

キタキツネの巣穴周辺で捕獲した エゾヤチネズミの多包虫感染について

Infection of Larval *Echinococcus multilocularis* in Red-backed Vole
Clethrionomys rufocanuss bedfordiae Captured around Fox Dens

高橋 健一 八木 欣平 浦口 宏二
近藤 憲久*

Kenichi Takahashi, Kinpei Yagi, Kohji Uraguchi
and Norihisa Kondo

緒 言

多包虫症は北海道における重要な人畜共通寄生虫病であり、1937年以降道内で275名の患者が確認されている(1989年4月現在)。これまでの媒介動物に関する疫学調査により、終宿主としては、キタキツネ (*Vulpes vulpes schrencki*)¹⁾、イヌ²⁾、ネコ^{3,4)}、タヌキ (*Nyctereutes procyonoides*)⁵⁾が、中間宿主としては、エゾヤチネズミ (*Clethrionomys rufocanuss bedfordiae*)⁶⁾、ミカドネズミ (*C. rutilus mikado*)⁷⁾、ヒメネズミ (*Apodemus argenteus*)⁸⁾、ハツカネズミ (*Mus musculus*)⁹⁾、アタ¹⁰⁾、ウマ¹¹⁾が確認されている。なかでも、自然界での多包虫(多包虫)の生活環の維持にとって、感受性、感染率の高さ、感染個体数の多さなどの点から、キタキツネとエゾヤチネズミの重要性が指摘されている^{1,6,12)}。

従来、個々の宿主動物の感染状況に関する報告はあるものの、宿主の生態に関する情報に基づいた宿主動物間での感染機構に関する調査は少ない。

今回、多包虫症の流行地である道東の根室市と別海町において、キツネの巣穴の利用状況を調査したうえで、その周囲に生息する小哺乳類の捕獲を行い、10例のエゾヤチネズミに多包虫の感染を認めたので報告する。

材 料 と 方 法

調査は、根室市友知(以下友知とする)の海岸砂丘と別海町大成(以下大成とする)の牧草地脇の天然林内にあるキツネの巣穴の周辺を行った。友知の巣穴の周囲は、エ

ミヤコザサ、ハマナスが、大成の巣穴ではエゾミヤコザサがそれぞれ密生している。小哺乳類の捕獲には、捕殺用パンチュートラップを用い、巣穴の周辺約50m以内の場所に、毎回50個のワナを2晩、または、100個のワナを1晩設置し、各回100トラップナイトとなるようにした。捕獲は年1回、10月または11月に実施し、友知では1985年から1988年の4年間、大成では1986年から1988年の3年間全く同じ場所で継続した。また、春と秋に巣穴およびその周囲の様子を観察し、キツネが繁殖に利用したか否かを検討した。捕獲した動物は解剖し、肝臓を中心に寄生虫性の病巣の有無を検査し、肉眼的に同定が困難なものについては病理組織標本を作成し、他の寄生虫との類症鑑別を行った。また、エゾヤチネズミについては、阿部(1976)¹³⁾に従って齢査定を行い、多包虫感染と齢の関係について検討を行った。

結 果

1. 多包虫感染状況

今回の調査で捕獲された小哺乳類は、友知で、エゾヤチネズミ125頭、オオアシトガリネズミ (*Sorex unguiculatus*) 14頭、エゾトガリネズミ (*S. caecutiens saevus*) 15頭、カラフトヒメトガリネズミ (*S. minutus gracillimus*) 1頭の計4種155頭、大成で、エゾヤチネズミ23頭、ミカドネズミ5頭、エゾアカネズミ (*Apodemus speciosus ainu*) 7頭、カラフトアカネズミ (*A. peninsulae giliacus*) 3頭、ヒメネズミ1頭、エゾトガリネズミ1頭の計6種40頭である。

採集時期および小哺乳類毎の多包虫検出結果をTable 1およびTable 2に示した。今回の調査では、友知でエゾヤチネズミ5例、大成でやはりエゾヤチネズミ5例から多包虫が検出された。調査時期別にエゾヤチネズミの感染率を

* 根室市教育委員会

みると、友知では、1985年11月25.0% (16頭中4頭)、1986年10月3.6% (28頭中1頭)、大成では1986年10月31.2% (16頭中5頭)で、その他の時期には多包虫は検出されなかつた。

Table 1 Prevalence of *E. multilocularis* in small mammals captured around the fox den at Tomoshiri, Nemuro city.

Host Species	Collection Date				Total
	1985. Nov. 17-18	1986. Oct. 1-2	1987. Oct. 22-23	1988. Oct. 28-29	
<i>Clethrionomys</i>					
<i>rufocanus bedfordiae</i>	4/16 ¹⁾ (25.0) ²⁾	1/28(3.6)	0/48	0/33	5/125(4.0)
<i>Sorex unguiculatus</i>	0/3	0/7	0/2	0/2	0/14
<i>S. caecutiens saevus</i>	0/3	0/3	0/1	0/8	0/15
<i>S. minutus gracilimus</i>		0/1			0/1

1) No. of animals infected/examined

2) percentage

Table 2 Prevalence of *E. multilocularis* in small mammals captured around the fox den at Taisei, Bekkai town.

Host Species	Collection Date			Total
	1986. Oct. 1-2	1987. Oct. 20	1988. Oct. 25-26	
<i>Clethrionomys</i>				
<i>rufocanus bedfordiae</i>	5/16 ¹⁾ (31.2) ²⁾	0/1	0/6	5/23(21.7)
<i>C. rutilus mikado</i>	0/1		0/4	0/5
<i>Apodemus speciosus ainu</i>	0/2	0/3	0/2	0/7
<i>A. peninsulae giliacus</i>	0/1		0/2	0/3
<i>A. argenteus</i>			0/1	0/1
<i>Sorex caecutiens saevus</i>		0/1		0/1

1) No. of animals infected/examined

2) percentage

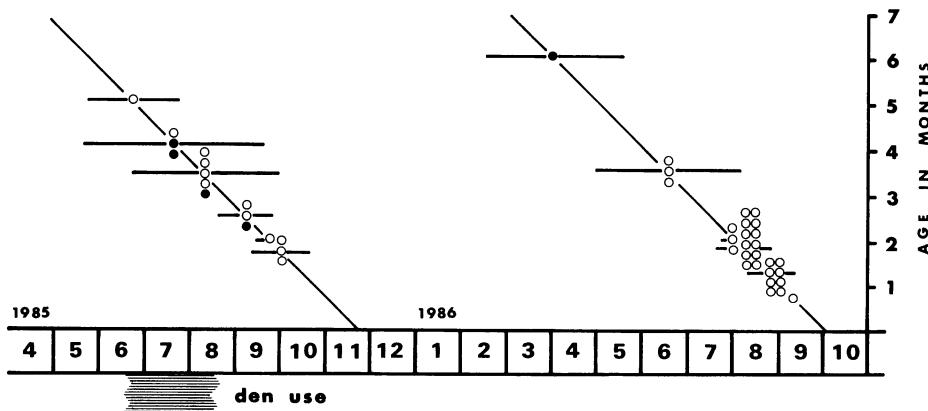


Fig. 1 Relationship between age and infection of larval *E. multilocularis* in *Clethrionomys rufocanus bedfordiae* captured around the fox den at Tomoshiri, Nemuro city, in November 1985 and October 1986.

● : infected vole, ○ : uninfected vole. The abscissa represents the month of birth of voles, calculated from the estimated age (horizontal lines indicate twice standard deviations). This fox den was used for breeding in summer 1985, and not used in 1986.

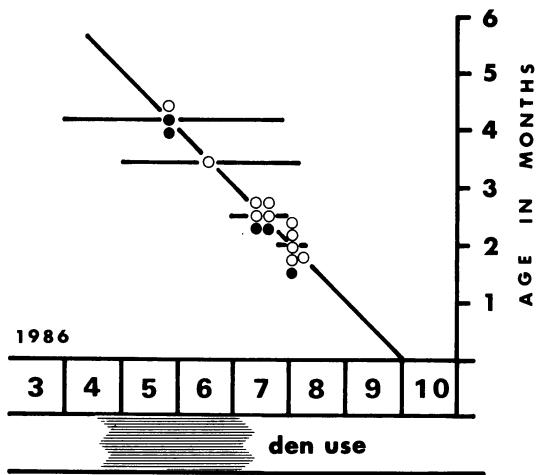


Fig. 2 Relationship between age and infection of larval *E. multilocularis* in *Clethrionomys glareolus bedfordiae* captured around the fox den at Taisei, Bekkai town, in October 1986.

● : infected vole, ○ : uninfected vole. The abscissa represents the month of birth of voles, calculated from the estimated age (horizontal lines indicate twice standard deviations). This fox den was used for breeding in spring, 1986.

2. エゾヤチネズミの齧査定結果と多包虫感染の関係

Fig. 1は、1985年、1986年に友知で、Fig. 2は、1986年に大成で捕獲されたエゾヤチネズミの齧およびそれらの出生月と多包虫感染の有無を示したものである。友知のキツネの巣穴は、1985年の夏に繁殖に利用されたが、1986年から1987年にかけては繁殖は行われていない。1985年11月の調査では4頭のエゾヤチネズミに多包虫感染が認められたが、それらの齧は、 73 ± 19 日齧1例、 101 ± 51 日齧1例、 123 ± 56 日齧2例で、捕獲時期と齧査定結果から出生月を推定すると、7月2例、8月1例、9月1例であった。これに対し、1986年10月の調査では感染個体は1例のみで、 5 ± 1.5 月齧、推定出生月は4月であった。前年には感染例が検出された8月、9月生まれの個体に全く感染例が認められなかつた。

一方、大成のキツネの巣穴は、1986年に繁殖に利用され、1987、1988年には繁殖は行われていない。1986年10月の調査で多包虫感染が確認された5頭のエゾヤチネズミは、 58 ± 8 日齧1例、 73 ± 19 日齧2例、 123 ± 56 日齧2例で、推定出生月は、5月2例、7月2例、8月1例であった。

考 察

北海道における多包虫の自然感染例は、長谷川ら(1967)が根室市落石のミカドネズミから検出したものが最初である。しかし、1966年から1969年の4年間に道東地方で1,468頭の小哺乳類を解剖検査したものの、上記の1例を含め、

わずか2例しか自然感染例が検出されず、感染率も0.01%という低率であった。キタキツネは、道東地方では3月中旬から4月中旬に出産し、春から夏にかけて巣穴を中心にファミリー単位で生活し育仔を行う。そして、秋以降ファミリーは崩壊し、当才個体は分散する。今回は、このようなキツネの繁殖活動に注目し、繁殖に利用された巣穴の周囲に生息する小哺乳類を秋に捕獲し、エゾヤチネズミに高率の多包虫感染を認めた。神谷ら(1977)¹⁴⁾も根室市歯舞のキツネの巣穴周辺で捕獲したエゾヤチネズミから高率(22頭中7頭32%)の多包虫感染例を報告しており、キツネの巣穴の周辺は、多包虫卵による汚染の可能性の高いことが改めて確認された。しかし、一方で、友知の巣穴ではキツネが繁殖に利用しなかった1986年には、その年の6月以後に生まれたエゾヤチネズミに全く感染個体が認められなかった。多包虫卵の環境抵抗性や寿命に関する知見はきわめて乏しいが、今回の結果は、自然条件下で多包虫卵による環境汚染がどのくらいの期間継続するかを知るうえで興味深い。友知では、その後の2年間の調査でも全く感染個体は検出されておらず、キツネの繁殖活動に伴なう巣穴の利用の有無、および、それらのキツネの多包虫感染の有無によって、キツネの巣穴周辺では多包虫卵による高度の汚染の出現、消滅が繰り返されていると考えられる。

ネズミの齧と多包虫感染の関係については、Leiby and Kristsky (1974)¹⁵⁾がシカネズミ *Peromyscus maniculatus*

について幼体と成体の2段階に齢を区分し、幼体は成体に比べて感染率が有意に低いことを報告している。今回の調査では、感染個体数が少ないため、齢による感染率の比較は行えないが、エゾヤチネズミの上顎第2(M2)、第3(M3)臼歯の加齢に伴なう変化を調べることにより、感染個体の齢に関する特徴、特に感染個体の出生月について詳細に検討することができた。感染個体10例中7例は7月から9月上旬に出生した個体であり、このことは、キツネの繁殖期に形成される多包虫卵の高度汚染によって夏季に生まれたエゾヤチネズミが感染を受けていることを示している。

今回の調査では、巣穴を中心としたキツネの繁殖活動に伴い、周囲に生息する中間宿主へ多包虫卵が受け渡されることが明らかとなった。根室半島内には、これまでに130を越えるキツネの巣穴が確認されている。それらの巣穴を対象に今回と同様な調査を実施することにより、より詳細な多包虫の分布およびキツネから中間宿主への感染機構が明らかにされるものと考えられる。

要 約

1. 多包虫症の流行地域である北海道東部の根室市友知と別海町大成の2カ所で、1985年から1988年にかけてキタキツネの巣穴の利用状況を調査したうえで、秋にその周囲に生息する小哺乳類の捕獲を行い、多包虫感染について調査した。
2. 2カ所の巣穴とも、キツネが繁殖に利用した年には、その周囲に生息するエゾヤチネズミに高率な多包虫感染(友知:16頭中4頭25%, 大成:16頭中5頭31.2%)が認められた。
3. 繁殖に利用されなかった年には、友知で1986年に1例感染個体が検出されたのみであった。
4. 多包虫に感染していた10例のエゾヤチネズミの齢査定を行ったところ、いずれも当才個体であり、そのうち7例は7月から9月上旬に出生した個体であった。
5. 以上の結果から、キツネの繁殖活動に伴ない、巣穴の周囲に多包虫卵の高度汚染が形成され、周囲に生息する中間宿主に感染が引き起こされていることが明らかとなつた。

なお、本研究は「エキノコックス症対策調査研究」の一環として行った。

文 献

- 1) 長谷川恩:道衛研所報, 19, 82 (1969)
- 2) 万屋和光他:日獸会誌, 21, 471 (1968)
- 3) 安保 寿他:道衛研所報(特報), 4, 1 (1954)

- 4) 八木欣平他:道衛研所報, 34, 68 (1984)
- 5) 八木欣平他:寄生虫誌, 37, 11 (1988)
- 6) 長谷川恩:道衛研所報, 20, 73 (1970)
- 7) 長谷川恩他:寄生虫誌, 16, 243 (1967)
- 8) 八木欣平他:道衛研所報, 34, 72 (1984)
- 9) 高橋健一他:寄生虫誌, 35, 38 (1986)
- 10) Sakui, M. et al.: Japan J. Parasitol., 33, 291 (1984)
- 11) Miyauchi, T. et al.: Jpn. J. Vet. Res., 32, 171 (1984)
- 12) 大林正士:北獸会誌, 19, 126 (1975)
- 13) 阿部 永:日生態会誌, 26, 221 (1976)
- 14) 神谷晴夫他:寄生虫誌, 26, 148 (1977)
- 15) Leiby, P. D. and Krinsky D. C.: Am. J. Trop. Med. Hyg., 23, 667 (1974)

英 文 要 約

An epidemiological study of multilocular echinococcosis was carried out in small mammals captured around two red fox dens at Tomoshiri, Nemuro city and Taisei, Bekkai town in Eastern Hokkaido, from 1985 to 1988.

Among four species of small mammals at Tomoshiri and six species at Taisei examined, 5 out of 125 *Clethrionomys rufocanarius bedfordiae* and 5 out of 23 *C. rufocanarius bedfordiae* were infected with larval *Echinococcus multilocularis*, respectively. At Tomoshiri, the fox den was used for breeding in summer, 1985, and not used for breeding from 1986 to 1987. Four infected *C. rufocanarius bedfordiae* were captured around this fox den in autumn, 1985. The age of these voles were estimated by the examination of the shape and root ratio of tooth, and it was found that all of these infected voles were born in summer, 1985. In October, 1986, 28 voles were captured at the same place, and only one vole which was born in spring, 1986 was infected. This result suggested that the contamination of eggs of *E. multilocularis* around this fox den did not continue beyond one year after the use for fox breeding. At Taisei, the fox den was used for breeding in spring, 1986, and not used for breeding from 1987 to 1988. Five infected *C. rufocanarius bedfordiae* were captured around this fox den in autumn, 1986.

From these results, it was shown that the place where foxes used for breeding was heavily contaminated with eggs of *E. multilocularis*, and it was suggested that fox breeding behavior plays important role for transmission

of this cestode.

Key Words: *Echinococcus multilocularis*, *Clethrionomys rufocanus bedfordiae*, fox den, small mammal, age determination, epidemiology