

# エキノコックス症の感染危険要因

## —北海道根室地方における症例対照研究—

山本 長史\* 大宮 彬男<sup>2\*</sup>  
岸 玲子<sup>3\*</sup> 三宅 浩次<sup>3\*</sup>

エキノコックス症の感染危険要因を明らかにするため、症例対照研究を行った。北海道根室支庁管内の平成4～5年度に登録されていた患者61人に抗体陽性の要観察者76人を加えた137人を症例群とした。対照群は各症例について、住所地(市町)、性および年齢(±5歳以内)をマッチングの条件とし、症例1人当たり対照5人になるように住民基本台帳から無作為抽出した。エキノコックス症は感染してから症状が出るまで10～20年かかるため、感染または発症して登録された時期から10年前と20年前に分けてリスク要因と思われる事項を聞いた。

1) 症例99例と対照430人について単変量解析を行ったところ、「登録された11～20年前」の時期の「酪農、農業従事」、「井戸水の飲用」、「牛」と「馬」の飼育が、感染危険を高める有意な要因であった。「10年前から登録年度」までの時期では、「酪農、農業従事」、「井戸水の飲用」、「牛」、「馬」、「猫」と「豚」の飼育が有意な危険要因であった。生活歴については、調査時点の「生ゴミの焼却処理」、「家畜の後産の焼却処理」、10年前の「生ゴミの堆肥場での処理」が有意に高いリスク要因であった。逆に「登録年度の11～20年前」の時点の「上水道の使用」、「生水(川水など)を飲まない」、調査時点と10年前の時点の「生ゴミのゴミ収集での処理」、調査時点の「家畜の後産の堆肥場での処理」は、リスクを下げる方向で有意であった。

2) 多変量解析の結果は、「登録年度の11～20年前」の時期で解析すると、飲用水として「井戸水の使用」、「牛」の飼育が有意の危険要因であった。また「10年前から登録年度」までの時期の解析では、飲用水として「井戸水の使用」、「牛」、「豚」の飼育が他の要因で調整しても独立の危険要因として残った。

本調査の研究結果から今後のエキノコックス症の検診や健康教育は、「酪農などの農業」に従事している人や「井戸水を使用」している人に、積極的に行う必要がある。さらに上水道の普及を積極的に推進するとともに、「井戸水を使用」している人に対しては井戸周辺にキタキツネが近づかないようにするなどの予防対策を行っていく必要があると思われる。

**Key words :** エキノコックス症, 症例対照研究, 危険要因, 酪農業, 養豚業, 井戸水

## I はじめに

人のエキノコックス症(包虫症)のうち周辺組織へ浸潤しながら増殖し、悪性腫瘍様の病巣をつくる多包条虫の寄生による多包虫症(以下エキノコックス症)は、現在主にヨーロッパ中央部、ロシア、中国、アラスカ、北アメリカ中央部と北半球で非連続的に広がっている。宿主動物の生息地域の拡大に加えて、診断技術の向上と本症に対する知識の普及により、近年患者数はむしろ増加し

ているといわれる<sup>1,2)</sup>。

我国ではかつて北海道最北の礼文島で大きな流行をみたが、昭和30年代までに、野犬・キツネをすべて排除することにより、島内の流行は終結した。その後、昭和40年に突然根室市で患者が発見され<sup>3,4)</sup>、それ以来昭和57年までの主な流行地は北海道東部の根室釧路地域の10市町に限られていた<sup>1,5,6)</sup>。昭和58年に豚の肝臓からエキノコックス病巣が確認されて以来、疫学調査が進展し<sup>7)</sup>、平成5年5月現在、全道212市町村中、189市町村と、ほぼ北海道全域で、犬・キツネから虫体が発見されるか、要観察者あるいは患者が診断されている<sup>8)</sup>。平成5年度の北海道全体の患者数は140人、要観察者数は485人である<sup>9)</sup>。

さらに平成6年夏に死亡した旭川市旭山動物園

\* 北海道網走保健所

<sup>2\*</sup> 北海道名寄保健所

<sup>3\*</sup> 札幌医科大学公衆衛生学教室

連絡先：〒093 北海道網走市北7条西3丁目  
北海道網走保健所 山本長史

のゴリラとサルが、園内でエキノコックス症に感染したことが判明し、年度内閉園の事態となり新聞等で大きく報道された。また釧路市動物園でもサルやオランウータンの感染が報告されるなど、北海道では比較的都市部でも、近年エキノコックス症の感染危険性が増していると考えられる<sup>1)</sup>。

この寄生虫の生活環は、主に終宿主のキタキツネや犬と中間宿主のエゾヤチネズミなどの野ネズミで維持されている<sup>5,6,10)</sup>。人は野ネズミと同様に多包条虫の中間宿主である。経口的に摂取された虫卵は、人では肝臓をはじめ適当な場所に定着し、周辺組織へ浸潤しながら増殖していくため<sup>1,5,6,10)</sup>、病巣の拡大が余り進まないうちに発見することが治療のために必要である。

現在、北海道エキノコックス症対策実施要領に基づき、住民には抗体検査を行う第1次検診と超音波検査などを行う第2次検診からなる健康診断が行われている。特に平成5年4月からは、従来の「重点地域（エキノコックス症患者が発生しているか、あるいは虫体が確認された市町村）」のわくがはずされ、健康診断等の対策の実施地域が全道一円に広がったのが特徴である。

このように全道各地にエキノコックス症が広まった現在、感染危険因子をみつけること、感染している可能性の高い人に積極的に検診を進めることは今後のエキノコックス症対策を進めるために重要なことと考える。そこで今回、我々は、北海道の中でも比較的早く昭和40年から患者が発見され、また患者数が59人、要観察者数が67人と最も多くの感染者の居住する根室支庁管内の1市4町で症例対照研究を行い、種々の興味ある知見が得られたのでここに報告する。ここでいう「要観察者」は、血液検査で多包虫の抗原成分に対する抗体の存在の有無をみるELISA検査法およびウエスタンブロット法により陽性または疑陽性であったが病巣が確認されていない者のことであり<sup>6,11)</sup>、「患者」とは腹部超音波検査、CT、X線撮影等で病巣が確認された者をさしている。北海道の市町村では、「要観察者」と「患者」と判定された者について、管理カードを作成登録し、半年から1年毎に血清検査や超音波検査などを行っている。

## II 研究方法

### 1. 症例と対照群の設定

症例として、平成4～5年度の根室支庁管内の患者61人に要観察者76人を加えた137人全員を対象とした。対照群は、対象市町の許可を得て住民基本台帳から、各症例について市町、性および年齢（±5歳以内）が一致することをマッチングの条件とし、症例1人当たり対照5人になるように685人を無作為抽出した。なお、根室支庁管内には2つの保健所があり、根室保健所は根室市1市を管轄し、中標津保健所は中標津町・別海町・標津町・羅臼町の4町を管轄している。

### 2. 調査方法と調査票の内容

自記式調査票を作成し、郵送法で配付回収した。調査期間は平成4年11月から平成5年9月である。

調査内容は、症例対照群ともに過去約30年間の住所歴と職業歴についてできるだけ詳しく回答してもらった。過去約30年間の飲料水歴について、「水道」、「井戸水」、「川水」、「湧水」、「その他」の選択肢による回答を求めた。過去約30年間の動物飼育歴について、「牛」、「馬」、「豚」、「キツネ」、「犬」、「猫」、「その他」の選択肢による回答を求めた。調査時点と10年前の生ゴミの処理方法について、「ゴミ収集にだす」、「堆肥場にする」、「穴を掘ってすてる」、「焼却する」、「その他」の選択肢による回答を求めた。調査時点と10年前の家畜の分娩の際の後産の処理方法について、「堆肥場にする」、「穴を掘ってすてる」、「焼却する」、「その他」の選択肢による回答を求めた。さらに自宅栽培野菜の食事習慣の有無、野菜調理の際に注意している点、山歩きや山菜取りの習慣、生水の飲用習慣、キツネとの接触状況について聞いた。

エキノコックス症は感染してから症状がでるまでに、10～20年かかるといわれている<sup>6)</sup>。そこで本研究では感染時と抗体陽性でエキノコックス症として登録された年度前の10年間位の状況を検討するために、症例の登録年度によって、「11～20年前」と「登録年度～10年前」の2つの時期に分け、対応する対照群についても症例の登録された年度から、2つの時期に分けて比較した。

3. 統計学的解析

回答が得られた1:n (nは2~8) の症例と対照のデータについて、単変量では Mantel-Haenszel 法<sup>12)</sup>で解析した。(なお対照は症例1に対し5になるように抽出したが、症例群で回答がなかった対照者データのうち、市町、性および年齢がマッチングの条件に完全に一致する86例を対照群に加えたので、nが最大8となった。)

後産の処理についてはデータが十分にそろわなかったので、マッチングを行わず、全体のオッズ比と Miettine の Test-based の信頼区間を求めた。

また交絡因子を調整するため、単変量解析で両群間に差異が認められた項目を中心に変数を選び、Breslow and Day のプログラムに基づき、条件付き多重ロジスティックモデルを用いた多変量解析を行い、最尤法を用いて相対危険度を推定した<sup>13)</sup>。

III 結 果

1. 回収率と症例の登録年度

症例は137人に発送して99人から回答を得、

72.3%の回収率であった。一方、対照は685人に発送して430人から回答を得、回収率は62.8%であった。

回答のあった者の保健所別、性別、年代別の分布を比べると、症例群の回収率は対照群より多かった (p<0.05)。症例群では、地域別、性別、年代別の差は認められなかった。一方対照群では、中標津保健所管内の回答者の割合が、根室保健所より有意に多かった (p<0.01) が、性別、年代別では差は認められなかった (表1)。

中標津保健所管内と根室保健所管内の地域別エキノコックス患者と要観察者合計の登録年度を比べると、中標津保健所管内の方が平成3年~5年に登録された人の割合が比較的多かった (登録年度で p<0.05, 回収数で p<0.01) (表2)。

2. 対照群中の感染率

対照群430人中240人は「今までにエキノコックス症の抗体検査を受けたことがある」と答えた。さらに「検査を受けていない」あるいは「わからない」と答えた人のうちの20人はエキノコックス

表1 保健所別・性別・年齢別の調査表回収率

年齢別	症 例 群					対 照 群				
	性 別		地 域 別		合計	性 別		地 域 別		合計
	男	女	中標津保健所	根室保健所		男	女	中標津保健所	根室保健所	
~39歳	66.7	61.1	71.4	53.3	63.9	53.3	63.3	65.7	48.0	58.3
40~59歳	62.5	75.0	86.4	53.8	68.8	57.5	65.8	74.5	50.8	61.7
60歳~	87.1	72.7	77.4	86.4	81.1	67.8	65.5	65.2	69.1	66.8
合 計	74.0	70.3	78.4	65.1	72.3	60.8	65.0	68.1	56.5	62.8

表2 調査対象となったエキノコックス症例の登録年度

登 録 年 度	中標津保健所管内				根室保健所管内				2保健所の合計					
	患 者		要観察者		患 者		要観察者		患 者		要観察者		合 計	
	登 録 数	回 収 数	登 録 数	回 収 数	登 録 数	回 収 数	登 録 数	回 収 数	登 録 数	回 収 数	登 録 数	回 収 数	登 録 数	回 収 数
~昭和55年	2	1	6	2	10	8	7	1	12	9	13	3	25	12
昭和56年~昭和60年	14	13	7	2	3	3	6	1	17	16	13	3	30	19
昭和61年~平成2年	11	10	6	3	15	15	6	2	26	25	12	5	38	30
平成3年~平成5年	3	3	25	24	3	3	13	8	6	6	38	32	44	38
合 計	30	27	44	31	31	29	32	12	61	56	76	43	137	99

症検査受診台帳によれば過去に検査を受けていた。したがって430人中260人(60.5%)は一応エキノコックス症は陰性であったと考えることができる。検査を受けていない残り170人には、感染者が入っていることが考えられるが、エキノコックス症の有病率(平成5年度根室支庁で0.15%)が低いため、もし感染者がまぎれていても1~2人であると推測され、本調査結果には大きな影響を与えないと思われる。

### 3. 単変量解析の結果

#### 1) 従事していた産業(職業)分類

「酪農業, 農業」従事が「登録年度の11~20年前」で症例は55.4%, 対照は25.1%, 「10年前から登録年度」で症例は44.4%, 対照は22.7%で症例群に有意に高かった(表3)。なお患者の1人が「畑作」であったが残りは全員が「酪農業」であったので以下、本稿では「酪農業, 農業」は「酪農業」と記述することとする。「酪農業」について「登録年度の11~20年前」では「漁業・水産加工業」, 「10年前から登録年度」では「事務系職業」の比率が高かったが、症例対照間に有意の差は認められなかった。

#### 2) 飲料水の状況

「上水道の使用」の比率は「登録年度の11~20年前」で症例群が50.0%, 対照群は79.9%であり、オッズ比は0.2で有意に低くなっていた。「10年前から登録年度」では有意ではなかったが症例群で低い傾向は認められた。逆に「井戸水の使用」は「登録年度の11~20年前」, 「10年前から登録年度」のいずれも症例群に有意に高く、オッズ比は6.4と4.0であった(表4)。

#### 3) 動物飼育の状況

動物飼育では、「11年~20年前」, 「10年前~登録年度まで」のいずれでも症例群の方が、「牛」・「馬」の飼育比率が高く、オッズ比は「牛」では7.0と5.3, 「馬」では3.6と3.9で有意に高かった。「10年前~登録年度まで」で「豚」・「猫」でもオッズ比が17.1と2.0で有意に高い値だった(表5)。

#### 4) 生活歴の比較

「生水(川水など)を飲まない人」は症例群は79.1%, 対照群は91.6%であり、オッズ比は0.3で有意に低かった(表6)。「自宅で作った生野菜を食べるか」, 「野菜を食べるときどんなところに注意するか」, 「山歩きや山菜取りにでかけるか」を比べたが、症例群と対照群に差を認めなかつ

表3 産業(職業)分類の比較(単変量解析)

産業分類	登録年度より11~20年前			10年前から登録年度まで		
	症例 (%)	対照 (%)	オッズ比 (95%信頼限界)	症例 (%)	対照 (%)	オッズ比 (95%信頼限界)
酪農業・農業	55.4	25.1	6.2** (2.8~13.5)	44.4	22.7	3.9** (1.9~8.0)
林業	0.0	0.9	— <sup>a)</sup> (—~—)	0.0	0.4	— <sup>a)</sup> (—~—)
漁業・水産加工	17.9	21.2	0.7 (0.3~1.7)	14.3	19.1	0.6 (0.3~1.5)
建設業	0.0	3.5	— <sup>a)</sup> (—~—)	0.0	3.5	— <sup>a)</sup> (—~—)
製造業	0.0	2.6	— <sup>a)</sup> (—~—)	0.0	2.0	— <sup>a)</sup> (—~—)
運輸業	1.8	2.2	0.6 (0.1~5.5)	4.8	2.0	1.7 (0.4~7.4)
商業	5.4	7.4	0.7 (0.2~2.5)	4.8	6.6	0.7 (0.2~2.5)
事務系職業	12.5	22.5	0.4 (0.2~1.1)	22.2	27.0	0.7 (0.3~1.5)
その他	10.7	18.6	0.5 (0.2~1.3)	11.1	19.1	0.5 (0.2~1.2)

\*\* :  $p < 0.01$

a) : 算出不能。

表4 飲料水の比較 (単変量解析)

飲料水	登録年度より11~20年前			10年前から登録年度まで		
	症例 (%)	対照 (%)	オッズ比 (95%信頼限界)	症例 (%)	対照 (%)	オッズ比 (95%信頼限界)
上水道	50.0	79.9	0.2** (0.1~0.4)	74.6	84.6	0.5 (0.3~1.0)
井戸水	62.5	32.1	6.4** (3.0~13.8)	42.3	20.1	4.0** (2.1~7.9)
川水	1.6	0.7	2.6 (0.2~28.8)	0.0	1.0	— <sup>a)</sup> (—~—)
湧水	3.1	1.9	1.6 (0.3~8.9)	0.0	1.0	— <sup>a)</sup> (—~—)
その他	0.0	1.1	— <sup>a)</sup> (—~—)	0.0	0.7	— <sup>a)</sup> (—~—)

\*\* : p&lt;0.01

a) : 算出不能。

表5 飼育動物の比較 (単変量解析)

飼育動物	登録年度より11~20年前			10年前から登録年度まで		
	症例 (%)	対照 (%)	オッズ比 (95%信頼限界)	症例 (%)	対照 (%)	オッズ比 (95%信頼限界)
牛	56.1	26.6	7.0** (3.3~15.0)	47.3	23.5	5.3** (2.6~10.8)
馬	30.3	13.1	3.6** (1.8~7.3)	20.3	7.7	3.9** (1.7~8.7)
豚	4.5	2.5	2.2 (0.5~0.9)	5.4	0.6	17.1** (1.9~156.8)
キツネ	1.5	0.0	— <sup>a)</sup> (—~—)	1.4	0.0	— <sup>a)</sup> (—~—)
犬	48.5	40.1	1.5 (0.9~2.7)	44.6	38.6	1.3 (0.8~2.3)
猫	30.3	23.8	1.6 (0.9~3.0)	31.1	21.2	2.0* (1.1~3.7)
その他	1.5	3.9	0.5 (0.1~3.7)	4.1	5.1	0.9 (0.3~3.2)

\* : p&lt;0.05 \*\* : p&lt;0.01

a) : 算出不能。

た。

キツネについて聞いた項目では、「キツネをみない」、「キツネにエサをあげたことがない」、「家で飼っている動物のエサを食べにこない」、「キツネ狩りをしたことがないか」についての質問では症例群と対照群に差を認めなかった。

調査時点の「生ゴミの処理の方法」では、「ゴミ収集での処理」で症例群は52.8%、対照群は74.8%であり、オッズ比は0.3で有意に低かった。一方「焼却処理」は症例群では18.0%、対照群は9.4%であり、オッズ比は2.2で有意に高かった。「その他の処理」で症例群は6.7%、対照群は

1.6%であり、オッズ比は5.0で有意に高かった。「その他の処理」の内容は、「人畜の住まないところへの廃棄」、「昔のサイロへの廃棄」、「コンポストを使用」などである。「堆肥場での処理」は症例群は23.6%、対照群は16.3%であり、オッズ比は1.8で高い傾向であった。「穴を掘っての処理」では差は認められなかった。

調査時点から「10年前の生ゴミの処理方法」では、症例群は「ゴミ収集での処理」が症例群は48.7%、対照群は66.7%であり、オッズ比は0.3で有意に低かった。「堆肥場での処理」は症例群は30.3%、対照群は17.9%であり、オッズ比は

表6 生活歴の比較 (1)

要 因	症例 (%)	対照 (%)	オッズ比	(95%信頼限界)
自宅で作った生野菜を食べない	31.7	28.8	1.1	(0.6~ 2.0)
野菜を食べるときの注意点				
加熱する	72.6	67.1	1.4	(0.8~ 2.4)
よく洗う	46.4	50.1	0.9	(0.5~ 1.4)
特に気をつけていない	15.5	21.8	0.7	(0.3~ 1.3)
山歩きや山菜取りに出かけない	41.7	48.6	0.7	(0.4~ 1.1)
生水 (川水など) を飲まない	79.1	91.6	0.3**	(0.2~ 0.6)
キツネについて				
キツネをみない	23.2	24.6	0.9	(0.5~ 1.7)
キツネに餌をあげない	98.8	95.0	4.3	(0.6~33.4)
キツネが家の動物の餌を食べにこない	82.6	79.3	1.1	(0.3~ 3.9)
キツネ狩りをしない	96.0	98.7	0.4	(0.1~ 1.6)

\*\* : p&lt;0.01

a) : 算出不能。

表7 生活歴の比較 (2)

要 因	調査時点の処理			10年前の処理		
	症例 (%)	対照 (%)	オッズ比 (95%信頼限界)	症例 (%)	対照 (%)	オッズ比 (95%信頼限界)
生ゴミの処理方法						
ゴミ収集にだす	52.8	74.8	0.3** (0.2~ 0.5)	48.7	66.7	0.3** (0.2~ 0.6)
堆肥場にだす	23.6	16.3	1.8 (1.0~ 3.3)	30.3	17.9	2.3* (1.2~ 4.3)
穴を掘ってすてる	11.2	10.0	1.1 (0.5~ 2.3)	14.5	15.4	1.0 (0.5~ 2.0)
焼却する	18.0	9.4	2.2* (1.1~ 4.4)	15.8	9.3	2.0 (0.9~ 4.3)
その他の方法で処理する	6.7	1.6	5.0** (1.6~15.5)	3.9	1.9	2.8 (0.6~11.7)
後産の処理						
堆肥場にだす	55.9	74.4	0.4* (0.2~ 1.0)	76.3	79.8	0.8 (0.3~ 2.0)
穴を掘ってすてる	32.4	29.3	1.2 (0.5~ 2.7)	21.1	21.4	1.0 (0.4~ 2.5)
焼却する	17.6	3.7	5.6* (1.5~21.2)	7.9	1.2	7.1 (1.0~52.4)
その他の方法で処理する	2.9	1.2	2.5 (0.2~37.0)	0.0	2.4	0.0 (0.0~ 0.0)

\* : p&lt;0.05, \*\* : p&lt;0.01

2.3で有意に高かった。「焼却処理」は症例群は15.8%, 対照群は9.3%であり, オッズ比は2.0で高い傾向であった。「穴を掘ってすてる人」や「その他の処理」では差は認められなかった。

家畜の「後産の処理」では, 「調査時点」では, 「堆肥場での処理」が症例群は55.9%, 対照群は74.4%であり, オッズ比は0.4で有意に低かった。「焼却処理」は症例群は17.6%, 対照群は3.7%で

あり、オッズ比は5.6で有意に高かった。「10年前」では両群に差は認められなかったが、「焼却処理」の割合は症例群は7.9%、対照群は1.2%で、オッズ比は7.1で高い傾向であった(表7)。

#### 4. 多変量解析の結果

「登録年度の11~20年前」と「10年前から登録年度」にわけて、単変量の解析でp値が10%未満の変数を主として用いて多変量解析を行なった。なお「牛」・「馬」・「豚」などの飼育者と職業としての「酪農業」はほとんど一致していたため、職業名は説明変数からは除いた。

多変量解析ではエキノコックス症感染の要因として、「登録年度の11~20年前」の項目で解析すると、飲用水として「井戸水の使用」と、「牛」

の飼育の相対危険度はそれぞれ2.48, 3.79で有意であった。「上水道の使用」は相対危険度を下げる要因であったが、95%信頼区間は0.18~1.00であった(表8)。また「10年前から登録年度」の項目で解析すると、独立して有意の項目としては「井戸水の使用」、「牛」・「豚」の飼育がそれぞれ相対危険度が2.30, 3.07, 12.05で独立の危険要因として有意であった(表9)。

## IV 考 察

本報告は、本邦におけるエキノコックス症の感染リスク要因に関する地域ベースで行われた最初の症例対照研究である。症例、対照群の回収率は、それぞれ72.3%と62.8%であったので、地域

表8 多変量解析の結果(11~20年前の要因)

項 目	単位	回帰係数	標準誤差	相対危険度	95%信頼区間
上水道を使用	あり	-.85	.43	.43	(.18~1.00)
井戸水を使用	あり	.91	.43	2.48*	(1.07~5.75)
牛を飼育	あり	1.33	.49	3.79*	(1.45~9.91)
馬を飼育	あり	-.04	.45	.96	(.40~2.34)
豚を飼育	あり	.62	.64	1.86	(.53~6.51)
生水(川水)を飲まない	頻度	-.34	.31	.71	(.39~1.29)
10年前の生ゴミの処理					
ゴミ収集に出す	あり	.15	.45	1.17	(.48~2.84)
堆肥場に出す	あり	.15	.46	1.16	(.47~2.83)
焼却する	あり	.56	.44	1.75	(.74~4.13)
その他の方法で処理する	あり	.54	1.00	1.72	(.24~12.13)

\*: p<0.05

表9 多変量解析の結果(10年前から現在までの要因)

項 目	単位	回帰係数	標準誤差	相対危険度	95%信頼区間
上水道を使用	あり	.44	.48	1.56	(.61~3.96)
井戸水を使用	あり	.83	.42	2.30*	(1.01~5.28)
牛を飼育	あり	1.12	.48	3.07*	(1.19~7.93)
馬を飼育	あり	.02	.47	1.02	(.40~2.58)
豚を飼育	あり	2.49	1.15	12.05*	(1.28~113.82)
生水(川水)を飲まない	頻度	-.43	.29	.65	(.37~1.15)
10年前の生ゴミの処理					
ゴミ収集に出す	あり	-.17	.44	.84	(.36~1.98)
堆肥場に出す	あり	.11	.46	1.12	(.45~2.77)
焼却する	あり	.40	.43	1.49	(.64~3.47)
その他の方法で処理する	あり	.45	.98	1.57	(.23~10.75)

\*: p<0.05

比較ができると思われた。回収率で多少の差は認められたが、各症例ごとに同じ市町から対照を選んでいるので、結果に大きな影響を与えないと思われた。

海外の報告ではフランスと中国で行われたマスキリーニングの研究によると、フランスの田舎である Comte 地方に住む約8,000人を検査して8人の患者が発見されている。中国で調査した村では、618人中55人が患者であった。この村は標高2500 mの高地に位置し、ネズミが多く見つかる場所で家畜を飼って生活していると報告されている<sup>14)</sup>。ドイツの Baden-Wurtemberg 地域では過去10年間に140人の新しい患者が発見されている。また流行地域で行われた血清調査によると、スイスでは17,166人中6人、Baden-Wurtemberg 地域では1,900人中9人が抗体検査陽性という結果であった<sup>15)</sup>。北海道では平成元年から5年にかけて、住民437,111人を対象に検査を行った。そのうち抗体陽性または疑陽性は841人であり、スイスの陽性率よりは高いがドイツよりは低い値となっている。

日本のエキノコックス症患者の職業・産業について、兵藤は昭和59年に根釧地区で農業（酪農が主力）と漁業・水産業に職業別の有病率が高いと報告している<sup>16)</sup>。中尾らの旭川市郊外の調査でも、家畜を扱う人に抗体陽性者が多いと昭和63年に報告している<sup>17)</sup>。久津見らは汚染地区は人口密度が低い市町村に多く、畑作地帯が汚染地域になる傾向がみられるが、水田地帯にはほとんど汚染地域がみられなかったと報告している<sup>18,19)</sup>。

一方土井らが狩猟家を対象<sup>20)</sup>に行った血液検査の陽性・疑陽性率は、一般住民検診のそれと比べて差はなかったと報告している。稲岡らが毛皮業者、剥製業者を対象<sup>21)</sup>に行った調査では対象69人全員が血液検査陰性であった。

今回の我々の北海道根室地域の登録患者および要観察者の調査では、「酪農業」（症例の1例は畑作）のオッズ比は、有意に高かった。また、単変量解析で比べると、「登録年度の11～20年前」の「酪農業」のオッズ比の方が、「10年前から登録年度」のオッズ比より高い。これは熊谷が、エキノコックス症は発病までに10～20年もかかるという報告<sup>6)</sup>と一致する。平成2年の国勢調査によると、根室支庁管内全体の15歳以上就業者のうち、

農業従事者の割合は13.5%で特に別海町は39.4%と高い割合であった。漁業従事者の割合は15.9%で中でも根室市は22.3%と高い割合であった。北海道全体の比率はそれぞれ7.9%と2.2%であり、根室支庁管内の農業や漁業従事者の割合はそれよりかなり高い値になっている<sup>22)</sup>。兵藤の結果と異なり、我々の調査で「漁業」が有意なリスクとして浮かびあがらなかったのは、兵藤の調査は全体の有病率を比較したもので調査方法が異なっているほか、兵藤の調査年が昭和59年であり、その時点では根室市の患者数が多く、根室市では「漁業」従事者の割合が特に高かったため、比較的「漁業」の有病率が高くなったと思われる。

飲料水については、「登録年度の11～20年前」の「上水道の使用」は、リスクを下げる要因であった。一方「井戸水の使用」では「登録年度の11～20年前」、「10年前から登録年度」のいずれでも独立に高いリスク要因であった。説明変数に「酪農業」も含めた多変量解析（結果は載せていない）でも、「登録年度の11～20年前」および「10年前から登録年度」のいずれでも、「酪農業」とは独立に「井戸水使用」は高い相対危険度になっている。つまり飲料水に何を使用するかが、職業や飼育動物とは独立にエキノコックス症感染の危険要因となっていることが明らかになった。

昭和61年度から平成2年度までの人口1万対の新しく判定された「要観察者」と「患者」数をみると、根室保健所管内では2.1人に対し中標津保健所管内は2.9人と高くなっている<sup>9)</sup>。この原因のひとつとして昭和60年代までの上水道普及率が、根室保健所管内は北海道全体と同じぐらいだったのに対し、中標津保健所管内で低かったためと著者らは考えている。

動物飼育については、単変量の解析で「登録年度の11～20年前」で「牛」・「馬」が、「10年前から登録年度」では「牛」・「馬」・「豚」・「猫」で高いオッズ比であった。「牛」・「馬」・「豚」が高くなっているのは、Giraudoux<sup>14)</sup>や中尾<sup>17)</sup>が、酪農業従事者の感染率が有意に高いと報告していることと同様の結果である。つまり家畜を飼っている人はエキノコックス症感染の高い危険性があることを示している。

それぞれの要因間の交絡を調整するために、多変量解析を行ったところ、「牛」の飼育は「登録

年度の11～20年前」と「10年前から登録年度」の両方で有意であったが、「豚」では「10年前から登録年度」のみ有意に高い値であった。酪農業も要因に含めた多変量解析を行うと「登録年度の11～20年前」までの「牛」と「10年前から登録年度」までの「豚」が高い値になった。飼育形態を考えると、「牛」の飼育の場合は草地に放置される分娩後の胎盤などがキツネの主な餌になると考えられるのに対し、「豚」の飼育の場合、長沢らによると豚舎ちかくの堆肥場や焼却場がキツネの格好の餌場になると報告されている<sup>23,24)</sup>。さらに「豚」の飼料のにおいが豚舎ちかくにキツネを呼び寄せることも考えられる。これらの理由により、「牛」に比べ「豚」はより人家にキツネを近づけることになり、近年（「10年前～登録年度まで」）では「牛」よりむしろかなり高いオッズ比になったと思われる。「登録年度の11～20年前」で「豚」の飼育が有意な値にならなかったのは、調査地区の豚飼育農家の戸数が少なかったためと考えられる。なお根室支庁管内の「豚」の飼育はほとんどが自家用であり、販売目的の農家は数軒だけである。

「豚」は生後半年と比較的短い期間で市場に出荷されることから、その地域の汚染状況を示す絶好の動物と考えられている<sup>17)</sup>。またと畜検査での「豚」のエキノコックス症汚染状況をみると汚染豚の確認頭数・飼育されていた市町村数は近年ともに増加傾向にある<sup>8)</sup>、したがって汚染豚を出荷した豚舎近くに居住してエキノコックス症に感染する危険性は今後増えることが予想される。

「猫」については欧米および礼文島で猫から成熟多包条虫寄生例が報告されているが、感染実験によると、猫はキツネ・犬に比べてむしろ感受性が低いと考えられているので、人への感染源としての役割については、今後、解明していかなければならない課題である<sup>6,10)</sup>。

「生水（川の水など）の飲用」については、飲まない人ではオッズ比は低かったが、多変量解析を行うと有意な値にはならなかった。また、「生ゴミの処理」では、「ゴミ収集にだす人」で低いオッズ比になっているのに対し、「堆肥場」や「焼却する人」では高いオッズ比であった。ゴミの「焼却処理」そのものはエキノコックス症の独立の危険要因とは考えにくいですが、生ゴミは焼却しても燃

え残りが餌になることが考えられること、また症例は街の中心から離れた地域に居住する人が多いため、ゴミを自家処理している人が多いことが予想されるので、症例群で高い割合になったと思われる。これらの要因も多変量解析を行うと有意な値にはならなかったのは、エキノコックス症の独立の危険要因というよりは、「酪農業」あるいは「飼育動物の種類」や「飲料水」と交絡があり、見かけ上単変量解析でオッズ比が高くでた可能性がある。

「後産の処理」については、調査時点の処理方法を調べたところ症例群の方がむしろ適正な処理をしていた。また10年前と調査時点を比べると症例群では「堆肥場にだす人」が減り、「穴を掘ってすてる」や「焼却処理」の比率が増えている。一方対照群ではそれほど変化はない。これはエキノコックス症に感染したことにより、エキノコックス症についての説明を受ける機会が増え、後産の適正な処理方法を学んだためと思われる。

北海道エキノコックス症対策実施要領では、健康教育（対策実施要領では「衛生教育」として行われた。）を最重要の事業と位置づけているが、昭和41年から対策を行っている別海町住民の医学的知識を聞いた著者らの調査では、多くの項目で正解率はおおむね7～9割であったが、「感染動物」、「人の感染しやすさ」についての正解率は半分以下と低かった。さらに検診を受けたくないと答えた人の正解率も低かった<sup>25)</sup>。エキノコックス症感染予防のためには、正しい知識の普及は大切であるので、今後積極的に健康教育を行う必要がある<sup>10,16,26)</sup>。

さらにこれからのエキノコックス症の感染拡大を防ぐために、人間とキツネなどの野性動物の住み分けは最も重要で、そのために畜産廃棄物や生ゴミの適正な処理が望まれる。

本研究の結果、エキノコックス症のリスク要因として、「井戸水の使用」、「牛」、「豚」の飼育が独立に有意であったことから、現在全道各地に広まっているエキノコックス症の効率的な検査を行うっていくためには、キツネと接触することが多いと思われる「酪農業」、「養豚業従事者」や「井戸水を使用」している人に対し、今後積極的に検診を行うことが望まれる。さらに上水道の普及や井戸にキツネが近づかないような対策をすることが

望まれる。

最後に本研究の問題点としては、対照群の中に感染している者がいることによる影響が考えられる。対照群中の感染者率の項で述べたように、一般住民の中での感染率は極めて低いいため影響は小さいと考えられるが、今後さらに抗体検査台帳を用いて、抗体陰性者を対照群と設定した研究も実施して比較する必要があると考えられる。

本調査の実施にあたって、地域対照群の設定にご協力いただいた根室支庁管内市町の関係職員の皆様方とアンケートにご回答して下さった住民の皆様様に深謝申し上げます。

(受付 '95. 9.14)  
(採用 '96. 3.19)

## 文 献

- 1) 土井陸雄. 憂慮されるエキノコックス症(多包虫症)流行の拡大. 日公衛誌 42, 63-68, 1995.
- 2) P. M. Schantz, P. S. Craig, J. Eckert. Echinococcus multilocularis: Global Distribution and Patterns of Transmission. International Symposium on Alveolar Echinococcus, held in Sapporo, February 1995; Abstract p12.
- 3) 安保 寿. 根室市の多包虫エキノコックスについて. 北海道医学雑誌 1965; 40: 343-348.
- 4) 山本恵子, 他. 根室市に発生した多房性肝包虫の小児例. 臨床小児医学 1966; 14: 268-272.
- 5) 並木正義. 日本のエキノコックス症の現況と対策. 日本医事新報 1994; 3657: 44-48.
- 6) 熊谷 満. エキノコックスおよびエキノコックス症について. 北海道公衆衛生学雑誌 1988; 2(2): 81-101.
- 7) 作井陸子, 他. 網走支庁管内で発生した多包虫について, 豚の多包虫について. 北海道獣医学雑誌 1984; 28: 10-12.
- 8) 北海道保健環境部食品衛生課. 平成4年度食肉検査係事業概要. 1993; 49-57.
- 9) 北海道釧根ブロック保健所. 釧根地区の公衆衛生. 昭和62年度~平成5年度. 1987-1993.
- 10) 山下次郎. エキノコックス その正体と対策. 札幌: 北海道大学図書刊行会, 1978;
- 11) 内野純一. エキノコックス症の診断. 日本医事新報 1995; 3718: 142-143.
- 12) Klenbaum DG, Kupper LL, Morgenstern H: Epidemiologic Research, Principles and Quantitative Methods. Lifetime Learning Publications, Belmont, California 1982.
- 13) Breslow NE, Day NE. Statistical Methods in Cancer Research. Vol. 1. Analysis of Case-Control Studies. IARC Scientific Publications No. 32 Lyon: IARC, 1980.
- 14) Giraudoux P, et al. Epidemiology and screening of AE in France, Western Europe and China. International Symposium on Alveolar Echinococcus, held in Sapporo, February 1995; Abstract p41.
- 15) Rommel M. Environmental hygienic aspects of echinococcosis. Dtsch. Tierarztl Wochenschr 1992; 99: 292-295.
- 16) 兵藤矩夫. 北海道のエキノコックス症一疫学とその対策. 公衆衛生 1984; 48: 890-895.
- 17) 中尾 稔, 他. 北海道における多包虫の疫学(2)旭川市の養豚地帯住民における抗体保有率調査. 日公衛誌 1988; 35: 184-192.
- 18) 久津見晴彦, 他. 北海道における多包虫の疫学農業統計資料からの検討. 寄生虫学雑誌 1987; 36: 85.
- 19) 中尾 稔, 他. 北海道における多包虫の疫学—道東地域在住者の抗体保有状況と今後の予防対策について—. 第48回日本公衆衛生学会講演集 1988; 324.
- 20) 土井陸雄, 他. 北海道における多包虫の疫学(1)狩猟家を対象とした抗体保有率調査. 日公衛誌 1987; 34: 357-365.
- 21) 稲岡 徹, 他. 北海道の毛皮業者, 剥製業者を対象とした多包虫症疫学調査. 北方産業衛生 1987; 36: 9-12.
- 22) 平成6年度 根室統計書. 北海道根室支庁地方部振興課. 1995; 30.
- 23) 長沢次郎, 他. 豚多包虫症の感染経路について. 北海道獣医師会雑誌 29, 197, 1985.
- 24) 長沢次郎, 他. 豚エキノコックス症の感染経路の追求について (I) 昭和59年度北海道地域保健調査研究事業, 1984 (未発表)
- 25) 山本長史, 岸 玲子, 三宅浩次. 北海道根室釧路地域における一般住民へのエキノコックス症教育—エキノコックス症対策の歴史の長短による地域間比較. 日公衛誌 1995; 42: 559-568.
- 26) Lukashenko N. P. Problems of epidemiology and prophylaxis of alveococcosis (multilocular echinococcosis): A general review—with particular reference to the U. S. S. R. Internat. J. Parasitol. 1971; 1: 125-134.

## RISK FACTORS IN SEROLOGICALLY DIAGNOSED ECHINOCOCCOSIS —A CASE CONTROL STUDY IN THE NEMURO REGION OF HOKKAIDO PREFECTURE—

Nagafumi YAMAMOTO\*, Yoshio OHMIYA<sup>2\*</sup>, Reiko KISHI<sup>3\*</sup>, Hirotugu MIYAKE<sup>3\*\*</sup>

**Key words:** Echinococcosis, Case-control study, Risk factor, Dairy farming, Hog raising, Spring water

To determine the risk factors for echinococcus infection, we conducted a case-control study in the Nemuro region of Hokkaido Prefecture. The cases included both clinically diagnosed patients with echinococcosis and registered persons who were seropositive. The control group was matched by residence, age ( $\pm 5$  years) and sex. The data on the 99 cases and 430 controls were collected by mailed questionnaire. Because of the long latency of echinococcosis, we investigated the potential risk factors over two different periods—from 11–20 years before the time of registration, and from 10 years before the registration to the time of registration. For the 11–20 years before registration period, using well water as drinking water and cattle raising significantly increased the risk of echinococcosis. In the period 10 years before registration to the time of registration, hog raising also increased the risk. In contrast, drinking tap water decreased the risk.

These results suggest the importance of a screening program, especially targeting people engaged in dairy farming and hog raising, as well as the need for extension of tap water services and health education on refuse disposal.

---

\* Abashiri Public Health Center, Hokkaido Prefectural Government

<sup>2\*</sup> Nayoro Public Health Center, Hokkaido Prefectural Government

<sup>3\*</sup> Department of Public Health, Sapporo Medical University