

学位論文題名

Epizootiological studies of zoonotic helminths of
red fox (*Vulpes vulpes*) and raccoon dog
(*Nyctereutes procyonoides*) in Hokkaido, Japan

(北海道のキツネ *Vulpes vulpes* およびタヌキ *Nyctereutes procyonoides*
における人獣共通寄生蠕虫類の疫学的研究)

学位論文内容の要旨

野生肉食獣は多数の寄生虫を保有しており、その中には重要な人獣共通寄生虫も含まれる。特にキツネは北海道全道に生息し、人において重篤な疾病を引き起こす多包条虫 *Echinococcus multilocularis* の終宿主でもある。近年、都市においてキツネやタヌキの個体数の増加が観察され、これらの動物の都市部への進出により、住民へ疾病がもたられされることが危惧されている。したがって、都市周辺部の野生肉食獣における人獣共通寄生虫症のリスクを早期に検出するための基礎調査が必要と考えられる。本研究の目的は、北海道の都市周辺部における肉食獣の人獣共通寄生虫、特に多包条虫と旋毛虫 *Trichinella* sp. の保有状況に関する基礎的なデータを提供するものである。

まず、小樽市の都市周辺部において捕獲された67頭のキツネと13頭のタヌキを用いて、多包条虫の流行状況について調査した。キツネの多包条虫感染率は57% (38/67) であり、感染ギツネ38頭における保有虫体総数は2,818,000で、各キツネ当たりの寄生虫体数は1~550,000、平均74,000虫体であった。キツネ幼獣の保有虫体数は成獣に比べ有為に多く、キツネ幼獣は寄生虫の散布者としての重要性が成獣より高いと考えられた。ただし、幼獣と成獣間での糞便内虫卵数には有為差は認められなかった。以上のように、北海道の都市周辺部のキツネにおいても多包条虫が高度に流行していることが示された。

また、これまでタヌキは多包条虫の終宿主としての位置づけが明らかになっていなかったが、今回の調査では1頭のタヌキから成熟した多包条虫が検出され、糞便とともに虫卵を排泄することも確認された。タヌキでの感染率は23%(3/13)、平均寄生虫体数は500であった。さらに、小腸における虫体の分布(小腸上部よりI~VI部に区分して調べた)は、キツネでは第IV部(中部)に多いのに対し、タヌキでは第IおよびII部(上部)に虫体が集中していた。以上のように、感染率・寄生虫体数・寄生部位において、キツネと差が認められたが、タヌキでも多包条虫の虫卵を排泄することが示され、エキノкокクス症感染源動物としての重要性が明らかとなった。

糞便内虫卵の検出法とサンドイツチELISAによる糞便内抗原検出ELISAの検出方法について、キツネの剖検結果をもとに検出感度および特異度の評価を行った。糞便内虫卵の検出法は感度が低く、虫卵検査結果だけから多包条虫の感染率を求めるのは不十分であることが示された。一方、糞便内抗原検出ELISAについては、一部の軽度感染キツネの糞便からは多包条虫抗原が検出できなかったが、高感度、高特異度を示し、ELISA-OD値は虫体数と相関を示し、糞便内抗原量は腸管内に寄生する虫体数に依存することが示唆された。これらの結果からも、野外のキツネ個体群における多包条虫の流行状況把握のために、糞便内抗原検出ELISAが有効であることが示された。

旋毛虫も重要な人獣共通寄生虫であり、近年、本寄生虫の野生動物間の生活環の重要性が認識されつつある。日本ではすでに3回の人体旋毛虫症の集団発生があり、すべて熊肉を介したもので、そのうち1回は北海道において発生している。集団発生後、北海道で野生動物調査が行われたが旋毛虫は発見できなかった。しかし、本研究においてキツネ(43頭)およびタヌキ(9頭)から様々な筋肉を採取し、人工消化検査したところ、5頭(12%)のキツネの筋肉から旋毛虫の筋肉幼虫が発見された。検出された虫体のDNAを用いたMultiplex-PCRにより*Trichinella nativa*であると同定された。これは*T. nativa*の国内の初報告である。また、筋肉1g当りの平均虫体数は7(下顎)から66(腹筋)で、通常検査に用いられる咬筋では少なかった。今回の調査で多数のキツネから旋毛虫が検出されたことは、小樽市周辺の野生動物間における旋毛虫の流行を示唆するものである。今後、さらに全道における旋毛虫の分布および宿主域の調査が必要であるが、本研究は旋毛虫が野生動物において流行していることを、国内で初めて示したものである。また、検査すべき

筋肉の部位についての基礎データを提供している。

以上のように、近年、新興・再興感染症の流行がある中で、我が国の代表的な動物由来寄生虫症の多包条虫と旋毛虫の疫学情報が得られた。特に、北海道の都市周辺部の野生肉食獣:キツネ、タヌキの感染源としての実態を明らかにするなど、今後の対策に資する知見が得られた。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 神 谷 正 男
副 査 教 授 大 泰 司 紀 之
副 査 教 授 高 島 郁 夫
副 査 助 教 授 奥 祐 三 郎

学 位 論 文 題 名

Epizootiological studies of zoonotic helminths of red fox (*Vulpes vulpes*) and raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in Hokkaido, Japan

(北海道のキツネ *Vulpes vulpes* およびタヌキ *Nyctereutes procyonoides*
における人獣共通寄生蠕虫類の疫学的研究)

野生肉食獣は様々な寄生虫を保有しており、その中には人獣共通寄生虫も多く含まれる。特に、キツネは北海道で普通に分布し、人にとって重篤な疾病を引き起こす多包条虫の終宿主でもある。近年、キツネの多包条虫感染率が上昇し、かつ都市型キツネの出現が確認され、人とキツネの生活圏の重なりにより、住民の人獣共通寄生虫の感染が危惧される。申請者は北海道における野生肉食獣のキツネおよびタヌキの人獣共通寄生虫、特に多包条虫と旋毛虫の動物疫学に関する研究を行い、以下のような成果を得た。

小樽市において捕獲されたキツネおよびタヌキを用いて剖検調査を実施し、キツネの多包条虫感染率は高く、各キツネ当たりの寄生虫体数も多く、この地域が世界的にも高度の流行地であることを示した。また、キツネ幼獣の保有虫体数は成獣に比べ多く、幼獣が成獣より寄生虫の散布者としてより重要と予想されたが、排泄虫卵数には有為差は認められなかった。また、タヌキの感染率はキツネより低く、平均虫体数も少なく、虫体の腸管内分布についてもキツネと差が見られた。これまでタヌキは多包条虫の非好適宿主であると考えられてきたが、今回の調査でタヌキから虫卵を含む受胎片節、さらに糞便中に虫卵を検出した。以上のように、小樽市は、キツネとタヌキを人の感染源動物とする高度の流行地であることを示唆した。

さらに、キツネの剖検結果をもとに、糞便のサンドイッチ ELISA による抗原検出法と虫卵検出法の感度および特異度の検査を行い、キツネの感染状況調査における糞便内抗原検出法の有用性を示した。

次に、公衆衛生上重要な旋毛虫 *Trichinella* spp. について調査した。キツネとタヌキの様々な筋肉を人工消化して筋肉幼虫の検査をしたところ、12%のキツネの筋肉から旋毛虫の幼虫が発見された。さらに、検出された旋毛虫は *Trichinella nativa* と同定され、本報告は *T. nativa* の

日本からの初報告で、日本における野生動物間での旋毛虫の流行を示唆する初報告でもある。さらに、様々な部位の筋肉における寄生虫体数を調べ、筋肉の部位による差が顕著であり、キツネの調査における検査部位として横隔膜が適していることを示唆した。

以上、申請者は北海道の都市周辺部でも野生肉食獣において多包条虫が高度に蔓延し、また北海道では *T. nativa* が野生動物間で流行していることを初めて示した。さらに今後の調査法についても新たな情報を提供した。よって、審査員一同は申請者、イマム アレベル エウネトウ氏が博士(獣医学)の学位を受ける資格があるものと認める。