

分担研究報告書

青森県東部地域の家畜および野生小哺乳類におけるエキノコックスの感染調査

研究者 小山田 隆 北里大学獣医畜産学部教授

研究要旨 1999年4月から2000年2月の期間内に、青森県東部地域における家畜（豚：1,203頭、牛：117頭）および野生小哺乳類（野ネズミ類：1,234頭、その他動物：53頭）を対象に、エキノコックスの感染調査を行ったところ、いずれの動物にも感染を認めなかった。

A. 研究目的

青森県東部地域におけるエキノコックス浸淫の有無を知る目的で、1999年4月から2000年2月の期間に、その北東部に位置する10市町村（三沢市、下田町、上北町、東北町、六ヶ所村、野辺地町、東通村、川内町、佐井村、大間町）から集められた家畜および野生小哺乳類を対象に、その幼虫（多包虫）や成虫（多包条虫）の寄生調査を実施した。

B. 研究方法

当該地域で飼育され、と畜場で集められた豚（1,203頭）と牛（117頭）の肝臓について、肉眼的ならびに組織学的に多包虫の寄生を検査した。また、同地域の野外（50地区）で捕獲された野ネズミ類（7種）の総計1,234頭（ドブネズミ：4、アカネズミ：329、ヒメネズミ：36、ハタネズミ：719、ハツカネズミ：3、ヒミズ：120、ジネズミ：23）、ホンDOIタチ 8頭、ニホンリス 1頭、テン 1頭の肝臓や内臓についても実体顕微鏡的および組織学的に多包虫の寄生を検査した。さらに、ホンDIGツネ21頭とホンDTタヌキ22頭については、消化管における成虫寄生の有無を検討した。

C. 研究結果

豚と牛の肝臓検査において、多包虫の寄生病巣は検出されなかった。また、野ネズミ類の検査でも多包虫の寄生を認めなかった。しかし、野ネズミ類では他の幼条虫の寄生例が散見された。肝臓の囊虫寄生は *Cysticercus fasciolaris* が31頭（ドブネズミ：2、アカネズミ：20、ハタネズミ：9）および *Cladothyridium* spp. が56頭（アカネズミ：6、

ヒメネズミ：2、ハタネズミ：48）に認められた。また胸腔・腹腔内に *Taenia polyacantha*（ハタネズミ：9）、*T. crassiceps*（ハタネズミ：18）、皮下に *Prelocercoid*（ヒミズ：3）などの幼条虫も観察された。他の野生哺乳類では、ホンDIGツネ（10頭）とホンDTタヌキ（1頭）の小腸にテニア科条虫が検出されたが、エキノコックスの成虫寄生は認められなかった。

D. 考察

青森県東部地域では、最近（1999年8月）、エキノコックス（多包虫）に感染した豚 3例が確認された（神谷ら）。しかし、その感染源や感染ルートは不明のままである。その特定のみならず、本県におけるエキノコックスの浸淫および生活環形成の有無を明らかにすることは緊急の課題であると思われる。今年度は感染豚の発生した地域を含めての継続調査が行われたが、家畜ならびに野生小哺乳類へのエキノコックス感染を認め得なかった。県内で飼育された豚に初めて本寄生虫病が確認されたこと、本病流行地の北海道と青森の間では、人、ペットおよび家畜などの往来や畜産関連物質などの流通が頻繁に行われていることを考慮すると、本県での流行の拡大が懸念される。今後には、野生動物（終宿主および中間宿主）を中心とした広範囲かつ詳細な野外調査の継続が望まれるとともに、その監視体制の一層の強化が必要であると考えられた。

E. 結論

青森県内の東部地域（北東部の10市町村、50地区）において、1999年4月から2000年2月の期間内に家畜および野生小哺乳類を対象としたエキノコックス感染の継続調査を実施した

が、その幼虫および成虫のいずれの感染も認めなかった。

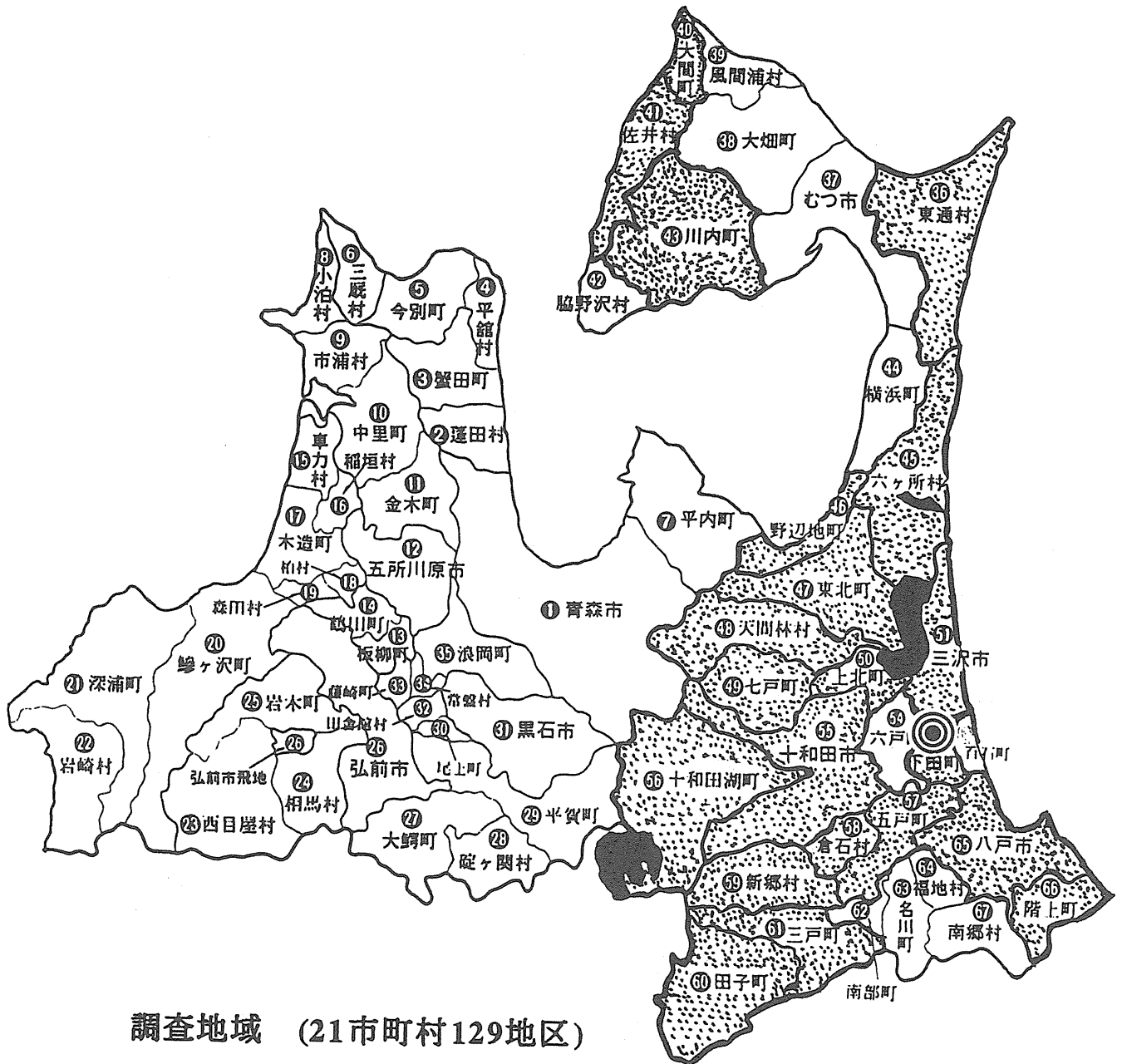
F. 研究発表

1. 論文発表：準備中

2. 学会発表：

- 1) 青森県東部地域のアカネズミとハタネズミに見出された稀有なテニア科幼条虫の2種について. 第127回日本獣医学会(1999年4月、相模原市)
- 2) 青森県十和田市近郊で捕獲された野生小哺乳類の肝臓における寄生虫性病変について. 第46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(1999年8月、小樽市)
- 3) 青森県東部地域のホンドギツネに見出された旋毛虫症の1例. 第128回日本獣医学会(1999年10月、熊本市)

青森県東部地域の野生小哺乳類における エキノкокスの感染調査地域



- 1997年度：十和田市・十和田湖町・七戸町・上北町・東北町・天間林村 (6市町村：42地区)
- 1998年度：八戸市・三戸町・田子町・階上町・五戸町・倉石村・新郷村 (7市町村：41地区)
- 1999年度：三沢市・下田町・野辺地町・川内町・大間町・六ヶ所村・東通村・佐井村 (8市町村41地区)
(追加：上北町・東北町の新たな5地区)

青森県東部地域の家畜および
野生小哺乳類における
エキノコックスの感染調査

(1) 調査動物数

動物種	調査年度			合計
	1997年	1998年	1999年	
ウシ	280	238	117	635
ブタ	6,500	5,815	1,203	13,518
小計	6,780	6,053	1,320	14,153
ドブネズミ	48	8	4	60
アカネズミ	313	257	329	899
ヒメネズミ	9	14	36	59
ハツカネズミ	2	2	3	7
ハタネズミ	61	245	719	1,025
ヒミズ	48	30	120	198
ジネズミ	0	21	23	44
トガリネズミ	1	0	0	1
カワネズミ	2	0	0	2
小計	484	577	1,234	2,295
キツネ	10	14	21*	45
タヌキ	10	31	22	63
イタチ	14	8	8	30
リス	2	1	1	4
テン	0	0	1	1
小計	36	54	53	143

調査期間：1997年7月～2000年2月

年度別調査地域

1997年度：中心地域（十和田市、十和田湖町、七戸町、上北町、東北町、天間林村の6市町村42地区）

1998年度：南東地域（八戸市、三戸町、田子町、階上町、五戸町、倉石村、新郷村の7市町村41地区）

1999年度：北東地域（三沢市、下田町、野辺地町、川内町、大間町、東通村、六ヶ所村、佐井村の8市町村41地区及び上北町と東北町の追加5地区）

*キツネ1頭は浪岡町（津軽中部）

青森県東部地域のエキノコックス感染調査

(2) 家畜および野生哺乳類の市町村別調査数

調 査 市町村(地区数)	家 畜		野 生 小 哺 乳 類				
	ウシ	ブタ	キツネ	タヌキ	イタチ	テン	リス
1. 十和田市 (12)	61	1,860	7	16	4		1
2. 七戸町 (5)		349		6	5		1
3. 上北町 (6)		730			8	1	
4. 天間林村 (5)	28	583	1		5		
5. 東北町 (11)	73	1,528	4	1	4		
6. 十和田湖町 (13)	118	1,450	6	9	2		1

7. 五戸町 (5)		95	6	13	1		
8. 八戸市 (10)	67	1,463	7	12			1
9. 階上町 (10)		1,541	1				
10. 倉石村 (7)	40	836	1	2			
11. 新郷村 (4)		459		1	1		
12. 三戸町 (6)	45	848		1			
13. 田子町 (5)	86	573					

14. 三沢市 (5)	56	421					
15. 下田町 (4)	10	12	1	1			
16. 六戸町 (1)			1				
17. 六ヶ所村 (6)	32	150	8	1			
18. 野辺地町 (4)		140	1				
19. 東通村 (4)	11	300					
20. 川内町 (3)		59					
21. 佐井村 (3)		121					
22. 大間町 (2)	8						
*23. 浪岡町 (1)			1				
合計 (132)	635	13,518	45	63	30	1	4

調査期間：1997年7月－2000年2月、 *：津軽中部

青森県東部地域のエキノコックス感染調査

(3) 野ネズミ類の市町村別調査数

調 査 市町村(地区数)	動 物 種										計
	ドブネズミ	アカネズミ	ヒメネズミ	ハツカネズミ	ハネズミ	ヒス	カネズミ	ツネズミ	トガネズミ		
1. 十和田市 (10)	6	148	14	2	59	20				1	250
2. 七戸町 (5)	7	52			6	1	2				68
3. 上北町 (6)	8	43			55	18					124
4. 天間林村 (5)	19	46			64	8		4			141
5. 東北町 (10)	14	74	2		69	16		2			177
6. 十和田湖町 (11)	4	98			9	13					124

7. 五戸町 (5)		48			17			3			68
8. 八戸市 (7)		24	1		57	7		6			95
9. 階上町 (7)		29			17	4		1			51
10. 倉石村 (7)		7			9	2		3			21
11. 新郷村 (5)		19	6	2	12	1		1			41
12. 三戸町 (5)		5			5						10
13. 田子町 (5)		10	2		12	2		3			29

14. 三沢市 (5)		73	1		37	7		3			121
15. 下田町 (9)	2	130	10	3	227	29		6			407
16. 六ヶ所村 (9)		42	7		139	22		1			211
17. 野辺地町 (4)		17	10		63	10		1			101
18. 東通村 (5)		15	2		78	18		5			118
19. 川内町 (4)		12	2		21	6		1			42
20. 佐井村 (2)		0			22	3		2			27
21. 大間町 (3)		7	2		47	11		2			69

合計 (129)	60	899	59	7	1,025	198	2	44	1		2,295

調査期間：1997年7月－1999年12月

分担研究者 神谷 晴夫 弘前大学医学部寄生虫学教室

研究要旨 青森県におけるエキノコックス症の伝播・流行を考慮し、野生動物ならびにブタでの感染疫学調査を継続して実施した。その結果、県内のブタ 3 頭から感染が検出され、県内への伝播が濃厚になった。また、肉食動物から多包条虫の寄生虫学的検査の検出率と安全性を高めるため、糞便内多包条虫 DNA の検出技法を導入した。加えてスナネズミの終宿主、中間宿主としての有用性を解析するため、スナネズミの免疫担当細胞等に対するモノクロナール抗体を作出した。

A. 研究目的

今年度も、青森県での感染疫学調査を実施した。あわせて、終宿主動物での、多包条虫感染調査の検出率とその安全性を高めるために、糞便内多包条虫 DNA 検出技法の導入を企図した。さらに、スナネズミの免疫担当細胞等に対するモノクロナール抗体を作出して、代替終宿主、中間宿主としての有用性に更に検討を加えた。

B. 研究方法

1. 寄生虫学的疫学調査： 定点監視地域での野鼠と県内外から持ち込まれた終宿主動物を検査した。なお、終宿主動物は、検査者への多包虫感染の危険を考慮し、搬入後、 -85°C で 4 日間以上凍結した後検査に供した。

2. ブタでの感染調査： 県内 2 個所の食肉衛生検査所と連絡を取りながら、病理組織学的に感染の可能性のある病巣を検査した。

3. 終宿主動物糞便からの多包条虫 DNA の検出： Bretagne *et al.* (1993) に準拠した多包条虫に種特異的な U1snRNA gene の検出と、Dinkel *et al.* (1998) による同じく種特異的な 12SrRNA gene の検出を試みた。

4. スナネズミのエキノコックス症代替動物としての有用性： スナネズミの終宿主、中間宿主としての有用性を解析するために、スナネズミの免疫担当細胞等に対するモノクロナール抗体産生ハイブリドーマを通常の方法にしたがって作出した。

C. 研究結果

I) 青森県での疫学調査

1) 終宿主動物での疫学調査： 本年度は、キツネなど合計 52 頭の動物を検査したが、多包条虫の感染は認められなかった。これらの野生肉食動物から、線虫 12 種、吸虫 12 種、条虫 4 種、鉤頭虫 1 種、原虫 1 種が確認された。Sato *et al.* (1999a,b)で報告した以外の寄生虫種も検出された。

2) 中間宿主動物の感染調査： 昨年まで実施してきた定点観測地域が、大きく環境変化し、調査地として必ずしも好適ではなくなったが、採取した野鼠から感染は検出されなかった。

3) ブタでの感染調査： 青森県十和田食肉衛生検査所で保管されていた病理組織材料を 1998 年 8 月に調べたところ、3 例にエキノコックスの感染が発見された。内訳は、1998 年 8 月に食肉検査に供された 2 例と同年 12 月の 1 例であった。

II) 終宿主動物糞便内からの多包条虫 DNA の検出： イヌの糞便に多包虫原頭節抗原を添加し、それを用いて検討を加え、その技法の有用性が示唆された。

III) スナネズミのエキノコックス症代替宿主としての有用性： スナネズミの免疫担当細胞等、T 細胞、MHC class II、IgM、に対するモノクロナール抗体が作出できた。これらの特異抗体は、生体への投与により、細胞性あるいは液性免疫を阻止できる特性を持ち、基本的な免疫事象の解析に利用で

きる。さらに、その他、検討中のモノクロナール抗体も有り、解析中である。

D. 考察

今年度の研究で、特筆しなければならぬ事は、青森県のブタ 3 頭からエキノコックスの感染が検出された事である。青森県内で食肉用として検査に供されるブタは年間約 83 万頭である。我々は、1997、1998 年の両年に、約 1,900 頭のブタの血清を採取し、エキノコックスの感染を特定できる血清学的検査法の検討を行ってきているが、今迄のところ特異的に有効な技法は開発されていない。その過程で、食肉検査を受けたブタ肝臓に病巣のあるものは病理組織学的に調べてきたが、エキノコックスの感染を認めていなかった。しかし、この検査時、さらに詳細な検討が必要とされて、青森県十和田食肉衛生検査所で保管されていた材料を 1999 年 8 月に調べたところ、3 例にエキノコックスの感染が発見された。それらは、1998 年 8 月に食肉検査に供された 2 例と同年 12 月の 1 例であった。いずれの感染ブタも十和田食肉衛生検査所管内の同一の生産業者から持込まれた、6 カ月齢の去勢ブタであった。当該豚生産農場は、現在約 1,500 頭を飼育しており、仔豚を購入して肥育させて出荷するブタ、自家繁殖後、肥育するブタとが混在していた。しかし、購入豚は、今迄の調査では、北海道との係わりはなかった。また、農場近辺へのキツネの出没は確認された。

北海道でのブタの感染率は、1995～1998 年で 0.14～0.25% であり、決して高くないが、北海道で年間約 100 万頭が食肉検査を受けていると考えられるので、年間 1,400～2500 頭の感染ブタが検出される事になる。現状では、青森県のブタの感染状況が北海道のそれとは異なる事は明らかであるが、今回、同一の豚飼育農場から異なる時期に 3 例も本症が検出された事は、ある時期あるいは現在も本症の流行の可能性を強く示唆している。本年度の調査も含め、県内の野生動物から、感染は見つかっていないが、感染ブタが検出された農場周辺地域での、好適中間宿主であるハタネズミなど野鼠やキツネなど終宿主での感染の特定など、自然界での流行状況の確認には、さらに調査が必要である。

一方、スナネズミのエキノコックス症代替宿主としての発展的有用性は、作製できたモノクロナール抗体を用いる事により、大いに期待できる。代替終宿主としては、従来のように免疫抑制剤を用いずに利用できる可能性や中間宿主としての感染抵抗性の解析に道が開かれるものと期待される。

E. 結論

東北地方でのエキノコックス症の予防・監視体制を確立するために、青森県並びに近県での野生動物の感染調査を行ったが、感染は検出されなかった。しかし、青森県で食肉検査に供された、ブタ 3 頭から感染が確認された。この事は、エキノコックスの本州への伝播・流行が新たな局面に入ってきたと考えられる。さらに、スナネズミ免疫担当細胞等に対するモノクロナール抗体が作出され、この動物の本症代替宿主としての発展的可能性が示唆された。

F. 研究発表

1. 論文発表

Sato, H., Inaba, T., Ihama, Y. and Kamiy, H. (1999): Parasitological survey on wild Carnivora in North-Western Tohoku, Japan. *J. Vet. Med.Sci.*, 61(9), 1023-1026.

Sato, H., Ihama, Y., Inaba, T., Yagisawa, M. and Kamiya, H. (1999): Helminth fauna of carnivores distributed in North-Western Tohoku, Japan, with special reference to *Mesocestoides paucitesticulus* and *Bracylaima tokudai*. *J. Vet. Med. Sci.*, 61(12), 1339-1342.

Sato, H. and Kamiya, H. (2000): Immunofluorescent localization of intermediate filaments (IFs) in helminths using anti-mammalian IFs monoclonal antibodies. *J. Parasitol.*, 86(5) (in press).

Sato, H., Ihama, Y. and Kamiya, H. (2000): Survival of destrobilated adults of *Taenia crassiceps* in T-cell-depleted Mongolian gerbils. *Parasitol. Res.*, 86 (in press).

Ihama, Y., Sato, H., Makino, Y. and Kamiya, H. (2000): Two *Taenia* species found in Japan, with new distribution record of *Taenia polyacantha* Leuckart, 1856 (Cestoda: Taeniidae). *Parasitol. Int.*, 48 (in press).

神谷 晴夫、金澤 保 (1999) : エキノコックス症 : 青森県で感染ブタが検出される。病原微生物検出情報、20 (10)、248-249.

佐藤 宏、神谷 晴夫 (1999) : スナネズミ-実験動物としての背景、研究動向および生物学的特性。感染症誌、29 (6)、213-220.

佐藤 宏、神谷 晴夫 (2000) : 寄生虫モデルとしてのスナネズミ-条虫症および原虫症。感染症誌、30 (2) (印刷中)

分担研究報告書

北海道における感染源対策に向けた基礎的研究

分担研究者 神谷正男 北海道大学大学院獣医学研究科教授

研究要旨：北海道におけるエキノコックス症の感染源対策として、キツネの感染率を駆虫薬を用いて減少させる試みを野外で実施した。その結果、キツネの虫卵排泄は、ベイト散布後に処置区で有意な減少を示し、駆虫薬散布により虫卵陽性率は 0%近くまで下がり、環境汚染を軽減できることがわかった。しかし、糞便内抗原については、一部の月を除いて処置区と対照区の間には陽性率の有意差は認められず、駆虫後のキツネが残っている感染ネズミを捕食し、再び感染してしまうことが示された。このことから、駆虫薬散布による感染源対策は長期間継続する必要性が示された。また、1.3%の飼い犬がエキノコックスに感染していることが示され、感染源としての犬の重要性が示された。さらに、札幌市近郊においてもキツネは高率にエキノコックスに感染しており、タヌキも感染源となりうることが示された。

A. 研究目的

北海道ではエキノコックス（多包条虫）の主たる終宿主であり、人への感染源であるキツネの感染率が過去 10 年間で急激に増加しており、昨年度の調査では 58.4%に達した。さらに飼い犬からの感染例が報告され、エキノコックスを巡る状況は深刻化している。このような現状では、人への感染を抑えるために感染源対策の確立が急務であり、あわせて、感染源となりうるイヌ、ネコの感染状況調査が必要である。

本研究は昨年度の調査の継続、すなわち、駆虫薬散布による感染源対策を試行してその効果を評価すると共に、人と密接な接触がある飼い犬や猫の多包条虫感染状況調査を行った。また、札幌近郊で捕獲されたキツネ、タヌキおよびアライグマの多包条虫感染状況調査も行った。

B. 研究方法

1. 感染源対策の試行

北海道の東部、オホーツク海に面した小清水町一円（約 200km²）を調査地とした。川を境に一方を駆虫薬を散布する散布区（約 90km²）、もう一方を対照区（約 110km²）

とした。38 箇所のキツネ営巣地の周囲に、糞便の採集地域、ベイトの散布地域を設定した（散布区 18 箇所、対照区 20 箇所）。市販の魚肉ソーセージ（90g）を 8 等分し、各一片にドロンシット®を半錠ずつ差し込んでベイトとした。キツネの各営巣地に 5 箇所の散布場所（ベイト穴）を設置し、そこに 1998 年 5 月から 1999 年 5 月まで毎月ベイトを散布した。キツネにおけるエキノコックス感染の有無を確認するため、キツネの糞便を毎月採集し、虫卵検査および ABC-ELISA による糞便内抗原の検出を行った。

2. 飼い犬および猫の多包条虫感染状況調査

北海道の飼い犬および猫の多包条虫の感染状況を糞便の虫卵検査および糞便内抗原検出法により調査し、あわせて犬の飼育状況のアンケート調査により感染の危険性と飼育状況の関係を解析した。

また、これらの検査と同時に畜主に対してエキノコックスの生活環に対する質問とペットの管理および感染予防等に対するアンケート調査を行った。

3. 札幌近郊の野生肉食動物の多包条虫感染状況調査

昨年度の調査を継続し、本年度新たに札幌

市近郊で捕獲されたキツネ、タヌキおよびアライグマの多包条虫感染状況を調査した。

C. 研究結果

1. 感染源対策の試行

ベイトを散布する前の時点では、両地区とも虫卵陽性率 20%前後で差はなかったが、ベイトを散布した翌月から散布区の虫卵陽性率が減少して 10%以下の低い水準で推移し、5月と11月を除いて、対照区の虫卵陽性率よりも有意に低い値を示した。虫卵の排出量を両地区で比較すると、6月以降、散布区では虫卵排出量が対照区と比べて少なくなった。

糞便内抗原陽性率では、虫卵陽性率ほど顕著な減少は認められなかった。分析が終了した 98 年の 5~8 月、99 年の 4~5 月において、対照区と比べて散布区の陽性率に有意な減少が認められたのは、98 年 6 月と 99 年 4 月だけだった。

キツネによるベイトの消費は、顕著な季節変動を示した。5 月から 7 月までは、50%前後のベイトがキツネに消費されたが、それ以後ベイトの消費量は 20%前後まで減少し、11 月に若干の増加が見られるものの、翌年の 5 月に増加するまでキツネのベイト消費量は低いままだった。

2. 飼い犬および猫の多包条虫感染状況調査

昨年度と合わせて糞便内抗原検査の依頼を受けた伴侶動物種はイヌ 618 件、ネコ 35 件、フェネックギツネ 1 件という内訳であった。イヌ 618 件中 8 件 (1.3%) が糞便内抗原陽性で、この 8 件中 5 件は条虫卵も陽性で、虫卵 DNA の検査は 4 件で実施し、4 件全例で多包条虫であることが確認された。イヌ 618 件中、本州のイヌは 49 件で、このうち 1 頭が抗原・虫卵・虫卵 DNA 検査でも多包条虫感染と確認された。これらの陽性犬はすべて放し飼いであり、本州で発見されたものも北海道から移入されたものであった。ネコについては 1 件で抗原陽性、3 件でテニア科条虫卵陽性で、虫卵 DNA 検査は 1 件のみ行ったが、多包条虫とは確認できなかった。

アンケート調査については、これまで 304

件の解答を得、1) 畜主がエキノкокスの生活環を完全には理解していないこと、2) 少数ではあるが、犬とネズミとの接触が畜主によって確認されていること、3) ペットと人との接触が多いこと、4) 畜主がエキノкокス感染への危機感を持っていることなどが示された。

3. 札幌近郊の野生肉食動物の多包条虫感染状況調査

これまでにキツネ 117 頭、タヌキ 9 頭、アライグマ 128 頭を検査した。その結果、キツネ 63 頭 (58.3%)、タヌキ 3 頭 (33.3%) から多包条虫が検出された。多包条虫に感染したタヌキのうち、1 頭はエキノкокス虫卵を排泄していた。しかしながら、アライグマからは検出されなかった。

D. 考察

1. 感染源対策の試行

キツネ営業地周囲での駆虫薬入りベイトの散布により、キツネからのエキノкокス虫卵排出量を減少させ、虫卵による環境汚染を軽減する効果が確認された。しかし、糞便内抗原の陽性率が高く維持されていたことから、一年に渡る駆虫薬の散布を行っても、依然として高い再感染圧が維持されており、駆虫後のキツネが残っている感染ネズミを捕食し、再び感染してしまうことが示された。したがって、駆虫薬の散布を止めてしまうと速やかに元の水準までキツネのエキノкокス感染が回復すると考えられ、駆虫薬散布を継続する必要性が示された。

2. 飼い犬および猫の多包条虫感染状況調査

北海道の獣医師を通して現在までに犬 618 件の診断依頼を受け、1.3%の感染が確認された。北海道の登録犬数が 23 万頭であることを考えると、今回の調査頭数は十分とは言えないが、今後エキノкокスについての情報の効果的な提供とペット管理におけるエキノкокス診断の必要性を啓蒙することが重要であると思われた。

また、今回のアンケート調査の結果をまとめると、飼主の平均的な姿として、エキノコ

ックス症についての概念的な知識は保有しているが、詳細な知識については誤解が多く、ペットの環境整備及びペットとの接触方法などについても多少の甘さが見受けられる。言い換えると、「それほど差し迫った危機意識を持つ状況ではないが漠然と心配ではある」という飼主が大半であろうと思われる。その原因の一つはキツネにおけるエキノコックス感染率の高さと比較して、ペットにおける感染率の低さが上げられる。しかし、人と身近に接するペットの感染は、飼主、親族及び周辺の住民にとって命にかかわる大問題であることにより、少数といえども感染ペットの早期発見とその厳重対策が必要なことは言を待たない。

3. 札幌近郊の野生肉食動物の多包条虫感染状況調査

今回の調査結果は札幌市近郊でもキツネが多包条虫に高率に感染していることを示している。過去2年間の調査で明らかとなったように、札幌市の市街地でもキツネが繁殖しており、感染キツネが市街地に定着していることがわかっている。アライグマではエキノコックスの感染が確認されなかったが、今回、タヌキからエキノコックス虫卵を排泄する個体が初めて見つかると、タヌキも感染源となりうることを示された。

E. 結論

駆虫薬散布によりエキノコックス症の感染源であるキツネからの虫卵排泄量を軽減できることが示された。キツネの糞便内抗原陽性率は駆虫薬散布後も高い値を示し、駆虫後にキツネがすぐに再感染してしまうことが示されたが、駆虫薬散布を長期間継続して行えば、虫卵によって感染する野ネズミ（中間宿主）が減り、その野ネズミを食べて感染するキツネ（終宿主）が減ることが期待できる。したがって、駆虫薬散布による感染源対策を評価するには、今後の継続的な調査が必要である。

今回の調査で犬の1.3%がエキノコックスに感染していた。人との接触機会を考えると、犬は人への感染源として重要な役割を演じて

いる可能性があり、今後も継続調査を行って、人の感染と犬の感染の因果関係を明らかにする必要がある。

北海道は全道がエキノコックス汚染地区となり、都市近郊や都市部においてもエキノコックスに感染したキツネが定住している。キツネだけでなく、今回新たにタヌキも感染源となりうることを示され、これら野生動物に対してどのように対処していくべきなのか、緊急に対策を立てる必要性が確認された。

F. 研究発表

1. 論文発表

MORISHIMA, Y., TSUKADA, H., NONAKA, N., OKU, Y. and KAMIYA, M. (1999): Evaluation of coproantigen diagnosis for natural *Echinococcus multilocularis* infection in red foxes. Japanese Journal of Veterinary Research, 46(4), 185-189

MORISHIMA, Y., TSUKADA, H., NONAKA, N., OKU, Y. and KAMIYA, M. (1999) : Coproantigen survey for *Echinococcus multilocularis* prevalence of red foxes in Hokkaido, Japan. Parasitology International, 48,121-134

KAMIYA, M., エキノコックス病(包虫病), in 豚病学〈第4版〉生理・疾病・飼養, M. KUBO, et al., Editors. 1999, (株)近代出版: 東京. 422-424.

KAMIYA, M. and OKU, Y., エキノコックス (1) 生物学, in 日本における寄生虫学の研究, 大鶴正満, 了, and 滋生, Editors. 1999, 目黒寄生虫館: 東京. 275-295.

KAMIYA, M. (1999) : エキノコックス症(多包虫症)の感染源対策へ向けて. 感染防止, 9(3), 1-11

YAGI, K., OYAMA, T., OKAMOTO, M., OKU, Y., KAMIYA, M. and

- KIMURA, H. (1999) : 多包条虫および近縁のテニア科条虫のミトコンドリア 12S rRNA 遺伝子の部分配列の決定と PCR-RFLP による虫種同定の検討. 道衛研所報, 第49集,
- KAMIYA, M. (1999) : エキノコックス症. 臨床医, 25(2), 202-203
- TSUKADA, H., OKADA, H., YAMANAKA, M., NONAKA, N. and OKU, Y. (1999) : 知床半島キツネにおける疥癬の発生と個体数の減少について. 哺乳類科学, 39(2), 247-256
- KAMIYA, M. (1999) : エキノコックス症. カレントセラピー, 17(2), 94-98
- MATSUO, K., NONAKA, N., OKU, Y. AND KAMIYA, M. (2000): Dose dependency of prednisolone tertiary-butylacetate (PTBA) treatment on the establishment and site prediction of *Echinococcus multilocularis* in an alternative definitive host model using Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*). Parasitology Research, in press
- MATSUO, K., SHIMIZU, M., NONAKA, N., OKU, Y. AND KAMIYA, M. (2000): Development and sexual maturation of *Echinococcus vogeli* in an alternative definitive host, Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*). Acta Tropica, in press
- MATSUO, K., TADA, T., NONAKA, N., OKU, Y. AND KAMIYA, M. (2000): Dose dependency of prednisolone on the establishment of *Echinococcus multilocularis* infection in an alternative definitive host, Mongolian gerbil. Japanese Journal of Veterinary Research, 47, in press
- 2 学会発表
- Nonaka, N. , Oku, Y. , Morishima, Y. , Tsukada, H. , Takahashi, T. , and Kamiya, M. (1999) : Survey of *Echinococcus multilocularis* infection in companion animals in Hokkaido using coproantigen detection technique and possible risk factors elicited from questionnaire. 第68回日本寄生虫学会大会、栃木
- Tsukada, H. , Hamazaki, K. , Ono, A. , Morishima, Y. , Nonaka, N. , Lagapa, J. T. G. , Oku, Y. and Kamiya, M. (1999) : A field control of *Echinococcus multilocularis* using bait containing praziquantel in an agricultural region of eastern part of Hokkaido, Japan - A preliminary study. 第68回日本寄生虫学会大会、栃木
- Morishima, Y. , Tsukada, H. , Nonaka, N. , Oku, Y. and Kamiya, M. (1999): Comparison of three diagnostic methods for *Echinococcus multilocularis* infection in the definitive hosts. 第68回日本寄生虫学会大会、栃木
- 神谷正男、野中成晃、奥祐三郎、森嶋康之、塚田英晴 and 高橋秀俊 (1999) : エキノコックス (多包条虫) 終宿主としてのコンパニオンアニマルの調査. 第127回日本獣医学会、相模原
- 塚田英晴、岡田秀明、山中正実、野中成晃、奥祐三郎 and 神谷正男 (1999) : 北海道知床半島のキツネにおける疥癬の発生と個体数の減少について. 第46回日本寄生虫学北日本支部大会、小樽
- 塚田英晴、濱崎今日子、小野晶子、森嶋康之、Jose Trinipil G. Lagapa、清水万里、松尾加代子、野中成晃、奥祐三郎 and 神谷正男 (1999) : 北海道小清水

町におけるエキノコック症の終宿主対
策 - 駆虫薬の野外散布実験 - . 第 46
回日本寄生虫学北日本支部大会、小樽

分担研究報告書

北海道根室地域におけるエキノкокスの動物間流行および対策法の検討

分担研究者 高橋 健一 北海道立衛生研究所

研究要旨 1.多包虫症の流行地域における媒介動物の感染状況および生息数の調査 2.多包虫症の流行地域における感染源対策としてのキツネに対する駆虫薬の散布試験。

1. 多包虫症の流行地域における媒介動物の感染状況および生息数の調査

A. 研究目的

北海道に分布するエキノкокスは野生動物であるキツネと野ネズミの間で主たる生活環が維持されている。そこで、エキノкокス症の流行地である北海道東部の根室地域で、1997年から1999年の3年間にわたり、エキノкокスの媒介動物であるキツネと野ネズミの感染状況および生息数について調査を行った。

B. 研究方法

1) 野ネズミ類の感染状況調査

根室市内で野ネズミ類の捕獲を行い、エキノкокス感染状況について調査を行った。調査は、1997年5月から1999年10月の間に10回の調査を実施し、合計988頭の野ネズミ類を捕獲し、解剖検査を行った。

2) キツネの感染状況調査

1997年4月から1998年3月の間に根室市内で有害獣駆除のために捕獲されたキツネを対象に解剖検査により虫体の寄生状況を検査した。また、1999年4月から2000年3月に捕獲されたキツネについては、2000年3月に解剖検査の予定である。

3) 野ネズミ類の生息数調査

野ネズミ類の生息数の季節変化、年変化を知るために、根室市内の小林地に野ネズミ捕獲用トラップを設置した。設置トラップ数は0.5ヘクタール当たり50個とし、3日間連続捕獲を行った。

4) キツネの生息数調査

根室市において、キツネの生息数を知るためにキツネの繁殖ファミリー数について調査を行った。1997年から1999年の毎年5月に調査地域内のキツネの巣穴を点検し繁殖巣を数え、年変化を調べた。

C. 研究結果

1) 野ネズミ類の感染状況調査

中間宿主である野ネズミ類に関する調査では、1997年度はエゾヤチネズミ213頭中12頭、ミカドネズミ106頭中2頭、1998年度はエゾヤチネズミ394頭中4頭からエキノкокスが検出された。1999年度は陽性個体は検出されなかった。

2) キツネの感染状況調査

根室市で捕獲されたキツネの感染率は1997年度は89頭中28頭(31.5%)、1998年度は60頭中46頭(76.7%)であった。1999年度分は2000年3月下旬に解剖検査を実施する予定である。

3) 野ネズミの生息数調査

エゾヤチネズミの生息数の変化を知るために、根室市牧の内地区で定期的な捕獲調査を行った。1997年と1998年は秋のネズミの生息密度が高く、150トラップナイトあたりそれぞれ47頭、75頭であった。これに対し、1999年には捕獲数は大きく減少し3頭であった。この地域における過去の調査結果とあわせると、この地域ではエゾヤチネズミの生息数は3年から4年の周期で変動しており、1997年は増加年、1998年はピーク年、そして1999年は減少年にあたることが示された。

4) キツネの生息数調査

この地域のキツネの生息数の指標として春の繁殖巣の数を調査している。調査地域内における推定繁殖ファミリー数は1997年が24であったのに対し、1998年は11、そして1999年は7とその数が減少する傾向が認められた。

D. 考察

この地域におけるエキノコックスの生活環を維持している野生動物としては、エゾヤチネズミとキツネが重要であることが今回の調査結果からも明らかになった。1998年冬のキツネの感染率は過去最高の76.7%であったが、このことは、1997年から1998年秋にかけて、この地域においてエゾヤチネズミの生息密度が極めて高かったことが要因のひとつと考えられる。一方で、1998年以降、根室地域ではキツネの間でヒゼンダニによる疥癬の流行がみられ、このことに起因すると考えられるキツネの生息数の減少が認められている。また、エゾヤチネズミの生息数は1999年春から極めて少なく、2000年夏まではこのような低密度状態が続くと考えられる。したがって、このような宿主動物の生息密度の現状は、この地域において感染源対策を実施するうえで好適な条件にあるものと判断された。

E. 結論

エキノコックス症の流行地である北海道東部の根室地域でエゾヤチネズミ、ミカドネズミ、キツネからエキノコックスが検出された。それぞれの動物の感染率には年変化がみられた。また、それぞれの動物の生息数にも年変化が認められた。エゾヤチネズミの生息数の変化がキツネのエキノコックスの感染率に影響を与えているものと考えられた。

F. 研究発表

1. Takahashi K. and Satoh K. (1997) Growth of eye lens weight and age estimation in the northern red-backed vole, *Clethrionomys rutilus*, Mammal Study, 22, 39-44
2. 高橋健一、浦口宏二、伊東拓也、八木欣平(1998)春季から秋季にかけてのキツネの多包条虫感染状況, 道衛研所報, 48, 73-75
3. Saitoh T. and Takahashi K. (1998) The role of vole populations in prevalence of the parasite (*Echinococcus multilocularis*) in foxes, Res. Popul. Ecol., 40, 97-105
4. Uruguchi K. and Takahashi K. (1998) Den site selection and utilization by the red fox in Hokkaido, Japan, Mammal Study, 23, 31-40
5. Takahashi K. et al. (1999) Role of vole populations in prevalence of *E. multilocularis* in Foxes, XIX International Congress of Hydatidology, San Carlos de Bariloche, Argentina

2. 感染源対策としてキツネに対する駆虫薬の散布

A. 研究目的

エキノコックス症の流行地において、キツネに対して駆虫薬入りのベイト(餌)を

与えることにより、キツネのエキノコックス感染率を低下させる方法の検討を目的とする。

B. 研究方法

試験地は、北海道東部に位置する根室市の根室半島である。この地域はエキノコックス症の流行地で、1965年に北海道本島では最初の本症患者が確認されて以来、1998年までに60名を越える患者が記録されている。一方、この地域では動物のエキノコックス感染状況に関する調査が継続的に行われており、1998年度のキツネの感染率は76.7%と過去最高であった。そこで、今回、この地域におけるキツネのエキノコックス感染率を駆虫薬を用いて低下させる試みを行うこととした。今回用いた駆虫薬入りベイトは、ドイツで開発されたものを用いた。駆虫薬としてはブラジクアンテルが50mg含有されている。ベイトは重さ13.5g、直径4cm、厚さ1cmの円盤状の形をしている。

C. 結果

1) ベイトの散布

ベイトの散布地域は、根室半島の市街地、水面を除く135km²である。散布対象地域の植生は、牧草地、自然草地、林地などである。散布は1999年11月18日から21日の4日間行った。散布にあたっては車を利用し、手撒きで行った。車で移動しながら道路わきを中心に100mから200mの間隔でベイトを散布した。今回のベイト散布総数は2,115個であった。

2) ベイトの消失率

半島内の一部地域で、散布したベイトに標識テープでマークを付け、ベイトの消失率について検討を行った。標識を付けた133個のベイトのうち散布3日後には24

個が消失し、この間の消失率は18.0%であった。

3) キツネの生息状況

スポットライト・センサス法により、ベイト散布地域内のキツネの生息状況について調査を行った。その結果、調査期間中のべ8頭のキツネがセンサス・ルートからの観察で確認された。

D. 考察

今回の散布3日後の消失率は18.0%であった。ドイツで同じベイトを用いた場合の消失率は、1日後で50%から75%、4日後には90%以上であった。このような違いの理由として、両地域間のキツネの生息密度の違いが考えられる。また、ドイツの調査地域には、ハリネズミやヨーロッパイノシシが生息しており、これらの動物もベイトを摂食するが、根室地域にはこれらは生息せず、このような非標的動物による摂食の割合も消失率の違いの原因となりうると考えられる。

効果判定にあたっては、試験地域および周辺地域で捕獲されたキツネの感染率を比較することによって行う予定である。根室市では、1989年から1998年までの10年間に860頭のキツネが解剖検査され、感染個体数は443頭で感染率は51.5%であった。特に、1998年度は60頭中46頭が陽性で、感染率は76.7%であった。この地域では、キツネの捕獲は主として2月から3月の冬季間に行われており、今後この地域で収集されるキツネについて解剖検査を実施し、寄生の有無を調査する予定である。

今回の駆虫薬の散布は、この地域におけるキツネに対するエキノコックス対策法の検討の第1回目の試みである。今後、2000年、2001年の春と秋に散布を行い、この地域における本対策法の効果について継続

的に検討を重ねる予定である。

根室地域では、ネズミ個体数の周期的変動の影響で、1999年春からネズミの生息数が極めて少なく、また、キツネも疥癬の影響で個体数が減少している。それゆえ、現在はベイトの散布によりエキノコックスの生活環を断つうえで、極めて好適な時期にある。しかし、このことは、同時に、この地域で効果判定のための十分なサンプルを得るうえで困難を生じる可能性がある。そのため、今後、半島部以外の根室地域のサンプルについても感染状況を調査し、半島部の感染状況と比較していくことも必要と考えられる。

E. 結論

北海道東部の根室半島の 135km^2 の地域に 1km^2 あたり 15 個、合計 2,115 個の駆虫薬入りベイトを散布した。散布 3 日後のベイトの消失率は 18.0 % であった。

E. 研究発表

なし

分担研究報告書

エキノコックス症の流行に関する動物疫学的検討及び感染動物の診断法の開発と応用に関する研究

分担研究者 田村正秀 北海道立衛生研究所所長

研究要旨 1. 遺伝子診断法の開発、改良 2. 血清学的手法の開発、応用について、新たな情報を明らかにした。

1. 遺伝子診断法の開発、改良

A. 研究目的

北海道の多包条虫を遺伝子のレベルで同定するための鑑別手法の開発

B. 研究方法

Dinkel et al.(1998)の報告したミトコンドリア 12S rRNA 遺伝子に注目し、北海道産の多包条虫の本遺伝子の塩基配列を分析する。近縁種に対しても塩基配列を決定し、遺伝子による鑑別手法の確立を試みる。また、ブタの多包虫シストからの遺伝子の抽出を試みる。

C. 研究結果

北海道産多包条虫 6 分離株、セントローレンス産多包条虫 5 分離株、ネコ条虫 3 分離株、ウルグアイ産単包条虫 1 分離株、日本産胞状条虫の 12S rRNA 遺伝子の部分配列を決定した。

また、北海道東部で飼育されていたブタの肝臓に認められた病巣からも、この領域の増幅に成功し、その配列を決定した。

その結果、北海道産のものは全て

増幅された 314 塩基の配列が一致すること、セントローレンス産のものでは、5 分離株のうち 4 分離株で、1 塩基異なること、また、1 分離株では北海道産のものとは一致することなどが明らかになった。また、他のテニア科条虫と配列が異なることから、PCR-RFLP により区別できることが明らかになった。

また、ブタにおいては、多包虫に典型的なクチクラ層が未形成の病巣からもこの遺伝子を PCR により増幅できることが確認され、クチクラ層を認めないことから病理組織学的に陽性と判断されなかったシストについても、遺伝子の検出により陽性と判断できることが明らかになった。

D. 結論

この領域を用いた PCR-RFLP による種の同定および、分離株の推定が可能であると考えられ、さらなる解析が必要であると考えられた。また、ブタの肝臓に認められた、病巣の診断には PCR によるこの遺伝子の検出が簡便、迅速で且つ病理診断より有

効であると考えられた。

E. 研究発表

・八木 欣平・大山 徹・岡本 宗裕・
奥 祐三郎・神谷 正男・木村 浩男

(1999) 多包条虫および近縁のテニア科条虫のミトコンドリア 12S rRNA 遺伝子の部分配列の決定と PCR-RFLP による虫種同定の検討 道衛研所報 49、163-166

・八木欣平・岡本宗裕・大山徹・高橋克滋・奥祐三郎・神谷正男 (1999) ミトコンドリア 12S rRNA 遺伝子を用いた多包条虫の遺伝子診断 第 128 回日本獣医学会 熊本