

北海道礼文島における多包虫症の消長と感染期間の推定

土井 陸雄* 中尾 稔^{2*}
二瓶 直子* 久津見晴彦^{2*}

目的 礼文島における多包虫症患者の死亡動向と島内でのキツネ、野犬個体数の動態を解析し、多包虫症流行の推移を解析する。

方法 多包虫症による死亡については1948～90年にわたる礼文島民の死亡個票を閲覧し、キツネ・野犬個体数は文献から推計を行った。

成績 死亡個票 (n=3,126) から多包虫症による死亡74例 (男:女=43:31, 性比=1.39) を確認した。患者死亡は1962年初を中央とし1945～75年に分布する集団 (n=67) と1976～90年の散発例 (n=7) からなり、キツネ個体数は1935年を頂点とするピークをなしていた。

結論 礼文島の多包虫症流行では、感染から死亡までの平均感染期間が 26 ± 7 年 ($\bar{x} \pm SD$), 発症から死亡までの平均有症期間 5 ± 5 年, 感染から発症までの平均潜伏期間 21 ± 7 年と推計された。また、10歳以下の小児と働き盛り (26～45歳) の年齢層で性比が高いことから、野外での遊びや労働が多包虫症感染の最大の要因であることが示唆された。

Key words: 多包虫 (多包性エキノコックス) 症, 礼文島, 流行, 推定潜伏期間

I はじめに

北海道礼文島における多包虫症 (多包性エキノコックス症, alveolar hydatid disease/AHD) の歴史は、1925, 26年, 主に野鼠などによる森林被害の防止と毛皮採取を目的として千島列島新知島から礼文島にキツネ (和名アカキツネ—通称キタキツネ, 学名 *Vulpes vulpes*, 以後, キツネと略称) 12番を移入し繁殖させたことから始まった¹⁾。多包条虫 (*Echinococcus multilocularis* Leukart, 1863) は、キツネ, イヌ, オオカミなどのイヌ科動物を終宿主としてその小腸上部に寄生し, 中間宿主はエゾヤチネズミ (*Clethrionomys bedfordia*) など小型のハタネズミが主体で, 自然界ではネズミとキツネの間で感染環が維持されている。ヒトは終宿主の糞便中に排泄された虫卵を経口摂取して感染するが, 虫卵伝播経路は水系とも塵埃とも言われ未確認である。虫卵はヒト小腸内で孵化し, 6 鈎

幼虫が門脈を経由して肝臓に寄生し, 多包虫と呼ばれる病巣を形成する。

礼文島では、島内に放し飼いにしたキツネの繁殖保護のため10年間の禁猟措置をとったので、キツネは大いにその個体数を増し、民家の床下に巢作りをするまでになった。しかし、その間に礼文島民の間に多包虫症が広がり、1937年頃から患者が発生し始め、太平洋戦争後に急激に患者数が増加し、1948年から北海道大学医学部、北海道庁による調査と感染予防対策が開始された。ところが、1935年に毛皮採取を目的とした島外からの密猟団によって島内のキツネがほとんど捕獲され尽くしたため、礼文島における本症の感染源はほとんどこの時点で絶えたと考えられる¹⁻⁴⁾。しかし、礼文島における多包虫症の流行は、この事実によって逆に流行現象として解析するのに大変適したものとなった。なぜなら、感染源になるキツネの個体数が1935年頃を頂点とする一峯性のピークを形成し、一方、患者死亡にもこれに対応したピークがあるので、自然経過をとる多包虫症の流行モデルとして解析が可能と考えられるからである。

その後、1965年になって、礼文島とはかけ離れた根室市で7歳の女兒に多包虫症が発見され^{5,6)},

* 横浜市立大学医学部衛生学講座

^{2*} 旭川医科大学寄生虫学講座

連絡先: 〒236-0004 横浜市金沢区福浦 3-9
横浜市立大学医学部衛生学講座 土井陸雄

1980年以降は道央から道南へと患者発生域が拡大し、現在では島峽部を除く北海道全域が流行域になったと考えられている^{7,8)}。礼文島における本症流行の解析は、今後の北海道における流行の推移を予測するためにも重要な意義があると思われる。

そこで、我々は礼文島住民の死亡個票および多包虫症患者の戸籍謄本を閲覧し、礼文島における多包虫症による患者死亡の動向とキツネなど媒介動物の個体数変動とを比較解析し、患者の死亡動向の解析と感染時期の推定を行った。

II 材料と方法

礼文島住民の死亡個票は、1948年から1990年までの個票について旭川地方務局に閲覧申請して許可を得た後、閲覧は稚内支局で行った。また、死亡届の死因欄に「直接死因」または「その原因」あるいは「その他の身体状況」、「手術・解剖所見」として多包虫症の記載がある者を多包虫症例とし、旭川地方務局の許可を得て戸籍謄本の閲覧を行った。

集計には、氏名、生年月日、死亡年月日、年齢、本籍、住所、死因などを数値化してコンピューター入力し、死因、死亡時期、性比などの解析を行った。死因分類には第9回修正国際疾病分類(ICD9)を用いた⁹⁾。

患者の感染期間を推定するには、キツネ個体数のピーク(1935年)を感染初年度と仮定し、患者死亡年から1934を引いた年数を感染期間とした。ただし、キツネによる虫卵散布時期はその年の出生子が巣離れを始める6月以降が中心と考えられるので、各年度の6月末までに死亡した者は前年度に死亡したものとして計算した。

礼文島におけるキツネおよび野犬の個体数は、山下(1978)から文献的に推定し、さらに下記の推定式によって個体数の経年変化を図化した。

$$F = N \times R + (N \times R \times 0.5 \times r \times n)$$

F=当該年の出生個体を加えたキツネ個体総数、

N=当該年初の個体数(繁殖開始前)

R=生存率/年(0~1)

0.5=雌:雄1:1の配偶を形成するものとした、

r=産仔率(配偶を形成し産仔にいたる割合、

0~1)、

n=成熟仔数/年(翌年の繁殖に参加可能な仔数)

1926~34年のキツネ個体数を推定するには、個体群の生存率を80%(0.8)/年、産仔率を60~90%(0.6~0.9、個体群の増大に伴って増大するが、個体群密度が飽和に近づくと減少する)、毎年1番当たり2頭の仔キツネが成獣になって繁殖に参加するとして計算した。また、1935年には全個体数の90%が狩猟によって失われ、1936年以降は残存個体群の生存率を50%/年、産仔率を50%、1番当たりの成獣への成長は2頭として計算した。ただし、この推定に用いた係数は礼文島におけるキツネ個体群の観察(主として山下による)に合わせて設定したもので、繁殖実験などに基づいたものではない。また、野犬個体数の推定には、1948年と1954年にそれぞれ65頭、154頭の野犬が捕獲解剖された事実、ピーク時に500頭を超える野犬がいたが、多包虫症の感染源を駆逐するために畜犬を含む全島のイヌが駆逐されたという記録¹⁾に基づいて個体数の動向を推定した。

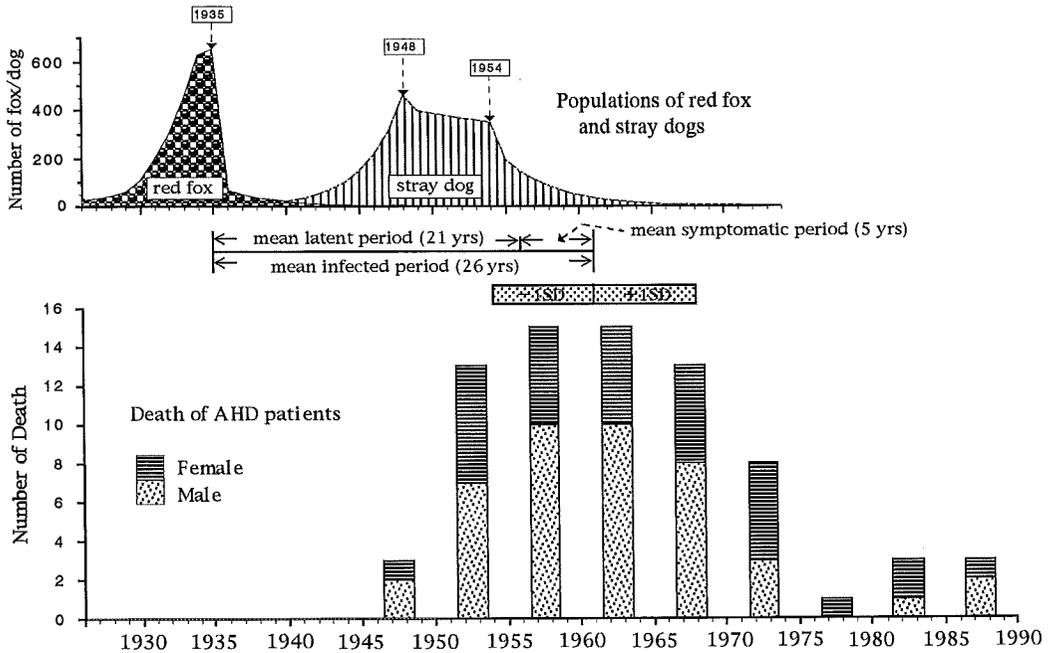
III 結果

1. キツネおよび野犬個体数の動向

礼文島にキツネ12番が移入されたのは1925、26年、10年間の禁猟措置によって個体数が頂点に達したのは1930~35年頃と考えられ、この頃、キツネ総個体数は600頭を超えていたと推定されている。しかし、1935年冬に島外からの密猟者がキツネをほとんど根こそぎ(600頭余)捕獲してしまった。そのため、1948年以降に北海道大学、北海道庁の調査班が来島したときには、島内にほとんどキツネの姿を見ることができず、調査班が島内で捕獲したキツネはわずか数頭に過ぎなかった。なお、山下(1978)は、島民からの伝聞として「昭和5、6年の頃には繁殖数も絶頂であった」と述べている。したがって、キツネ個体数のピークは1935年以前にあったと考えられる。しかし、ここでは解析の便宜上、1935年をキツネ個体数のピークとし、ヒトへの多包虫症感染もこの年に最多と仮定し、このキツネ個体数のピーク年を多包虫症患者の感染初年度として以下の解析を行った(Figure 1)。

野犬の個体数についても、正確な調査は行われ

Figure 1 Yearly changes of red fox and stray dog population, and the number of patients died of alveolar hydatid disease in Rebun Island, 1925-90.



ていないが、山下 (1978) の記述によれば1948年に65頭、1954年に154頭を捕獲、解剖して154頭中の2頭から各1匹の多包虫条虫を検出している。また、最盛時には500頭を越す野犬が島内にいたが、その後、感染源を駆逐するために畜犬までが駆除されたという山下の記述に基づいて野犬個体数の動向を推定した (Figure 1)。

2. 多包虫症患者の死亡動向

閲覽した43年間 (1948~90) にわたる礼文島民の死亡個票総数は3,126 (男:女=1,780:1,346; 性比=1.32), そのうち死因欄に多包虫症の記載がある者は74人 (男:女=43:31; 性比=1.39) だった。本報ではこの74人を多包虫症による死亡者として扱うこととした。礼文島における多包虫症患者数は、公式には131例とされているが、その一部は他市町村に本籍があるため死亡届が礼文町に提出されず、死亡個票を閲覽できなかったものと思われる。また、生前に多包虫症患者として認定されていても死亡個票の死因欄にまったく多包虫症の記載がない症例 (n=26) があり、これらは解析対象から除外した。

多包虫症患者死亡の推移を5年単位で集計する

と、1962年初を中心として1945~75年に分布する集団 (n=67) と1976~90年の散発例 (n=7) がみられた (Figure 1)。また、これらの症例の年度別・性別死亡者数および累積死亡者数は Table 1 の通りである。1945~75年の集団では、1949年から死亡が発生し始め、1975年まで27年間にわたっている。この集団の分布型はほぼ正規型で、中央値は1962年初にあり、その±1標準偏差 (7年) の期間 (1955~68年) に全67例のうち43例 (64.2%) が集中していた (Table 1)。

3. 多包虫症死亡とキツネおよび野犬個体数の関係

キツネ個体数の推移から1935年を感染初年度と仮定し、1948~75年の集団について平均感染期間、平均有症期間、平均潜伏期間を推計した。平均感染期間は、男性25±6 (平均±標準偏差) 年、女性27±7年、全体では26±7年で、女性の方がやや長かった。さらに、多包虫症と診断されて死亡するまでの有症期間が明らかかな者では、男性5±5年 (n=34), 女性5±6年 (n=26), 全体5±5年と有症期間の性差はなかった。死亡時の平均年齢は、男性が47.0±15.9年 (n=40), 女性

Table 1 Annual and cumulated number of patients died of alveolar hydatid disease in Rebun Island, 1949-88

Years after 1935	Year	Death/year			Cumulation		
		M	F	Total	M	F	Total
14	1949	1	0	1	1	0	1
15	1950	1	1	2	2	1	3
16	1951	1	0	1	3	1	4
17	1952	0	2	2	3	3	6
18	1953	3	1	4	6	4	10
19	1954	2	2	4	8	6	14
20	1955	1	1	2	9	7	16
21	1956	2	0	2	11	7	18
22	1957	3	0	3	14	7	21
23	1958	2	0	2	16	7	23
24	1959	1	2	3	17	9	26
25	1960	2	3	5	19	12	31
26	1961	2	0	2	21	12	33
27	1962	3	1	4	24	13	37
28	1963	1	2	3	25	15	40
29	1964	1	1	2	26	16	42
30	1965	3	1	4	29	17	46
31	1966	2	3	5	31	20	51
32	1967	3	0	3	34	20	54
33	1968	2	1	3	36	21	57
34	1969	0	0	0	36	21	57
35	1970	1	1	2	37	22	59
36	1971	1	2	3	38	24	62
37	1972	1	1	2	39	25	64
38	1973	1	0	1	40	25	65
39	1974	0	1	1	40	26	66
40	1975	0	1	1	40	27	67
41	1976	0	0	0	40	27	67
42	1977	0	0	0	40	27	67
43	1978	0	1	1	40	28	68
44	1979	0	0	0	40	28	68
45	1980	0	0	0	40	28	68
46	1981	0	0	0	40	28	68
47	1982	0	1	1	40	29	69
48	1983	0	0	0	40	29	69
49	1984	1	1	2	41	30	71
50	1985	0	0	0	41	30	71
51	1986	1	0	1	42	30	72
52	1987	0	0	0	42	30	72
53	1988	1	1	2	43	31	74
Total		43	31	74	43	31	74

Table 2 Estimated age of AHD Infection

Age of AHD Infection*	Male(n)	Female(n)	Sex Ratio (M/F)
~-4	4	2	
0~5	6	3	2.14 (15/7)
6~10	5	2	
11~15	2	2	
16~20	4	5	0.92 (12/13)
21~25	6	6	
26~30	4	2	
31~35	2	2	
36~40	4	2	2.17 (13/6)
41~45	3	0	
46~50	2	3	0.6 (3/5)
51~55	1	2	
Total	43	31	1.39 (43/31)

*: Age of AHD infection = 1935 - Year of birth. If he/she was born in 1900, it will be (1935 - 1900 = 35), and if born in 1938 (1935 - 1938 = -3)

50.7±16.6年 (n=27), 全体では48.5±16.2年と女性がやや高い傾向がみられた。

これらの事実から, 感染から死亡までの平均感染期間を26±7年, 発症から死亡までの平均有症期間を5±5年, 感染から発症までの平均潜伏期間を21±7年として以下の解析を行うこととした。

4. 死亡者の性比および推定感染年齢

1948~75年の死亡例 (n=67) の性比は男/女=40/27=1.48, 全74例では1.39であった。礼文島における1948~90年の多包虫症以外の疾病による死亡者の性比は1.32で, 多包虫症死亡者との間に有意差はなかった。

ところが, 1935年に一斉に感染したと仮定して感染年齢を推定すると, 10歳以下で感染した者の性比は男/女=11/5=2.20と男子が女子の2倍を超すが, 11歳以上では男/女=28/24=1.17と当時の出生性比をやや上回る程度である (Table 2)。1935年以降に出生した者を10歳以下で感染した者の数に加えて計算しても, 男/女=15/7=2.14と小児期に感染した者の性比は高い。また, 26~45

Table 3 Cases died of AHD after moving to Rebun Island from the outside

Case	Sex	Year	Age	Case History
1	Female	1917 Oct	0	Born in Akita Pref. (Mainland)
		1940 Fed*	23	To Rebun Isl. for Marriage
		1963	46	Diagnosed as having AHD
		1971 Oct	53	Died of AHD
2	Female	1918 Feb	0	Born in Wakkanai, Hokkaido
		1938	20	To Rebun Isl. for Marriage
		1952 Dec	34	Died of AHD
3	Female	1920 Jun	0	Born in Aomori Pref. (Mainland)
		1939	19	To Rebun Isl. for Marriage
		1952	32	Diagnosed as having AHD
		1968 Oct	48	Died of AHD
4	Male	1929 Nov	0	Born in Aomori Pref. (Mainland)
		1932	3	To Rebun Isl. with Family
		1963	33	Diagnosed as having AHD
		1972 Nov	42	Died of AHD

* Confirmed by hearing from the bereaved family.

歳で感染した者の性比も男/女=13/6=2.17と高かった。さらに、これら性比の高い年齢層を合計した群の性比(男/女=28/13=2.15)をそれ以外の年齢層の性比(男/女=15/18=0.83)と比較すると、 χ^2 検定で有意差($P<0.05$)になる。

なお、56歳以上で感染したと推定される症例がまったくないことも特長の一つである。

5. 島外からの移住者の感染例と家族内発症例

戸籍謄本の記載から結婚、家族の転居などで礼文島に移動した時期が判明して多包虫症で死亡した症例が4例あった(Table 3)。その中に1940年2月(23歳)婚姻のため来島、入籍し、1963年(46歳)多包虫症と認定され、1971年(53歳)に死亡した症例がある。また、戸籍移動時期と来島時期が一致しない者もあるが、これら4人の戸籍移動から死亡までの平均期間は28±10年で、1945~75年の集団の平均感染期間(26±7年)に

Table 4 Death certificates (non-AHD) from the prefectures out of Rebun Island, Hokkaido.

Prefectures	Number of DC
Tokyo	42
Aomori	39
Akita, Kanagawa	11
Aichi	10
Saitama	9
Chiba	8
Ibaragi, Osaka	7
Yamagata, Ishikawa, Kyoto, Fukuoka	4
Shizuoka	3
Iwate, Miyagi, Fukushima, Gunma, Yamanashi, Hyogo, Hiroshima	2
Toyama, Fukui, Gifu, Mie, Nara, Tottori, Yamaguchi, Ehime, Kagoshima	1
Total	186

Prefectures from which AHD case(s) of Residential Area? Group or Hokkaido Group was reported were shown in gothic.

近い値であった。

その他の特長として、近縁の血縁者間に多包虫症例が2人発生している家族ないし家系が3件あり、その関係は父と息子、兄と弟、叔父と甥であった。

なお、礼文島に本籍があるが、他都府県で多包虫症以外の原因で死亡した例が186例あった。それらの人々の居住地(Table 4)は、北海道外における多包虫症例の分布¹⁰⁾とよく一致していた。

6. 1976年以降の散発例

礼文島における多包虫症患者の死亡は、1945~75年に分布する集団のほかに1976~90年にわたって7例(男:女=4:3)の散発例がある。その平均年齢は59.4±11.6歳、平均感染期間50±4年、平均有症期間9±7年と1945~75年の集団に比較していずれも長い。しかし、これら散発例の意義については検討がなされてこなかった。

散発例が長命な理由として、診断が誤っていたためにそれ以前の症例より長命だった可能性が考

えられる。しかし、女性3例を含む6例に開腹手術の経歴があり、診断にも最新技術が使われているため診断に疑問の余地はない。

別の可能性としてキツネ個体群が壊滅した後に個体数を増した野犬が感染源となった可能性が考えられる。しかし、7例のうちもっとも出生年が遅い症例は1938年生まれであり、それ以後の出生例がないのは、野犬個体数の動向と比較して不自然である。また、もし野犬を感染源とする症例があっても、病理組織学的、免疫学的あるいは遺伝的特性が知られていない現在、野犬を感染源と判定する技術がない。

残る可能性として、感染時に摂取した虫卵数が少なかったために病巣の拡大に時間がかかったこと、あるいは手術など医療による効果が考えられるが、これも症例の感染時期が推定の域を出ず、我々が用いた資料には病巣の状態や手術の効果を推定するデータがないので、仮説に止めざるを得ない。

IV 考 察

多包虫症は、感染早期の病巣が小さい時期には自覚的にも肝機能にもまったく異常が現れない。礼文島における初期の診断は、聴打診、触診で他覚的に病巣を腹壁上から感知するか、X線画像上で肝陰影の拡大や石灰化像などを撮影するほかなかった。しかも、腹壁上から触知できるような症例ではかなり病巣が拡大して、手術をしても手遅れという症例が多く、これが受診や手術を躊躇させる原因になった。また、補体結合反応の導入後、1957年に行われた検診は血清反応だけで認定が行われたために多数の誤診例が混入した可能性が示唆されている³⁾。我々が調査した死亡個票中にも多包虫症と認定されていながらまったく多包虫症の記載がない症例が26例あり、初期の診断に問題があったことは事実と思われる。したがって、開腹生検・手術や剖検で病理学的確認を受けていない症例には、誤判定例が含まれる可能性がある。超音波検査、X線CT、MRIなどの画像診断や抽出粗抗原を用いたELISA法、精製抗原を用いたwestern blotting法などの免疫学的検査が採用されている現在ではこのような誤診は考えられないが、礼文島で盛んに患者認定が行われていた1960年代まではこれらの技術は一般化されてい

なかった。しかし、1975年までの多包虫症死亡の発生病長に診断技術が大きな影響を与えていたことを示す明確な根拠もない。したがって、ここでは死亡個票に多包虫症と記載された74例だけを対象に多包虫症による死亡の発生病長を検討した。

礼文島における多包虫症患者の死亡動向で注目されるのは、第1に1962年を中心とし1945～75年にある死亡の大きな山である。この山はキツネ個体数の山に対応するものと考え、我々はこの事実を利用して感染から死亡までの感染期間、発症から死亡までの有症期間、感染から発症までの潜伏期間を計算し、それぞれ 26 ± 7 年 ($\bar{x} \pm SD$)、 5 ± 5 年、 21 ± 7 年と推定した。これまで多包虫症の潜伏期間は10年から15年^{1,2)}あるいは30年¹⁾などとされてきたが、いずれも十分な根拠に基づいて算定されたものではなかった。今回、我々がキツネ個体数の動向と患者死亡の動向から推定した平均感染期間などは、礼文島における治療などの人為的介入がほとんどない自然経過をとった集団での推定値であり、その意義は大きいものと思われる。

次に平均感染期間を用いて感染年齢を推定すると、10歳以下の小児期に感染したと思われる群の性比(2.14)と推定感染年齢26～45歳の群の性比(2.17)が高く、これらを合計した群の性比(2.15)はそれ以外の者の性比(0.83)に対して統計的有意差があった。性比の年齢差が生じる原因として、10歳以下では男児が女児より野外で遊ぶ時間が長く遊びの内容も活発で、26～45歳の男性は野外労働に従事する時間が同年齢の女性より長いことが考えられる。多包虫症は経口感染症だが、虫卵の伝播経路はいまだ確認されていない。これまで北海道では井戸水や沢水からの感染が疑われて水道の普及が図られてきた。しかし、もし多包虫症が水系感染によるのであれば、年齢層によるこれほどの性差は起こり難いと考えられる。推定感染年齢10歳以下の小児と26～45歳の性比が男性に偏る事実は、この年齢層の男性の屋外での遊び時間や労働時間が女性より長いこととの関係を示唆している。この推測が正しければ、多包虫症の感染は水からではなく、むしろ屋外の土や埃との接触が重要であることになる。キツネが餌をとった場所に糞尿でマーキングする習性^{12,13)}と併せ考えると、屋外の土や埃がより有力な感染源と

考えられ、感染予防の重点を屋外での遊びや労働に向けるべきと考えられる。

本報の症例中には家族内あるいは家系内感染例が3件あったが、そのいずれも父・息子など男性であったこと、統計的有意差はないが男性の平均感染期間(25±6)が女性(27±7)より短いことなども、礼文島における多包虫症感染で男性がより濃厚な虫卵曝露を受けていたことを示唆していると思われる。ただし、感染のいずれかの段階で感受性の性差がある可能性も考えておく必要がある。

本報告の症例には1936～38年に出生して多包虫症に感染・死亡した者が6例(男:女=4:2)ある。また、1940年2月結婚のため来島して多包虫症に感染・死亡した1例があることから、1935年以降も5年間は少数の生き残ったキツネによって感染環が維持されていたと思われる。皆川(1999)は「昭和14年生まれ男性が最後の感染者」としているが、この男性の誕生月の記載がなく、感染は乳児期早期(1939年内?)にも起こり得るものと思われる。一方、1940年2月に来島した女性の感染は1940年春以降にしか起こりえないので、1940年に礼文島でエキノコックス症の感染環が残存していたことは確実であり、現時点ではこの女性が最後の感染者と考えてよいであろう。

本報告では1935年をキツネ個体数のピークとし、同時にこの年を感染初年度と仮定して感染期間などの推定を行ったが、現実には環境中への虫卵散布は1925年以降10年間で徐々に増加していったと考えられ、1935年以降も少量ながら5年間は継続した。また、島民の虫卵摂取も居住地域、生活習慣、職業、性・年齢などによって個体差があったと考えられ、これらの不確定要素が推定潜伏期間の大きい偏差につながったものと考えられる。根室市で最初に多包虫症と診断された女児が7歳だったことから、この女児は乳児期から高レベルの虫卵曝露を受けたと考えられ、このような例では潜伏期間が10年以下に短縮することがあり得る。ただし、乳幼児では多包虫への感染抵抗性が成人と異なる可能性も考慮しておく必要がある。

現在の多包虫症診断技術は1960年代より格段に進歩しており、発症以前のかかなり早期に診断して早期治療に結びつけることが可能になっている。

したがって、礼文島の流行史にみられるような自然経過にまかせた発症・死亡例は、現在では少なくなってきた。しかし、今なお少数例ながら適切な時期に検診を受診しなかった自然発症例がある。また、北海道外に移転した人々の追跡はまったく行われていないので、道外各地に北海道での流行の余波が出現する可能性があり、そのような症例は自然発症例になることが多い。一方、先端技術を用いた住民検診などの人為的介入によって、流行現象の解析が複雑になった側面もある。いずれにせよ、北海道の多包虫症流行についても、我々が本報告で提示したような科学的根拠に基づいた再検討が必要と思われる。

本研究はその一部を厚生省科学研究補助金・新興再興感染症研究事業費の助成によって行った。

(受付 '99.10.12)
(採用 '99.11.25)

文 献

- 1) 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.
- 2) 皆川知紀, エキノコックス症対策の総括と展望. 北海道医誌, 1997; 72: 569-581.
- 3) 皆川知紀, 礼文島エキノコックス症自然史再考. 北海道医誌, 1999; 74: 113-134.
- 4) 北海道衛生部, 礼文島における多房性包虫症(エキノコックス症)の調査研究報告書, 1956.
- 5) 安保 寿, 根室の多包性エキノコックスについて, 北海道医誌, 1965; 40: 343-348.
- 6) 北海道根釧ブロック保健所, エキノコックス症予防対策史(北海道東部地域), 1975.
- 7) 神谷晴夫, エキノコックス症, 小児科, 1997; 38: 1267-1273.
- 8) 木村浩男, 高橋 健, 北海道における多包性エキノコックス症, 月報病原微生物検出情報, 1999; 227: 1-4.
- 9) 厚生省大臣官房統計情報部編, 疾病, 傷病および死因統計分類提要, 昭和54年版. 東京: 厚生統計協会, 1981: 133-186.
- 10) 土井陸雄, 神田栄次, 二瓶直子, 内田明彦, 北海道外における多包虫症発生の実態と今後の対策への提言, 日公衛誌 1999; 47: 111-126.
- 11) Wilson, JF, RL Rausch, Alveolar hydatid disease. A review of clinical features of 33 indigenous cases of *Echinococcus multilocularis* infection in Alaskan Eskimos. *Am J Trop Med Hyg*, 1980; 29: 1340-1355.
- 12) 池田 透, キタキツネの生活様式. 遺伝, 1984;

38: 94-98.

13) 鈴木延夫, 池田 透, 北海道に於けるエキノコッ

クス症—媒介動物の習性と今後の行政対策. 哺乳類科学, 1985; Suppl (2): 1-34.

EPIDEMIOLOGY OF ALVEOLAR HYDATID DISEASE (AHD) AND ESTIMATION OF INFECTED PERIOD OF AHD IN REBUN ISLAND, HOKKAIDO

Rikuo DOI*, Minoru NAKAO^{2*}, Naoko NIHEI*, Haruhiko KUTSUMI^{2*}

Key words: Alveolar hydatid disease (AHD), Multilocular echinococcosis, Rebun Island, Epidemiology, Estimated infected period

An epidemiological study was performed of endemic alveolar hydatid disease (AHD, multilocular echinococcosis), Rebun Island, Hokkaido and the period of AHD infection of patients was estimated. Death certificates of the residents of the island were analyzed, and 74 deaths (43 males and 31 females) by AHD were found out of the 3,126 deaths that occurred during the period from 1948 to 1990. The red fox population of the island was estimated on the basis of past researchs. The deaths due to AHD distributed around a major peak ($n=67$) between 1948-1975 and there were 7 sporadic cases between 1976-90. The red fox population on the island had been estimated to be largest in 1935. The mean infection period from initial AHD infection to death was estimated to be 26 ± 7 years ($\bar{x} \pm SD$) on the basis of the period between the year in which the peak red fox population was observed (1935) and the major peak of patient death (1962). The mean symptomatic period was 5 ± 5 years, and the mean latent period from infection to the onset of AHD was 21 ± 7 years. Sex ratio ($M/F=28/13=2.15$) was higher ($P<0.05$) at the age groups below 10 and 26-45 years than the other age groups ($15/18=0.83$), and playing outdoors during childhood and working outdoors in the prime of life were assumed to be the causes of infection.

* Department of Hygiene, Yokohama City University, School of Medicine,

^{2*} Department of Parasitology, Asahikawa Medical College.