri Volcano, Japan. *Journal of Petrology*, 48: 1295–1319.
- Kuritani, T., T. Yokoyama & E. Nakamura, 2008. Generation of rear-arc magma induced by influx of slab-derived supercritical liquids: Implications from alkali basalt lavas from Rishiri Volcano, Kurile arc. *Journal of Petrology*, 49: 1319–1342.
- Kuritani, T., T. Yoshida & Y. Nagahashi, 2010. Internal differentiation of Kutsugata lava flow from Rishiri Volcano, Japan: processes and timescales of segregation structures formation. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 195: 57–68.
- 松井和典・一色直紀・秦光雄・山口昇一・吉井守正・小野晃司・佐藤博之・沢村孝之助, 1967. 5万分の1地質図幅「利尻島」および同説明書. 北海道開発庁. 札幌. 25pp.
- 佐藤雅彦・近藤玲介・百原新・西内李佳・紺野美樹・五十嵐八枝子・重野聖之・長井雅史・小杉和樹・遠藤邦彦・入野智久, 2013. 利尻島の湿原の生態系保全と自然教育のための環境史・植生史に関する研究—ボーリング調査で探る南浜湿原の生い立ち—. プロ・ナトゥーラ・ファンド助成第21期助成成果報告書, 101–116.
- Taniuchi, H., T. Kuritani & M. Nakagawa, 2020a. Generation of calc-alkaline andesite magma through crustal melting induced by emplacement of mantle-derived water-rich primary magma: Evidence from Rishiri Volcano, southern Kuril Arc. *Lithos*, 354–355, 105362.
- Taniuchi, H., T. Kuritani & T. Yokoyama, E. Nakamura & M. Nakagawa, 2020b. A new concept for the genesis of felsic magma: the separation of slab-derived supercritical liquid. *Scientific Reports*, 10, 8698.
- 植木岳雪・近藤玲介, 2008. 利尻火山, 杓形溶岩流の噴出年代: 溶岩直下の腐植質シルト層に含まれる炭化木片の AMS¹⁴C 年代に基づいて. 第四紀研究, 47(5): 349–353.
- 植木岳雪・近藤玲介, 2010. 北海道北部, 利尻火山起源の中～後期更新世溶岩の K-Ar 年代. 地質学雑誌, 116(12): 686–689.
- 植木岳雪・近藤玲介, 2011. 北海道北部, 利尻火山起源の鴛泊溶岩の K-Ar 年代と火山活動の開始時期. 地質学雑誌, 117(11): 648–650.

ペシ岬遺跡の遺物と年代について

山谷文人

〒 097-0101 北海道利尻郡利尻富士町鴛泊字富士野 利尻富士町教育委員会

A Report on Remain and the Time at the Peshi-Misaki Site

Fumito YAMAYA

Rishirifuji Town Board of Education, Oshidomari, Rishiri Is., Hokkaido, 097-0101 Japan

Abstract. Three archaeological sites on the cape of Peshi, "Peshi-Misaki", the northern part of Rishiri Island, are reviewed. It seems that the Peshi-Misaki Site and the Oshidomari-Ko Site were used as the main sites of the Oshidomari area in the latter period of the Okhotsk culture based on the comparison with potteries excavated from the surrounding area. Because residence space and disposal space have not been found from the Peshi-Misaki Site and the Oshidomari-Ko Site respectively, further investigation is required for confirmation of the above hypothesis.

はじめに

鴛泊港周辺には、旧石器時代からオホーツク文化期にかけての遺跡が、各時期にわたり分布している。2009年に調査された利尻富士町役場遺跡では、縄文時代末の鈴谷文化期からオホーツク文化後期の沈線文期にかけての住居や墓、廃棄場が発見され、当地で連綿と集落が営まれていたことがわかっている。

一方、ペシ岬周辺にも同時期の遺跡が分布しているが、一帯は、後世の削平や攪乱の影響が大きく、これまで断片的な調査記録しか残されていない。本稿では、その限られた資料や情報から、ペシ岬遺跡を中心に、遺物とその年代について考察する。

ペシ岬一帯の遺跡

ペシ岬一帯は、岬のふもとから中腹（現在、会津藩士墓碑が建つ広場）にかけて分布するペシ岬遺跡と鴛泊灯台周辺のペシ岬燈台遺跡、岬南側斜面に分布する鴛泊港遺跡の3遺跡が知られる（図1）。また、これまでの住民に対する聞き取りでは、ペシ岬でよく土器や矢じりを拾ったという情報はいくつも



図1. 鴛泊地区の遺跡分布 (webサイト「北の遺跡案内」より転載)。



写真1. 明治末～大正初期の鴛泊港内。

あり、昔から遺跡があるという認識は高いといえる。なお、ペシ岬という名称は、アイヌ語の「シペシ」に由来し、その意味は「大きい崖」を表わす。また、かつては「モペシ（小さい崖）」とよばれる小山も存在していた（写真1）。

ペシ岬燈台遺跡においては、鈴谷文化期のまとまった資料が確認されており（岡田ほか，1984），灯台用地として利用される以前は，竪穴住居等がのこされていたものと考えられる。

鴛泊港遺跡では，オホーツク文化中期の刻文期から後期の貼付文期にかけての土器が，過去の採集により確認されている。昭和初期の段階で，貝塚（シジミ主体）がかつてあったが地ならしにより存在せず（名取，1933），1950年の築港セメント倉庫建設の際に多数のオホーツク式土器が（新潟，1951），1969年の鴛泊駅待合所新設工事の際には頭蓋骨が発見されたという（岡田ほか，1984）。

ペシ岬遺跡（図2）では，過去に中腹の広場が乾場などに利用され，原地形はとどめていない。また，ふもとにトンネルが作られた際，遺物が大量に出土したという（岡田ほか，1984）。このトンネルは，稚内の北防波堤ドーム築設の基礎に使用する石材確保が大きいかかわっており，このためモペシは消失し，今では跡地に「山神」という石碑が立つ。トンネルはすなわち，大正末期から昭和初期にかけて，モペシを爆破し採石したものを盤船に運び入れるため，トロッコのレールを港まで通すのに利用されたものである。

名取（1933）には，岬の中腹に2間（3.6m）に3間（5.4m）くらいの竪穴様の窪地があり，土石器を出すと報告されている。また，北海道大学には，1949年来島した児玉作左衛門が地元住民から収集した資料がのこされており，大場（1968）では「鴛泊遺跡」として，中沢・富塚（2017）では，地区ごとに大別され報告されている。筆者自身も2014年に北海道大学で当該資料を実見し，ラベルと遺物の整合性について調査した経緯があるので，以下に見解を示す。中沢・富塚の報文中，確実にペシ岬由来のものは，PLATE14の擬縄貼付文の施されたミニチュア土器（P14-76），骨角製装飾品（P14-79），無文土器3点，PLATE5・8・9すべてが，「梅谷君

持参」のペシ岬由来の資料で，刻文，沈線文，摩擦式浮文が主である。PLATE10・11の貼付文，擬縄貼付文についても，梅谷氏採集であることからペシ岬由来の可能性が高い。今回の報告遺物と比較するうえで図3のとおりその一部を掲載している。

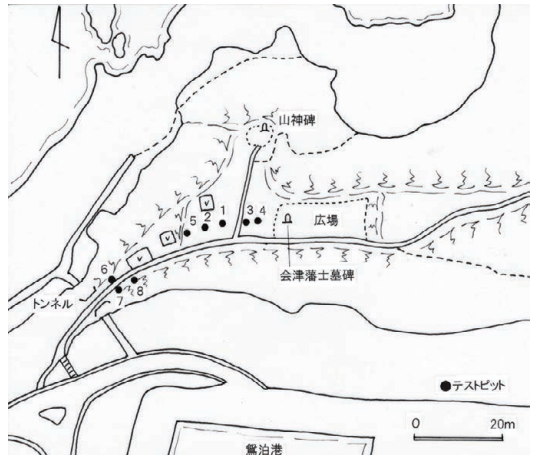


図2. ペシ岬遺跡周辺図.



写真2. ペシ岬遺跡調査（2005年）.



写真3. ペシ岬遺跡テストピット6（2005年）.

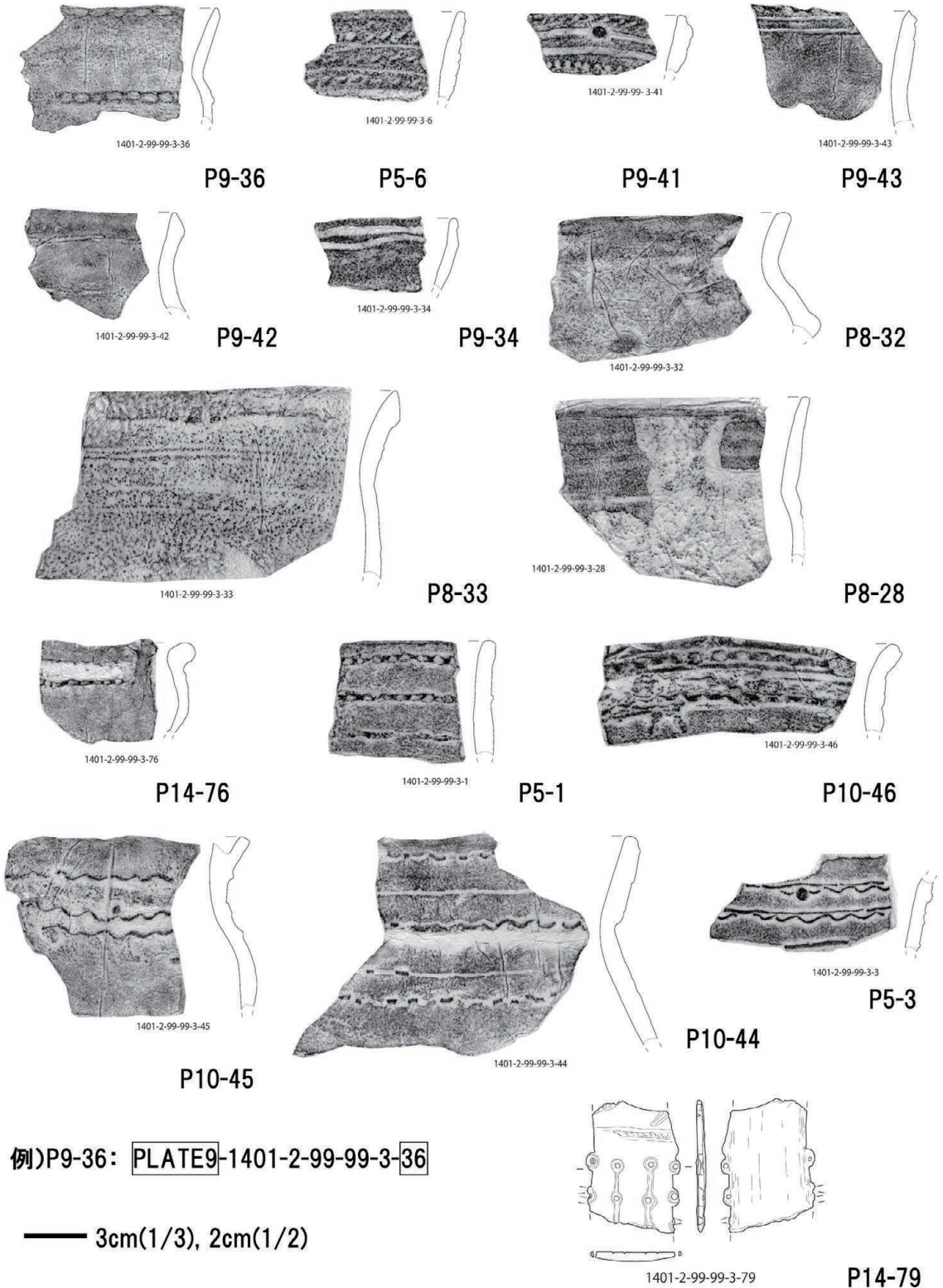


図3. 北大所蔵のベシ岬遺跡採集遺物（土器：S=1/3，骨角器：S=1/2）.

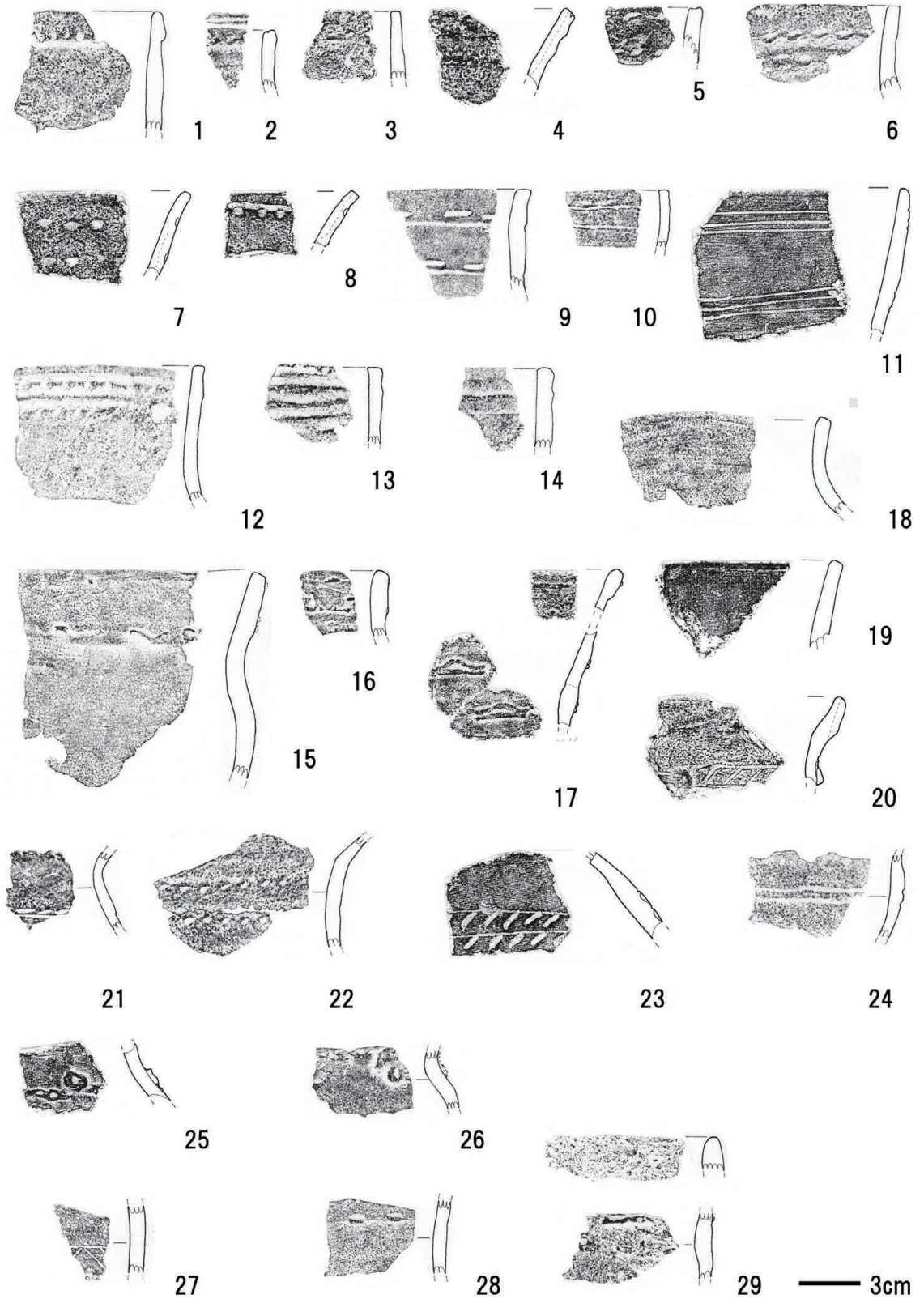


図4. ペシ岬遺跡・駕泊港遺跡の土器 (S=1/3).

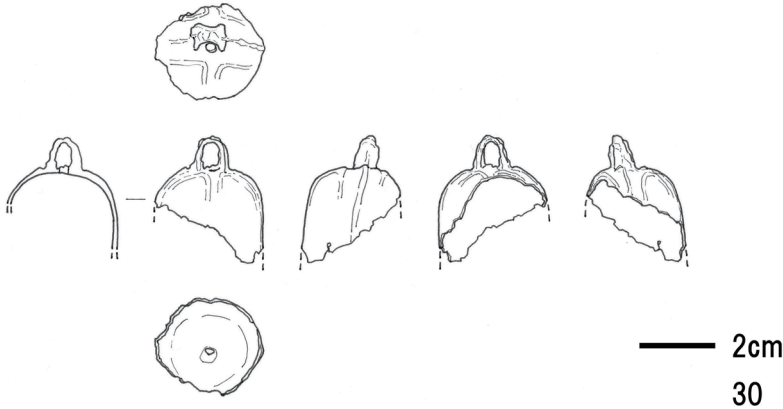


図5. ペシ岬遺跡採集の青銅製品 (S=1/2).

2005年9月には、町教委による詳細分布調査を行ない、ペシ岬の遊歩道沿いにテストピットを8カ所設定した(図2, 写真2・3)。残念ながら遺構は確認されず、少量のオホーツク式土器片と石鏃のみの出土にとどまっている。また、周辺の畑地についても、竪穴の可能性を含め表面踏査したが、遺物は得られていない。以下に、2005年の出土遺物と過去に採集され本町に保管されていた遺物について解説する。

遺物について (図4・5)

ペシ岬遺跡由来の土器片は、26点図示した。分類は、口縁部の文様による。1～7は刻文、8～10は刻文と沈線文の組合せ、11は3条1単位で

施文された沈線文土器。12～14は摩擦式浮文で、12は刻文が組み合わされており、補修孔が穿たれている。15～17は、粘土紐の剥落がみられるが、2条1単位の貼付文が施文される。15はやや厚手、17は同一個体である。18～20は無文だが、20については頸部にボタン状の貼付文と刻文・沈線文が施される。21～22は頸部、23, 25, 26は肩部、24は胴部資料。

このうち2005年調査時のものは、5,16,18,21,24で、24のみテストピット6から出土している。ほか4点は、表採および草刈りの際に採集されたものである。石鏃は、3点出土し、テストピット6から1点、ほか2点は表採資料で、いずれも黒曜石

表1. 鴛泊地区遺跡の年代変遷

年代区分	旧石器時代	縄文時代					続縄文時代		オホーツク文化期				
		早期	前期	中期	後期	晩期	前半	鈴谷文化期	十和田期	刻文期	沈線文期	貼付文期	
栄町キャンプ場遺跡													
利尻富士町役場遺跡													
港町1遺跡													
港町2遺跡													
栄町遺跡													
ペシ岬燈台遺跡													
ペシ岬遺跡													
鴛泊港遺跡													
利尻神社下遺跡													

■ …住居など遺構がある (可能性含む) ■ …遺物のみ

製である。

9, 26 は, 2003 年に中腹の広場で採集されたもの。1～3, 6, 10, 12～15, 22 は, 採集年代不明ながら7月13日と明記されたもの。4, 7, 8, 11, 17, 19, 20, 23, 25 は, 採集年代不明である。

鴛泊港遺跡由来の土器片は, 3点図示した。いずれも表採資料で, 27, 28は胴部, 29は貼付文の同一個体。

30 は, 2005 年にペシ岬遺跡の東端部で採集されたもので帰属時期は不明であるものの, 以前に蛍光 X線分析を行ない, 主成分が銅 Cu とスズ Sn, 鉛 Pb であったため, 青銅に分類されている(山谷・小林, 2019)。本製品は, 欠損部分があり, 出土品の全体像が把握できないため, 鐸様としている。頂部に鈕がつき, 肩は丸みを帯びている。身部の最大径は 2.9cm で, 横断面形は円形である。鈕からの長さ(残存部分長さ)は 3.4cm で, 下部は欠けている。装飾は, 鈕から胴部にかけて, 縦帯が周りめぐらされており, その縦帯を区切りにして両面に 2 つずつの区画帯で構成されている。身部上面の中央部には, 舌を吊るすための直径約 2mm の小孔が穿たれている。身部の厚さは約 1mm である。鈕は, ㇿ字状で, 縦 6mm, 横 4mm の紐穴をもつ。全体重量は 9.3g であった。また, 表面は緑青の摩耗により, 茶褐色になっている部分がある。

まとめ

現在も過去もペシ岬は鴛泊湾を北寄りの風から守る役割を担ってきた。そして, 当時存在していたモペシもまた, かつてペシ岬に分布していたであろう住居の防風の役割を担ったことは言うまでもない。

表 1 は, 鴛泊地区に分布する各遺跡の年代変遷をまとめたものである。

遺跡の構築年代としては, 利尻富士町役場遺跡側では, 過去 2 回の発掘調査においても, 貼付文土器の出土はないことから, この時期はペシ岬側に生活域や拠点を置いたと考えられる。また, ペシ岬遺跡と鴛泊港遺跡はそれぞれの遺物の年代が軌を一にしたものであることから, 一体の遺跡として, 前者が居住スペース, 後者が廃棄スペースとみなすことが可能であろう。この確証を得るためには, ペシ岬

に現存する竪穴の窪みの可能性がある畑地の調査と鴛泊港遺跡における貝塚の有無を見定める必要があると考えられる。

謝辞

2005 年の詳細分布調査では, 木山克彦, 内山幸子, 明神茉莉子, 仲野ゆかり(当時, 中京女子大)の諸氏に参加いただいている。そのほか, 以下の方々より, 種々ご教示, 便宜いただいた。記して感謝申し上げます。(敬称略) 佐藤雅彦, 中沢祐一

参考文献

- 熊木俊朗, 2018. オホーツク海南岸地域古代土器の研究. 北海道出版企画センター. 321pp.
- 中沢祐一・富塚龍, 2017. 北海道大学所蔵利尻島収集考古資料. 北海道大学. 70pp.
- 名取武光, 1933. 利尻, 礼文両島に於ける考古学的調査報告. 史前学雑誌, 5(3): 1-30.
- 新岡武彦, 1951. 鴛泊村ペシ岬東側の遺跡の概要. 利尻郷土研究 6 号. 利尻郷土研究同好会.
- 岡田淳子・宮塚義人・梶田光明・西谷榮治・梶田美枝子・塩野崎直子, 1984. 利尻島の埋蔵文化財(2). 利尻町立博物館年報, 3: 9-50.
- 西谷榮治, 1998. 第二編 利尻島の先史文化. 利尻富士町史: 311-333. 利尻富士町.
- 西谷榮治, 2000. 第一章 先史時代. 利尻町史通史編: 131-152. 利尻町.
- 大場利夫, 1968. 北海道周辺地域に見られるオホーツク文化—II 礼文島・利尻島—. 北方文化研究, 3: 1-43.
- 利尻富士町教育委員会, 1995. 利尻富士町役場遺跡発掘調査報告書. 120pp.
- 山谷文人・小林淳哉, 2019. 利尻島ペシ岬遺跡採集の小鐸様青銅製品について. 函館工業高等専門学校紀要, 53: 133-137.
- 山谷文人・内山幸子・江田真毅・赤沼英男・高橋利彦・蔵元秀一・譜久嶺忠彦・石田肇, 2011. 利尻富士町役場遺跡発掘調査報告書 II. 利尻富士町教育委員会. 304pp.

2018～2020年の利尻島沿岸における ニシン (*Clupea pallasii*) の群来の発生状況

富岡森理¹⁾・山谷文人²⁾・那須俊宏³⁾

¹⁾ 〒097-0311 北海道利尻郡利尻町仙法志字本町 利尻町立博物館

²⁾ 〒097-0101 北海道利尻郡利尻富士町鴛泊字富士野 利尻富士町教育委員会

³⁾ 〒097-0101 北海道利尻郡利尻富士町鴛泊字栄町 宗谷地区水産技術普及指導所 利尻支所

Records of the Group Spawning of Pacific Herrings (*Clupea pallasii*) from 2018 to 2020 in Rishiri Island

Shinri TOMIOKA¹⁾, Fumito YAMAYA²⁾ and Toshihiro NASU³⁾

¹⁾Rishiri Town Museum, Senhoshi, Rishiri, Hokkaido, 097-0311 Japan

²⁾Rishirifuji Town Board of Education, Oshidomari, Rishirifuji, Hokkaido, 097-0101 Japan

³⁾Rishiri Fisheries Extension Office, Oshidomari, Rishirifuji, Hokkaido, 097-0101 Japan

Abstract. The group spawning of pacific herrings (*Clupea pallasii*) occurred eight times from April 2018 to November 2020 in Rishiri Island, Hokkaido, northern Japan. We report their date and location of occurrence.

はじめに

「くき」は、ニシン *Clupea pallasii* Valenciennes, 1847 (図1) が潮間帯や亜潮間帯の海藻や海草に群で来遊し、一斉に産卵と放精を行うことによって、周囲の海水が白濁することであり(田村・大久保, 1953a), 「群来」と当て字された(今田, 1986)。北海道の沿岸域では、3～6月ごろにニシンが来遊し、産卵と放精を行うことが知られ(尼岡ほか, 1995), 道内各地で群来が起こっていたと考えられる。この時期に来遊したニシンは春ニシンとよばれ、建網や刺網を用いて漁獲されていた。1910～1959年における全道の最大漁獲量は761,500トンにものぼっている(今田, 1986)。しかし、1945年以降、ニシン資源は減少傾向をたどり、1958年以降、群れで来遊することはなくなった(近藤, 1966)。このニシン資源の減少は漁獲努力量の増加による人為的要因と海洋環境の変動による自然的要因が挙げられている(小林, 2002)。利尻島では、1857年にはニシン漁場が開かれ、

明治時代初期には出稼ぎ漁業者による集落が形成されていた(利尻町, 2000)。ニシンの漁獲量は1880年から記録が残されており、ニシン漁がさかんに行われていた1956年までの76年間においては、多い年で約105,596トン、大凶漁といわれた1930年においても約4,368トンもの漁獲が報告されていたことから(利尻富士町, 1998), 利尻島沿岸域にも多数のニシンが来遊していたと考えられる。群来が発生した場所や日に関する記録はほとんど残されていないものの、ニシンの漁期には群



図1. 2020年4月11日に南浜で採集されたニシン(RTMPIS36)。



図2. 昭和13年頃と推測される利尻島近海（鬼脇沖?）で発生した群来の写真（工藤誠一郎氏提供）。

来が起きていたことが写真にも残されており（図2）、漁場がにぎわっていたことが語り継がれている（e.g. 佐藤, 1997; 木暮, 2001）。1957年以降においては、多い年でも618トン程度の漁獲にとどまっており（利尻町史, 1989）、来遊するニシンの個体数も激減したと推測される。

本稿では、2018～2020年の利尻島内における群来の発生状況について、その日付と地点を報告する。

記録

宗谷地区水産技術普及指導所利尻支所、利尻富士町役場、利尻町役場による記録、筆者の現地調査によって確認された発生状況を以下に記す。記録は、月日、場所の順に示した。現地調査や聞き取りによって詳細な位置を確認できたものについては、その地点を図3に図示し、写真を撮影できたもの、提供していただいたものについては図4に示した。

2018年

発生なし

2019年

5月2日、利尻富士町本泊（図3、地点A；図4A）・大磯

2020年

4月11日、利尻富士町南浜（図3、地点B；図

4B)

4月29日、利尻富士町富士岬

4月30日、利尻富士町大磯・本泊（図3、地点A；図4C)

5月6日、利尻富士町大磯（図3、地点C；図4D)

5月8日、利尻富士町富士岬

5月10日、利尻富士町湾内

5月11日、利尻富士町大磯

利尻島内では2018年には群来の発生は確認されなかったが、2019年には1回、2020年には7回の発生が確認されている。利尻島では、1951～1955年に島内各地で発生したことが報告されているほか（田村ほか, 1951, 1954, 1955; 田村・大久保, 1953a, 1953b）、1956年には島内では発生しなかったことが報告されているもの（大東・内山, 1956）、1950年以前および1957年以降については発生の有無、発生した場合の日付や地点に関する記録は、ほとんど残されていない。1957年以降においても、利尻町からは1957年、1969～1976年、1983～1984年、1987年に（利尻町、



図3. 2019年～2020年に群来が発生した地点（著者によって詳細な位置情報を確認できた地点のみを含む）。A、本泊漁港周辺；B、南浜漁港周辺；C、大磯。



図4. 利尻島内で発生した群来の写真。A, 2019年5月2日, 本泊漁港(高橋渡氏提供); B, 2020年4月11日, 南浜漁港; C, 2020年4月30日, 本泊(佐藤雅彦氏提供); D, 2020年5月6日, 大磯(井上竜俊氏提供)。

1989), 利尻富士町からは1992～1993年にそれぞれニシンの漁獲が報告されていることから(利尻富士町, 1998), 利尻島沿岸にニシンが来遊していたと推測される。しかし, ニシンの群れが沿岸域に来遊した場合, 産卵を行うとは限らず(田村・大久保, 1953a), 索餌回遊の可能性も考えられるため, 上記期間中における群来の有無を言明することはできない。

今後も, 利尻島周辺におけるニシンの生態や資源量の把握に寄与する情報の一つとして, 利尻島沿岸における群来の発生状況の継続的な記録を行いたいと考えている。

謝辞

写真提供いただいた青森県の工藤誠一郎氏, 利尻漁業協同組合の高橋渡氏, 利尻町ウニ種苗センターの井上竜俊氏, 利尻町立博物館の佐藤雅彦氏には心より感謝申し上げます。

参考文献

- 尼岡邦夫・仲谷一宏・矢部衛, 1995. 北日本魚類大図鑑. 北日本海洋センター. 札幌. 390pp.
- 今田光夫, 1986. ニシン文化史一幻のニシン・カムイチェックー. 共同文化社. 札幌市. 295pp.
- 木暮國雄, 2001. ふるさと利尻 仙法志物語 ニシン場の周辺. 202pp. 自刊.
- 小林時正, 2002. 北海道におけるニシン漁業と資源研究(総説). 北海道立水産試験場研究報告, 62: 1-8.
- 近藤平八, 1966. 近年の「春ニシン」について. 水産海洋研究会報, (9): 147-151.
- 大東信一・内山正昭, 1956. 北海道西海岸における春ニシンの天然産卵の観察 第4報 1956年春季の群来状況並びに天然産卵の外見的観察. 孵化場試験報告, 11: 181-202.
- 利尻町, 1989. 利尻町史史料編. 利尻町. 利尻. 648pp.
- 利尻町, 2000. 利尻町史通史編. 利尻町. 利尻.

- 1162pp.
利尻富士町, 1998. 利尻富士町史. 利尻富士町.
利尻富士. 1583pp.
佐藤萬, 1997. 利尻島本泊ものがたり けっけの
け. 129pp. 自刊.
田村正・大東信一・広部武男, 1955. 北海道西海
岸に於ける春ニシンの天然産卵の観察 第3報
1955年春季の群來状況並びに苫前地区に於ける天
然産卵床の潜水観察. 孵化場試験報告, 10(1, 2):
115-131.
田村正・大久保正一, 1953a. 北海道西海岸に於け
る春ニシンの天然採卵の観察 第1報. 孵化場
試験報告, 8(1, 2): 21-32.
田村正・大久保正一, 1953b. 鯨奇子に関する調査
(第二報). 孵化場試験報告, 8(1, 2): 95-107.
田村正・大久保正一・藤田忠・広部武男, 1954.
北海道西海岸に於ける春ニシンの天然採卵の観
察 第2報 潜水調査による産卵床の観察. 孵
化場試験報告, 9(1, 2): 95-112.
田村正・小山田博・大久保正一, 1951. 鯨奇子に
関する調査 (第1報). 孵化場試験報告, 6(1, 2):
11-26.

利尻島におけるハムシ科甲虫の記録

重藤裕彬¹⁾・山田 航²⁾

¹⁾ 〒 900-0001 那覇市港町 2-11-1 那覇植物防疫事務所

²⁾ 〒 251-0032 藤沢市片瀬 2-13-17

Distributional Records of Chrysomelid Beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) from Rishiri-tô Is., Hokkaido, Japan

Hiroaki SHIGETOH¹⁾ and Wataru YAMADA²⁾

¹⁾Naha Plant Protection Station, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan,

2-11-1 Minatomachi, Naha, Okinawa, 900-0001 Japan

²⁾2-13-17 Katase, Fujisawa, Kanagawa, 251-0032 Japan

Abstract. A total of 26 chrysomelid species collected by our field surveys are recorded from Rishiri-tô Is., Hokkaido, Japan, including four new recorded species: 1) *Cryptocephalus nigrofasciatus*, 2) *Chrysomela lapponica*, 3) *Xanthogaleruca seminigra*, and 4) *Sphaeroderma tarsatum*. In addition, a list of all the known species (68 spp.) is provided.

はじめに

北海道稚内市の西方約 30km に位置する利尻島は面積 182.11km² の円錐形の火山島である。最高標高は 1721m で島全体が利尻山によって形成されている。植生は温帯性植物が多く、北温帯林から亜寒帯林への移行部分にあたり、冷温帯北部の森林帯とされる (春木ほか, 2004)。

利尻島におけるハムシ科甲虫に関する記録は多く、主な記録としては以下のものがある：花谷ほか (1968):13 種, Kishii(1976):48 種, 今坂 (1978):16 種, 木元・滝沢 (1994):42 種, 利尻町立博物館 (2000):23 種, 滝沢 (2006–2014):47 種。しかし、その他にも散発的に記録されており (旭川西高等学校生物部, 1965; Chûjô, 1956, 1959; Chûjô & Kimoto, 1961; Gruev, 1986; Kimoto, 1964a, b, 1965; Ohno, 1968; 齋藤, 2012; Suenaga, 2020; 末長・堀, 2013; Takizawa, 1970, 2005, 2007; 早稲田大学生物同好会,

1980; 保田ほか, 1991), また、これらの記録はほとんど整理されていない。

本報告では、筆者らが利尻島において行った野外調査で得られた 4 初記録種を含む 26 種のハムシ科甲虫を記録した。また、文献調査を行い、過去の記録を整理し、今回記録する種と合わせた一覧表を作成した。

材料と方法

野外調査は 2019 年 7 月 18 ~ 20 日および 2020 年 8 月 24 ~ 26 日に行った。採集方法は 2019 年の調査ではスウィーピング法, 2020 年の調査ではビーティング法を用いた。なお、今回使用した標本は重藤が保管している。

学名および和名は Löbl & Smetana (2010) および木元・滝沢 (1994) に従ったが、以下の種についてはそれぞれの文献に従った: クロルリハムシ (齋藤, 2012) およびナスナガストビハムシ (Nadein

& Lee, 2012). また、植物の学名については米倉・梶田 (2003-) に従った。なお、本報告では採集地の「北海道利尻郡」は全てに共通するので省略する。

採集記録

ハムシ科

Chrysomelidae Latreille, 1802

ツツハムシ亜科

Cryptocephalinae Gyllenhal, 1813

1. モモグロチビツツハムシ (Fig. 1)

Cryptocephalus exiguus Schneider, 1792

検視標本: 1 ex., 利尻町杵形杵形岬公園, 20.VII.2020, 山田採集.

2. タテスジキツツハムシ (Fig. 2)

Cryptocephalus nigrofasciatus Jacoby, 1885

検視標本: 1 ex., 利尻富士町鬼脇旭浜, 19.VII.2019, 山田採集.

備考: 利尻島初記録. 本種は前胸背板が黄褐色の個体と今回の調査で得られたような黒化傾向の強い個体が存在する. 後者は山地や北国で見られ, かつてはキモトツツハムシ *C. kimotoi* Nakane, 1963 とされていたが, Kimoto(1986) で *C. nigrofasciatus* のシノニムとされた. その後, Takizawa(1990) では *C. kimotoi* を独立種であるとしているが, 滝沢 (2007b) においてはこれらを同種としている.

サルハムシ亜科

Eumolpinae Hope, 1840

3. チャイロサルハムシ (Fig. 3)

Basilepta balyi (Harold, 1877)

検視標本: 2 exs., 利尻富士町鬼脇, 19.VII.2019, 山田採集; 1 ex., 同地, 24.VIII.2020, 重藤採集; 1 ex., 利尻富士町鴛泊大磯, 20.VII.2019, 山田採集; 4 exs., 利尻富士町鴛泊湾内, 24.VIII.2020, 重藤採集.

備考: ミヤマハンノキ *Alnus alnobetula*

maximowiczii のピーティングによって得られた.

4. ブドウサルハムシ (Fig. 4)

Bromius obscurus (Linnaeus, 1758)

検視標本: 2 exs., 利尻富士町鬼脇, 24.VIII.2020, 重藤採集.

備考: ヤマブドウ *Vitis coignetiae* のピーティングによって得られた. 本種は上翅が黒い個体と上翅が褐色になる色彩の変異が知られており, 今回の調査で得られた個体は全て上翅が褐色であった.

ハムシ亜科

Chrysomelinae Latreille, 1802

5. ワタナベハムシ (Fig. 5)

Chrysolina watanabei Takizawa, 1970

検視標本: 1 ♀, 利尻富士町鴛泊湾内姫沼, 18.VII.2019, 山田採集.

6. ヨモギハムシ (Fig. 6)

Chrysolina aurichalcea (Mannerheim, 1825)

検視標本: 1 ex., 利尻富士町鴛泊湾内姫沼, 18.VII.2019, 山田採集.

7. カワカミハムシ (Fig. 7)

Chrysolina nikolskyi (Jacobson, 1898)

検視標本: 5 exs., 利尻町杵形, 25.VIII.2020, 重藤採集.

備考: オオヨモギ *Artemisia montana* から得られた.

8. ウズマキハムシ (Fig. 8)

Chrysomela lapponica Linnaeus, 1758

検視標本: 2 exs., 利尻町杵形, 19.VII.2019, 山田採集; 2 exs., 利尻富士町鴛泊, 24.VIII.2020, 重藤採集; 1 ex., 利尻富士町鴛泊大磯, 20.VII.2019, 山田採集.

備考: 利尻島初記録. 本種の寄主植物であるバツコヤナギ *Salix caprea* から得られた (Figs. 27, 28).

9. ヤマナラシハムシ (Fig. 9)

Phratora laticollis (Suffrian, 1851)

検視標本：1 ex., 利尻富士町 鷺泊大磯,
20.VII.2019, 山田採集.

10. ヤナギリリハムシ (Fig. 10)

Plagioderia versicolora (Laicharting, 1781)

検視標本：2 exs., 利尻町 杓形, 19.VII.2019,
山田採集.

ヒゲナガハムシ亜科

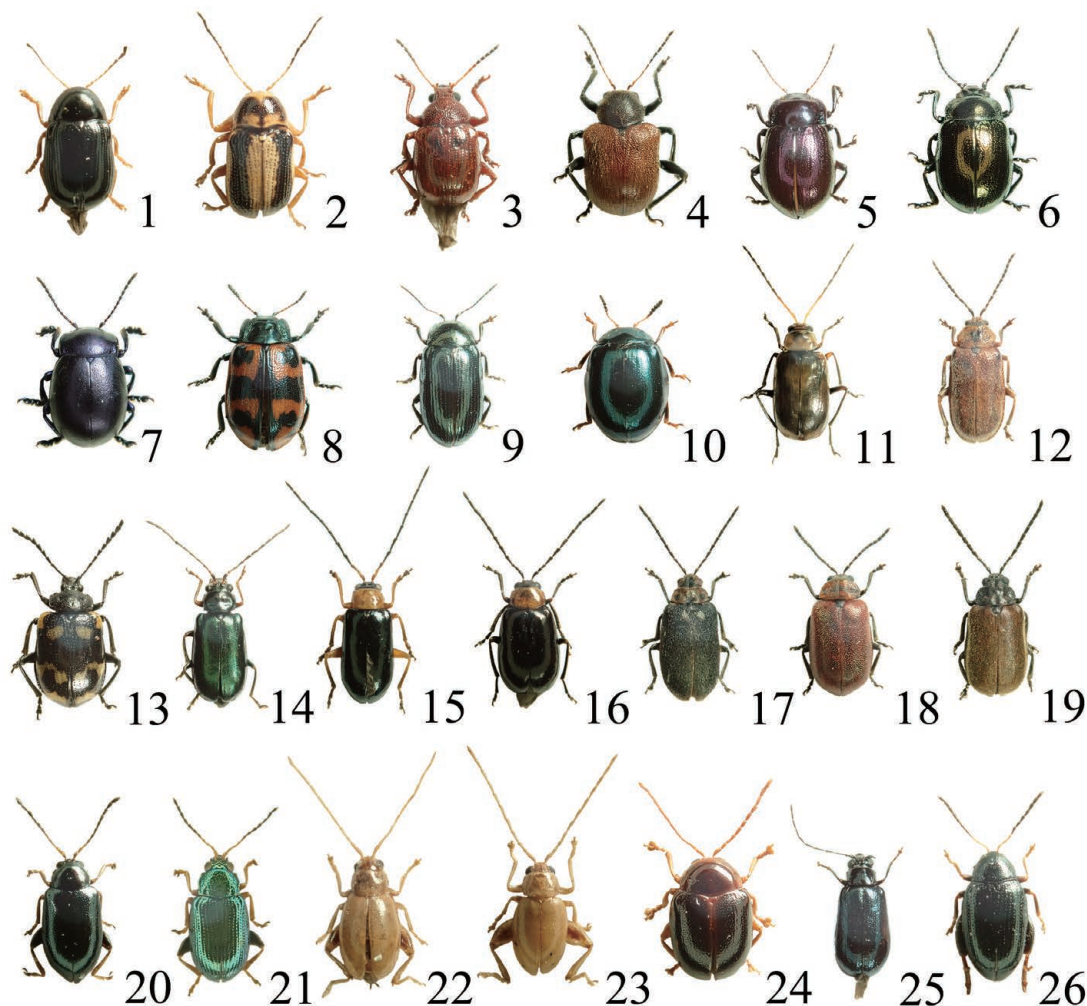
Galerucinae Latreille, 1802

11. ウリハムシモドキ (Fig. 11)

Atrachya menetriesi (Faldermann, 1835)

検視標本：1 ex., 利尻町 杓形 杓形岬公園,
20.VII.2019, 山田採集.

備考：本種は広食性の害虫で、その加害範囲は



Figs. 1–26. Chrysomelid beetles collected from Rishiri-tô Is., Hokkaido, Japan—1) *Cryptocephalus exiguus*, 2) *Cryptocephalus nigrofasciatus*, 3) *Basilepta balyi*, 4) *Bromius obscurus*, 5) *Chrysolina watanabei*, 6) *Chrysolina aurichalcea*, 7) *Chrysolina nikolskyi*, 8) *Chrysomela lapponica*, 9) *Phratora laticollis*, 10) *Plagioderia versicolora*, 11) *Atrachya menetriesi*, 12) *Galerucella lineola*, 13) *Gallerucida bifasciata*, 14) *Fleutiauxia armata*, 15) *Luperus laricis laricis*, 16) *Monolepta dichroa*, 17) *Pyrrhalta fuscipennis*, 18) *Tricholochmaea semifulva*, 19) *Xanthogaleruca seminigra*, 20) *Aphthona permixta*, 21) *Crepidodera japonica*, 22) *Longitarsus nitidiamiculus*, 23) *Longitarsus succineus*, 24) *Sphaeroderma tarsatum*, 25) *Stenoluperus nipponensis*, and 26) *Psylliodes viridana*.

イネ科 Poaceae およびマメ科 Fabaceae, ウリ科 Cucurbitaceae, アブラナ科 Brassicaceae, シソ科 Lamiaceae など多くの科に及ぶ (日本応用動物昆虫学会, 2006). 今回の調査においてはハクサイ *Brassica rapa* var. *glabra* への加害が確認された.

12. ハシバミハムシ (Fig. 12)

Galerucella lineola (Fabricius, 1781)

検視標本: 1 ex., 利尻町杵形, 19.VII.2019, 山田採集.

13. イタドリハムシ (Fig. 13)

Gallerucida bifasciata Motschulsky, 1861

検視標本: 1 ex., 利尻町杵形, 24.VIII.2020, 重藤採集; 2 exs., 利尻富士町鴛泊湾内, 24.VIII.2020, 重藤採集.

備考: 本種の寄主植物であるオオイタドリ *Fallopia sachalinensis* から得られた.

14. クワハムシ (Fig. 14)

Fleutiauxia armata (Baly, 1874)

検視標本: 1 ex., 利尻富士町鬼脇旭浜, 19.VII.2019, 山田採集.

15. ムナキホソヒゲナガハムシ基亜種 (Fig. 15)

Luperus laricis laricis Motschulsky, 1859

検視標本: 1 ex., 利尻富士町鬼脇, 24.VIII.2020, 重藤採集.

16. ホタルハムシ (Fig. 16)

Monolepta dichroa Harold, 1877

検視標本: 2 exs., 利尻富士町鬼脇, 24.VIII.2020, 重藤採集; 2 exs., 利尻富士町鴛泊湾内, 24.VIII.2020, 重藤採集.

17. イタヤハムシ (Fig. 17)

Pyrhhalta fuscipennis (Jacoby, 1885)

検視標本: 1 ex., 利尻町杵形, 25.VIII.2020, 重藤採集; 2 exs., 利尻富士町鬼脇沼浦, 26.VIII.2020, 重藤採集.

備考: 道路脇に生えているカエデ類 *Acer* sp. から得られた.

18. アカタデハムシ (Fig. 18)

Tricholochmaea semifulva (Jacoby, 1885)

検視標本: 1 ex., 利尻富士町鬼脇沼浦, 26.VIII.2020, 重藤採集.

19. カエデハムシ (Fig. 19)

Xanthogaleruca seminigra (Jacoby, 1885)

検視標本: 2 exs., 利尻町杵形, 25.VIII.2020, 重藤採集.

備考: 利尻島初記録.

20. ツブノミハムシ (Fig. 20)

Aphthona perminuta Baly, 1875

検視標本: 3 exs., 利尻富士町鬼脇沼浦, 26.VIII.2020, 重藤採集; 34 exs., 利尻富士町鴛泊湾内, 24.VIII.2020, 重藤採集.

21. ミドリトビハムシ (Fig. 21)

Crepidodera japonica Baly, 1877

検視標本: 2 exs., 利尻富士町鬼脇沼浦, 26.VIII.2020, 重藤採集.

備考: 本種の寄主植物であるヤナギ類 *Salix* sp. のピーティングで得られた.

22. ヒヨドリバナアシナガトビハムシ (Fig. 22)

Longitarsus nitidiamiculus Kimoto, 1965

検視標本: 4 exs., 利尻富士町鬼脇, 24.VIII.2020, 重藤採集.

備考: 日当たりの悪い林道に生えているヨツバヒヨドリ *Eupatorium glehnii* から得られた (Fig. 29).

23. ヨモギトビハムシ (Fig. 23)

Longitarsus succineus (Foudras, 1860)

検視標本: 5 exs., 利尻富士町鬼脇, 24.VIII.2020, 重藤採集; 2 exs., 利尻富士町鴛泊湾内, 24.VIII.2020, 重藤採集.

備考: 道路脇に生えているオオヨモギ *Artemisia*

montana から得られた。

24. ヒロアシタノミハムシ (Fig. 24)

Sphaeroderma tarsatum Baly, 1874

検視標本: 12 exs., 利尻富士町鬼脇, 24.VIII.2020, 重藤採集; 16 exs., 利尻富士町鬼脇沼浦, 26.VIII.2020, 重藤採集。

備考: 利尻島初記録。本種の寄主植物としてチシマザサ *Sasa kurilesis* が知られているが (滝沢, 2013), 今回の調査ではクマイザサ *S. senanensis* から得られた (Fig. 30)。

25. ヒゲナガウスバハムシ (Fig. 25)

Stenoluperus nipponensis (Laboissière, 1913)

検視標本: 1 ex., 利尻富士町鴛泊大磯, 20.VII.2019, 山田採集。

26. ナスナガスネトビハムシ (Fig. 26)

Psylliodes viridana Motschulsky, 1858

検視標本: 13 exs., 利尻富士町鬼脇, 24.VIII.2020, 重藤採集。

備考: 本種はジャガイモ *Solanum tuberosum* やナス *S. melongena*, トマト *S. lycopersicum* などの害虫として知られており (日本応用動物昆虫学会, 2006), 今回の調査においてもジャガイモを酷く加害していた (Fig. 31)。

分布の再検討が必要な種

過去の文献において利尻島から記録されているものの, 以下の2種については分布の再検討が必要である。Table 1 では和名および学名の後に“?”を付した。

Phratora vulgatissima Linnaeus, 1758

備考: Kishii(1976) によって利尻島から *Phratora longula* Motschulsky, 1860 として記録されている。本種はヨーロッパから極東ロシアに分布しており, Kishii(1976) の記録を除くと日本からは記録されて

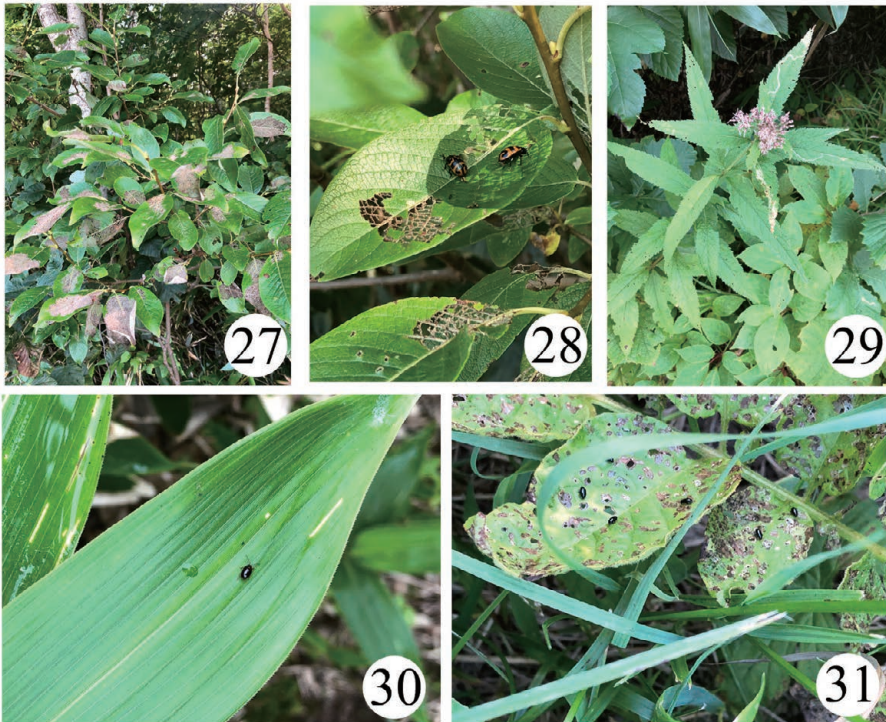


Fig. 27. *Salix caprea* on which *Chrysomela lapponica* were collected. Fig. 28. *C. lapponica* feeding on *S. caprea*. Fig. 29. *Eupatorium glehnii* on which *Longitarsus nitidiamiculus* were collected. Fig. 30. *Sphaeroderma tarsatum* feeding on *Sasa senanensis*. Fig. 31. *Psylliodes viridana* feeding on *Solanum tuberosum*.

Table 1. List of chrysomelid beetles recorded from Rishiri-tô Is. “*” : new record

No	和名	学名	出典 (年代順)
1	フタスジツツハムシ	<i>Cryptocephalus bilineatus</i> (Linnaeus, 1767)	Kishii(1976); 木元・滝沢 (1994); 滝沢 (2007b)
2	モモグロチビツツハムシ	<i>Cr. exiguus</i> Schneider, 1792	Kishii(1976); 保田ほか (1991); 木元・滝沢 (1994); 利尻町立博物館 (2000); 滝沢 (2007b)
3	アイヌツツハムシ	<i>Cr. hirtipennis</i> Faldermann, 1835	今坂 (1978)
4	キアシルリツツハムシ	<i>Cr. hyacinthinus</i> Suffrian, 1860	Kishii(1976)
5	タテスジキツツハムシ*	<i>Cr. nigrofasciatus</i> Jacoby, 1885*	本報告
6	ツヤルリツツハムシ	<i>Cr. nitidulus</i> Fabricius, 1787	今坂 (1978); 木元・滝沢 (1994); 滝沢 (2007b)
7	アオチビツツハムシ	<i>Melixanthus pumilo</i> Suffrian, 1854	Kishii(1976); 保田ほか (1991); 木元・滝沢 (1994); 利尻町立博物館 (2000); 滝沢 (2007b)
8	キボシルリハムシ	<i>Smaragdina aurita nigrocyanea</i> (Motschulsky, 1866)	Kishii(1976); 今坂 (1978); 木元・滝沢 (1994); 滝沢 (2007b)
9	ハギツツハムシ	<i>Pachybrachis eruditus</i> Baly, 1873	Kishii(1976); 木元・滝沢 (1994); 滝沢 (2007b)
10	ドウガネツツハムシ	<i>Omorphoides cupreatus</i> (Baly, 1873)	Kishii(1976); 木元・滝沢 (1994); 滝沢 (2007b)
11	チャイロサルハムシ	<i>Basilepta balji</i> (Harold, 1877)	Kishii(1976); 今坂 (1978); 木元・滝沢 (1994); 滝沢 (2009)
12	ブドウサルハムシ	<i>Bromius obscurus</i> (Linnaeus, 1758)	Kishii(1976); 今坂 (1978); 木元・滝沢 (1994); 滝沢 (2009)
13	カバノキハムシ	<i>Syneta adamsi</i> Baly, 1877	Kishii(1976); 今坂 (1978); 保田ほか (1991); 木元・滝沢 (1994); 利尻町立博物館 (2000); 滝沢 (2006)
14	オオヨモギハムシ	<i>Chrysolina angusticollis</i> (Motschulsky, 1860)	花谷ほか (1968); Kishii(1976); 木元・滝沢 (1994); 利尻町立博物館 (2000)
15	ヨモギハムシ	<i>Chr. aurichalcea</i> (Mannerheim, 1825)	旭川西高等学校生物部 (1965); 花谷ほか (1968); Kishii(1976); 早稲田生物同好会 (1980); 木元・滝沢 (1994); 利尻町立博物館 (2000); 滝沢 (2007a); 齋藤 (2012)
16	クロルリハムシ	<i>Chr. difficilis</i> (Motschulsky, 1860)	Kishii(1976); 木元・滝沢 (1994); 滝沢 (2007a); 齋藤 (2012)
17	ハッカハムシ	<i>Chr. exanthematica exanthematica</i> (Wiedemann, 1821)	旭川西高等学校生物部 (1965); 花谷ほか (1968); 利尻町立博物館 (2000); 齋藤 (2012)
18	カワカミハムシ	<i>Chr. nilolskyi nilolskyi</i> (Jacobson, 1898)	Chûjô & Kimoto(1961); Kimoto(1964a); 花谷ほか (1968); Kishii(1976); Kimoto(1989); 保田ほか (1991); 木元・滝沢 (1994); 利尻町立博物館 (2000); 滝沢 (2007a); 齋藤 (2012); 高橋 (2012)
19	サメハダヨモギハムシ	<i>Chr. pirka</i> Takizawa, 1970	保田ほか (1991); 利尻町立博物館 (2000); 齋藤 (2012); 高橋 (2012)
20	ワタナベハムシ	<i>Chr. watanabei</i> Takizawa, 1970	保田ほか (1991); 利尻町立博物館 (2000); 滝沢 (2007a)
21	ウズマキハムシ*	<i>Chrysomela lapponica</i> Linnaeus, 1758*	本報告
22	オオホソルリハムシ	<i>Phratora grandis</i> Chûjô (1956)	Chûjô(1956); Chûjô & Kimoto(1961); Kimoto(1964a, 1989)
23	ヤマナラシハムシ	<i>Phr. laticollis</i> (Suffrian, 1851)	Chûjô & Kimoto(1961); Kimoto(1964a, 1974); 高橋 (2012)
24	—?	<i>Phr. vulgatissima</i> Linnaeus, 1758?	Kishii(1976)
25	ヤナギルリハムシ	<i>Plagioderma versicolora</i> Laicharting, 1781	花谷ほか (1968); Kishii(1976); 利尻町立博物館 (2000); 滝沢 (2007a)
26	キクピアオハムシ	<i>Agelasa nigriceps</i> Motschulsky, 1861	旭川西高等学校生物部 (1965); 今坂 (1978); 木元・滝沢 (1994); 滝沢 (2011)
27	ウリハムシモドキ	<i>Atrachya menetriesii</i> (Faldermann, 1835)	花谷ほか (1968); Kishii(1976); 保田ほか (1991); 木元・滝沢 (1994); 利尻町立博物館 (2000); 滝沢 (2011)
28	クワハムシ	<i>Fleutiauxia armata</i> (Baly, 1874)	Kishii(1976); 今坂 (1978); 木元・滝沢 (1994); 滝沢 (2011)
29	ミソハギハムシ	<i>Galerucella californiensis</i> (Linnaeus, 1767)	Kishii(1976); 木元・滝沢 (1994); 滝沢 (2011)
30	チュウジョウヒゲナガハムシ	<i>Gal. chujoi</i> Komiya, 2005	末長・南 (2016)
31	イチゴハムシ	<i>Gal. griseascens</i> (Joannis, 1865)	花谷ほか (1968); 今坂 (1978); 木元・滝沢 (1994); 利尻町立博物館 (2000); 滝沢 (2011)
32	ハンバミハムシ	<i>Gal. lineola lineola</i> (Fabricius, 1781)	Chûjô & Kimoto(1961); Kimoto(1964b); 今坂 (1978); 木元・滝沢 (1994); 滝沢 (2011)
33	イタドリハムシ	<i>Gallerucida bifasciata</i> Motschulsky, 1861	今坂 (1978); 早稲田生物同好会 (1980) 木元・滝沢 (1994); 利尻町立博物館 (2000); 滝沢 (2011)
34	ムナキホソヒゲナガハムシ	<i>Luperus laricis laricis</i> Motschulsky, 1859	花谷ほか (1968); Kishii(1976); 今坂 (1978); 保田ほか (1991); 利尻町立博物館 (2000)
35	ホタルハムシ	<i>Monolepta dichroa</i> Harold, 1877	Kishii(1976); 木元・滝沢 (1994); 滝沢 (2011)
36	エグリバケブカハムシ	<i>Pyrrhalta esakii</i> Kimoto, 1963	Kishii(1976); 木元・滝沢 (1994); 滝沢 (2011)
37	イタヤハムシ	<i>Pyr. fuscipennis</i> (Jacoby, 1885)	Kishii(1976); 木元・滝沢 (1994); 滝沢 (2011)
38	サンゴジュハムシ	<i>Pyr. humeralis</i> (Chen, 1942)	花谷ほか (1968); 利尻町立博物館 (2000)
39	コニシケブカハムシ	<i>Pyr. konishii</i> Kimoto, 1963	Kishii(1976); 木元・滝沢 (1994); 滝沢 (2011)
40	アカタデハムシ	<i>Tricholochmaea semifulva</i> (Jacoby, 1885)	Kishii(1976); 保田ほか (1991); 木元・滝沢 (1994); 利尻町立博物館 (2000); 滝沢 (2011)
41	カエデハムシ*	<i>Xanthogaleruca seminigra</i> (Jacoby, 1885)*	本報告
42	アカバナカミナリハムシ	<i>Altica oleracea oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	Kishii(1976); 木元・滝沢 (1994); 滝沢 (2012); Suenaga(2020)

Table 1. (continued)

No	和名	学名	出典 (年代順)
43	ツブノミハムシ	<i>Aphthona perminuta</i> Baly, 1875	Kishii(1976);今坂 (1978);保田ほか (1991);木元・滝沢 (1994);利尻町立博物館 (2000);滝沢 (2012)
44	テンサイトビハムシ	<i>Chaetocnema picipes</i> Stephens, 1831	Kishii(1976);今坂 (1978);木元・滝沢 (1994)
45	ヒメドウガネトビハムシ	<i>Chaetocnema concinnicollis</i> (Baly, 1874)	Kishii(1976);木元・滝沢 (1994);滝沢 (2012)
46	キイチゴトビハムシ	<i>Cha. discreta</i> (Baly, 1877)	花谷ほか (1968);利尻町立博物館 (2000)
47	ヒサゴトビハムシ	<i>Cha. ingenua</i> (Baly, 1876)	Kishii(1976);木元・滝沢 (1994);滝沢 (2012)
48	ヤナギミドリトビハムシ	<i>Crepidodera plutus</i> (Latreille, 1804)	花谷ほか (1968);利尻町立博物館 (2000)
49	ミドリトビハムシ	<i>Cre. japonica</i> Baly, 1877	今坂 (1978);木元・滝沢 (1994);滝沢 (2012)
50	アカガネトビハムシ	<i>Hippuriphila babai</i> (Chūjō, 1959)	Kishii(1976);木元・滝沢 (1994);滝沢 (2012)
51	ヒヨドリバナアシナガトビハムシ	<i>Longitarsus nitidiamiculus</i> Kimoto, 1965	Ohno(1968);Kishii(1976);Gruev(1986);木元・滝沢 (1994);滝沢 (2012)
52	チュウジョウアシナガトビハムシ	<i>Lon. ohnoi</i> Gruev, 1995	未長・堀 (2013)
53	ヒナノウツボアシナガトビハムシ	<i>Lon. okushiriensis</i> Gruev, 1995	未長・堀 (2013)
54	オオバコトビハムシ	<i>Lon. scutellaris</i> Mulsant & Rey, 1874	Kishii(1976);Ohno(1968);滝沢 (2012)
55	ヨモギアシナガトビハムシ	<i>Lon. succineus</i> (Foudras, 1860)	Kishii(1976);Ohno(1968);滝沢 (2012)
56	ハンゴンソウアシナガトビハムシ	<i>Lon. suturellus</i> (Duftschmid, 1825)	Ohno(1968);滝沢 (2012)
57	スイバトビハムシ	<i>Mantura clavareau</i> Heikertinger, 1912	Kishii(1976);木元・滝沢 (1994);滝沢 (2013)
58	ニホンハモグリトビハムシ	<i>Man. japonica</i> Jacoby, 1885	Kishii(1976);木元・滝沢 (1994);滝沢 (2013)
59	ホソカクムネトビハムシ	<i>Neocrepidodera interpunctata</i> (Motschulsky, 1859)	Kishii(1976);木元・滝沢 (1994);滝沢 (2013)
60	オオキイロノミハムシ	<i>Neo. obscuritarsis</i> (Motschulsky, 1859)	Kishii(1976);木元・滝沢 (1994);滝沢 (2013)
61	キスジミハムシ	<i>Phyllotreta striolata</i> (Fabricius, 1801)	Kishii(1976);木元・滝沢 (1994);Takizawa(2007);滝沢 (2013)
62	ナスナガスネトビハムシ	<i>Psylliodes viridana</i> Motschulsky, 1858	Chūjō(1959);Chūjō & Kimoto(1961);Kimoto(1965);Kishii(1976);木元・滝沢 (1994);Takizawa(2005);滝沢 (2013)
63	ダイコンナスネトビハムシ	<i>Psy. subrugosa</i> Jacoby, 1885	Kishii(1976);木元・滝沢 (1994);Takizawa(2005);滝沢 (2013)
64	ヒロアシタマノミハムシ*	<i>Sphaeroderma tarsatum</i> Baly, 1874*	本報告
65	ヒゲナガウスバハムシ	<i>Stenoluperus nipponensis</i> (Laboissière, 1913)	Kishii(1976);今坂 (1978);保田ほか (1991);利尻町立博物館 (2000);滝沢 (2011)
66	チビウスバハムシ?	<i>Ste. bicarinatus</i> (Weise, 1874)?	Kishii(1976);木元・滝沢 (1994)
67	カメノコハムシ	<i>Cassida nebulosa</i> Linnaeus, 1758	花谷ほか (1968);Kishii(1976);木元・滝沢 (1994);利尻町立博物館 (2000);滝沢 (2014)
68	アオカメノコハムシ	<i>Cas. rubiginosa rubiginosa</i> Müller, 1776	Kishii(1976);保田ほか (1991);木元・滝沢 (1994);利尻町立博物館 (2000);滝沢 (2014)

いない (Kippenberg, 2010). 本種と同属で利尻島から記録されているオオホソルリハムシ *P. grandis* Chūjō(1956) またはヤマナラシハムシである可能性があり, 標本の再確認が必要である.

チビウスバハムシ

Stenoluperus bicarinatus (Weise, 1874)

備考:Kishii(1976) および木元・滝沢 (1994) によって記録されている. しかし, 木元・滝沢 (1994) の“日本産ハムシ類学名一覧”の項や滝沢 (2011) では本種の記録は本州のみとなっており, 利尻島の分布には疑問が残る.

おわりに

今回行われた野外調査の結果, 4 初記録種を含む 26 種が利尻島から記録され, 文献調査の結果とあわせると, 同島におけるハムシ科甲虫の記録は 68 種となつ

た (Table 1). 分布が疑わしい 2 種を除いたこれら全ての種が北海道本島部との共通種であり, 利尻島におけるハムシ相の固有性は低いと言える.

利尻島ではこれまで, 幾度となく調査が行われ, そのハムシ相は十分に解明されたかのように見える. しかし, *P. vulgatissima* やチビウスバハムシのように分布の再検討が必要な種もある. また, 今回行った野外調査は偏った時期に短期間で行われたものであったにもかかわらず, 大型な美麗種であるウズマキハムシを含む 4 種の初記録種が確認されたことから, 今後, 詳細な野外調査を行うことにより, 更なるハムシ科甲虫が期待される.

謝辞

文献調査にご協力いただき, 貴重なご助言を下さった南雅之氏 (東京都), タテスジキツツハムシの同定に際して有益なご助言を下さった竹本拓矢

氏 (北海道大学総合博物館), 貴重な文献を恵与して下さった酒井香氏 (東京都) および佐藤雅彦氏 (利尻町立博物館), 鈴木互博士 (法政大学第二高等学校), 調査に同行して下さった酒井雅典氏 (北海道) および安岡拓郎氏 (兵庫県), 相良祐三氏 (沖縄県) に厚く感謝申し上げます。

引用文献

- 旭川西高等学校生物部, 1965. 利尻島の昆虫相 (第二報告). 生物研究集報, (206): 57-63.
- Chûjô, M., 1956. Contribution to the fauna of Chrysomelidae in Japan (I). *Memoirs of the Faculty of Liberal Arts & Education, Kagawa University*, 31(2): 1-20.
- Chûjô, M., 1959. Contribution to the fauna of Chrysomelidae in Japan (III). *Memoirs of the Faculty of Liberal Arts & Education, Kagawa University*, (81): 1-16.
- Chûjô, M. & S. Kimoto, 1961. Systematic catalog of Japanese Chrysomelidae (Coleoptera). *Pacific Insects*, 3(1): 117-202.
- Gruev, B., 1986. New distributional data about some species of Alticinae (Coleoptera, Chrysomelidae). *Entomological Review of Japan*, 41(2): 137-138.
- 花谷達郎・小沼篤・酒井香, 1968. 利尻島の昆虫 (II) 鱗翅目を除くその他の昆虫. Pp. 79-91. 中村武久 (編), 利尻島動植物調査報告. 東京農業大学第一高等学校. 東京.
- 春木雅寛・藤原充志・松田彊・夏目俊二・矢島崇・並川寛司・新山馨, 2004. 利尻島および礼文島における代表的な森林植生について. 利尻研究, (23): 57-91.
- 今坂正一, 1978. 利尻島6月下旬のハムシ. *Elytra*, 6(1): 38.
- Kimoto, S., 1964a. The Chrysomelidae of Japan and the Ryukyu Islands. V. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*, 13(2): 263-286.
- Kimoto, S., 1964b. The Chrysomelidae of Japan and the Ryukyu Islands. VI: subfamily Galerucinae I. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*, 13(2): 267-308.
- Kimoto, S., 1965. The Chrysomelidae of Japan and the Ryukyu Islands. VIII: subfamily Alticinae I. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*, 13(3): 401-429.
- Kimoto, S., 1974. New or little known Chrysomelidae from Japan and its adjacent region I. *Kontyû*, 42(2): 144-150.
- Kimoto, S., 1986. New or little known Chrysomelidae (Coleoptera) from Japan and its adjacent regions, IV. In Ueno, S. (ed.), *Entomological papers presented to Yoshihiko Kurosawa on the occasion of his retirement*: 309-313. The Coleopterists Association of Japan, Tokyo.
- Kimoto, S., 1989. Family Chrysomelidae (Chrysomelinae). *Check-List of Coleoptera of Japan*, (31): 1-13.
- 木元新作・滝沢春雄, 1994. 日本産ハムシ類幼虫・成虫分類図説. 東海大学出版. 東京. 539pp.
- Kippenberg, H., 2010. Chrysomelinae. In Löbl, I., & A. Smetana (eds.), *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*, 6: 390-443. Apollo Books, Stenstrup.
- Kishii, T., 1976. A list of chrysomelid-beetles from Japanese appendant islands. *The Bulletin of the Heian High School*, (20): 77-91.
- Löbl, I. & A. Smetana, 2010. Catalogue of Palaearctic Coleoptera, 6. Chrysomeloidea. Apollo Books, Stenstrup. 924 pp.
- Nadein, K., & C.-F. Lee, 2012. New data about some Alticini from Taiwan with descriptions of two new species (Coleoptera, Chrysomelidae). *Bonn Zoological Bulletin*, 61: 41-48.
- 日本応用動物昆虫学会, 2006. 農林有害動物・昆虫名鑑 (増補改訂版). 日本応用動物昆虫学会. 東京. 387 pp.
- Ohno, M., 1968. A revision of *Longitarsus*-species occurring in Japan (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae). *Journal of the Toyo University, Gen-*

- eral Education (Natural Science), (9): 1-56.
- 利尻町立博物館, 2000. 利尻産昆虫目録. 利尻町立博物館. 利尻町. 98pp.
- 齋藤諭, 2012. 日本産ヨモギハムシ図鑑. 月刊むし, (491): 10-26.
- Suenaga, H., 2020. A revision of the genus *Altica* (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae) of Japan. *Japanese Journal of Systematic Entomology, Supplementary Series*, (2): 163-258.
- 末長晴輝・堀繁久, 2013. 北海道におけるアシナガトビハムシ属 *Longitarsus* 4種の分布記録と生態に関する知見. さやばねニューシリーズ, (10): 20-22.
- 末長晴輝・南雅之, 2016. チュウジョウヒゲナガハムシの追加記録と食草について. さやばねニューシリーズ, (22): 37-38.
- 高橋敏, 2012. ハムシ科 (マメゾウムシ亜科・ネクイハムシ亜科を除く). 初宿成彦 (編), 大阪自然史博物館所蔵甲虫類目録 (2). 大阪市立自然史博物館収蔵資料目録第44集: 239-372. 大阪市立自然史博物館. 大阪.
- Takizawa, H., 1970. Descriptions of five new species of the genus *Chrysolina* Motschulsky in Japan (Coleoptera: Chrysomelidae). *Kontyû*, 38 (2): 117-125.
- Takizawa, H., 1990. Notes on Japanese Chrysomelidae (Coleoptera), with description of two new species. *Akitsu*, (n. ser.), 114: 1-7.
- Takizawa, H., 2005. A revision of the genus *Psylliodes* Latreille in Japan (Chrysomelidae: Alticinae). *Insecta Matsumurana, New series*, 62: 175-185.
- 滝沢春雄, 2006. 日本産ハムシ科生態覚書 (1). 神奈川虫報, (156): 1-8.
- 滝沢春雄, 2007a. 日本産ハムシ科生態覚書 (2). 神奈川虫報, (157): 17-26.
- 滝沢春雄, 2007b. 日本産ハムシ科生態覚書 (3). 神奈川虫報, (158): 37-48.
- Takizawa, H., 2007. A revision of the genus *Phyllotreta* Chevrolat in Japan (Chrysomelidae: Alticinae). *Entomological Review of Japan*, 62(1): 113-120.
- 滝沢春雄, 2009. 日本産ハムシ科生態覚書 (4). 神奈川虫報, (168): 1-11.
- 滝沢春雄, 2011. 日本産ハムシ科生態覚書 (5). 神奈川虫報, (173): 35-51.
- 滝沢春雄, 2012. 日本産ハムシ科生態覚書 (6). 神奈川虫報, (177): 33-51.
- 滝沢春雄, 2013. 日本産ハムシ科生態覚書 (7). 神奈川虫報, (179): 17-33.
- 滝沢春雄, 2014. 日本産ハムシ科生態覚書 (8). 神奈川虫報, (182): 37-46.
- 早稲田大学生物同好会, 1980. 利尻島の動植物調査報告. 早稲田生物, (22): 25-68.
- 保田信紀・西谷栄治・佐藤雅彦, 1991. 利尻山における地表性甲虫類の垂直分布 - 利尻島・礼文島昆虫相調査報告 -. 利尻町立博物館年報, (10): 13-28.
- 米倉浩司・梶田忠, 2003-. BG Plants 和名-学名インデックス (YList) : <http://ylist.info/index.html> (2020年10月1日閲覧).

Terrestrial Nutrient Supply Contribution for Kelp in the Sea of Japan off Hokkaido, Japan

Tadashi KAWAI* and Takanori KURIBAYASHI

Hokkaido Research Organization, Central Fisheries Research Institution,
238 Hamanaka, Yoichi, Hokkaido, 046-8555 Japan

Abstract. Nutrient supply for the kelp *Saccharina japonica* var. *religiosa* and *S. japonica* var. *ochotensis* was investigated on the northern and southwestern coasts of Hokkaido, Japan. For the investigation on the northern coasts, data from government official reports for four sampling points in Rishiri Island were used. The reports indicated that submarine discharged groundwater affects $\text{NO}_3\text{-N}$ concentrations in and concentrations at Shinminato were similar within distances of 0 to 500 m from the coast, and from 0 to 20 m in depth. Analyzing government reports for Tomari in southwestern Hokkaido, $\text{NO}_3\text{-N}$ concentrations increase from October to next March in river water. $\text{NO}_3\text{-N}$ concentrations on the coast of northern Hokkaido are higher than values of southwestern Hokkaido. Levels of $\delta^{15}\text{N}$ support values the saccharinian kelp assimilate terrestrial $\text{NO}_3\text{-N}$ in Oshoro, southwestern Hokkaido.

Keywords: freshwater spring, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$, river, $\delta^{15}\text{N}$

Introduction

The kelp *Saccharina japonica* var. *ochotensis* is distributed in northern Hokkaido, Sea of Japan and the known range of *S. j.* var. *religiosa* is along the southwestern coast of Hokkaido, Sea of Japan (Yotsukura *et al.*, 2008). These two species form one of the most important kelp resources in northern Japan and are used for human consumption as well as food for sea urchins (Kawashima, 1993). Since two decades ago, kelp resources have been decreasing sharply and sustainable utilization is urgently needed (Kawai *et al.*, 2014). However, the reasons for decreases in kelp have not yet been clarified.

Nutrient conditions in coastal waters certainly affect the structure of marine forests (Agatsuma *et al.*, 2014; Tada *et al.*, 2014; Zimmerman &

Robertson, 1985). Especially $\text{NO}_3\text{-N}$ accounted for more than 90% of DIN in southwestern Hokkaido, Japan and has been found to influence the growth of the kelp *S. j.* var. *religiosa* there (Kuribayashi, 2016; Kuribayashi *et al.*, 2017). Dynamics of $\text{NO}_3\text{-N}$ in Oshoro Bay was reported (Nakata *et al.*, 2001) and experimental studies have confirmed the effect of $\text{NO}_3\text{-N}$ under laboratory conditions (Kawai *et al.*, 2004; Mizuta *et al.*, 1994, 2001).

This paper showed the possibility that terrestrial nutrient supply: freshwater springs (or submarine discharged ground water), rivers, and direct inflow from land areas (anthropogenic waste water) contributes to the maintenance of a rich kelp community in the Sea of Japan off Hokkaido, Japan, using previous data in government official reports,

*E-mail: kawai-tadashi@hro.or.jp

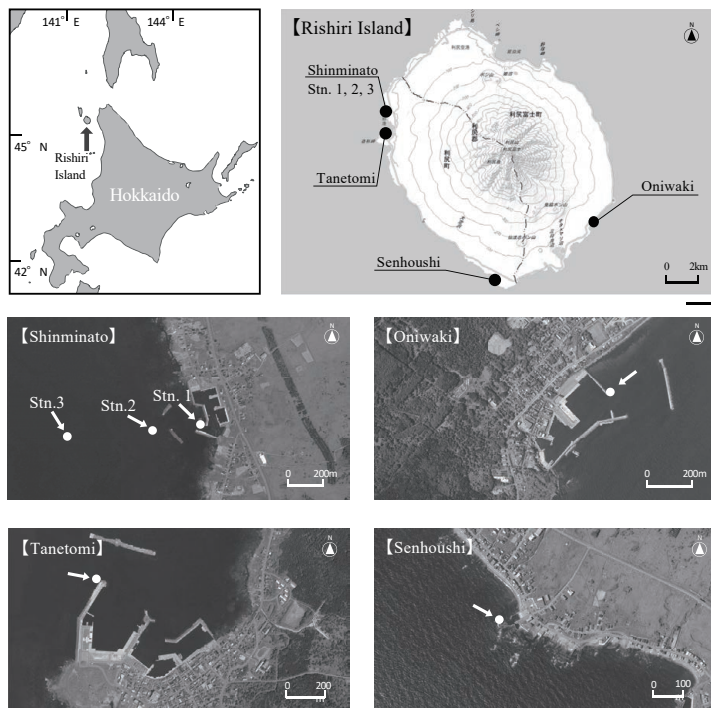


Fig. 1. Map showing the sampling stations in Rishiri Island, northwestern coast of Hokkaido, Japan. Aerial photography from Information Authority of Japan (<https://mapps.gsi.go.jp/maplibSearch.do#1>).

and investigated in southwestern Hokkaido, Japan. Moreover, algal species synthesize components in the tissue by assimilating nutrients from the surrounding water. This property indicates that the $\delta^{15}\text{N}$ in algal tissue is expected to provide integrated information on biological uptake of DIN (Costanzo *et al.*, 2001). $\delta^{15}\text{N}$ in sea algae have been often used as an indicator of DIN source (McClelland *et al.*, 1997). Authors have developed a technique involving analysis of the stable nitrogen isotope ratios signature ($\delta^{15}\text{N}$) in algal tissue of *S. j. var. religiosa*.

These contribute to enable management proposals for sustainable conservation of the kelp forest on the south-western and northern coasts of Hokkaido, Sea of Japan.

Materials and Methods

Reports from government and public research

institutions (Kawai & Goda, 2008–2011) were analyzed to understand the nutrient dynamics on the northern and southwestern coasts of Hokkaido, Japan. Surface seawater from 0m in depth from Shinminato, Tanetomi, Senhoushi, and Oniwaki, on the coast of Rishiri Island, northern Hokkaido (Fig. 1) was sampled monthly from October 2008 to March 2011 using a Van Dorn water sampler (Rigo Co Ltd, 5026-A) to clarify the influence of submarine discharged groundwater on the beach shore environment. Seawater from each depth was sampled at Stn. 2 (0, 5, 10, 15, and 20 m in depth) and Stn. 3 (5 m in depth) in Shinminato

(Fig. 1) using the sampler. These two stations are of approximately 25–30 m depth and have an approximate 500 m interval distance. This sampling research was arranged to examine differences in the nutrient concentrations of various depth ranges and differences with distances from the beach shore.

Government reports (Hokkaido, 1998–2017) were used to analyze and clarify the influence of nutrients on seawater concentrations from inflowing river water. Surface seawater and river-water was sampled from 0 m in depth. Seawater was also sampled at Tomari, southwestern Hokkaido, Sea of Japan. The sampling points were a river (Horikappu River), Stn. 1 located near the estuary of the river, and at Stn. 2 and 3 located in coastal waters. There are no large out-flow river in this area, only the Horikappu River with a total length of 27.4 km and an outflow volume 1.62 m³/sec, area of river 262.5

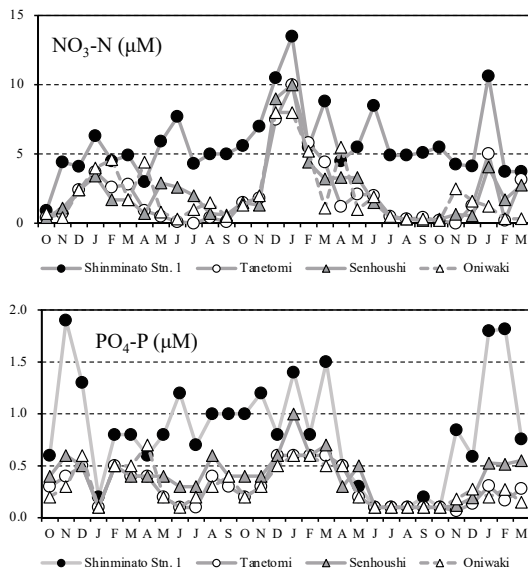


Fig. 2. Seasonal changes of nutrient concentrations at the four sampling stations on Rishiri Island, coast of Sea of Japan, Hokkaido, Japan based on reports from Hokkaido Government and Hokkaido Research Organization (Kawai and Goda, 2008–2011). Surface seawater (in 0m depth) was sampled from 2008 to 2011. Location of the four sampling stations are shown in Fig. 1.

kn¹ (Wikipedia, unknown) (Fig. 4B). Seawater and river-water was sampled every three months from 1998 to 2017. The sampling protocol was the same as used for northern Hokkaido.

Seawater samples from the northern and southwestern coasts of Hokkaido, Japan were filtered and the NO₃-N and PO₄-P concentrations were determined using an autoanalyzer (QuAatro2-HR, TRACCS 800: BL-TEC). Salinity in subsamples were determined using a salinometer (T.S-DIGI-AUTO MODEL-3G, T.S-DIGI-AUTO MODEL-5: Tsurumi-Seiki).

Sampling stations were arranged in Oshoro Bay, Otaru, Shiribeshi, southwestern Hokkaido, Sea of Japan (Fig. 4 A and C), sampling points were conducted in the mouth of the bay (Stn. 3), middle-bay (Stn. 2), and inner part of the bay (Stn. 1) to clarify the influence for absorbed nutrients from terrestrial sources of direct inflows

on the kelp. Sporophytes of *Saccharina japonica* var. *religiosa* were collected randomly by SCUBA diving from April to June 2017 when the blade length of *S. j.* var. *religiosa* was at a maximum in size (Abe *et al.*, 1983, 1984) and three individuals were obtained from each sampling site. Levels of $\delta^{15}\text{N}$ in the algal tissue of the *S. j.* var. *religiosa* were analyzed following the methods in Kuribayashi *et al.* (2016). Samples of algal tissues with few cracks, tears, and attached organisms on the surface were selected. Any dirt attached to the sample surface was carefully removed, and rinsed with filtered sea water, followed by washing with distilled water. The samples were dried in an oven at 60°C and homogenized. Levels of $\delta^{15}\text{N}$ were determined

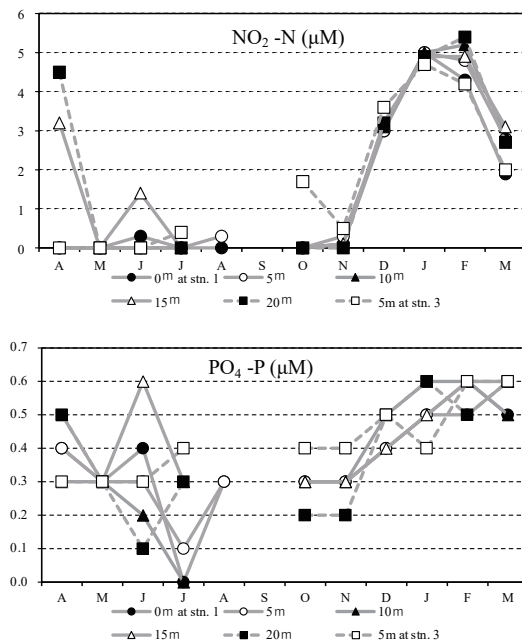


Fig. 3. Seasonal changes of nutrient concentrations at each depth of Stn. 2 and Stn. 3 in Shinminato based on reports from Hokkaido Government and Hokkaido Research Organization (Kawai and Goda, 2008–2011). In Shinminato, seawater was sampled at 0m, 5m, 10m, 15m and 20 m in depth at Stn. 2, and at only 5m in depth at Stn. 3 from 2007 to 2008. Location of the two sampling stations are shown in Fig. 1.

using an elemental analyzer equipped with an isotope ratio mass spectrometer (Fisons NA 1500-Finnigan MAT 252). $\delta^{15}\text{N}$ was expressed as per mille (‰) deviation from the standard (atmospheric N_2) as defined by the following equation: $\delta^{15}\text{N} = [({}^{15}\text{N} / {}^{14}\text{N})_{\text{sample}} / ({}^{15}\text{N} / {}^{14}\text{N})_{\text{standard}} - 1] \times 1000$ (‰). The analytical error was within $\pm 0.2\%$.

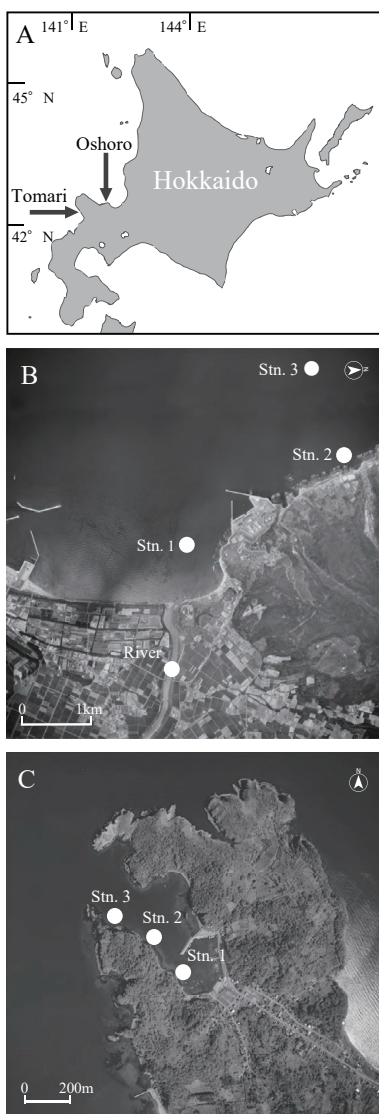


Fig. 4. Map showing sampling stations in Tomari (B) and Oshoro, Otaru (C), off the coast of Hokkaido, Japan. Aerial photography from Information Authority of Japan (<https://mapps.gsi.go.jp/maplibSearch.do#1>).

Results

Seasonal changes of nutrient concentrations at the four sampling stations on Rishiri Island are shown in Fig. 2. $\text{NO}_3\text{-N}$ and $\text{PO}_4\text{-P}$ concentrations have a similar tendency: increasing in winter from December to February, and decreasing from March to October. They were relatively high only at Shinminato Stn. 1 compared to values at the other sampling stations. The $\text{NO}_3\text{-N}$ concentration except Shinminato Stn. 1 reached $5\mu\text{M}$ in winter and did not exceed $0.5\mu\text{M}$ in summer of all years. Similarly, $\text{PO}_4\text{-P}$ concentration reached $0.5\mu\text{M}$ in winter and did not exceed $0.1\mu\text{M}$ in summer for all years. On the other hand, the $\text{NO}_3\text{-N}$ and $\text{PO}_4\text{-P}$ concentrations at Shinminato Stn. 1 were higher throughout the survey period.

Seasonal changes of nutrient concentrations at each depth of Stn. 2 and Stn. 3 in Shinminato (Fig. 1) are shown in Fig. 3. $\text{NO}_3\text{-N}$ and $\text{PO}_4\text{-P}$ concentrations among each depth of Stn. 2 and Stn. 3 are similar without any exceptions.

Seasonal change of $\text{NO}_3\text{-N}$ concentration at the four sampling stations in Tomari (Fig. 4A and 4B) are detailed in Table 1. Maximum and minimum concentrations were observed from January to March and from July to September respectively. Values from April to June were lower than those of October to December. The values among the four stations show spatial variations, values in the river (Stn. 1) are ten times higher than those of Stn. 2 and Stn. 3, and mean values of Stn. 1 are higher than those of Stn. 2 and Stn. 3.

The relationship between $\text{NO}_3\text{-N}$ and salinity near the estuary, Stn. 1, is shown in Fig. 5. Autumn season (from October to December) and winter season (from January to March) have negative correlations whereas spring season (from April to June) and summer season (from July to September) do not have any correlations. Especially, the autumn season exhibits the clearest negative correlation,

Table 1. Comparison of $\text{NO}_3\text{-N}$ concentration (mean value with standard deviation) in each sampling station in Tomari, southwestern coast of Hokkaido and Horikappu river, Japan, based on Hokkaido Government Reports (Hokkaido, 1998–2017). Location of each sampling station is shown in Fig. 4B.

	Horikappu River	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3
Apr.– June	25.6 ± 15.4	1.8 ± 1.5	1.2 ± 1.7	0.6 ± 0.7
July–Sep.	23.6 ± 6.1	0.8 ± 1.3	0.5 ± 0.8	0.2 ± 0.4
Oct.–Dec.	30.4 ± 10.2	3.4 ± 2.7	1.6 ± 1.6	1.6 ± 1.4
Jan.–Mar.	51.0 ± 20.7	5.8 ± 2.0	4.4 ± 1.3	5.0 ± 1.3

Table 2. Comparison of salinity (mean value with standard deviation) in each sampling station in Tomari, southwestern coast of Hokkaido and Horikappu river, Japan, based on using Hokkaido Government Reports (Hokkaido, 1998–2017). Location of each sampling station is shown in Fig. 4C.

	Horikappu River	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3
Apr.– June	0.02 ± 0.05	30.14 ± 2.78	30.28 ± 2.62	31.68 ± 1.21
July–Sep.	0.09 ± 0.17	31.82 ± 2.23	32.18 ± 2.16	32.26 ± 2.17
Oct.–Dec.	0.02 ± 0.04	31.46 ± 1.40	32.63 ± 0.84	33.28 ± 0.68
Jan.–Mar.	0.02 ± 0.04	32.53 ± 1.10	33.22 ± 0.59	33.38 ± 0.72

$Y = -1.4655X + 49.526$, correlation is -0.76738 .

In Oshoro (Fig. 4A and 4C), the $\delta^{15}\text{N}$ value in the tissues of the kelp *S. j.* var. *religiosa* at Stn. 1 (inner part of bay) is near 7 ‰, which is higher than that of 4–5 ‰ at Stn. 2 (middle-bay) and Stn. 3 (mouth of the bay) (Fig. 6).

Discussion

There are no large rivers on Rishiri Island in northern Hokkaido Japan (Fig. 1), especially there is no river or brook flowing along the coast of Shinminato (Fig. 1). However, Shinminato Stn. 1 (Rishiri Island in Fig. 1) showed higher concentration of $\text{NO}_3\text{-N}$ and $\text{PO}_4\text{-P}$ throughout the years of the research (Fig. 2). Abundant submarine groundwater discharges flow out along the coast near Shinminato (Hayashi *et al.*, 1999; Marui *et al.*, 1999; Yamaguchi & Ohara 1971; 1972). Nutrient concentrations at Shinminato Stn. 1 were certainly influenced by terrestrial sources, freshwater springs (submarine groundwater discharge). Nutrient concentrations

in Tanetomi, Senhoushi, and Oniwaki could represent values in the coastal waters of northern Hokkaido, the maximum value of $\text{NO}_3\text{-N}$ ranged from 5 to 10 μM in the winter season (from December to February, 1992–1998) (Fig. 2). $\text{NO}_3\text{-N}$ concentration in Oshoro, Otaru, southwestern Hokkaido Japan, Sea of Japan showed generally 3–6 μM in the winter season. The $\text{NO}_3\text{-N}$ concentration in coastal waters of northern Hokkaido could be higher than that in Oshoro Bay in southwestern Hokkaido. Seasonal changes of nutrient concentrations at each depth (0–20 m depth) of sampling station in Shinminato, Rishiri, were similar (Fig. 3).

A large amount of $\text{NO}_3\text{-N}$ is included in river water. Therefore, it is possible that river inflowing cause high $\text{NO}_3\text{-N}$ concentrations near estuarine and coastal areas in Tomari, Hokkaido, and is especially higher during the autumn season and lower during the winter season (Fig. 5A and 5B, Tables 1 and 2). The Hokkaido Regional Development Bureau, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, is monitoring volumetric flow rate of Horikappu River in Tomari (Fig. 4B), this can be downloaded from website (<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/kn/kss/ksn/H22F209.pdf> downloaded on 1st April 2019). The data indicate seasonal change with much water flow during April to August. The higher concentration of $\text{NO}_3\text{-N}$ can contribute to development of rich kelp forest near estuarine areas, and broad saccharinian kelp forest are sustainably maintained near the estuary of the larger Shiribetsu River in southwestern Hokkaido Japan, while other coastal areas have been affected by the “Isoyake” phenomena (Kawai,

1997). We should focus on this function to supply nutrients in order to maintain kelp forests in Isoyake areas.

Nakata *et al.* (2001) reported that $\text{NO}_3\text{-N}$

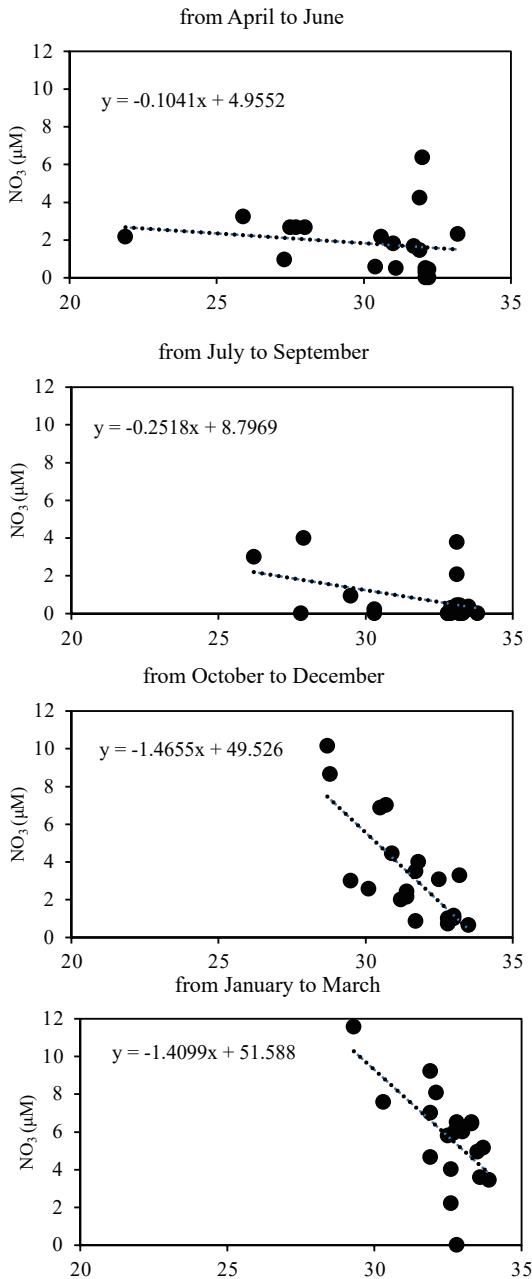


Fig. 5. Relationship between $\text{NO}_3\text{-N}$ concentration and salinity at Stn. 1, near the estuary at Tomari, southwestern coast of Hokkaido, Japan. Location of sampling station Stn. 1 is shown in Fig. 4B.

concentration in Oshoro Bay is highest in the inner part of the bay, next in the middle-bay, and the lowest at the mouth of a bay in the Appendix in the paper. Furthermore, Kawai *et al.* (2014) noted that the higher concentration of $\text{NO}_3\text{-N}$ at Stn. 1 in Oshoro Bay had not been affected by the large river inflow and freshwater springs near the shore, but the bay has been affected by geographical features of subsidence and household discharge from landfill sites from several houses in the near shore in the bay (Fig. 4C). Therefore, it seems that some terrestrial waters that include a large amount of nutrients are inflowing into Oshoro Bay and remains in the bay, the terrestrial $\text{NO}_3\text{-N}$ would be expected to be used by the kelp in the bay. $\delta^{15}\text{N}$ values in the tissue of saccharinian kelp at Stn. 1 (inner part of the bay) in Oshoro, Otaru, off the coast of Hokkaido, Japan is higher, near 7 ‰ than the $\delta^{15}\text{N}$ value of $\text{NO}_3\text{-N}$ (5.3 ± 0.7 ‰) in the open sea off Hokkaido, Sea of Japan (Kuribayashi *et al.*, 2017) (Fig. 5). All consumers show stepwise enrichment of ^{15}N with the increasing trophic level (DeNiro & Epstein, 1981; Minagawa & Wada, 1984). Humans which form a high trophic

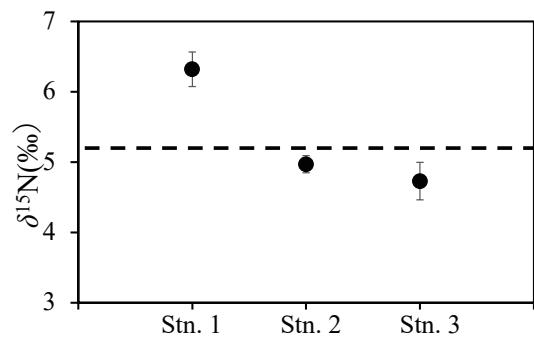


Fig. 6. $\delta^{15}\text{N}$ values \pm SD in algal tissues of the kelp *Saccharina japonica* var. *religiosa* at three sampling points in Oshoro, Otaru, off the coast of Hokkaido, Japan. Location of stations are shown in Fig. 4C. Dotted line indicates $\delta^{15}\text{N}$ values of DIN (5.3 ± 0.7 ‰) in the west coast of Hokkaido, Sea of Japan (Kuribayashi *et al.*, 2017).

level organism in food chains also shows high levels of $\delta^{15}\text{N}$ in body components. Moreover, NH_3 volatilization selectively removes isotopically lighter ^{14}N to the atmosphere, with heavier ^{15}N remaining at relatively higher levels. These properties promote high $\delta^{15}\text{N}$ of anthropogenic DIN in human activities. The $\delta^{15}\text{N}$ of DIN at Stn. 1 may be affected by input of anthropogenic DIN and would be expected to increase (McClelland & Valiela 1998; Jones *et al.*, 2001). This result indicates that the saccharinian kelp assimilates anthropogenic DIN from land areas.

DIN of the Sea of Japan, Hokkaido is lower than that of Pacific side of Hokkaido (Nakata *et al.*, 2001; Hokkaido Reserch Organization, unknown; Nishihama & Kawamata 1979), initial growth of the kelp is during autumn to winter (Abe *et al.*, 1983; Akaike *et al.*, 1998; Shinada *et al.*, 2014), concentration of $\text{NO}_3\text{-N}$ in the autumn and winter seasons influence remarkably the initial growth of the kelp (Kawai *et al.*, 2018; Mizuta *et al.*, 2001; Okada & Sanbonsuga 1980). Hence, inflow water (river, submarine discharged groundwater, terrestrial sources) containing DIN into coastal sea areas have an effect to provide $\text{NO}_3\text{-N}$ for growth of the kelp. Knowledge of relationship between inflow land water and growth of the kelp will contribute for the study of Isoyake and sustainable exploitation of the kelp forest resource near river estuaries on the southwestern coast of Hokkaido.

Acknowledgement

Authors sincerely thank Mr. H. Akino and Mr. H. Goda of Hokkaido Research Organization who gave advice on the present paper.

References

- Abe, E., M. Kikuchi, K. Matsuyama & T. Kaneko, 1983. Seasonal variations in growth and chemical components in the blade of *Laminaria religiosa* Miyabe in Oshoro Bay, Hokkaido. *Science Report of Hokkaido Fisheries Experimental Station*, 25: 47–60 (in Japanese with English Abstract).
- Abe, E., M. Kikuchi, K. Matsuyama & T. Kaneko, 1984. On the estimating method of the blade area in *Laminaria religiosa* Miyabe, Oshoro Bay, Hokkaido. *Science Report of Hokkaido Fisheries Experimental Station*, 26: 25–37 (in Japanese with English Abstract).
- Agatsuma, Y., H. Endo, S. Yoshida, C. Ikemori, Y. Takeuchi, H. Fujishima, K. Nakajima, M. Sano, N. Kanezaki, H. Imai, N. Yamamoto, H. Kanahama, T. Matsubara, S. Takahashi, T. Isogai & K. Taniguchi, 2014. Enhancement of *Saccharina* kelp production by nutrient supply in the Sea of Japan off southwestern Hokkaido, Japan. *Journal of Applied Phycology*, 26: 1846–1852.
- Akaike, S., K. Kikuchi, H. Monma & Y. Nozawa, 1998. Effects of adding nitrogen and phosphorus fertilizer on the growth of sporophytes of *Laminaria ochotensis* Phaeophyta in the field. *Aquaculture Science*, 46: 57–65 (in Japanese with English Abstract).
- Costanzo, D., M. J. O'Donohue, W. C. Dennison, N. R. Loneragan & M. Thomas, 2001. A new approach for detecting and mapping sewage impacts. *Marine Pollution Bulletin*, 42: 149–156.
- DeNiro, M. J. & S. Epstein, 1981. Influence of diet on the distribution of nitrogen isotopes in animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 45: 341–351.
- Hayashi, T., A. Marui & M. Yasuhara, 1999. Characteristics of water chemistry of inland water and submarine discharged groundwater in Rishiri Island, northern Japan. *Journal of Japanese Association of Hydrological Sciences*, 29: 123–138.
- Hokkaido, 1998–2017. Onhaisui, Tomarihatsuden-sho Shuhen Onhaisui Eikyouchousa Houkokusyu. Hokkaido. (in Japanese).
- Hokkaido Research Organization, unknown. Hok-

- kaido wo torikakomu umi. <https://www.hro.or.jp/list/fisheries/marine/o7u1kr000000dgps.html> (accessed on 1 April 2019) (in Japanese).
- Jones, A. B., M. J. O'Donohuea, J. Udy & W. C. Dennison, 2001. Assessing ecological impacts of shrimp and sewage effluent: biological indicators with standard water quality analyses. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 52: 91–109.
- Kawai, T., 1997. Distribution of large algae at Suttu Bay, western Hokkaido, Japan. *Science Report of Hokkaido Fisheries Experimental Station*, 51: 77–82 (in Japanese with English Abstract).
- Kawai, T. & H. Goda, 2008–2011. Wakkanai Su-isanshikenjou Jigyohoukokusho. Wakkanai Su-isanshikenjou. (in Japanese).
- Kawai, T., N. Oka, M. Hiraoka, N. Yotsukura & Y. Nakame, 2004. Effects on nitrate on the growth of gametophytes of *Laminaria religiosa*. *Fisheries Engineering*, 41: 35–38 (in Japanese with English Abstract).
- Kawai, T., D. Galanin, E. Latokovskaya, Y. Nishida, T. Kuribayashi & H. Goda, 2014. Comparison of relationship between oceanographic condition and kelp forest, at north and western coasts, Sea of Japan, in Hokkaido (Japan), and Southwestern coast of Sakhalin (Russia). *Fisheries Engineering*, 51: 71–74 (in Japanese with English Abstract).
- Kawai, T., D. Galanin, Z. Tshay, T. Krupnova & N. Yotsukura, 2018. Present status of saccharinian kelp in southern Primorye and Sakhalin, far-east Russia, and Northern Hokkaido, Japan. *Algal Resource*, 11: 33–42.
- Kawashima, S., 1993. Taxonomic and distributional remarks on the laminariaceous algae (Laminariales, Phaeophyta) of Japan –40, Laminariaceae- Laminaria (19) -*Laminaria ochotensis* (1). *Aquabiology*, (84): 24–21 (in Japanese with English abstract).
- Kuribayashi, T., 2016. Historical evaluation of nutrient supply characteristics of the Japan Sea off Hokkaido with the hydrographic monitoring and $\delta^{15}\text{N}$ records in paleo-*Saccharina* specimens. Hokkaido University Doctor dissertation 1–145.
- Kuribayashi, T., S. Akaike & S. Montani, 2016. A new indicator $\delta^{15}\text{N}$ signature for detecting nutrient supply effects to *Saccharina japonica* var. *religiosa*. *Algal Resource*, 9: 1–13.
- Kuribayashi, T., T. Abe & S. Montani, 2017. Historical, $\delta^{15}\text{N}$ records of *Saccharina* specimens from oligotrophic waters of Japan Sea (Hokkaido). *PLoS ONE*, 12: 1–15 (e0180760).
- Marui, A., M. Yasuhara & T. Hayashi, 1999. Visit to valuable water springs (46). Valuable water springs on Rishiri Island in Hokkaido, Japan. -Kanrozen spring and submarine groundwater discharge-. *Journal of Groundwater Hydrology*, 41: 213–220.
- McClelland, J. W., I. Valiela & R. H. Michener, 1997. Nitrogen-stable isotope signatures in estuarine food webs: A record of increasing urbanization in coastal watersheds. *Limnology and Oceanography*, 42: 930–937.
- McClelland, J. W. & I. Valiela, 1998. Changes in food web structure under the influence of increased anthropogenic nitrogen inputs to estuaries. *Marine Ecology Progress Series*, 168: 259–271.
- Minagawa, M. & E. Wada, 1984. Stepwise enrichment of ^{15}N along food chains: further evidence and the relation between $\delta^{15}\text{N}$ and animal age. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 48: 1135–1140.
- Mizuta, H., Y. Maita & K. Kuwada, 1994. Nitrogen recycling mechanism within the thallus of *Laminaria japonica* (Phaeophyceae) under the nitrogen limitation. *Fisheries Science*, 60: 763–767.
- Mizuta, H., H. Narumi & H. Yamamoto, 2001. Effects of Nitrate and Phosphate on the Gametophytes of *Laminaria religiosa* Miyabe (Phaeophyceae). *Suisanzoshoku*, 49: 175–180.
- Nakata, A., H. Yagi, A. Miyazono, T. Yasunaga, T. Kawai & H. Iizumi, 2001. Relationships between sea surface temperature and nutrient concentra-

- tions in Oshoro Bay, Hokkaido, Japan. *Science Report of Hokkaido Fisheries Experimental Station*, 59: 31–41 (in Japanese with English Abstract).
- Nishihama, T. & K. Kawamata, 1979. Funkawan no Ichijiseisan. *Bulletin of the Japanese Society of Fisheries Oceanography*, 34: 71–74.
- Okada, Y. & Y. Sanbonsuga, 1980. Effects of temperature on the growth and maturation of female gametophytes of Laminariaceae plants. *Bulletin of Hokkaido Region Fisheries Research Laboratory*, 45: 51–56 (in Japanese with English abstract).
- Shinada, A., Y. Nishida, T. Kuribayashi, H. Goda, T. Kawai & S. Akaike, 2014. Effect of marine environment on annual changes in first year biomass of *Saccharina japonica* var. *ochotensis* at Rishiri Island, Japan. *Fisheries Engineering*, 51: 39–45 (in Japanese with English Abstract).
- Tada, M., S. Akashige, H. Ariyama, H. Yamanori, H. Kimura, A. Dan, H. Sakamoto, Y. Saiki, Y. Ishida, H. Kotobuki & T. Yamada, 2014. Nutrient environment and fisheries in the Seto Inland Sea. *Journal of Fisheries Technology*, 7: 37–46 (in Japanese with English abstract).
- Wikipedia, unknown. Horikappu-gawa. <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%A0%80%E6%A0%A%E5%B7%9D> (accessed on 24 February 2019) (in Japanese).
- Yamaguchi, H. & T. Ohara, 1971. Groundwater in Rishiri Island, Hokkaido (No. 1). *Journal of the Japan Society of Engineering Geology*, 12: 33–44.
- Yamaguchi, H. & T. Ohara, 1972. Groundwater in Rishiri Island, Hokkaido (No. 2). *Journal of the Japan Society of Engineering Geology*, 13: 47–53.
- Yotsukura, N., S. Kawashima, T. Kawai, T. Abe, & L. D. Druehl, 2008. A systematic re-examination of four laminaria species: *L. japonica*, *L. religiosa*, *L. ochotensis* and *L. diabolica*. *The Journal of Japanese Botany*, 83: 165–176.
- Zimmerman, R. C. & D. L. Robertson, 1985. Effects of El Niño on local hydrography and growth of giant kelp, *Macrocystis pyrifera*, at Santa Catalina Island. *Limnology and Oceanography*, 30: 1298–1302.

北海道日本海利尻島におけるコンブへの 陸からの栄養塩供給の寄与

川井唯史・栗林貴範

2008～2011年に、北海道日本海北部に位置する利尻島におけるリシリコンブへの栄養塩供給を調査した。新湊、種富、仙法志、鬼脇地区沿岸では、新湊地区でのみ硝酸塩濃度とリン酸塩濃度が比較的高く推移し、湧水の寄与が示唆された。新湊地区では岸から離れた場所の栄養塩濃度も各深度において冬に高く夏に低くなる傾向が見られた。利尻島との比較目的で調査した同じ北海道日本海の南西部に位置する泊村沿岸では、10～3月に河川水の流入により河口域の硝酸塩濃度が上昇していた。同じく北海道日本海南西部に位置する小樽市忍路地区では、生活排水水由来と考えられる窒素がコンブ藻体に取り込まれていることが窒素安定同位体比の分析により確かめられた。これらの結果から、利尻島沿岸では外海以外にも陸域がリシリコンブへの栄養供給源として重要であることが明らかにされた。

利尻島のヒラタムシ上科目録 その1 ヒゲボソケシキスイ科, ケシキスイ科 (コウチュウ目)

久松定智¹⁾・柏崎 昭²⁾

¹⁾ 〒 444-3505 愛知県岡崎市本宿町上三本松 6-2 人間環境大学環境科学科

²⁾ 〒 001-0000 北海道札幌市北区

Records of Cucujoid Beetles from Rishiri Island, Hokkaido. Part I. Family Kateretidae Erichson and Nitidulidae Latreille (Coleoptera)

Sadatomo HISAMATSU¹⁾ and Akira KASHIZAKI²⁾

¹⁾Department of Environmental Science, University of Human Environments,
Kamisanbonmatsu 6-2, Motojyuku-cho, Okazaki, Aichi, 444-3505 Japan

²⁾Kita-ku, Sapporo, Hokkaido, 001-0000 Japan

Abstract. Rishiri Island is located off the northwest coast of Hokkaido, Japan. Faunistic research of the island is important to clearly elucidate the faunal composition of the Palearctic Far East. Numerous faunistic studies on beetles, such as Carabidae, have been conducted for this island, however, there are few records for cucujoid beetles. As a result of the research herein, including field, museum specimen, and literature research, conducted by the authors in 2019, four kateretid beetle species and 38 nitidulid beetle species have been recorded from the island. Among these beetles, *Eपुरaea silacea* is a first report from Japan. Additionally, two kateretid and 23 nitidulid beetle species are newly recorded from Rishiri Island.

はじめに

利尻島のコウチュウ相については、リシリノマックレイセアカオサムシをはじめとするオサムシ科の報告が多く(保田ほか, 1991; 森田, 1995, 2004, 2015; 堀, 1999; Imura, 2004, ほか), その他, マグソコガネ類(石田, 1976), ハムシ科(今坂, 1978), カミキリムシ科(佐藤・楠井, 1984), シデムシ科(石田, 1985), 水生昆虫類(松井, 1994)などの記録がある。しかしながら, コウチュウ目の中でも, ヒラタムシ上科に含まれるグループについては, 研究者が少ないこと, 体長が小さく同定が難しいこと等の理由から, 記録が多くない。

利尻島からヒラタムシ上科は, 現在までわずか3科の記録しかなく, ヒゲボソケシキスイ科(久松定

成, 1985), ケシキスイ科(久松定成, 1985; 保田ほか, 1991), およびオオキノコムシ科(保田ほか, 1991; 乙部, 1993)が知られるのみであり, 調査の余地が多分に残されている。上述のケシキスイ科については, 著者らにより北海道から多数の未記載種・日本未記録種が報告されており(柏崎, 2015; Hisamatsu, 2016, ほか), 北海道のほぼ北端に位置する利尻島からも, 日本未記録や未記載種が発見されることが期待される。

本研究では, 利尻島のヒラタムシ上科のうち, ヒゲボソケシキスイ科ならびにケシキスイ科の2科について, 第1報として報告する。

なお, 本研究は, 2019年度利尻島調査研究事業の助成を受け, 実施された。また, 調査に先立ち,



図1. 利尻島における主な調査地点及び調査コース (出典 国土地理院 一部改変).

国有林内への入林許可申請，ならびに利尻山特別保護地区内動物の捕獲許可（環北稚自許第 1905091 号）と特別地区内工作物の新築許可（環北稚自許第 1905092 号）を得た上で実施した。

材料および方法

2019 年に著者らが行った現地調査のほか，文献調査，並びに利尻町立博物館における所蔵標本調査により，利尻島におけるヒゲボソケシキスイ科及びケシキスイ科の記録をまとめた．現地調査は，主に杵形及び鷺泊登山コース沿いに下記トラップを設置したほか，ビーティング法，スィーピング法等を用いた採集も行った．利尻山以外でも，オタドマリ沼や姫沼，その他海岸沿いなど平地の環境でも調査を実施した（図 1）．標本調査も含め，現地での調査は，2019 年 6 月 30～7 月 4 日，及び同年 8 月 27～9 月 1 日に実施した．

リスト中における採集方法の略記は以下の通りとする．[BT]= バナナを用いたベイトトラップ（図 2），[FIT]= 衝突板トラップ（図 3），[LT]= ライトトラップ，[TT]= 戸田式トラップ（発酵したバナナによる誘引法）．同様に，採集者及び保管者は以下の通り略記する．SH= 久松定智，AK= 柏崎昭，MS= 佐藤雅彦，(RTM)= 利尻町立博物館．なおリスト中，利尻島初記録種については，学名の後に * と表記した．

結果

I. ヒゲボソケシキスイ科 Kateretidae Erichson, 1846

1. ウンランチビハナケシキスイ

Brachypterolus pulicarius (Linnaeus, 1758)* (図 13)

[調査標本] 4exs., 大磯，鷺泊，ウンランの花より，5. VII. 2019, SH.

利尻島初記録．本種はウンラン *Linaria japonica* (ゴマノハグサ科)の花(図 4)に集まる(Hisamatsu, 2011).

2. コクロチビハナケシキスイ

Brachypterus urticae (Fabricius, 1792) (図 14)

[調査標本] 1ex., 朝日川，鬼脇，19. VIII. 1990, MS (RTM); 1ex., 大ボン山，鷺泊，1. VII. 2019, AK; 1ex., オタドマリ沼，鬼脇，3. VII. 2019, AK; 7exs., 姫沼，鷺泊，27. VIII. 2019, AK.

本種は，久松定成（1985）により利尻島から記録されている．本種はイラクサ類 *Urtica* spp. (イラクサ科)の花に集まる(Hisamatsu, 2011).

3. キイロチビハナケシキスイ

Heterhelus scutellaris (Heer, 1841)* (図 15)

[調査標本] 1ex., 杵形見返台～利尻山六合目，

4. VII. 2019, AK; 1ex., オチウシナイ沢, 雄忠志内, 鴛泊, 30. VI. 2019, AK; 8exs., 見返台～利尻山八・五合目, 杓形, エゾニワトコの花より, 30. VI. 2019, SH; 2exs., キャンプ場～利尻山二合目, 鴛泊, 1. VII. 2019, SH; 1ex., キャンプ場～利尻山頂上, 鴛泊, 2. VII. 2019, SH.

利尻島初記録. 本種は, ニワトコ *Sambucus racemosa* (レンプクソウ科) の花に集まることが知られている (Hisamatsu, 2011). 現地調査では,

エゾニワトコ *S. racemosa* L. subsp. *kamtschatica* (E.L.Wolf) Hultén の花 (図5) より得られた.

4. ズグロチビハナケシキスイ

Heterhelus solani (Heer, 1841) (図16)

[調査標本] 4exs., 利尻山 (100m), 12. VII. 1991, MS (RTM); 2exs., 利尻山, 17. VII. 1991, MS (RTM).

本種は, 久松定成 (1985) により利尻島から記

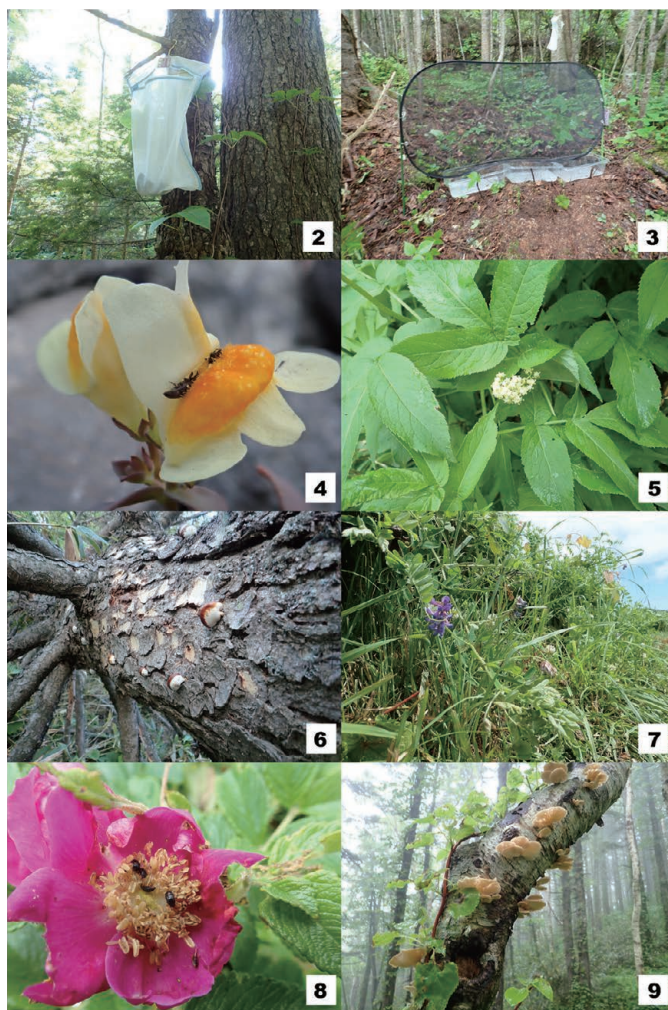


図2-9. 2. 洗濯用ネットを用いたバナナトラップ(杓形, 2019年7月4日, 久松定智撮影); 3. 衝突版トラップ(杓形, 2019年6月29日, 久松定智撮影); 4. ウンランの花に群がるウンランチビハナケシキスイ (鴛泊, 2019年7月5日, 久松定智撮影); 5. キイロチビハナケシキスイが得られたエゾニワトコの花 (杓形, 2019年6月30日, 久松定智撮影); 6. オオヒラタケシキスイが得られたヒトクチタケ (姫沼, 2019年7月5日, 久松定智撮影); 7. クサフジチビケシキスイが得られたヒロハクサフジの花 (鬼脇, 2019年7月3日, 久松定智撮影); 8. ハマナスの花に群がるケベリチビケシキスイ (鬼脇, 2019年7月3日, 久松定智撮影); 9. ニセクロマルケシキスイが得られた菌類の子実体 (鴛泊, 2019年7月1日, 久松定智撮影) .

録されている。体のサイズや赤褐色の体色は前種に似るが、本種は前胸背板がより隆起すること、触角球桿部が明瞭に3節であること等から区別できる (Hisamatsu, 2011)。

II. ケシキスイ科

Nitidulidae Latreille, 1802

ヒラタケシキスイ亜科

Eपुरaeinae Kirejtshuk, 1986

1. オオヒラタケシキスイ

Epuraea (Aphenolia) pseudosoronia (Reitter, 1884)* (図 17)

[調査標本] 2exs., 姫沼, 5. VII. 2019, SH; 3exs., 同場所, 29. VIII. 2019, AK; 1ex., 同場所, 30. VIII. 2019, AK. ※上記すべての個体はヒトクチャタケ *Cryptoporus volvatus* より採集。

利尻島初記録。本種は、ヒトクチャタケ (図 6) に特異的に集まることが知られている (久松定成, 1985)。北海道から本種の記録は、上記図鑑のみである。

2. カノコヒラタケシキスイ

E. (Dadopora) vicaria Kirejtshuk et Kvamme, 2001* (図 18)

[調査標本] 14exs., 見返台, 杓形, 15. VI. 1994, 渡部ほか (RTM); 1ex., 同場所, 29. VI - 4. VII. 2019, [BT], AK; 2exs., 同場所, 4. VII. 2019, [BT], SH; 3exs., 森林公園～見返台, 杓形, 4. VII. 2019, [BT], SH.

利尻島初記録。現地調査では、中標高地から、バナナトラップで採集された。本亜属の種は、バナナの樹液で幼虫が生育し、成虫は各種の花や発酵した果物に集まることが知られている (Hisamatsu, 2016)。

3. ヒゲブトヒラタケシキスイ

E. (Epuraea) aestiva (Linnaeus, 1758)* (図 19)

[調査標本] 1ex., キャンプ場～利尻山五合目,

鴛泊, 2. VII. 2019, AK; 1ex., 森林公園, 杓形, 4. VII. 2019, AK; 1ex., 見返台～利尻山八・五合目, 30. VI. 2019, SH; 3exs., キャンプ場～利尻山二合目, 鴛泊, 1. VII. 2019, SH; 1ex., 大ボン山, 1. VII. 2019, AK; 1ex., 森林公園～見返台, 4. VII. 2019, [BT], SH.

利尻島初記録。本種は、♀触角先端節が強く拡大することから、他種と容易に区別できる。成虫は各種の花に集まるが、幼虫はマルハナバチ類 *Bombus* spp. の巣から得られることが知られている (Hisamatsu, 2016)。

4. ツマジロヒラタケシキスイ

E. (E.) apiciclara S.-T. Hisamatsu, 2016* (図 20)

[調査標本] 2exs., 見返台, 24. V. 1994, 渡部ほか (RTM); 1ex., 同場所, 15. VI. 1994, 渡部ほか (RTM).

利尻島初記録。本種は、上翅先端が通常淡色になること、触角溝が深く、基部に向けて急激に狭まること等の特徴をもつ (Hisamatsu, 2016)。

5. クロテンヒラタケシキスイ

E. (E.) argus Reitter, 1894* (図 21)

[調査標本] 1ex., 大ボン山, 1. VII. 2019, AK; 2exs., 見返台～利尻山六合目, 4. VII. 2019, AK; 2exs., 見返台, 29-31. VIII. 2019, AK; 3exs., 姫沼, 30. VIII. 2019, AK.

利尻島初記録。本種は、♀の腹部背板第7節の前縁が尖ることが特徴の一つである。

6. ナミヒラタケシキスイ

E. (E.) biguttata (Thunberg, 1784)* (図 22)

[調査標本] 24exs., 見返台, 24. V. 1994, [TT], 渡部ほか (RTM); 51exs., 同場所, 15. VI. 1994, [TT], 渡部ほか (RTM); 6exs., 同場所, [BT], 29. VI - 4. VII. 2019, AK; 1ex., 利尻町立博物館周辺, 仙法志, 24. V. 1994, [TT], 渡部ほか (RTM); 1ex., オチウシナイ沢, 30. VI. 2019, AK; 13exs., 森林公園～見返台, 4. VII. 2019, [BT], SH; 23exs., 見返台～利尻山八・五合目, 4.

VII. 2019, [BT], SH; 1ex., オタドマリ沼, 3. VII. 2019, SH; 1ex., キャンプ場〜利尻山頂上, 鴛泊, 2. VII. 2019, SH.

利尻島初記録. 島内では, 平地から高標高地まで見られる. 2019年の現地調査では, バナナトラップにより採集された.

7. ナミムネヒラタケシキスイ

E. (E.) distincta (Grimmer, 1841)* (図 23)

[調査標本] 1ex., 見返台, 24. V. 1994, [TT], 渡部ほか. (RTM)

利尻島初記録. 本種は, 前胸背板基部が後角直前で急激に狭まることの特徴の一つである. チャミダレアミタケ属 *Daedaleopsis* spp. の子実体で幼虫が生育することが知られている (Hisamatsu, 2016).

8. ホソキヒラタケシキスイ

E. (E.) oblonga Herbst, 1793* (図 24)

[調査標本] 1ex., 見返台, 24. V. 1994, [TT], 渡部ほか (RTM)

利尻島初記録. 利尻島の現地調査においては, 近似種のニセホソキヒラタと比較して個体数が少ない傾向があった.

9. ウスモンアカヒラタケシキスイ

E. (E.) pallescens (Stephens, 1835)* (図 25)

[調査標本] 1ex., キャンプ場〜利尻山二合目, 鴛泊, 1. VII. 2019, SH; 1ex., 大ボン山, 1. VII. 2019, AK.

利尻島初記録. 本種は, 頬部に深い窪みがあることが特徴の一つである (Hisamatsu, 2016).

10. ハネナガヒラタケシキスイ

E. (E.) pseudorapax Kirejtshuk, 1995

[調査標本] 3exs., 大ボン山, 29. VIII. 2019, AK; 1ex., 森林公園〜見返台, [BT], 29-31. VIII. 2019, AK.

本種は久松定成 (1985) により, 利尻島から記録されている.

11. ニセホソキヒラタケシキスイ

E. (E.) rubronotata Reitter, 1873* (図 26)

[調査標本] 28exs., 見返台, 24. V. 1994, [TT], 渡部ほか (RTM); 1ex., 森林公園〜見返台, 4. VII. 2019, [FIT], SH; 3exs., 見返台〜利尻山八・五合目, 4. VII. 2019, [BT], SH.

利尻島初記録. 本種はニセホソキヒラタケシキスイに似るが, 前胸背板や上翅は, より左右並行であること等から区別される.

12. ヘリアカヒラタケシキスイ

E. (E.) rufomarginata (Stephan, 1830)*

[調査標本] 1ex., 29. VI. 2019, 杏形〜見返台, AK.

利尻島初記録. 本種は, 前胸背板側縁が波打つこと等の特徴をもつ.

13. セコブヒラタケシキスイ

E. (E.) terminalis Mannerheim, 1843 (図 27-28)

[調査標本] 3exs., 杏形〜見返台, 29. VI. 2019, AK; 2exs., 大ボン山, 1. VII. 2019, AK; 13exs., キャンプ場〜利尻山二合目, 鴛泊, 1. VII. 2019, SH; 1ex., キャンプ場〜利尻山頂上, 鴛泊, 2. VII. 2019, SH; 1ex., オタドマリ沼, 3. VII. 2019, SH; 1ex., 同場所, 3. VII. 2019, AK; 1ex., 見返台〜利尻岳六合目, 4. VII. 2019, AK; 5exs., 森林公園, 4. VII. 2019, AK; 2exs., 同場所, 29. VIII. 2019, AK; 10exs., 森林公園〜見返台, 4. VII. 2019, [BT], SH; 35exs., 同場所, 29-31. VIII. 2019, [BT], AK.

本種は柏崎 (2015) により, 北海道から初めて記録された. 利尻島からは, Hisamatsu (2016) の記録がある. 利尻島では多産し, 今回の調査でも各種の花より採集されたが, 北海道本土においては稀な種である. 体色には変異があり, 表面全体が一様に黄褐色の個体 (図 27) から, 前胸背板の中央と上翅側縁〜先端が黒化する個体 (図 28) も見られる.

14. スベハダヒラタケシキスイ (新称)

E. (E.) silacea (Herbst, 1783)* (図 10-12)

〔調査標本〕 1ex., 姫沼, 30. VIII. 2019, AK.

本稿で、日本から初めて記録される。本種はヨーロッパ全域、イラン、モンゴル、西シベリアから知られている。旧北区極東地域に分布し、日本では北海道、東北地方からも記録のあるモトゲヒラタケシキスイ *E. reichardti* Sjöberg, 1939 に非常に近縁だが、本種は前腿節の内縁中央が突出しないこと、median lobe 先端が尖ること等からモトゲヒラタケシキスイと区別される。

15. マメヒラタケシキスイ

E. (Haptoncurina) paulula Reitter, 1873* (図29)

〔調査標本〕 1ex., 大ボン山, 1. VII. 2019, AK; 1ex., キャンプ場～利尻山二合目, 鴛泊, 1. VII. 2019, SH; 37exs., キャンプ場～利尻山頂上, 鴛泊, 2. VII. 2019, SH; 1ex., オタドマリ沼周辺の海岸, 鬼脇, 3. VII. 2019, SH; 1ex., 姫沼, 3. VII. 2019, SH; 1ex., 同場所, 27. VIII. 2019, AK; 4exs., 森林公園, 4. VII. 2019, AK; 4exs., 同場所, 27. VIII. 2019, AK; 1ex., 同場所, 29. VIII. 2019, AK; 8exs., オタドマリ沼, 3. VII. 2019, SH; 1ex., 大ボン山, 29. VIII. 2019, AK.

利尻島初記録。今回の現地フィールド調査では、各種の花から多数の個体が得られた。

16. カクアシヒラタケシキスイ

E. (Micruria) bergeri Sjöberg, 1939 (図30)

〔調査標本〕 1ex., 見返台, 15. VI. 1994, 渡部ほか (RTM); 3exs., 同場所, 29. VIII. 2019, AK; 1ex., 東ノドットマリ川, 鴛泊, 8. VI. 1995, [MT], MS (RTM); 5exs., 森林公園～見返台, 29. VI. 2019, AK; 1ex., 同場所, 4. VII. [FIT], SH; 2exs., 同場所, [BT], 29–31. VIII. 2019, AK; 4exs., 大ボン山, 1. VII. 2019, AK; 6exs., 同場所, 29. VIII. 2019, AK; 1ex., キャンプ場～利尻山五合目, 鴛泊, 2. VII. 2019, AK; 2exs., キャンプ場～利尻山頂上, 鴛泊, 2. VII. 2019, SH; 1ex., キャンプ場～利尻山二合目, 鴛泊, 1. VII. 2019, SH; 1ex., 小ボン山, 鴛泊, 2. VII. 2019, AK; 2exs., オタドマリ沼, 3. VII. 2019, AK; 11exs., 同場所, 3. VII. 2019, SH; 5exs., オタドマリ沼附近の海岸, 3. VII. 2019, SH; 3exs., 森林公園, 4. VII. 2019, AK; 5exs., 同場所, 27. VIII. 2019, AK; 5exs., 見返台～利尻岳六合目, 4. VII. 2019, AK; 3exs., 姫沼, 27. VIII. 2019, AK; 1ex., 南浜湿原, 3. VII. 2019, SH; 1ex., 見返台～利尻山八・五合目, 30. VI. 2019, SH.

本種は、久松定成 (1985) により、利尻島から記録されている。枯枝のビーティング等により多く

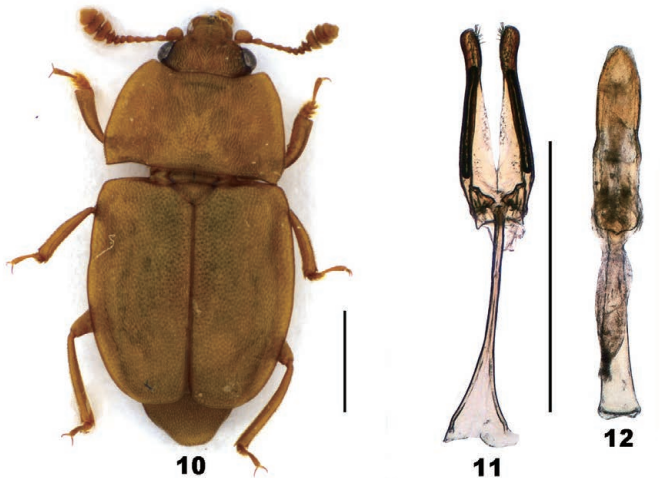


図10–12. スベハダヒラタケシキスイ (新称) *Epuraea silacea*. 10. 背面; 11. tegmen; 12. median lobe. Scale bars= 1mm.

の個体を確認した。利尻島には多産する。

17. キバナガヒラタケシキスイ

E. (M.) mandibularis Reitter, 1873* (図 31)

[調査標本] 2exs., キャンプ場～利尻山頂上, 鴛泊, 2. VII. 2019, SH; 1ex., キャンプ場～利尻山二合目, 鴛泊, 1. VII. 2019, SH; 1ex., 南浜湿原, 3. VII. 2019, SH.
利尻島初記録種。

18. セアカヒメヒラタケシキスイ

E. (M.) submicrurula Reitter, 1884

[調査標本] 1ex., 見返台～利尻山六合目, 4. VII. 2019, AK; 5exs., 姫沼, 27. VIII. 2019, AK; 5exs., 同場所, 30. VIII. 2019, AK; 7exs., 大ボン山, 29. VIII. 2019, AK.

本種は久松定成 (1985) により利尻島から記録されている。

19. ヒラタケシキスイ属の仲間

E. (M.) sp. (図 32)

[調査標本] 1ex., 海岸, 南浜, 3. VII. 2019, AK.
♀ 1 頭のみのため同定を保留。

デオケシキスイ亜科

Carpophilinae Erichson, 1943

20. クロハナケシキスイ

Carpophilus (Carpophilus) chalybeus Murray, 1864 (図 33)

[調査標本] 1ex., 利尻町立博物館周辺, 7. VI. 1991, MS (RTM); 2exs., メヌウシヨロ沼, 南浜, 17. VI. 1992, MS (RTM); 1ex., 同場所, 24. VI. 1992, MS (RTM); 1ex., オタドマリ沼, 3. VII. 2019, AK; 2exs., 森林公園, 29. VIII. 2019, AK.

本種は, 久松定成 (1985) により利尻島から記録されている。各種の花などから採集される。

21. ハラグロデオキスイ

C. (Ecnomorphus) sibiricus Reitter, 1879

今回の採集・標本調査では確認できなかった。本種は, 保田 (1991) により利尻島から記録されている。

チビケシキスイ亜科

Meligethinae Thomson, 1859

22. ドウイロチビケシキスイ

Brassicogethes haroldi (Reitter, 1877) (図 34)

[調査標本] 多数, 見返台, 29. VI. 2019, AK; 2exs., 見返台～利尻山八・五合目, 30. VI. 2019, SH; 12exs., 大ボン山, 1. VII. 2019, AK; 4exs., キャンプ場～利尻山二合目, 鴛泊, 1. VII. 2019, SH; 4exs., 小ボン山, 2. VII. 2019, AK; 6exs., キャンプ場～利尻山五合目, 鴛泊, 2. VII. 2019, AK; 4exs., 海岸, 南浜, 3. VII. 2019, AK; 2exs., オタドマリ沼, 3. VII. 2019, AK; 6exs., 姫沼, 3. VII. 2019, AK; 12exs., オタドマリ沼, 3. VII. 2019, SH; 11exs., オタドマリ沼附近の海岸, 3. VII. 2019, SH; 24exs., 南浜湿原, 3. VII. 2019, SH.

本種は, 久松定成 (1985) により利尻島から記録された。利尻島では多産し, 今回のフィールド調査でも, 各種の花から得られた。体表には銅色の光沢がある。

23. クサフジチビケシキスイ

Fabogethes circularis (J. Sahlberg, 1903) (図 35)

[調査標本] 3exs., オタドマリ沼附近の海岸, 3. VII. 2019, AK; 14exs., 同場所, 3. VII. 2019, SH.

本種は Hisamatsu (2019) により, 利尻島産の標本をもとに日本から初記録された。いずれの個体も, ヒロハクサフジ *Vicia japonica* (マメ科) の花 (図 7) より採集された。

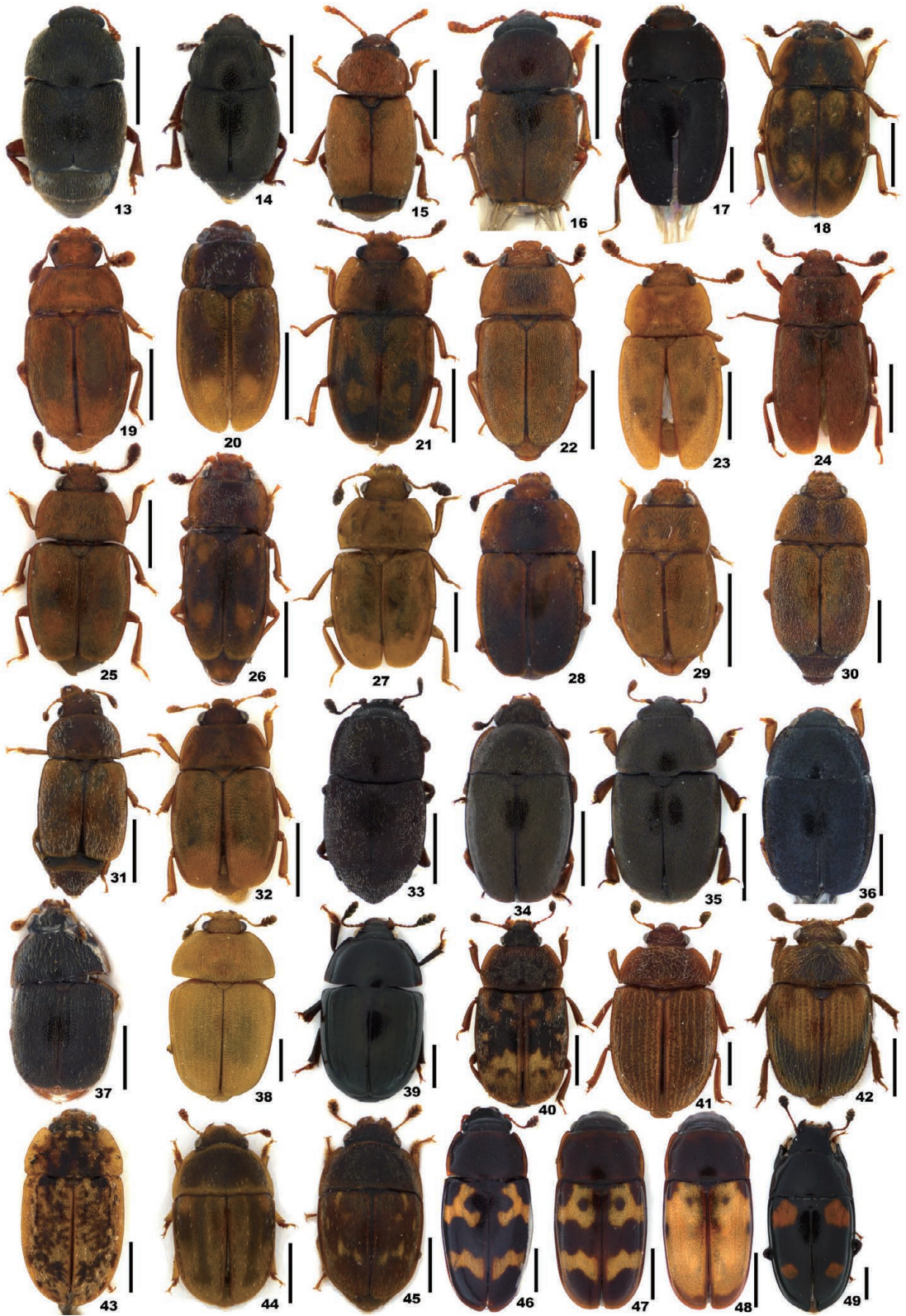
24. キムネチビケシキスイ

Meligethes denticulatus (Heer, 1841)

今回の採集・標本調査では確認されなかった。本種は久松定成 (1985) により利尻島から記録されている。

25. キバリチビケシキスイ

M. violaceus Reitter, 1873* (図 36)



[調査標本] 1ex., 利尻町立博物館周辺, 7. VI. 1991, MS (RTM); 6exs., 海岸, 南浜, 3. VII. 2019, AK; 1ex., 姫沼, 30. VIII. 2019, AK; 22exs., 同場所, ハマナスの花より, 3. VII. 2019, SH.

利尻島初記録. ハマナス *Rosa rugosa* (バラ科) の花には必ずと言って良いほど, 本種が群がっていた (図 8). 本種幼虫もこの花から確認しているので, 成虫・幼虫ともハマナスを利用していると考えられる. 体表は青い光沢がある.

ケシキスイ亜科

Nitidulinae Latreille, 1802

26. コクロムクゲケシキスイ

Aethina (*Aethina*) *inconspicua* Nakane, 1963* (図 37)

[調査標本] 1ex., 見返台, 24. V. 1994, 渡部ほか (RTM); 2exs., 東ノドットマリ川, 8. VI. 1995, MS (RTM); 1ex., 同場所, 23. VII. 1995, MS (RTM); 6exs., オタドマリ沼, 3. VII. 2019, AK; 1ex., 姫沼, 3. VII. 2019, SH; 1ex., 同場所, 30. VIII. 2019, AK; 1ex., 見返台～利尻岳六合目, 4. VII. 2019, AK; 多数, 森林公園, 4. VII. 2019, AK; 1ex., 御崎, 仙法志, 30. VIII. 2019, AK.

利尻島初記録. 今回のフィールド調査では, ヤマナラシの仲間 *Populus* sp. (ヤナギ科) のピーティングにより得られた.

27. キイロセマルケシキスイ

Cychramus luteus (Fabricius, 1787) (図 38)

[調査標本] 1ex., オチウシナイ沢, 30. VI. 2019, AK; 1ex., 大ボン山, 1. VII. 2019, AK; 5exs., キャンプ場～利尻山五合目, 鴛泊, 2. VII. 2019, AK; 1ex., 小ボン山, 2. VII. 2019, AK; 1ex., 見返台～利尻山八・五合目, 30. VI. 2019, SH; 8exs., キャンプ場～利尻山二合目, 鴛泊, 1. VII. 2019, SH; 2exs., キャンプ場～利尻山頂上, 鴛泊, 2. VII. 2019, SH; 1ex., オタドマリ沼, 3. VII. 2019, SH; 2exs., 姫沼, 27. VIII. 2019, AK.

本種は, 保田ほか (1991) および久松定成 (1985) により, 利尻島から記録されている.

28. ヨツボシセマルケシキスイ

C. variegatus (Herbst, 1792)

[調査標本] 1ex., 森林公園～見返台, 29. VI. 2019, AK.

本種は, 保田ほか (1991) および久松定成 (1985) により, 利尻島から記録されている.

29. ニセクロマルケシキスイ

Cyllodes dubius (Reitter, 1877) * (図 39)

[調査標本] 1ex., 小ボン山, 1. VII. 2019, SH; 1ex., 姫沼, 27. VIII. 2019, AK; 2exs., 同場所, 30. VIII. 2019, AK; 2exs., 大ボン山, 29. VIII. 2019, AK.

図 13-49. 13. ウンランチビハナケシキスイ *Brachypterolus pulicarius*; 14. コクロチビハナケシキスイ *Brachypterus urticae*; 15. キイロチビハナケシキスイ *Heterhelus scutellaris*; 16. ズグロチビハナケシキスイ *H. solani*; 17. オオヒラタケシキスイ *Eपुरaea (Aphenolia) pseudosoronia*; 18. カノコヒラタケシキスイ *E. (Dadopora) vicaria*; 19. ヒゲブトヒラタケシキスイ *E. (Eपुरaea) aestiva*; 20. ツマジロヒラタケシキスイ *E. (E.) apiciclara*; 21. クロテンヒラタケシキスイ *E. (E.) argus*; 22. ナミヒラタケシキスイ *E. (E.) biguttata*; 23. ナミムネヒラタケシキスイ *E. (E.) distincta*; 24. ホソキヒラタケシキスイ *E. (E.) oblonga*; 25. ウスモンアカヒラタケシキスイ *E. (E.) pallescens*; 26. ニセホソキヒラタケシキスイ *E. (E.) rubronotata*; 27. セコブヒラタケシキスイ *E. (E.) terminalis*; 28. 同 黒化型; 29. マメヒラタケシキスイ *E. (Haptoncurina) paulula*; 30. カクアシヒラタケシキスイ *E. (Micruria) bergeri*; 31. キバナガヒラタケシキスイ *E. (M.) mandibularis*; 32. ヒラタケシキスイ属の仲間 *E. (M.)* sp.; 33. クロハナケシキスイ *Carpophilus (Carpophilus) chalybeus*; 34. ドウイロチビケシキスイ *Brassicogethes haroldi*; 35. クサフジチビケシキスイ *Fabogethes circularis*; 36. キベリチビケシキスイ *Meligethes violaceus*; 37. コクロムクゲケシキスイ *Aethina (Aethina) inconspicua*; 38. キイロセマルケシキスイ *Cychramus luteus*; 39. ニセクロマルケシキスイ *Cyllodes dubius*; 40. キボシヒラタケシキスイ *Omosita colon*; 41. ホコリタケケシキスイ *Physoronia (Pocadiodes) japonica*; 42. クロモンカクケシキスイ *Pocadius nobilis*; 43. クロキマダラケシキスイ *Soronia lewisi*; 44. チャイロココニケシキスイ *Cryptarcha inhalita*; 45. ナミモンコケシキスイ *C. strigata*; 46-48. クリストフオニケシキスイ *Glischrochilus (Librodor) christophi*; 49. アカハラケシキスイ *G. (L.) rufiventris*. Scale bars = 1mm.

利尻島初記録。現地調査では、菌類の子実体（図9）より得られた。

30. キボシヒラタケシキスイ

Omosita colon (Linnaeus, 1758) (図40)

[調査標本] 多数, 御崎, ウミネコの屍骸より,

30. VIII. 2019, AK.

本種は久松定成 (1985) により利尻島から記録されている。*Omosita* 属は、乾燥した動物質から得られる (久松定成, 1985)。

31. ホコリタケシキスイ

Physoronia (Pocadiodes) japonica (Reitter, 1873)* (図41)

[調査標本] 15exs., 大ボン山, ホコリタケより,

29. VIII. 2019, AK.

利尻島初記録。ホコリタケ類より得られることが知られている (久松定成, 1985)。

32. クロモンカクケシキスイ

Pocadius nobilis Reitter, 1873* (図42)

[調査標本] 1ex., 大ボン山, ホコリタケより,

29. VIII. 2019, AK.

利尻島初記録。北海道からは、中谷・柏崎 (2019) により初めて記録され、今回の記録は2例目となる。前種同様、ホコリタケ類より得られる (久松定成, 1985)。

33. クロキマダラケシキスイ

Soronia lewisi Reitter, 1884* (図43)

[調査標本] 1ex., 見返台, 24. V. 1994, 渡部ほか (RTM).

利尻島初記録。樹液に集まり、果物トラップでも採集することが出来る。

オニケシキスイ亜科

Cryptarchinae Thomson, 1859

34. チャイロコオニケシキスイ

Cryptarcha inhalita Reitter, 1884* (図44)

[調査標本] 12exs., 森林公園, ナナカマドの実より, 29. VIII. 2019, AK; 8exs., 森林公園～見返台, 29-31. VIII. 2019, [BT], AK.

利尻島初記録。北海道本土産の個体に比べ、利尻島産の個体は色が薄く、縦縞が現れる個体が多いのが特徴的である。

35. ナミモンコケシキスイ

C. strigata (Fabricius, 1787)* (図45)

[調査標本] 2exs., 森林公園～見返台, 29-31. VIII. 2019, [BT], AK; 4exs., 同場所, 4. VII. 2019, [BT], SH.

利尻島初記録。樹液に集まる種類であるが、今回はいずれの個体もバナナトラップで得られた。

36. クリストフオニケシキスイ

Glischrochilus (Librodor) christophi (Reitter, 1879)* (図46-48)

[調査標本] 25exs., 見返台, 24. V. 1994, 渡部ほか (RTM); 1ex., 同場所, 15. VI. 1994, 渡部ほか. (RTM).

利尻島初記録。利尻島産個体について、上翅斑紋の変異幅は非常に大きい。肩部に人型の紋をもつものから、全体が黄褐色になるものまで見られた (図46-48)。

37. アカハラケシキスイ

G. (L.) rufiventris (Reitter, 1879) (図49)

[調査標本] 14exs., 見返台, 15. VI. 1994, 渡部ほか (RTM); 10exs., 森林公園～見返台, [BT], 4. VII. 2019, SH.

本種は、久松定成 (1985) により利尻島から記録されている。発酵した果物を用いたトラップで採集出来る。通常、上翅に4つの濃赤色の円紋があるが、斑紋の大きさや数には変異があることが知られている。利尻島の個体でも、図49のような通常型から、基部の二円紋しかもたないもの、そして無斑のものも見られた。

38. ヒョウモンケシキスイ

G. (L.) pantherinus (Reitter, 1879) *

[調査標本] 1ex., オチウシナイ沢, 30. VI. 2019, AK; 1ex., 見返台～利尻岳六合目, 4. VII. 2019, AK.

利尻島初記録.

考察

本研究では、利尻島のヒラタムシ上科の研究の第一報として、ヒゲボソケシキスイ科とケシキスイ科の2科を扱った。ヒゲボソケシキスイ科については、確認された4種のうち、2種が同島初記録であった。ケシキスイ科については、確認された38種のうち、同定を保留しているヒラタケシキスイ属の仲間1種を除き、スベハダヒラタケシキスイ及び別途報告済みのクサフジチビケシキスイの2種が日本初記録であった。また、その他の島内初記録が23種であった。このことから、同島のコウチュウ目の中でも、体長が小さく、かつ分類学的研究の更なる余地が残されているヒラタムシ上科については、特に解明度が低いことが推測された。また、北海道本土とは異なるコウチュウ相をもつことも伺えたことなどから、利尻島のコウチュウ相は非常に興味深く、同島のヒラタムシ上科の更なる種構成の解明は日本のコウチュウ相の解明に大きく寄与する重要なものと考えられるため、今後においても研究を進めていきたい。

謝辞

本研究をまとめるにあたり、佐藤雅彦氏（利尻町立博物館、利尻島調査研究事業事務局）には、現地調査や博物館での標本調査、そして採集許可申請の手続きなどで大変お世話になった。Andrew R. Cline 博士（Plant Pest Diagnostics Center, California Department of Food and Agriculture）には、本稿についてコメントを頂いたほか、英文の校閲を行って頂いた。橋越清一氏（松山市）、松井宏光氏（松山市）には、エゾニワトコの同定をして頂いた。長谷川奨氏（宗谷森林管理署）には、国有林内への入林許可申請について、有山義昭氏（稚内自然保護官事務所）には、利尻山特別保護地区内動物の捕獲許可と特別地区内

工作物の新築許可について大変お世話になった。西島徹氏、西島加奈子氏（利尻うみねこゲストハウス）には、現地滞在中に利尻山の環境についての情報を頂いた他、他方面に渡りお世話になった。厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 久松定成, 1985. ケシキスイ科. 黒澤良彦・久松定成・佐々治寛治(編) 原色日本甲虫図鑑 (III). 保育社. 大阪. 500pp.
- Hisamatsu, S.-T., 2011. A review of the Japanese Kateretidae fauna (Coleoptera: Cucujoidea). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 51(2): 551–585.
- Hisamatsu, S.-T., 2016. A revision of Japanese Epuraeinae (Coleoptera, Nitidulidae). Part I. *Epuraea* subgenera: *Dadopora* Thomson, *Epuraea* Erichson, and *Epuraeanella* Crotch. *Zootaxa*, 4080(1): 1–100.
- Hisamatsu, S.-T., 2019. New records of *Fabogethes circularis* (J. Sahlberg, 1903) and *F. nigrescens* (Stephens, 1830) (Coleoptera, Nitidulidae, Meligethinae) from Japan. *Elytra, new series*, 9(2): 349–351.
- 堀繁久, 1999. 北海道周辺離島のオサムシ科甲虫相. 利尻研究, (18): 81–92.
- 今坂正一, 1978. 利尻島6月下旬のハムシ. *Elytra*, 6(1): 38.
- Imura, Y., 2004. Discovery of *Hemicarabus macleayi* (Coleoptera, Carabidae) from the Alpine Zone of the Island of Rishiri-to, Northeast Japan. *Elytra*, 32(2): 235–240.
- 石田正明, 1976. 北海道利尻島のマグソコガネ2種. *Elytra*, 3(1/2): 24.
- 石田正明, 1985. 利尻島のシデムシ類. 月刊むし, 178: 28.
- 柏崎昭, 2015. 北海道初記録のケシキスイ科甲虫7種. さやばねニューシリーズ, (18): 20.
- 国土地理院, 2020. 地理院地図: <https://maps.gsi.go.jp/#12/45.181553/141.240921/&base=>

- std&ls=std&disp=1&vs=c1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f0 (2020年11月20日閲覧).
- 松井英司, 1994. 北海道利尻島の水生甲虫類. 利尻研究, (13): 7-8.
- 森田誠司, 1995. 利尻島のゴミムシ類. 利尻研究, (15): 1-7.
- 森田誠司, 2004. 北海道北部のマルガタゴミムシ類. 利尻研究, (23): 45-48.
- 森田誠司, 2015. 日本産ツヤヒラタゴミムシ属 *Synuchus* の研究 (1) 利尻島からの2種類について. 利尻研究, (34): 15-17.
- 中谷正彦・柏崎昭, 2019. IVコウチュウ目. 弟子屈町屈斜路湖畔和琴半島の昆虫. 道東の昆虫と自然別冊, 15-47.
- 乙部宏, 1993. 利尻島のベニモンチビオオキノコ. 月刊むし, 270: 37.
- 佐藤雅夫・楠井善久, 1984. 利尻島のカミキリムシ. *jezoensis*, 11: 114-116.
- 保田信紀・西谷栄治・佐藤雅彦, 1991. 利尻山における地表性甲虫類の垂直分布 —利尻島・礼文島昆虫相調査報告—. 利尻町立博物館年報, (10): 13-28.

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。

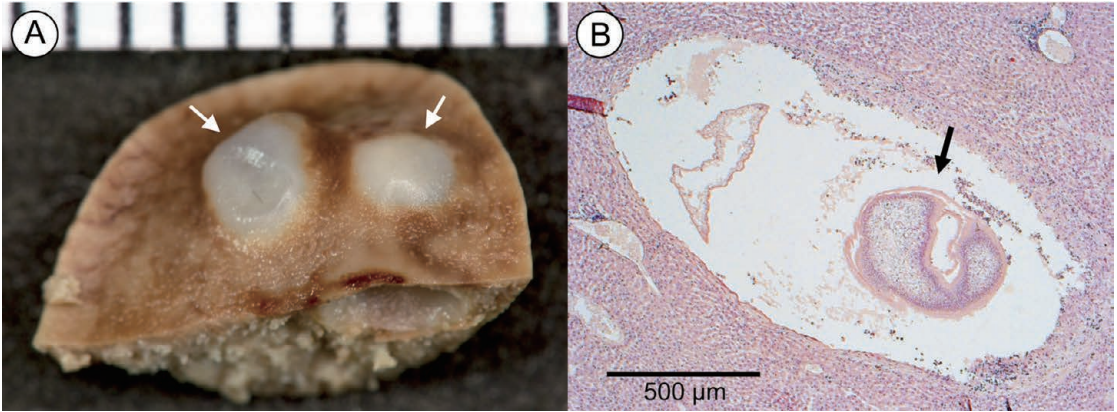


図1. A) 肝臓に認められた囊虫 (矢印). 1目盛り, 1 mm. B) 寄生部位の病理組織標本 (HE 染色). 囊胞内部に未熟な頭節が存在した (矢印).

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, ダイレクトシークエ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

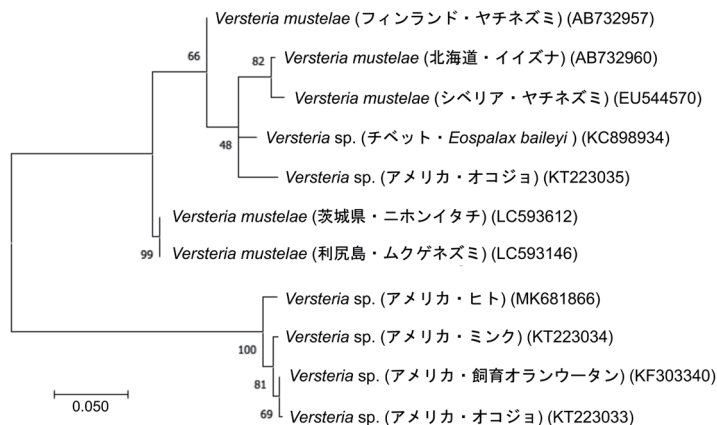


図2. *Versteria* 属条虫の分子系統樹. ミトコンドリア *cox1* 領域 269 塩基を用いて最尤法により作成した.

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.

北海道北部の風力発電機周辺で見つかった鳥類死体の剖検所見

吉野智生¹⁾²⁾・浅川満彦^{2)*}

¹⁾ 〒 085-0204 北海道釧路市阿寒町下仁々志別 11 釧路市動物園

²⁾ 〒 069-8501 北海道江別市文京台緑町 582 酪農学園大学 獣医学群

Postmortem Examinations of Avian Carcasses Found at Bases of Wind Power Generators in Northern Hokkaido, Japan

Tomoo YOSHINO¹⁾²⁾ and Mitsuhiro ASAKAWA^{2)*}

¹⁾Kushiro Zoo, Kushiro, Hokkaido, 085-0204 Japan

²⁾School of Veterinary Medicine, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido, 069-8501 Japan

Abstract. Postmortem examinations of avian carcasses including *Haliaeetus albicilla*, *Milvus migrans* and *Larus schistisagus* found at bases of the wind power generators of Tomamae-cho and Ishikari-city in northern Hokkaido, Japan, were performed, and each pathological finding were given.

はじめに

近年、再生可能エネルギー利用が推奨され、北海道をはじめとして全国各地での風力発電等施設の建設が相次いでいる。その一方で、風力発電に伴って野生動物、とくに鳥類への影響が懸念されており、実際に衝突や生息地放棄、移動経路の阻害等の影響が確認されるようになった(浦, 2015)。鳥類の衝突状況や種ごとの衝突リスク、風車周辺での鳥類の生息状況や渡りへの影響などについては各地で調査報告があるが(白木, 2012; 武田, 2013; 鴨川, 2005b, c; 植田ら, 2010, 2012)、実際に衝突死したと目される個体の詳細な状態に関する報告は少ない(井上・籠島, 2004; 鴨川, 2005a; 松田, 2007)。そこで今までに筆者らが経験した事例について剖検所見をまとめ、今後の基礎資料とするため報告する。

材料および方法

検査対象は2004年2月から4月にかけて苫前町

で回収されたオジロワシ *Haliaeetus albicilla* 2個体、トビ *Milvus migrans* 1個体、オオセグロカモメ *Larus schistisagus* 1個体および2005年12月に石狩市で回収されたオジロワシ1個体で、全て風車の周囲で発見、回収されたものであった。これらの個体は環境省北海道地方環境事務所の依頼を受け、酪農学園大学野生動物医学センター(WAMC)に搬入後剖検を実施したものである。それぞれの個体はWAMC到着後に喉頭からスワブを採取し、インフルエンザウイルス簡易検査キット(QuickVue, 米国QUIDEL社)を用いて検査を行い陰性確認後に剖検に供した。すべての体部標本は、骨断面の比較検討などのため、20%ホルマリン液で固定後、水洗・乾燥を行い、永久標本とし、現在、WAMCに保存されている。

結果

WAMCでの登録番号(括弧内数字)順に、剖検

結果を以下に述べる。なお、第2および3例の発見日は2004年3月15日と4月28日のいずれかとなっているが、これは収容時に一方がトビと誤同定されたためまとめて凍結保存されており、剖検時には判別できなかったためこのような記載となった。

第1例 (AS 3485):オジロワシ (性別不明幼鳥; 死体確認 2004年2月5日)

苫前町の国道沿いにて胴体が両断された状態で回収された(図1)。体表に汚れ、食痕、血痕、車輪痕、銃創、外傷等の目立った形跡は認めなかった。体部は腰部で離断し、胸椎の切断面は著しく粗剛で、断面周囲に残った結合組織により骨片が懸垂していた。また胸骨体および竜骨突起の骨折を認めた。内臓は肝臓、腎臓、生殖腺および筋胃以下の消化管が欠損し、心臓、食道、気管・肺および腺胃が残存していた。残存臓器に膿瘍、腫瘍などの病的所見は認めなかったが、肺挫傷および出血を認めた。

第2例 (AS 4336):オジロワシ (性別不明幼鳥; 死体確認 2004年3月15日か4月28日)

苫前町の風力発電施設敷地内にて回収された。第1例と同様に車輪痕、銃創等は認めず、胸椎は離断し胸部と腰部間が幅の狭い皮膚で連結しているのみであった。また内臓は食害により完全に欠損し、脚部の主要な骨格筋も食害により欠損していた。胸椎の離断面は第1例と同様に著しく粗剛であった。

第3例 (AS 4337):トビ (性別不明幼鳥; 死体確認 2004年3月15日か4月28日)

苫前町の風力発電施設内にて回収された。頭部は欠損し、残存する頸椎は破損しており切断面は粗剛であった。また右橈尺骨の斜骨折を認めた。胸部皮膚に円形の食痕を認め、内臓は全て食害され欠損していた。

第4例 (AS 4338):オオセグロカモメ (成鳥オス; 死体確認 4月30日)

苫前町の風力発電施設内で回収された。両脚の足根中足骨遠位以下および癒合仙骨遠位から尾椎、尾端骨と尾羽が欠損していたが内臓は残存していた。内臓に病的所見は認めなかった。頭部から胸部、両翼にかけて外見上異常所見は認めなかったが、頭頸部に皮下出血があり、腹部に他の動物によると思われる食痕を認めた。

第5例 (AS 6004):オジロワシ (オス亜成鳥; 死体確認 2005年12月19日)

石狩市の風力発電施設近くの道路沿いで、風車から約40m離れた雪の中に落ちていたところを収容された。外見上目立った骨折は認めなかったが、左側頭部の打撲があり左耳、左眼周辺からの出血と、当該部皮下に出血を認めた。加えて左側肩部に小裂傷と当該部筋損傷および皮下出血を認め、傷は深部まで達し、左鳥口骨の骨頭部が切断されていた。また心臓および後大静脈の著しいうっ血と、腹腔内血



図1. 苫前町にて胴体が両断された状態で回収されたオジロワシ (死体確認 2004年2月5日)。

液貯留を認めた。そ嚢および胃は採餌物で著しく膨満し、そ嚢重量は約 400g、胃を含めると 500g 以上であった。

考察

今回の 5 例全てで体の一部が切断されていた。特に第 1 例および第 2 例は腰部から真二つに切断され、切断面は粗剛で周囲には破砕された骨片が付着していた。そのため急激かつ強い外力が加わって胴体が両断され、それは鋭利ではなくある程度の厚みがあるものが原因であり、内臓や血液は切断時に散逸したことが示唆された。このような所見は井上・籠島 (2004) や阿部・宮脇 (2006) の報告したトビの事例でも同様であった。

一方で残りの 3 個体は両断ではなく、第 3 例では頸椎、第 4 例では癒合仙骨および両ふ蹠、第 5 例では左肩部が切断されていた。第 3 例の断面は第 1, 2 例目と同様に粗剛で骨片も周囲に付着していたが、著しい食害により臓器および筋肉が残存しなかったため、頭部は哺乳類が食害により持ち去った可能性も完全に否定はできない。4 例目は両脚と癒合仙骨遠位以後が欠損していたが、この 2 か所が起立時や歩行時に同時に脱落するとは考え難く、飛翔時に何らかの要因により切断されたことを示唆する。また 2, 3 例目と異なり大幅な食害はなく、臓器も新鮮であったため、回収当日または前日に死亡したと考えられる。断面は粗剛とは判断できなかったが、オオセグロカモメはオジロワシに比べれば小型なためと考えられた。5 例目は皮下出血や打撲痕から左側頭部から何かに衝突したことが示唆され、また左肩口がえぐられており、ここには頭部とは別の何らかの外力が加わったことを示唆する。また左肩の傷はやや鋭利に見えたが周囲組織表面には細かな骨片を認めた。したがって飛翔中に左肩を負傷し、地面にたたきつけられたことが示唆される。

上述のように、今回我々が扱った 5 例について述べたが、風車への衝突と考えられた個体の受傷部位や度合いは様々であった。鳥類は高速回転している風車を認識できない、あるいは採餌、索餌飛行中に正面や頭上の危険発見が遅れること、悪天候に

よる視界不良などが衝突の要因として報告されている (浦, 2015)。種ごとの飛翔高度や風の強さ、他個体の干渉などが要因になることも示唆され、また風車が回転していない状態であっても衝突事故が起こりうるということが報告されている (植田ほか, 2010, 2016; 白井ほか, 2018)。過去の事例報告でも、胴体などが切断され分離している事例 (阿部・宮脇, 2006) や、背面に受傷したが体部は切断されていない事例 (松田, 2007) があり、衝突時の状況や鳥種によって受傷箇所や程度は変わることを示唆している。今回扱った事例では、死亡日が不明な第 2, 3 例を除く残り 3 例では、いずれも事故当日は強めの風が吹き風車が回っている状態で、霏や雪により視界もあまり良好ではなかったため、衝突に際し気象条件の影響が大きかったと考えられる。

謝辞

本報告の一部は環境省環境技術等推進費公募型研究予算補助研究「野生鳥類の大量死の原因となり得る病原体に関するデータベースの構築」と文科省ハイテク・リサーチ酪農学園大学助成研究「環境汚染物質・感染病原体分析システムの開発」により実施された。また公益財団法人日本野鳥の会 (当時) の東陽一および植田睦之の両氏にも深謝する。

引用文献

- 阿部宏・宮脇佳郎, 2006. 三浦市の風力発電施設におけるトビのバードストライク事例. *BINOS*, 13: 61–63.
- 井上勝巳・籠島恵介, 2004. 風力発電機に衝突して落鳥したトビの事例. *Strix*, 22: 189–191.
- 鴨川誠, 2005a. 風力発電施設に衝突し落下したトビ. *長崎県生物学会誌*, 59: 48.
- 鴨川誠, 2005b. 自然環境問題を考える (1) 風力発電の鳥類に与える影響. *長崎県生物学会誌*, 59: 49–53.
- 鴨川誠, 2005c. 自然環境問題を考える III (1) 風力発電が生態系に与える影響は? . *長崎県生物学会誌*, 60: 52–56.
- 松田久司, 2007. バードストライクについての四

- 国初の事例報告 - 佐多岬半島の風力発電施設におけるトビの衝突死 -. *Strix*, 25: 105-107.
- 白井正樹・村上裕基・小門律樹・北村敏宏, 2018. 無回転の風車ブレードへのトビ *Milvus migrans* の衝突事例. *日本風力エネルギー学会誌*, 42: 216-217.
- 白木彩子, 2012. 北海道におけるオジロワシ *Haliaeetus albicilla* の風力発電用風車への衝突事故の現状. *保全生態学研究*, 17: 85-96.
- 植田陸之・福田佳弘・高田令子, 2010. オジロワシおよびオオワシの飛行行動の違い. *Bird Research*, 5: A43-A52.
- 植田陸之・福田佳弘・高田令子, 2016. 食物の存在はオジロワシとオオワシのバードストライクリスクを高くする?. *Bird Research*, 12: A41-A46.
- 浦達也, 2015. 風力発電が鳥類に与える影響の国内事例. *Strix*, 31: 3-30

利尻町立博物館 平成 31・令和元年度活動報告

(2019 年 4 月～2020 年 3 月)

1. 運営

A. 組織

館長	小杉和樹 (教育長兼務)
副館長	佐藤雅彦
学芸員	富岡森理
臨時事務	阿部支帆子 (4/1～3/31)
	佐孝直美 (5/1～11/30)
	岡田伸也 (5/1～11/30)

B. 利尻町博物館協議会委員

(任期:平成 30 年 4 月 1 日～令和 2 年 3 月 31 日)

会長	佐藤 悟
副会長	津田和子
委員	常磐井武栄
委員	石橋円彦
委員	岡田伸也

C. 文化財調査委員

(任期:平成 30 年 4 月 1 日～令和 2 年 3 月 31 日)

委員	佐藤 悟
委員	津田和子
委員	常磐井武栄
委員	石橋円彦
委員	岡田伸也

D. 平成 31・令和元年度のあゆみ

4/1	通年開館の開始
5/1	定期観光バス来館～5/6, 5/20～7/31
5/27	避難・消火訓練及び救命講習
6/2	第一回利尻町博物館協議会・北海道遺産巡検
6/5	チシマザクラ開花調査
6/13	マダニ相調査 (新倉綾氏・国立感染症研究所)～15
6/23	甲虫類調査 (吉田正隆氏)～28

6/28	微小甲虫類調査 (久松定智氏・愛媛県立衛生環境研究所生物多様性センター)～7/6
6/25	絶滅危惧種調査
7/5	利尻しまじゅうエコミュージアム運営会議
8/16	台風 10 号対策会議
8/20	岩石調査 (谷内元氏・北海道大学理学院)～7/6
8/28	利尻高校インターンシップ
9/5	利尻中学校インターンシップ～6
9/8	携帯トイレ所持率調査
9/9	学芸員実習 (千葉科学大学)
10/15	桝舟保管庫冬囲い
11/14	利尻しまじゅうエコミュージアム運営委員会
11/18	第二回利尻町博物館協議会
11/27	利尻産業遺産フォーラム (交流促進施設どんと)
12/31	年末年始の休館～1/5
2/20	利尻研究第 39 号配布・発送開始
3/7	新型コロナウイルスによる臨時休館～3/13, 14～19, 20～23
3/11	第二回利尻町議会定例会にて条例改正 (高校生以下入館料無料への変更)

E. 入館者数

表 1 に平成 31・令和元年度入館者数, 表 2 に年次別入館者数の推移を示した。これまでの冬季閉館を廃し, 通年開館を開始したほか, 定期観光バスの博物館への立寄り時期の変動により, 入館者数は前年度より増となった。利尻島の観光入込者数は, 平成 29 年度から再び減少傾向を示し, それとともに平成 26 年度以降増加傾向にあった博物館入館者数も減少に転じていくことが想像された。

表1. 平成31・令和元年度入館者数

月	有料入館者					無料入館者			合計	開館日数
	個人		団体		小計	小中	一般	小計		
	小中	一般	小中	一般						
4	19	168	0	0	187	6	13	19	206	27
5	41	536	0	50	627	4	41	45	672	29
6	37	1,407	0	95	1,539	10	57	67	1,606	30
7	78	2,411	0	338	2,827	39	83	122	2,949	31
8	142	1,483	1	161	1,787	97	121	218	2,005	31
9	4	452	0	48	504	5	130	135	639	27
10	0	108	0	0	108	24	27	51	159	27
11	0	34	0	0	34	0	8	8	42	26
12	0	0	0	0	0	1	16	17	17	25
1	0	6	0	0	6	0	14	14	20	22
2	0	11	0	0	11	0	3	3	14	24
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
計	321	6,616	1	692	7,630	186	513	699	8,329	307

表2. 年次別入館者数の推移（過去15年間）

年	有料入館者				無料入館者		合計	開館日数
	個人		団体		視察・見学等			
	小中	一般	小中	一般	小中	一般		
2005 平17	246	7,274	0	788	487	765	9,560	224
2006 平18	216	6,782	5	1,676	227	927	9,833	219
2007 平19	245	6,128	0	1,287	292	633	8,585	220
2008 平20	198	5,983	3	1,284	231	840	8,539	232
2009 平21	176	5,646	4	1,029	357	905	8,117	223
2010 平22	185	5,744	0	768	394	540	7,631	230
2011 平23	164	5,980	0	1,503	605	531	8,783	218
2012 平24	143	5,996	0	1,050	421	446	8,056	214
2013 平25	148	5,697	0	3,168	309	600	9,922	222
2014 平26	116	4,240	0	800	243	468	5,867	216
2015 平27	190	5,827	0	776	312	400	7,505	209
2016 平28	206	4,988	0	935	286	444	6,859	211
2017 平29	268	6,621	2	1,167	282	426	8,766	215
2018 平30	262	5,543	1	616	310	442	7,174	236
2019 平31・令元	321	6,616	1	692	186	513	8,329	307

F. 平成31・令和元年度博物館予算（表3）

2. 教育普及活動

A. 展示活動（表4）

平成27年度以降取り組んできた人文歴史資料の整理作業をもとに、利尻町開基120周年記念の移動展示を実物資料中心に実施した。会場では資料にまつわる話や資料寄贈などの申し入れもあり、主催

者側にとっても非常に有意義な展示期間となった。新型コロナウイルスの影響で中止となった移動展示会場が一部あったほか、常設展示の改訂作業の一部が次年度持ち越しとなった。

B. 普及講座（表5）

例年通りの事業のほか、海洋生物などで新しい事業なども展開された。その一方、年度後半では感染

表 3. 平成 31・令和元年度博物館予算 (当初予算 単位:円)

科目	予算	科目	予算	科目	予算
報酬	46,000	旅費	157,000	備品購入費	-
給料	-	需用費	3,624,000	負担金補助及び交付金	42,000
職員手当等	-	役務費	292,000	公課費	26,000
共済費	-	委託料	31,000		
賃金	1,744,000	使用料及び賃借料	154,000		
報償費	-	工事請負費	0	合計	6,116,000

表 4. 展示活動

種別	テーマ・事業	期間・内容など
館内展示	常設展示	入口～考古関連, 海洋生物展示などの改訂.
	自然史展示	色褪せ展示の更新など.
	ロビー展示	岡田昇写真展・路線バス活用パネル更新.
	トイレ展示	パネル更新 (「漂着物」).
施設外展示	ミニビジターセンター	5-11 月. 「利尻の自然」. メンテナンスのみ.
	ホテル利尻	温泉入口の展示更新「漂着物」(ポスター更新 1 回)
第 48 回 移動展示	博物館ニュース 2019	3/2-8 (鴛泊フェリーターミナル), 3/9-15 (ホテル利尻), 3/11-17 (どんと臨時休館により中止), 3/23-30 (仙法志郵便局)
宗谷管内巡回展	「宗谷の漂着物」展	8/1-29 (博物館ロビー)
利尻町開基 120 周年記念移動展	「資料からみる利尻の歩み」 展	10/1-6 (利尻町公民館, 61 名), 10/8-14 (交流促進施設どんと, 115 名). 実物資料 140 件 278 点を含む合計 157 件 414 点の展示.

症予防対策などのため中止や未実施となったものもあり, 今後の普及活動のあり方について大きな変更を迫られる新たな転機が訪れたと言える.

C. 出版活動

< 定期刊行物 >

- ・ 博物館だより「リイシリ」(328 号以降 B4 から A4 にサイズ変更)
Vol. 38(4) ~ 39(3) 通巻 No.324 ~ 329 + 号外
- ・ 「利尻研究ダイジェスト第 12 号」(A4 版 6 ページ)
- ・ 「利尻研究 Rishiri Studies 第 39 号」
風間健太郎・馬鋭・安積沙羅々・綿貫豊: 礼文島トド
鳥におけるオオセグロカモメ *Larus schistisagus*
とウミウ *Phalacrocorax capillatus* 営巣数
風間健太郎・風間麻未: 礼文島におけるオオセグ
ロカモメ *Larus schistisagus* × ワシカモメ *L.*
glaucescens 交雑繁殖つがいの観察記録

- 富岡森理・角井敬知・加戸隆介・佐藤雅彦: ミミエ
ボシ *Conchoderma auritum* (Linnaeus, 1767)
(甲殻亜門蔓脚下綱エボシガイ科) の利尻島初
報告
佐藤雅彦・藤巻裕蔵: 利尻島におけるヨタカの産卵例
藤巻裕蔵: 北海道におけるツメナガセキレイの繁殖期
の分布
柁原宏・富岡森理: 利尻島沖から得られた異紐虫類
Cerebratulus signatus (紐形動物門・担帽綱・
リネウス科) の記録
富川光・奥崎稜: 利尻山山頂からのキタオカトビムシ
(節足動物門: 甲殻亜門: 端脚目) の記録
渡辺義昭: 北海道オホーツク海沿岸における 2013
年の海鳥営巣数と 2014 年から 2019 年までのオ
オセグロカモメの営巣数増加
佐藤雅彦・村山良子・佐藤里恵: 沼田町におけるコ
ウモリ類の分布

表5. 普及講座

月日	テーマ	場所	内容	講師	参加
4/27	春の探鳥会	杵形	早朝探鳥会. 日本野鳥の会道北支部と共催.	学芸員, 支部員	9
6/29	ナイトミュージアム・虫の夕べ	仙法志	夜間無料解放・昆虫標本閲覧と講演会「ちいさな虫たちのお話」(利尻島調査研究事業)	久松定智氏(愛媛県立衛生環境研究所生物多样性センター)	9
7/6	磯の生き物観察会	杵形	磯の生き物の採集と観察.	学芸員	13
8/3	コウモリ調査会	杵形	夜の森の散策とコウモリ調査の見学会.	学芸員	12
9/13	プランクトン観察会	杵形	プランクトンネットによる夜間採集観察.	学芸員	4
2/23	ワシ・ゴマセンサス	島内一円	ワシとアザラシの個体数調査会.	学芸員	6
3/15	フィールド発表会	鬼脇	島内フィールドワーカーによる調査成果発表会. 利尻富士町教育委員会などと共催.	学芸員ほか	中止
3/20	標本実習会	博物館	標本概論と鳥類仮剥製標本作製の実習会.	学芸員	中止
-	歴史探訪	-	町内の歴史を感じさせられる場所・施設・遺構などを見学	学芸員	未実施

新倉(座本) 綾・佐藤雅彦・川端寛樹・大久保(佐藤) 梢・安藤秀二・石原智明・花木賢一: 利尻島におけるマダニ相と保有病原体の調査
 太田瑞希・小林元樹・阿部博和・伊藤萌・富岡森理・小島茂明: 利尻島沿岸の等脚目甲殻類節足動物門
 大館和広・渡辺義昭: 北海道幌延町カワウコロニーの営巣放棄とアライグマの影響
 吉田圭一郎・比嘉基紀: 2018/2019年寒候期の利尻島における森林内の積雪深の季節変化
 楠祐一・佐藤雅彦: 北海道利尻島でエゾノヨモギギクを食べるツツミノガ2種の記録
 中村和之・小林淳哉: 利尻島出土の土器に付着した赤色顔料の化学分析
 柳澤清一・山谷文人・内山幸子: 赤稚貝塚における試掘調査(2018年)
 川崎正大・先崎理之: 豊富町におけるクロウタドリの観察記録
 風間健太郎・風間麻未・沖山幹・佐藤夕夏: 礼文島トド島におけるノネコの確認
 平成30年度活動報告

<職員の執筆・発表活動>

- Jimi N., S. Tomioka, R. Orita & H. Kajihara, 2019. A new species of *Polyodontes* (Annelida: Acoetidae) from Japan. *Species Diversity*, 24: 275-279.
- 富岡森理・北山安信・那須俊宏, 2019. 北海道利尻島産コガネウロコムシ類の一種について. 日本動物分類学会第55回大会.
- 富岡森理, 2019. 多毛類若手の会の活動事例(日本魚類学会若手の会キックオフシンポジウム~学会の持続的な発展を目指して~). 2019年度日本魚類学会年会.
- Kakui K. & S. Tomioka, 2019. Diversity of *Nesotanais* tanaidacean crustaceans in the Ryukyu Islands, Japan. The 4th Asian Marine Biology Symposium.
- 新倉(座本) 綾・佐藤雅彦・川端寛樹・大久保(佐藤) 梢・安藤秀二・石原智明・花木賢一, 2019. 利尻島における遺伝的なマダニ相と保有病原体保有調査. 第162回日本獣医学会学術集会.
- 井上峻・河島克久・松元高峰・沖田竜馬・佐藤雅彦,

2019. 利尻山における雪崩涵養型雪溪の内部構造と氷化過程. 雪氷研究大会.

- ・風間健太郎・高橋守・新倉(座本)綾・沖山幹・佐藤雅彦・風間麻未, 2019. 北海道北部における繁殖海鳥へのウミドリマダニの寄生状況. 日本鳥学会.
- ・Matsumoto T., M. Sato, A. Nishizono & K. Ahmed, 2019. A novel bat-associated circovirus identified in northern Hokkaido, Japan. *Archives of Virology*, 164: 2179-2182.
- ・佐藤雅彦, 2019. 博物館ひろば, 島の資料・標本を次世代へ. 利尻町立博物館. 文化情報, 375: 7.
- ・佐藤雅彦・岡田伸也・室田雄飛, 2020. 2019 年利尻山山岳年報(簡易版). 山のトイレを考えるフォーラム資料集, (21): 7-9.

D. その他の活動

- ・FM わっぴー公開放送出演 (5/25, 開基 120 周年記念関係)
- ・新任・転任教職員島内視察研修会講師 (5/31)
- ・宗谷管内町村議会事務局協議会視察案内 (5/28)
- ・利尻町公営塾キャリア学習講師 (6/23, まなび café Ri-shi)
- ・全国パナソニック松溶会来館案内 (7/4, 館内解説と旧仙中校舎で資料紹介)
- ・稚内港海の月間実行委員会「フェリー体験航海」来館資料紹介 (7/6, フェリーで観察できる自然)
- ・理科サークル講師 (7/10, 地学巡検)
- ・りしり発掘探検隊 (7/21, 海の生き物観察)
- ・利礼三町児童交流会 (7/28, 巡検: 利尻の形成レシビ)
- ・名寄大学来館解説 (8/19)
- ・鴛小外来種駆除活動講師(8/21, 鴛小・北麓野営場)
- ・太田市青少年交流事業フレンドシップ来館資料紹介 (8/22, 海の生物紹介)
- ・利高インターンシップ (2 年生 1 名, 8/28, 磯生物観察)
- ・法政大学人間環境学部フィールドスタディ講話 (9/5, 博物館)
- ・利中インターンシップ (1 年生 2 名, 9/5-6, 受付・清掃業務・所蔵資料整理・磯生物観察)

- ・学芸員実習 (千葉科学大学 3 年生 1 名, 9/9-13)
- ・ボーダーツーリズム来館講話 (9/22)
- ・北海道遺産ファムトリップ来館解説 (9/26)
- ・FM わっぴーインタビュー(10/1, 移動展示について)
- ・早稲田大学人間科学部野生動物生態学専門ゼミ合宿講義 (12/16, どんと)
- ・りしり発掘探検隊 (2/11, 森林公園散策)
- ・パークボランティア養成研修会講師(3/26, 博物館)

3. 資料管理活動

収集資料のほか、一般から寄贈された資料 192 点などの受け入れを行い、平成 31・令和元年度中に集計された当館所蔵登録済み資料はおよそ 13.9 万点となった。

平成 28 年に策定された「利尻町まち・ひと・しごと創生人口ビジョン総合戦略」の当初予定の最終年度となり、本年度の 3.6 万点の追加により、本戦略の成果としては合計 13.7 万点が整理された。漁具・民具などは未整理のままであり、今後も整理と番号登録などを引き続き実施していく予定である。

なお、これまで目指していた当館の統一的な資料台帳については、現時点ではその運用が極めて煩雑となるため、分野ごとの個々のデータベースとして登録を進めることとした。

4. 調査研究活動

A. 利尻島調査研究事業

平成 31・令和元年度は「ヒラタムシ上科の解明」(久松定智氏・愛媛県立衛生環境研究所生物多様性センター) が採択され、6/29 に普及活動が実施された。

B. 調査研究の概要

人文歴史: 資料整理に関わる漁具・民具などの一部、開基 120 周年記念移動展示に関わる資料や根拠となる文献などの調査を実施。

植物: チシマザクラの開花調査のほか、絶滅危惧種の株数調査などが実施された。

節足動物: 海浜性甲虫類, ゴミムシ・オサムシ類, ヒラタムシ上科などのいくつかの昆虫調査が実施され、協力を行った。これらの調査では日本未記

録種も発見された。また、2018年に引き続きマダニ類相調査への調査協力も行った。

無脊椎動物：島内の岩礁海岸にて標本採集・生物相調査のほか、リシリコンブに付着するハネガヤ類調査も行った。

鳥類：オジロワシの営巣調査に協力し、12件の傷病鳥への保護対応を行った。

哺乳類：コウモリ類について、利尻、枝幸、沼田での調査が行われた。ゴマファザラシに関しては例年通り来遊個体数調査会が2月に実施された。

地球科学：利尻山の定点撮影（国立環境研究所）や積雪深観測（横浜国立大学）への協力とともに、雪形自動撮影（春・初冬）および島内街並撮影（年3回）実施した。宗谷管内巡回展にかかる漂着物調査も利尻、礼文、枝幸にて行った。

山岳環境：利尻山の携帯トイレ所持率調査を対面調査にて実施した（9/8）。

への申請などを行わなくとも、研究機関などのレポジトリへの登録が可能となるのはもちろん、報告の改変などがなければ、紙媒体および電子媒体ともに自由に本誌掲載報告の複写・配布・公開を認めるものです。なお本誌への投稿は上記の点についてご了承いただけた方のみとさせていただきます。いつでも、誰もが、気軽に本誌の情報を参照できるよう、みなさまのご協力をお願いいたします。

- ・原稿は11月末日を締切とし、年1回、年度末に発行しています。
- ・原稿には英文でタイトル、著者名、所属を必ず明記してください。
- ・ランニングタイトルを3ページ以降の奇数ページにつけておりますが、長いものはこちらで適当に短く直します。
- ・英文 abstract をできるだけつけてください。英文 summary をつけることもできますが、その場合も必ず英文 abstract をつけてください。なお短報 short communication の場合は、英文 abstract のかわりに英文 key words をつけてください。
- ・掲載された第一著者の方には別刷り 50 部と年報 1 冊をさしあげます。別刷りの追加も可能ですが、費用は著者負担となります。紙媒体の別刷りが不要な場合も事前にお知らせください。
- ・原稿はどのような媒体のものでも受付けておりますが、本文などはできるかぎりテキスト形式のファイルにして電子メール (rishiritownmuseum@town.rishiri.hokkaido.jp) にてお送り願います。
- ・テキスト形式のファイルで送っていただく場合、機種依存文字 (①, VII など) や行頭インデントや字間を揃えるための余分な空白スペースなどは使わないようお願いいたします。
- ・1ページ内に掲載できる図の最大面積は、図キャプションのスペースも含めて 14.5cm × 21.0cm です。原図をページいっぱいに配置したい方は、前記の数値を参考にしてレイアウトをお願いいたします。
- ・印刷までの基本的な流れは、いただいた原稿に基づいて博物館でレイアウトを作成し、著者校正を行います。その後、印刷会社にデータ入稿を行い、出力

■利尻研究へのご投稿について■

2021 年版

- ・利尻島およびその周辺地域や離島に関する報告、当館所蔵標本を題材とした報告などを掲載しています。
- ・原稿は随時受け付け、基本的にその校了順に掲載します。予定ページ数を超過した時点で、掲載を次号へ延期させていただく場合もあります。
- ・本誌では編集者の判断によって外部の専門家の方に査読をお願いすることもあります。できればご投稿前に適切な査読者に原稿をみていただくことをお勧めするとともに、ご相談等もお受けいたします。
- ・本誌 31 号以降に掲載される投稿論文については、著者を含む誰もがその複製・配布を以下の条件に限り自由に行うことを認めるものとさせていただきます：(1) 内容の変更、部分利用などをしないこと（あくまでも各報告全体としての配布のみに限ります。例えば、写真のみなど、報告の一部分の利用・転載・複製・加工などはおやめ下さい）、(2) 無料配布とすること。これは、当館や著者

された印刷原稿を担当者が確認後、最終的な印刷が実施されます。

- ・表については、特殊な表組以外はこちらでレイアウトソフト用の表組に変換してから配置しています。厳密なレイアウトを求める表の場合は、画像または PDF ファイルとしてレイアウトソフトに張り付けますので、どちらかお好きな方法をお選びください。
- ・精密な図の印刷をご希望の場合には、できるだけ高解像度のオリジナルファイルをお送りください。また、図は縮小して版下に貼り付けることとなりますが、印刷の仕上がり上 0.25mm 以下のラインは不鮮明になったり、場合によっては欠落することもあります。縮小倍率を考え、十分余裕をもったラインの太さに設定してください。従来通りの原図送付による入稿も受け付けておりますが、A3 以上の大判の場合は印刷会社にスキャンしていただくこととなりますので、事前にご相談願います。

スタイルの統一にご協力を!

- ・句読点は「,」「.」を使います。「,」「。」は使いません。
- ・文中における引用は年代順に「…が示されている(佐々木, 1892; 佐藤, 1945; 阿部, 2001).」「小林・岡田 (1999) によれば, …」「Sakô & Nishijima (1993) では, …」のように記し、3名以上の文中の引用は「佐孝ほか (2001) は」「Abe *et al.* (2001) では」のようにします。
- ・引用は原則印刷物としますが、止むを得ずインターネット上のホームページを引用する場合は公開日と閲覧日を引用文献に明記してください。なお、公開日が不明の場合は「利尻町立博物館 (公開日不明) では, …」または「…である (GBIF Secretariat, unknown)」の

ように記述してください。

- ・参考文献の項目では、文献番号はつけず、著者のアルファベット順、年代順に並べます。以下の例をご参照願います。

小杉和樹, 1993. 利尻島に夏を運ぶ鳥たち. 遠藤公男編, 夏鳥たちの歌は, 今: 8-10. 三省堂, 東京.

宮本誠一郎・杉田美野里, 1997. 利尻 山の島花の島. 北海道新聞社, 札幌. 95pp.

館脇操, 1941. 北見利尻島の植物. 札幌農林学会報, 34(2): 70-102.

佐藤萬, 1997. 利尻島本泊ものがたり けっけのけ. 129pp. 自刊.

Sunose, T. & M. Satô, 1994. Morphological and ecological studies on a maine shoredolichopodid fly, *Conchopus borealis* Takagi (Diptera, Dolichopodidae). *Japanese Journal of Entomology*, 62: 651-660.

Dietz, C., O. v. Helversen & D. Nill, 2009. Bats of Britain, Europe and Northwest Africa. A & C Black, London. 400pp.

Wood, D. M. & A. Borkent, 1989. Phylogeny and classification of the Nematocera. In McAlpine, J. E. et al. (eds.), *Manual of Nearctic Diptera*, 3: 1333-1370. Research Branch, Agriculture Canada, Monograph (32).

利尻町立博物館, 公開日不明. 利用案内: <http://www.town.rishiri.hokkaido.jp/rishiri/1140.htm> (2020 年 1 月 1 日閲覧).

GBIF Secretariat, 2019. *Capitella* Blainville, 1828. <https://www.gbif.org/ja/species/2318007> (accessed on 1 January 2020).

利尻研究（利尻町立博物館年報）第40号

令和3年3月1日発行

編集・発行 利尻町立博物館

〒097-0311 北海道利尻郡利尻町仙法志字本町136

Tel. 0163-85-1411 Fax 0163-85-1282

印刷：北海道大学生生活協同組合，印刷・情報サービス部，札幌

Rishiri Studies

No. 40 (2021. Mar.)

CONTENTS

Kazama K., M. T. Kazama, M. Okiyama, S. Yajima, S. Okada & M. Satô: Second Record and Recent Status of White-tailed Sea Eagle <i>Haliaeetus albicilla</i> Breeding at Rishiri Island	1
Fujimaki Y.: Sea Birds of Teuri Island in 1959	5
Satô R.: First Reported Occurrences of Three Carabid Species (Coleoptera, Carabidae) from Rishiri Island, Northern Hokkaido	9
Sahashi G. & K. Morita: Southern Asian Dolly Varden Charr, <i>Salvelinus curilus</i> on the Higashi-Nodottomari River in Rishiri Island.....	13
Kakui K., M. Munakata & S. Tomioka: <i>Zeuxo ezoensis</i> (Crustacea: Tanaidacea) from an Open-air Pool on Rishiri Island.....	21
Satô M., M. Takahashi & A. Zamoto-Niikura: Finding of <i>Ixodes pavlovskyi</i> (Acari, Ixodidae) from Oriental Greenfinch, <i>Chloris sinica</i> , on Rishiri Island, Northern Hokkaido	25
Hasebe M., T. Fujimoto & M. Senzaki: Two Records of the Ferruginous Duck <i>Aythya nyroca</i> at Toyotomi, Northern Hokkaido.....	29
Taniuchi H.: Recent Petrological Studies at Rishiri Volcano.....	33
Yamaya F.: A Report on Remain and the Time at the Peshi-Misaki Site.....	45
Tomioka S., F. Yamaya & T. Nasu: Records of the Group Spawning of Pacific Herrings (<i>Clupea pallasii</i>) from 2018 to 2020 in Rishiri Island.....	51
Shigetoh H. & W. Yamada: Distributional Records of Chrysomelid Beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) from Rishiri-tô Is., Hokkaido, Japan.....	55
Kawai T. & T. Kuribayashi: Terrestrial Nutrient Supply Contribution for Kelp in the Sea of Japan off Hokkaido, Japan	65
Hisamatsu S. & A. Kashizaki: Records of Cucujoid Beetles from Rishiri Island, Hokkaido. Part I. Family Kateretidae Erichson and Nitidulidae Latreille (Coleoptera).....	75
Sasaki M., A. Zamoto-Niikura, M. Satô, A. Shiozaki & M. Nakao: A New Record of the Taeniid Tapeworm <i>Versteria mustelae</i> (Gmelin, 1790) in Rishiri Island, Hokkaido, Japan	87
Yoshino T. & M. Asakawa: Postmortem Examinations of Avian Carcasses Found at Bases of Wind Power Generators in Northern Hokkaido, Japan.....	91
Proceedings of Rishiri Town Museum (2019. Apr. - 2020. Mar.).....	95

Rishiri Town Museum

Senhoshi, Rishiri Is., Hokkaido, 097-0311 JAPAN