

長野県内で捕獲されたアライグマ *Procyon lotor* と アメリカミンク *Neovison vison* の寄生蠕虫類保有状況 2002年から2017年までの結果概要

中澤美菜¹・谷口 萌¹・長濱理生子¹・竹内萌香¹・田中祥菜¹・
瓜田千帆子¹・西川清文¹・橋本幸江¹・牛込直人¹・上田晴香¹・
角野敬行¹・的場洋平¹・福江佑子²・黒江美紗子³・浅川満彦¹

長野県内で外来生物として捕獲されたアライグマおよびアメリカミンクの寄生蠕虫類検査を長期に渡り実施し、約3～5割の個体に吸虫類、鉤頭虫類、線虫類の寄生が認められた。ヒトおよび家畜への重篤な影響を及ぼす寄生蠕虫類は検出されなかった。しかしながらミンクで検出された線虫のように、外来生物が定着し分布拡大していく過程で、寄生蠕虫類の分布拡大をも促進する可能性がある。このため外来生物が保有する寄生蠕虫類のモニタリングを行うことは、One health アプローチの観点から在来生物への影響のリスクを評価する上でも重要である。

キーワード：特定外来生物，アライグマ，アメリカミンク，寄生蠕虫類

1 背景と目的

長野県では特定外来生物のアライグマ *Procyon lotor* およびアメリカミンク *Neovison vison* (以下、ミンク) の野生化が顕在化して、20年近く経過した。アライグマについては、軽井沢町の単独事業で2004年から対策が始まった¹⁾。近年では、隣県からのアライグマの分布拡大により、県南部の南木曾町や根羽村などでも捕獲がなされるようになった。ミンクについては、千曲川源流に位置する川上村の養殖場の閉鎖後、千曲川の下流域および支流で野生化が進んでいる。2004年以降、南佐久南部漁協および佐久漁協により、長野県東信地域の佐久穂町、小海町、佐久市、小諸市で主に捕獲が進められている。

特定非営利活動法人「生物多様性研究所あーすわーむ」(以下、「あーすわーむ」)は酪農学園大学野生動物医学センター(以下、WAMC)と共同で、長野県内で捕獲されたアライグマおよびミンクについて寄生蠕虫類の保有状況を検査している。検査作

業自体は本報告の中澤からの的場までWAMCの歴代ゼミ生と浅川が担当した。この調査は2002年から2017年まで継続し、毎年、その結果を共有してきた。しかし、特筆された蠕虫類の個別報告はしたが(後述)、調査全期間を通した結果概要は総括していなかった¹⁻³⁾。

このたび、これら外来哺乳類に関し、保護管理の方向性を再検討するにあわせ、検出蠕虫類のヒト・飼育動物の健康あるいは自然生態系(野生動物)への影響評価をする必要性が生じた。このような医学・獣医学および自然生態系の健全性を追求する保全生態学の垣根を越えて、寄生虫病などの感染症予防措置を論考する手法をOne healthアプローチと称する。そこで、本報告ではこれまでの結果概要を記述し、当該アプローチによる論考を試みた。

1 酪農学園大学 獣医学群 獣医学類 感染・病理分野 獣医寄生虫病学ユニット / 野生動物医学センター 〒069-8501 北海道江別市文京台緑町 582 番地
2 NPO 法人 生物多様性研究所 あーすわーむ 〒389-0115 長野県北佐久郡軽井沢町追分 1549-3-1
3 長野県環境保全研究所自然環境部 3 〒381-0075 長野県長野市北郷 2054-120 飯綱庁舎

2 材料と方法

「あーすわーむ」では、2002年4月から2017年10月まで長野県内（図1）で捕獲殺処分されたアライグマおよびミンクの一部を長野県環境保全研究所にて解剖し、食道から直腸までの消化管を摘出した。そのような手法により計151個体（内訳アライグマ n=78, ミンク n=73）の消化管が-20℃で冷凍され、その後、全てがWAMCへ送付された。材料は自然解凍され、消化管材料は実体顕微鏡下で精査、蠕虫類を採集した。なお2004年以降、軽井沢町内で捕獲されたアライグマの寄生蠕虫検査については、軽井沢町の委託事業の中で実施された。また、軽井沢町以外で捕獲されたアライグマの一部およびミンクの一部は、環境省長野自然環境事務所（現：信越自然環境事務所）、長野県環境部自然保護課の委託事業および「あーすわーむ」の自主事業の中で検査されたものである。

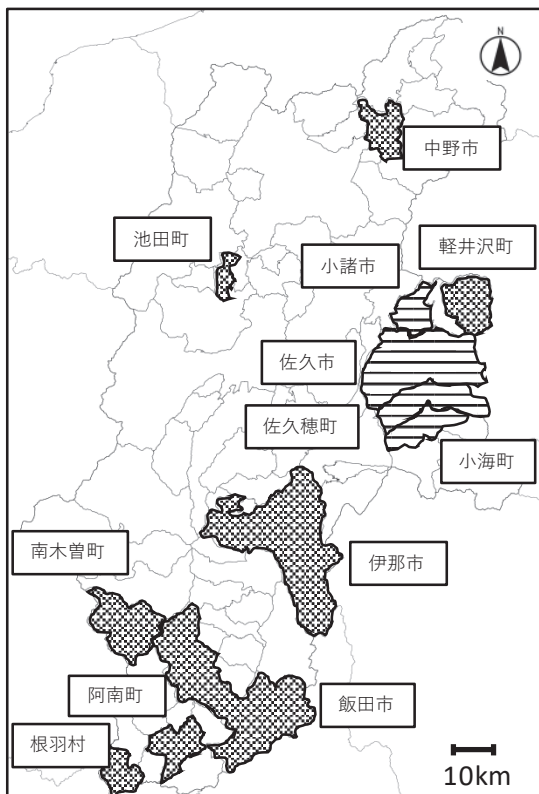


図1 本研究に使用したアライグマおよびミンクの捕獲された市町村
ドットはアライグマ、横線はミンクを示す。
アライグマ：中野市、池田町、軽井沢町、伊那市、南木曾町、飯田市、阿南町、根羽村
ミンク：小諸市、佐久市、佐久穂町、小海町

得られた蠕虫類は70%エタノール液で固定・保存した。固定後、ラクトフェノール液により透徹し、実体顕微鏡および光学顕微鏡にて形態観察、同定を行い、一部の標本は顕微鏡描画装置（OLYMPUSBH2-DH）にて測定した。条虫類標本はカーミン染色および分子分類を行い、その結果は浅川ら⁴⁾で報告された。したがって、それら詳細な検査の方法は当該データが記載された論文内で記したので、ここでは省略する。

以上の消化管検査の他、「あーすわーむ」がアライグマの出没家屋内を調査した際、その屋根裏などに残されていたこの動物由来と考えられた糞便（n=36）も採集され、冷蔵4℃あるいは常温保存した後、WAMCに送付されたものも材料とした。これらについてはシヨ糖浮遊法にて虫卵あるいはオーシストの検出を試みた。

3 結果と考察

3.1 アライグマ

この期間を通じ、アライグマではもっとも警戒すべき寄生蠕虫類であるアライグマ回虫 *Baylisascaris procyonis* の寄生は認められなかった。これは国内の他地域と同様な結果^{5,6)}であった。また、約3割の個体では吸虫類あるいは鉤頭虫類など何らかの蠕虫が確認されたが、同定の根拠となる詳細な試料が保存されていなかったため、表1の「消化管」では「吸虫」（例：*Euparyphium* 属など；図2-1）や「鉤頭虫」（例：*Centrorhynchus* 属や *Sphaeriotis* 属；図2-2と3）などのみ記されている。しかし、これらは、本材料の結果（2003年から2005年）の一部が掲載されている既報⁵⁾では、上記、例示された属が同定・確認されている範囲のものであると目され、ヒトおよび家畜に重大な疾病を惹起する種ではなかった。

糞便検査でも特徴的な形態を示す回虫卵は未検出であったので、消化管を直接検査した結果を反映するものであった。なお、糞便からダニの成虫虫体と卵が見つかるが（表2）、これは糞が採集された場所に生息していた自由生活性か、毛繕い時に経口摂取した寄生性に由来したものと考えられたので、消化管などの体内での寄生種ではない。しかし、糞便の一般線虫卵については、2003年、2007年の「消化管の「線虫」」同様、毛様線虫類 *Molineus legerae* と考えられる（Matoba et al.⁵⁾；表1の消化管における「線虫」）。一方、2005年に毛細線虫卵

表1 長野県内で捕獲されたアライグマの消化管検査による寄生蠕虫類保有状況 (調査期間 2002-2017年)

捕獲 (採集) 年月	捕獲 (採集) 市町村	サンプル数	検出蠕虫結果 () 内数字は当該蠕虫検出の宿主数
2002年	4-5月 軽井沢町	7	検出なし
2003年	3-11月 軽井沢町	13	吸虫 (1), 線虫 (1)
2004年	5-9月 軽井沢町	15	吸虫 (1), 鉤頭虫 (1)
2005年	5-10月 軽井沢町	2	検出なし
2006年	5-12月 軽井沢町	5	鉤頭虫 (3)
2007年	5-12月 軽井沢町	6	吸虫 (1), 鉤頭虫 (2), 線虫 (2)
2008年	10月 軽井沢町	1	検出なし
2009年	6-12月 軽井沢町	2	吸虫 (1), 鉤頭虫 (2)
2010年	10月 軽井沢町	1	吸虫 (1), 鉤頭虫 (1)
	8-11月 軽井沢町	4	鉤頭虫 (1)
2011年	11月 阿南町	1	吸虫 (1), 鉤頭虫 (1)
	10月 中野市	1	検出なし
	12月 根羽村	1	鉤頭虫 (1)
	10月 軽井沢町	1	検出なし
2013年	2-11月 根羽村	6	鉤頭虫 (1)
	12月 飯田市	1	検出なし
	8月 軽井沢町	2	鉤頭虫 (1)
	6月 伊那市高遠町	1	検出なし
2014年	8月 池田町	1	検出なし
	8月 南木曾町	1	検出なし
	8月 飯田市	1	検出なし
2015年	1-10月 根羽村	4	検出なし
2017年	7月 飯田市	1	検出なし

表2 長野県軽井沢町におけるアライグマの糞便検査による寄生蠕虫類保有状況 (調査期間 2005-2009年)

捕獲 (採集) 年月	サンプル数	検出蠕虫結果 () 内数字は当該蠕虫検出の宿主数
2005年	5-10月 19	毛細線虫卵 (1)
2006年	5-12月 8	一般線虫卵 (1), ダニ卵 (1)
2007年	5-12月 6	ダニ卵/成虫 (4)
2009年	6-12月 3	検出なし

が検出されているが、北海道野幌産のアライグマで記録された毛細線虫類 *Aonchotheca putorii* があるので (Matoba et al.⁵⁾), この種から産出されたものであったと想像される。

3.2 ミンク

ミンクでもアライグマと同様な吸虫類 (例: *Echinostoma* 属) と鉤頭虫類 (例: *Centrorhynchus* 属; 図 2-4 と 5) が検出されたほか、「線虫」が検出された。これらのうちの 1 個体のミンクから得られた線虫は *Soboliphyme baturini* と同定された⁴⁾。ただし、2006 年から 2007 年の検査で得られたのみであったので、当時、一時的な現象と見なしていた (表 3)。しかし、2015 年に同県内で飼育され、血便などの下痢症状を呈し、糞便検査で線虫卵を確認したイエネコ *Felis catus* を駆虫した際、この *S. baturini* が⁷⁾ 検出されたことから、長野県内では潜在的に感染が維持されていたことが想像された。この線虫は、在来種のテン *Martes melampus* やニホンイタチ *Mustela itatsi* などでの寄生が知られていたが⁵⁾、飼育されたネコで見つかったのは世界で 2 番目であった (最初は 1950 年代の旧ソ連シベリア地方⁵⁾)。おそらく、外来種で同じイタチ科であるミンクが分布拡大の過程で、在来イタチ類よりも強力に *S. baturini* の分布拡大を促進していたかもしれない⁵⁾。なお、この年には、糞線虫類 *Strongyloides* sp. (表 3 の「線虫」とされたうち 1 個体) および条虫科条虫 *Taenia mustelae* (表 2 の「条虫老熟片節」) も認められたが¹⁾、*S. baturini* の場合と同様、以降の年の材料では未検出となった。

3.3 まとめ

今回のように、地域を限定して 10 年を超える長期間にわたって外来哺乳類の蠕虫調査の例は少なく

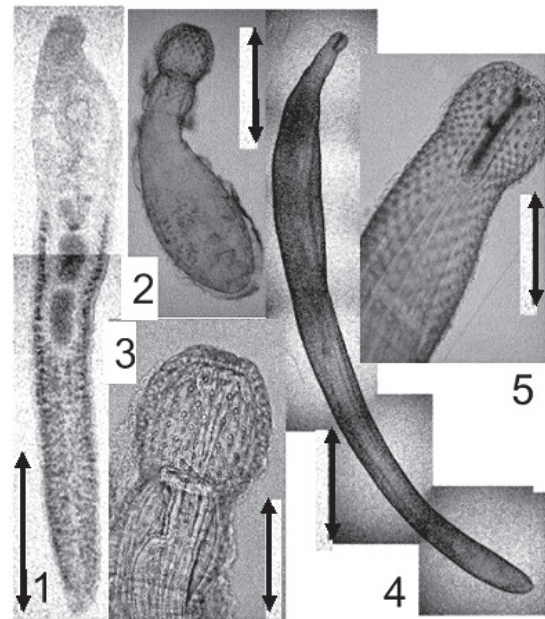


図 2 長野県内で捕獲されたアライグマ (1 から 3) あるいはミンク (4 と 5) から検出された寄生蠕虫類。1: 吸虫類 *Echinostoma* 属 (宿主); 2: 鉤頭虫類 *Sphaeriotis* 属; 3: 鉤頭虫類 *Centrorhynchus* 属 (Bar: 1,2,4=1 mm; 3, 5=0.5 mm)

モデル事例として貴重である。しかし、反省点としては検査期間・材料内容、報告書様式などが未統一であったため、今回の取りまとめ作業が至難であった。当初、このような長期になることを予想してなかったこと、自治体予算が安定したものではないことなどからの関係から長期的な計画が立て難い面もあった。もし、上記問題点が解決されれば保有する蠕虫の定点調査として有益なモデル事例として期待されよう。

外来哺乳類の分布拡大または縮小、個体数増加または個体数減少や根絶に伴い、宿主-寄生体の関係がどのように構築され、在来生物へ影響を及ぼすのか、今後もモニタリングの継続が必要であろう。

表 3 長野県佐久穂町、小海町、佐久市、小諸市で捕獲されたアメリカミンクの消化管検査による寄生蠕虫類保有状況 (調査期間 2006-2015 年)

捕獲 (採集) 年月	サンプル数	検出蠕虫結果	
		() 内数字は当該蠕虫検出の宿主数	
2006-2008年	1-12月	59	吸虫 (30), 条虫老熟片節 (2), 線虫 (13)
2013年	6月	1	検出なし
2014年	1-8月	11	吸虫 (2), 鉤頭虫 (1)
2015年	2-11月	2	検出なし

謝 辞

寄生虫の検出および同定に関わる実験室内作業では(独)日本学術振興会(JSPS)科研費基盤研究C(26460513)『動物園水族館動物に密かに蔓延する多様な寄生虫病の現状把握とその保全医学的対応』の一部助成を受けた。

アライグマの捕獲およびミンクの解剖・サンプリングでは、NPO法人生物多様性研究所あーすわーむの葦田恵美子氏、佐藤美幸氏には多大な時間と労力を割いていただいた。前長野県環境保全研究所の岸元良輔氏には、軽井沢町以外で捕獲された個体の寄生虫検査を実施する機会をいただいた。合わせてお礼を申し上げる。

文 献

- 1) 軽井沢町. 2002-2017. 町単軽井沢町アライグマ等対策事業委託業務報告書.
- 2) 長野自然環境事務所. 2008. アメリカミンク・アライグマ生息状況調査事業請負業務報告書.
- 3) 長野県環境部自然保護課. 2017. 平成29年度外来生物戦略構築事業(対策方針検討事業)アライグマ捕獲個体解剖分析業務委託報告書.
- 4) 浅川満彦・的場洋平・角野敬行・葦田恵美子・福江佑子・中尾 稔・岡本宗裕・伊藤 亮. 2009. 外来種アメリカミンク(*Neovison vison*)から得られた寄生蠕虫類. 獣医寄生虫学会誌, 8(1):54.
- 5) Matoba, Y., Yamada, D., Asano, M., Oku, Y., Kitaura, K., Yagi, K., Tenora, F. and Asakawa, M. 2006. Parasitic helminths from feral raccoons (*Procyon lotor*) in Japan. *Helminthologia*, 43: 139-146.
- 6) Sato, H. and Suzuki, K. 2006. Gastrointestinal helminths of feral raccoons (*Procyon lotor*) in Wakayama Prefecture, Japan. *J. Vet. Med. Sci.*, 68: 311-318.
- 7) Asakawa, M., Takeuchi, M. and Torii, Y. 2017. A case report on *Soboliphyme baturini* (Nematoda: Dioctophymatidae) obtained from a captive cat suffered with severe diarrhea in Japan. *Nematol. Res.* 47: 21-23.

Parasitic helminthes from *Procyon lotor* and *Neovison vison* in Nagano Pref., Japan, between 2002 and 2017

Mina NAKAZAWA¹, Moe TANIGUCHI¹, Riuko NGAHAMA¹, Moeka TAKEUCHI¹, Sachina TANAKA¹, Chihoko URITA¹, Kiyofumi NISHIKAWA¹, Yukie HASHIMOTO¹, Naoto USHIGOME¹, Haruka UEDA¹, Takayuki SUMINO¹, Yohei MATOBA¹, Yuko FUKUE², Misako KUROE³, Mitsuhiko ASAKAWA¹

- 1 Department of Pathobiology (Veterinary Parasitology and Wild Animal Medical Center), School of Veterinary Medicine, Rakuno Gakuen University 582, Bunkyo-dai-Midorimachi, Ebetsu, Hokkaido 069-8501, Japan
- 2 NPO Institute for Biodiversity Research and Education Earthworm 1549-3-1, Oiwake, Karuizawa, Nagano 389-0115, Japan
- 3 Natural Environmental Division, Nagano Environmental Conservation Research Institute 2054-120, Kitago, Nagano 381-0075, Japan