

エゾシカに寄生する住肉胞子虫の終宿主動物の探索について

研究協力者 八木 欣平（北海道衛生研究所）
研究協力者 入江 隆夫（北海道衛生研究所）
研究協力者 山崎 朗子（岩手大学農学部獣医公衆衛生学）
研究代表者 高井 伸二（北里大学獣医学部）

研究要旨

ハシブトガラス 1 羽の小腸組織から *Sarcocystis ovalis* の遺伝子が検出された。小腸の病理像では、腐敗のため寄生箇所（粘膜上皮もしくは固有層内など）は特定できなかったが、粘膜内にガメートサイトおよび未熟/成熟オーシストが確認された。小腸内容物および直腸便にスポロシストは検出されなかった。ハシブトガラスの小腸組織内に *S. ovalis* の有性生殖像が観察され、本邦では初めて、シカに寄生する *Sarcocystis* 属原虫の一種について、自然界での終宿主動物を明らかにしたものと考えられた。

A. 研究目的

国内において特定の野生獣（シカ、イノシシ等）の増加による農作物への被害や環境破壊が進み、その個体数管理が求められている。増えすぎた野生獣の食肉としての消費の推進は、個体数管理にとって重要な解決策の一つであるが、安全な食肉の供給のため、これらの野生動物の持つ疾病の情報と食肉の衛生管理法の確立が、消費の推進には必須である。北海道ではエゾシカの個体数が近年爆発的な増加を示し希少植物や自然林等生態系への影響が明らかになるとともに、農林業被害や交通事故の増加等人間活動との軋轢も大きくなっている。道はエゾシカの適正な保護管理対策として、エゾシカの有効活用による個体数の管理対策を進めており、その捕獲や食肉としての利用についてガイドラインを作成し、適切な知識の普及を行っている。我々は、2006 年にエゾシカ肉に高頻度で確認される住肉胞子虫 (*Sarcocystis* spp.) について当時北海道釧路保健所とともに、その一種について遺伝子解析を行った。その結果、解析した住肉胞子虫の遺伝子配列は 2006 年当時までに遺伝子情報が明らかにされていた配列と一致せず、またヒトへの感染が報告されている種 *S. hominis* や *S. suis hominis* と別種と推定されると報告した（高野ら 2006 道衛研所報）。しかしながらその後、2000 年代後半から 2010 年代前半にかけて馬肉の生食に関連した有症苦情事例が全国的に多発し、その原因寄生虫が本来ヒトには感染しない *S. fayeri* であることが明らかにされた（斉藤、

2012）。このことはヒトに感染しない住肉胞子虫であっても、生食による有症事例が発生しうることを示し、実際にエゾシカ肉の生食による有症苦情も報告された（青木ら、2013）。そのため、エゾシカに寄生する住肉胞子虫についても、その基礎的情報の詳しい調査が必要と考えられた。

既にエゾシカには複数の種類の住肉胞子虫が寄生していることと、高い感染率を示すことが明らかにされていた（斉藤ら、1998、成澤ら、2008）。しかしながら、種の確定と遺伝子情報の提供ならびに、その生態、特にエゾシカに感染を引き起こす終宿主動物に関する情報が十分でなかった。我々は遺伝子情報を再検討した結果、2006 年に遺伝子解析した住肉胞子虫が、2008 年にノルウェーとカナダのヘラジカから検出、新種記載され、2010 年にその遺伝子情報が登録された *S. ovalis* Dahlgren et Gjerde, 2008（終宿主動物はカラス科の鳥類）と一致することがわかった。このことから、エゾシカに寄生する住肉胞子虫のひとつの種である *S. ovalis* の終宿主動物が、道内に棲息するカラス類であることを予測した。

B. 研究方法と結果

北海道内で収集したカラスの死体（ハシブトガラス 22 羽とハシボソガラス 20 羽）の解剖検査を行った。その結果、ハシブトガラス 1 羽の腸管粘膜に *S. ovalis* の遺伝子を検出し、病理学的にも粘膜組織内への寄生を確認した。このことはハシブトガラスがエゾシカの住肉胞子虫の終

宿主動物である事を示しており、これはエゾシカに寄生する住肉胞子虫の野生終宿主動物の国内初の検出例となる。

C. 考察と結論

エゾシカの住肉胞子虫の終宿主動物に関する情報の一つを今回把握することが出来た。上述のようにエゾシカには複数の種が寄生していることが明らかになっている。終宿主動物などの生態に関する情報は、事故予防対策を立てる上で必要である。現在、*S. ovalis* 以外の種についての遺伝子解析を行い、終宿主動物の探索を予定している。これらの問題に対してさらに情報を提供していく予定である。

D. 健康危機情報

ヒトに感染しない住肉胞子虫であっても、生食による有症事例が発生しうる可能性がある。

G. 研究発表

1. 論文発表

Takao Irie, Tetsuya Ikeda, Teppei Nakamura, Osamu Ichii, Noriko Yamada, Takuya Ito, Akiko Yamazaki, Shinji Takai, Kinpei Yagi : The first detection of gametogenic stage of *Sarcocystis ovalis* in a Japanese jungle crow

(*Corvus macrorhynchos*) in Hokkaido, Japan
(投稿中)

2. 学会発表

a. 入江隆夫、池田徹也、中村鉄平、市居修、山田智子、伊東拓也、山崎朗子、高井伸二、八木欣平: エゾシカに寄生する *Sarcocystis* 属原虫の終宿主動物探索. 第 159 回日本獣医学会学術集会, 藤沢市, 2016 年 9 月 7 日.

b. 入江隆夫、池田徹也、中村鉄平、市居修、山田智子、伊東拓也、山崎朗子、高井伸二、八木欣平: エゾシカに寄生する *Sarcocystis ovalis* の終宿主動物としてのカラスにおける感染状況調査. 第 62 回日本寄生虫学会・日本衛生動物学会北日本支部合同大会, 十和田市, 2016 年 10 月 15 日

H. H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし




**エゾシカの住肉胞子虫の
終宿主動物探索について**

八木欣平¹, 入江隆夫¹ 山崎朗子² 高井伸二³
¹北海道立衛生研究所 ²岩手大 ³北里大



エゾシカの状況



**北海道のエゾシカの爆発的な増加
(2000年32万頭→2014年65万頭)**

エゾシカの状況

**林業・農業への被害と
環境破壊**

個体数コントロールが必要

エゾシカの状況

**エゾシカ肉の消費拡大
安全な肉の供給が必須**

エゾシカの状況

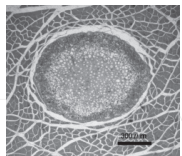
住肉胞子虫の存在

エゾシカの住肉胞子虫 I

**2004年に釧路保健所の
獣医師から相談を受けた**

エゾシカの住肉胞子虫を調べる

エゾシカの住肉胞子虫 I



原虫の形態的分類は経験がなく
いきなり遺伝子解析に

エゾシカの住肉胞子虫 I

形態的に異なる複数の住肉胞子虫のうち
大型で単離が出来た住肉胞子虫の
遺伝子を解析し、遺伝子情報が登録され
ていたヒトに寄生する *S. hominis* や
S. Suihominis とは異なる (だから安全
でしょう) と報告

エゾシカの住肉胞子虫 I

高野ら 2006 北海道衛研所報56

道衛研所報 Rep. Hokkaido Inst. Pub. Health, 56, 41-44 (2006)

18S rRNA 遺伝子部分塩基配列によるエゾシカ筋肉から分離された
住肉胞子虫の系統解析

Phylogenetic Analysis of *Sarcocystis* sp. Isolated from Muscle of Sika Deer in Hokkaido
by Partial 18S rRNA Gene Sequence

高野 敬志 濱田 恵子* 萩原 弥生* 八木 欣平
Keishi TAKANO, Keiko HAMADA, Yayoi OGWARA and Kinpei YAGI

エゾシカの住肉胞子虫 I

2010年前後から国外のシカ類の
住肉胞子虫の新種の記載と
遺伝子情報の公開

エゾシカの住肉胞子虫 II

食肉の住肉胞子虫の分類の整理を行っていた大阪
市立薬科学研究所の阿部さんとお話して、
我々が2006年に解析したエゾシカの住肉胞子虫
の遺伝子情報が2008年に新種記載された (遺伝
子情報の登録は2010年) *S. ovalis* と一致する事
がわかった (阿部 2014)

Sarcocystis ovalis Dahlgren et Gjerde, 2008.
ノルウェーとカナダのヘラジカ

エゾシカの住肉胞子虫 II



さらにDahlgren & Gjerde 2010は
この住肉胞子虫の終宿主がカラス類
であることを報告

エゾシカの住肉胞子虫 II

寄生をしなくても病原性をもつということが明らかに

馬の *S. fayeri* の病原性の確認
(鎌田洋一 2011)

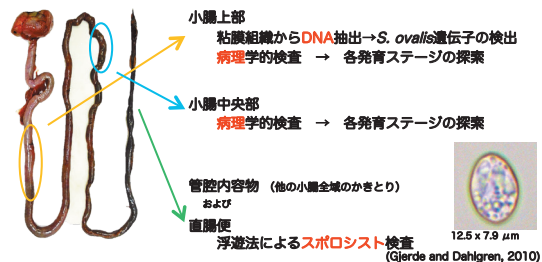
エゾシカ肉の喫食による有症事例
(青木ら, 2013)

住肉胞子虫の基礎的情報 (終宿主動物の決定と感染メカニズム) の研究は重要である

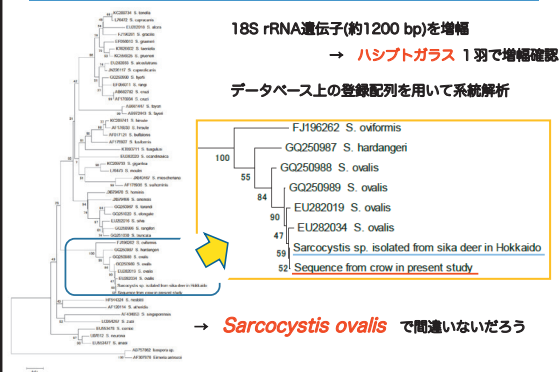
調査方法 カラスの解剖検査

調査期間: 2015年8月 - 2016年7月

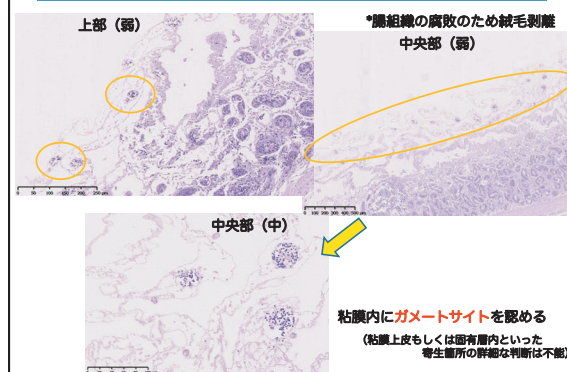
検体回収: 苫小牧市内で発見されたカラスの死体
(ハシトガラス22羽、ハシボソガラス20羽)



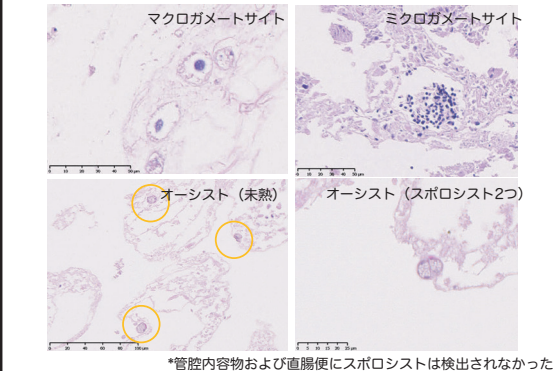
結果 -粘膜からのDNA検出-



結果 -病理像 弱拡大-



結果 -病理像 強拡大-



結論

遺伝子情報を解析したエゾシカの
住肉胞子虫の一つである
*S. ovalis*の自然終宿主動物が鳥類の
カラス類であることを明らかにした

エゾシカの住肉胞子虫の自然終宿主動物を始めて検出した

これから

他の住肉胞子虫の親探し

種の決定と遺伝子情報の記載は探索には必須

これから



エゾシカの他の住肉胞子虫の遺伝子情報の収集

すでに エゾシカの筋肉から *S. pilosa* や *S. elongata* とほぼ一致する遺伝子配列を検出済

エキノコックスの調査のために集められたキツネ検体の利用

エゾシカ内の安全安心供給のための基礎的で重要な情報を提供する

これから

エゾシカの住肉胞子虫の遺伝子情報の収集

すでに エゾシカの筋肉から *Sarcocystis pilosa* や *S. elongata* とほぼ一致する遺伝子配列を検出している

これらの遺伝子配列を利用して 一致する遺伝子を検出することで他の住肉胞子虫の親を探索する予定