

## 新潟県佐渡島産タヌキの内部寄生蠕虫相

的場洋平<sup>1</sup>・坂田金正<sup>1</sup>・浅川満彦<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>〒069-8501 北海道江別市文京台緑町582-1

酪農学園大学獣医学部寄生虫学教室（野生動物学）

<sup>2</sup>〒069-8501 北海道江別市文京台緑町582-1 酪農大野生動物医学グループ

### A helminthological survey of raccoon dogs captured in Sado Island, Japan

Yohei Matoba<sup>1</sup>, Kinsei Sakata<sup>1</sup>, and Mitsuhiro Asakawa<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Parasitology (Wildlife Zoology), School of Veterinary Medicine,  
Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido, 069-8501 Japan

<sup>2</sup>Zoo and Wildlife Medical Group of Rakuno Gakuen University (ZWMGRGU),  
Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido, 069-8501 Japan

**Abstract.** A helminthological survey of raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*) captured in Sado Island, Japan was conducted in 2001. Eight species of helminths were detected in 35 raccoon dogs autopsied, including five nematode species, namely, *Toxocara tanuki*, *Ancylostoma kushimaense*, *Arthrostoma miyazakiense*, *Dirofilaria immitis*, *Molineus* sp.; two trematode species, namely, *Metagonimus* sp. and *Echinostoma* sp.; and one cestode species, *Spirometra erinaceieuropaei*. Seven out of eight species detected are important to public health because of their infectiveness to humans.

**Key words:** Parasitic helminths, raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*), Sado Island, Japan.

#### (要約)

新潟県佐渡島で有害駆除されたタヌキの諸臓器（口腔、食道、肝臓、脾臓、気管、肺、心臓、膀胱）35点と消化管34点を検査し、線虫類；タヌキ回虫*Toxocara tanuki*、クシマタヌキ鉤虫*Ancylostoma kushimaense*、ミヤザキタヌキ鉤虫*Arthrostoma miyazakiense*、イヌ糸状虫*Dirofilaria immitis*、*Molineus* sp.、吸虫類；*Metagonimus* sp.、*Echinostoma* sp.、条虫類；マンソン裂頭条虫*Spirometra erinaceieuropaei*が検出された。佐渡島におけるタヌキの寄生蠕虫に関する報告はこれが初めてである。

近年、外来種問題がクローズアップされ各地でそのモニタリング・対策が実施されつつある。しかし一般に外来寄生虫に関する監視の目は行き届いていない。著者らは、現在、外来寄生蠕虫類の調査を多くの動物種におい

て実施しており、特に人為的な国内移動が懸念される離島についても注目している。今回は固有寄生蠕虫相保全の基礎となる在来寄生蠕虫相の早期調査の一環として、これまでに報告のない新潟県佐渡島産タヌキ (*Nyctereutes procyonoides*) の寄生蠕虫相調査を実施したのでその報告を行う。

連絡先：浅川満彦 (askam@rakuno.ac.jp)  
〒069-8501 北海道江別市文京台緑町582-1  
酪農学園大学獣医学部（野生動物学）

## 材料と方法

2001年12月3日から7日にかけて、佐渡郡相川町（図1）で有害駆除されたタヌキの諸臓器（口腔、食道、肝臓、脾臓、気管、肺、心臓、膀胱）35点と消化管34点を材料に寄生蠕虫類の調査を実施した。検出された蠕虫類は70%エタノールで固定後、ラクトフェノール液で透徹した。これらの標本は顕微鏡撮影装置による写真撮影と顕微鏡描画装置（OLYMPUS ModelBH2-DA）により、同定のための形態観察と測定を行った。



Fig. 1. 佐渡島におけるタヌキの捕獲地点.

また、佐渡島と本州のタヌキの寄生虫相を比較するため調査結果を用いて以下の2つの数量生態学的解析を試みた。

### 1) 優占度

生態学における優占度（Importance value）を寄生虫群集構造の解析に応用したもので、宿主に対する各寄生虫種の位置づけを数量的に解析するのに用いられ、以下の計算式によって導かれる（Custer and Pence, 1981）。

$$I = \text{寄生率} \times \text{平均虫体数}$$

Custer and Penceは、この式を検出された各寄生虫種に当てはめた時、得られた値によって以下の4グループに分類している。今回は食肉目であるタヌキを材料とするため、Custer and Penceにより得られた値を用い検出され

た寄生虫種を以下の4グループに分類した。

Dominant species ( $I > 1$ ): 対象とする寄生虫群集において優勢な種（生態学における優占種）

Codominant species ( $0.1 < I < 1$ ): 対象とする寄生虫群集において有意に貢献してくる種

Successful immigrant species ( $0 < I < 0.1$ ): あまり多く見られず対象群集内では繁殖しているが特徴的ではなく、本来他の群集に属している種

Unsuccessful immigrant species ( $I = 0$ ): 群集には加わってくるが、成熟や繁殖は行わず、群集にほとんど貢献していない種

### 2) Simpsonの指標

寄生虫群集の多様性を調べるために用いられ、以下の計算式によって導かれる（Holmes and Podesta, 1968）。

$$C = \sum (y/N)^2$$

（ただし、C; Simpsonの指標; y: 各寄生虫の陽性率; N: yの総和）

この値が大きいくほど、特定の寄生虫による優占度が高く、この値が低いほど各種間の相対的な占有率が等しい（横畑, 1989）。

## 結果

35点の諸臓器のうち佐渡郡相川町北片辺の1個体の右心室から犬糸状虫 *Dirofilaria immitis* が検出された。他の諸臓器（口腔、食道、肝臓、脾臓、気管、肺、心臓、膀胱）からは、寄生蠕虫類は見つからなかった。

消化管より検出された蠕虫類の内訳は、線虫類としてタヌキ回虫 *Toxocara tanuki*、クシマタヌキ鉤虫 *Ancylostoma kushimaense*、ミヤザキタヌキ鉤虫 *Arthrostoma miyazakiense*、*Molineus* sp. の4種、吸虫類として *Metagonimus* sp., *Echinostoma* sp. の2種、条虫類としてマンソン裂頭条虫 *Spirometra erinaceieuropaei* の1種、計7種であった。これら蠕虫類の寄生率はミヤザキタヌキ鉤虫（82.4%）とタヌキ回虫（82.4

表1. 新潟県佐渡島に生息するタヌキ（諸臓器35, 消化管34）における寄生蠕虫類の検出成績.

種	寄生頭数	寄生率(%)	寄生虫 体数*/頭	平均寄生数* (標準偏差)	優占度**	(寄生率/総和 の2乗***)
<i>Toxocara tanuki</i> (タヌキ回虫)	28	82.4	1~34	12(±11.2)	9.89	0.1433
<i>Ancylostoma kushimaense</i> (クシマタヌキ鉤虫)	13	38.2	1~8	2.9(±2.3)	1.11	0.0308
<i>Arthrostoma miyazakiense</i> (ミヤザキタヌキ鉤虫)	28	82.4	1~48	11.1(±13.5)	9.15	0.1433
<i>Dirofilaria immitis</i> (イヌ糸状虫)	1	2.9	1	1	0.03	0.0002
<i>Molineus sp.</i>	2	5.9	3~4	3.5(±0.7)	0.21	0.0007
<i>Metagonimus sp.</i>	1	2.9	2	2	0.06	0.0002
<i>Echinostoma sp.</i>	1	2.9	1	1	0.03	0.0002
<i>Spirometra erinaceieuropaei</i> (マンソン裂頭条虫)	1	2.9	1	1	0.03	0.0002

※検査頭数は諸臓器（口腔, 食道, 肝臓, 脾臓, 気管, 肺, 心臓, 膀胱）35点, 消化管34点

\*陽性固体のみを対象

\*\*寄生率×平均虫体数で算出される寄生虫種の宿主内での位置づけを表す数値

\*\*\*この値の全寄生虫種における総和がSimpsonの指標となり, 寄生虫群集の多様性を表す

0.3189  
Simpsonの指標↑

表2. 新潟県佐渡島のタヌキ消化管における宿主個体別検出寄生蠕虫属数.

検出された属数	宿主個体数	個体総数に対する割合(%)
0	0	0.0
1	9	26.5
2	11	32.4
3	12	35.3
4	2	5.9
個体数合計	34	100.0

%)で最も高く, クシマタヌキ鉤虫(38.2%)も比較的高い寄生率を示したが, 吸虫類や条虫類は3%以下であった(表1). また, 消化管内蠕虫の種数については, 1種寄生9頭, 2種寄生11頭, 3種寄生12頭, 4種寄生2頭で, 1頭あたりの平均は2.2種であった(表2).

検出された寄生虫種ごとに算出した優占度は, 前述のように寄生虫群集における各寄生虫の位置づけを表すものである. 算出した優占度(表1)から以下のように判定された. Simpsonの指標についても表1に示した.

Dominant species: タヌキ回虫(9.89), ミヤザキタヌキ鉤虫(9.15), クシマタヌキ鉤虫(1.11)

Codominant species: *Molineus sp.* (0.21)

Successful immigrant species: *Metagonimus sp.* (0.06), イヌ糸状虫(0.03), *Echinostoma sp.*

(0.03), マンソン裂頭条虫(0.03)

## 考 察

今回検出された寄生蠕虫類のうち, 現在人間に感染あるいは今後感染する可能性のある種は, タヌキ回虫, クシマタヌキ鉤虫, ミヤザキタヌキ鉤虫, イヌ糸状虫, マンソン裂頭条虫, *Metagonimus sp.*, *Echinostoma sp.* であった(内田ら, 1999). この中で特に今後注目する必要があるものとしてイヌ糸状虫があげられる. イヌ糸状虫症は予防薬の開発, 飼育者の予防意識の向上にも関わらず, その発生地域および寄生動物種の拡大をみている(早崎, 1997). 特に発生地域の拡大の原因として, ヒトの移動に伴うイヌの移動が大きな要因に

新潟県佐渡島産タヌキの内部寄生蠕虫相

表3. 本州におけるタヌキの寄生蠕虫相.

寄生虫種	東北(青森県・秋田県) N=48 (八木沢, 1978)		神奈川県 N=37 (内田ら, 1999)		東京都(西多摩郡) N=8 (内田ら, 1999)		東北(青森県・秋田県) N=20 (Sato <i>et al.</i> , 1999)	
	寄生率	(寄生率/総和) <sup>2</sup>	寄生率	(寄生率/総和) <sup>2</sup>	寄生率	(寄生率/総和) <sup>2</sup>	寄生率	(寄生率/総和) <sup>2</sup>
<i>Toxocara tanuki</i> (タヌキ回虫)	27.1	0.0097	62.2	0.01624	25	0.004162	80	0.044321
<i>Ancylostoma kusimaense</i> (クシマタヌキ鉤虫)	87.5	0.10109	97.3	0.03974	100	0.066597	75	0.038954
<i>Arthrostoma miyazakiense</i> (ミヤザキタヌキ鉤虫)	77.1	0.07849	83.8	0.02948	100	0.066597	90	0.056094
<i>Strongyloides planiceps</i> (ネコ糞線虫)			29.7	0.0037	25	0.004162		
<i>Trichuris vulpis</i> (イヌ鞭虫)	2.1	0.00006	18.9	0.0015			5	0.000173
<i>Dirofilaria immitis</i> (イヌ糸状虫)			24.3	0.00248				
<i>Tetragomphirus melis</i>			2.7	0.00003				
<i>Cappilaria putorii</i>			43.2	0.00783	37.5	0.009365		
<i>Cappilaria felis-cati</i>			21.6	0.00196	37.5	0.009365		
<i>Molineus legerae</i>	25	0.00825	58.5	0.01436	62.5	0.026015		
<i>Molineus</i> sp.							50	0.017313
<i>Trichuris</i> sp.			5.4	0.00012				
<i>Concinnum ten</i>			8.1	0.00028				
<i>Metagonimus yokogawai</i> (横川吸虫)	8.3	0.00091	13.5	0.00076			5	0.000173
<i>Metagonimus takahashii</i> (高橋吸虫)							10	0.000693
<i>Echinostoma hortense</i> (浅田棘口吸虫)	16.7	0.00368	5.4	0.00012				
<i>Echinostoma cinetorchis</i>							15	0.001558
<i>Echinoparyphium recurvatum</i>	2.1	0.00006					15	0.001558
<i>Pseudortoglotrema</i> sp.	4.2	0.00023					10	0.000693
<i>Pygidiopsis summa</i>							5	0.000173
<i>Stephanoprora</i> sp.			2.7	0.00003				
<i>Taenia pisiformis</i> (豆状条虫)	18.8	0.00467					10	0.000693
<i>Spirometra erinaceieuropaei</i> (マンソン裂頭条虫)	6.3	0.00052	8.1	0.00028			5	0.000173
<i>Dipylidium caninum</i> (瓜実条虫)			2.7	0.00003				
<i>Centrorhynchus elongatus</i>							5	0.000173
寄生率総和	275.2	Simpsonの指標 0.20766	488.1	Simpsonの指標 0.11894	387.5	Simpsonの指標 0.186264	380	Simpsonの指標 0.162742

なっていると考えられている (大石 (編), 1986; 大石, 1995; 早崎, 1997; 石井, 1998; 影井, 1999). 新潟県の本土側ではイヌ糸状虫の蔓延は常態であること (住吉ら, 2000), 佐渡島におけるヒトとイヌの行き来およびイヌの飼育頭数が増大していること (相川保健所の調べ), 佐渡島の蚊の種や分布については本土と差異がないこと (早崎, 私信) などから佐渡島におけるイヌ糸状虫の存在は不思議ではない. 実際, 佐渡島の開業獣医師である市橋敏裕氏 (私信) の診療では, 来院するイヌの血液にミクロフィラリアを検出している. しかし, これまでに佐渡島においてイヌ糸状虫の文献による報告はない. 今後は佐渡島における本虫の侵淫状況について, 野生動物の

タヌキばかりではなくイヌについても調査が必要である.

今回優占度の高い種と目されたものほど対象宿主内では優勢な種である. また寄生虫側からすれば特定の宿主に対して優占度 (Importance value) が高いということは, その生活環においてその宿主動物の存在に強く依存しているということになる. ただし, 寄生虫の繁殖, 感染の様式, 例えば1度に数千個の虫卵が摂取されて感染が成立することの多い種と, 少数個体が経皮感染することの多い種とを同列に比べることは出来ず, そうした意味ではこの値の高さがそのまま寄生虫の感染機会の多さを表すとはいえない. また, 虫体の大きさは考慮されていないので, 宿主体内では

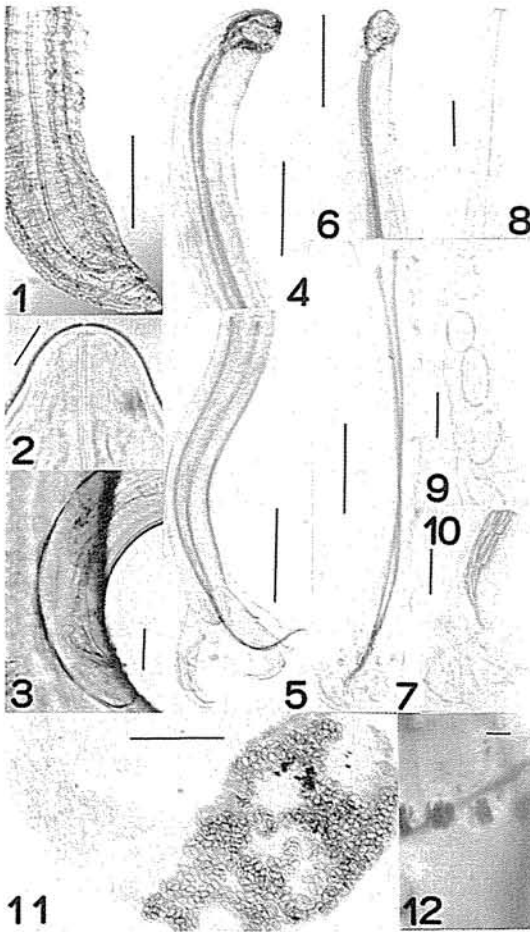


Fig. 2. 佐渡島産タヌキの蠕虫類 (括弧内の数字はスケール, 単位はmm).

1. *Toxocara tanuki* (0.5)
2. *Dirofilaria immitis* (0.05)
3. *Dirofilaria immitis* (0.1)
- 4, 5. *Ancylostoma kushimaense* (0.25)
- 6, 7. *Arthrostoma miyazakiense* (0.25)
- 8, 9, 10. *Molineus* sp. (0.05)
11. *Metagonimus* sp. (0.25)
12. *Spirometra erinaceieuropaei* (1)

の占有面積の比較にはならない。あくまで対象宿主における寄生虫群集構造の特色を表した数値であると考えられる (山田, 1999)。今回の調査において顕著に高い優占度の値を示しDominant speciesと判定されたタヌキ回虫, ミヤザキタヌキ鉤虫, クシマタヌキ鉤虫は、いずれも発育史に中間宿主は伴わない直

接発育型の寄生虫であった。

群集生態学における多様性を考える際に、構成種数が等しくても、各種の出現頻度の差が大きく、少数の種によって群集の大部分が占められているような場合にはその群集の多様性が大きいとは考えられない。Simpsonの指標は、この問題を解決するために、寄生虫群集の多様性を目的とする群集内の任意の2個体が同種である確立によって多様性を表現したものである。比較の対象無しに今回の佐渡島産タヌキの寄生蠕虫相における0.3189という値から多様性を考察することは出来ないの、東北地方 (青森県・秋田県), 東京都, 神奈川県 of タヌキの寄生蠕虫相についても同様に指標を求め今回の佐土産タヌキの調査結果と比較した (表3)。この結果、いずれの地域 (東北: 0.20766, 0.162742, 東京: 0.186264, 神奈川: 0.11894) よりも佐渡島の結果は高い値となった。よって、佐渡島のタヌキにおける寄生蠕虫群集の多様性は本州のタヌキよりも低いことが分かった。なお、ここで扱った多様性とは生物群集を把握するための一つの手法であり、その価値を論じるためのものではない。

佐渡島のタヌキがこの島に本来生息していたのか、あるいは金鉱山開発などに伴い備用に本土から連れて来られたものかは、今なお定説がない (山本, 1988)。離島に生息する野ネズミでは寄生線虫の絶滅現象が見られる例がある (浅川, 1998)。このタイプの線虫類はいずれも中間宿主を伴わない直接発育型の寄生虫であり、宿主の個体数が著しく減った場合、感染幼虫が新たな宿主に寄生する機会を失い、二次的に消滅すると考えられている (浅川, 1998)。このような絶滅現象は、離島に隔離された野ネズミ類のような在来種だけではなく、外来種のように創設個体が少数の場合でも起きると考えられる (浅川, 2002)。今回の調査結果ではそのような現象は見られなかったが、タヌキ固有の寄生線虫類であるタヌキ回虫, ミヤザキタヌキ鉤虫, クシマタヌキ鉤虫が佐

渡島でも見つかるとDominant speciesであった点に注目したい。しかし、ここでは結論を急ぐのは避け、今後も野生動物の由来を寄生虫の存否を指標にする試み（長谷川・浅川, 1999）を検討したい。また、そのためにも各種動物の在来寄生虫相の調査が必要である。

## 謝 辞

検査に用いた材料は、佐渡農業共済組合により提供された。採材・検査にあたっては酪農学園大学獣医学部寄生虫学教室、同・獣医解剖学教室の協力を得た。犬糸状虫症の感染状況について山口大学・早崎峯男教授、新潟県田上町スミヨシ動物病院・住吉 浩獣医師、同県・金井町佐渡犬猫動物病院・市橋敏裕獣医師にご教示頂いたので深謝する。また、佐渡島のタヌキの由来について情報提供下さったAshiato-MLの各位に深謝する。なお、本研究公表にあたり2001年度酪農学園大学獣医学部学術フロンティア事業、2002年度酪農学園大学共同研究、文部科学省科学研究費補助金基盤研究(14560271)の研究助成を一部受けた。

## 引用文献

- 浅川満彦, 1998. 離島に生息する野ネズミの寄生線虫一特に絶滅現象に着目して. 北海道森林保全協会創立50周年記念誌「50年の歩み」: 63-64. 北海道森林保全協会, 札幌.
- 浅川満彦, 2002. 輸入ペットの寄生蠕虫類-生態系における宿主-寄生体関係の均衡を乱すエイリアン・ヘルミンス. 村上興正・鷲谷いづみ(編), 外来種ハンドブック. 地人館, 東京.
- Custer, J.W. and Pence, D.B., 1981. Ecological analysis of helminth populations of wild canids from the Gulf Coastal Prairies of Texas and Louisiana. *J. Parasit.*, **67**: 289-307.
- 長谷川英男・浅川満彦, 1999. 陸上動物の寄生虫相. 日本寄生虫学会(編), 日本における寄生虫学の研究, **6**: 129-146.
- 早崎峰夫, 1997. 犬糸状虫感染と犬糸状虫症. *JVM* **50**: 463-469
- Sato, H., Inaba, T., Thama, Y. and Kamiya, H., 1999. Parasitological survey on wild carnivora in North-Western Tohoku, Japan. *J.V et. Med. Sci.* **61**(9): 1023-1026.
- Holmes, J. C. and Podesta, R. 1968. The helminths of wolves and coyotes from the forested regions of Alberta. *Can. J. Zool.*, **46**: 1193-1204.
- 石井俊雄, 1998. 犬の糸状虫. 獣医臨床寄生虫学・寄生虫病学, **2**: 376-385. 講談社サンエンティフィック, 東京.
- 影井昇, 1999. デイロフィラリア症. 亀谷了・大鶴正満・林滋生(監修), 日本における寄生虫学の研究7: 521-549. 目黒寄生虫館, 東京.
- 大石勇(編著), 1986. 犬糸状虫の分布. 犬糸状虫-寄生虫学の立場から: 27-33. 文永堂, 東京.
- 大石勇, 1995. 犬糸状虫. 獣医臨床寄生虫学編纂委員会(編), 獣医臨床寄生虫学小動物編: 110-127. 文永堂, 東京.
- 内田明彦・内田紀久枝・川上泰・村田良彦, 1999. 東京都および神奈川県に生息するタヌキにおける蠕虫類の調査. 日本獣医師会誌, **52**: 715-721
- 八木沢誠, 1978. 東北地方における人畜共通寄生蠕虫の研究. 弘前医学, **30**: 239-284
- 山田大輔, 1999. 北海道に生息する移入種アライグマ (*Procyon lotor*) の消化管内寄生蠕虫相. 北海道大学獣医学部卒業論文.
- 山本修之助. 1988. 鉾山とムジナ. 佐渡の狼の話: 241-247. 佐渡郷土文化の会, 新潟.
- 横畑泰志, 1989. 日本産食虫類の内部寄生蠕虫相ならびにその群集構造の解析, 北海道大学大学院獣医学研究科博士論文.
- 住吉 浩・今山行夫・片野修一・椿 洋・長島文幸・山田栄一, 2000. 新潟県における猫の犬糸状虫症感染に関する調査-続報. 日本獣医師会平成12年度年次大会講演要旨集. 408pp., 奈良.

(2002年9月28日 受理)