# 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

多包虫(多包性エキノコックス)症の流行は、1945年以前には北海道礼文島に限局していたが、今では北海道全島に及んでいる。一方、北海道以外の地域では、21都府県で患者発生が報告されてきた。我々は、これらの北海道外が発生した多包虫症例に関する既刊論文127編と病理剖検輯報8報合計135編を解析して、計76症例を同定し、それらを(1)現住地で感染したと推測される原発?群(19例)、(2)北海道で感染したと考えられる北海道群(23例)、(3)シベリア・千島など海外で感染したと思われる海外群(30例)、(4)感染地の同定ができない不明群(4例)の4群に分類した。各群の地理的分布、患者性比には特徴があり、原発?群患者は現住地で感染したが北海道の流行と何らかの関連があることが示唆された。また、感染時期の推定結果から、本州各地における過去の原発?群および北海道群の症例は1970年代初期までの感染例と推定された。1980年代後半から北海道全島に多包虫症の流行域が拡大してきた現状からみて、今後、本州でも原発?群、北海道群の多包虫症患者が増加する可能性が示唆された。

Key words: 多包虫(多包性エキノコックス)症,北海道外都府県,疫学

### I はじめに

多包虫症(多包性エキノコックス症)は、現在, 島嶼部を除く北海道全域で流行している寄生虫疾 患である。病巣形成の初期に摘除すれば完治可能 だが、病巣が拡大して肝機能不全に陥ると手術不 能で、死亡例が少なくない。最近はメベンダゾー ルなどの薬剤が多包虫の発育を阻害することが判 り、手術と合わせて予後の改善が図られている が、感染環が維持されている限り再感染の可能性 がある。したがって、まず感染防止のために第一 次予防対策を確立し、普及することが本疾患予防 の基本である1~3)。

一方、北海道以外の都府県でも本症患者が散発しており、それらの症例について報告がなされてきた<sup>4)</sup>。本報告は、北海道以外の都府県で発生した多包虫症例に関する論文、学会報告、病理剖検

輯報を資料として,北海道以外の日本各地での多 包虫症の発生状況を解析し,今後の予防対策を考 察した。

### Ⅱ 材料と方法

既刊の多包虫症関係論文、学会報告抄録、医学中央雑誌および Index Medicus (PubMed/US-NIH, http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed) で検索した論文、病理剖検輯報を資料として用いた。収集した論文・抄録数は総計127編、病理剖検輯報からの症例は8報である。その後、論文、抄録の不明部分とくに患者の居住歴・生活歴を原著者に問い合わせて不明部分の解消に努めた。また、同一症例について複数の論文等が刊行されている場合には、居住地、性別、年齢、症状経過、刊行年、著者などから症例の同定を行い、同一症例の重複記載防止に努めた。

さらに、このようにして同定した症例を、感染したと思われる地域によって、1)現住地で感染したと考えるほかに説明が困難な患者(原発?群)、2)北海道で感染したが北海道以外の地域で発病あるいは死亡した患者(北海道群)、3)千島列島、

<sup>\*</sup> 横浜市立大学医学部衛生学講座

<sup>2\*</sup> 東京野生生物研究所

<sup>3\*</sup> 麻布大学環境保健学部医動物学研究室 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

シベリアなど海外の流行地で感染したと考えられる患者(海外群),4)生活歴とくに居住歴の記載がないため感染地が不明な患者(不明群)の4群に分類した。原発?群としたのは、北海道以外の地域では終宿主(キツネ、イヌ)あるいは中間宿主(ネズミ)から多包条虫あるいは多包虫病巣が未検出であり、それらの地域に多包条虫の感染環が存在する証拠がないためである。

また, 論文等から得られた死亡年令, 発症年令 などをもとに各症例の感染時期の推定を行った。 感染時期の推定には、礼文島の症例から得られた 発症までの平均潜伏期間(21年)とその±1標準 偏差(14年)を用いた5)。この際、北海道におけ る流行期(ヒトの感染が起こり得る期間)は、こ れまでの知見に基づいて, 礼文島では1926~1940 年,北海道本島では1945年から現在までとした。 礼文島の流行期を1940年までとしたのは、1940年 2月婚姻のため島外から礼文島へ来島した女性が 多包虫症に感染・死亡している事実があり、この 症例が礼文島最後の感染例と推測されることに基 づいている<sup>5)</sup>。また、北海道本島の流行期は地域 によって大きな差があるが、ここでは太平洋戦争 終戦前後に根室市花咲港沖コルリ島や歯舞諸島ハ ルカリ島で営業していた養狐場から逃げ出したキ ツネが結氷期に根室半島に渡ってきたという山下 (1978) の記述, および1966年に認定された根室 半島周辺の多包虫症患者 (n=9)6)の推定感染時 期が1945年前後になることに基づいている。

## Ⅲ 結 果

### 1. 症例の同定と分類

高橋ら(1986)は、本州の多包虫症60例をレビューした。しかし、その中にいくつかの誤記、誤 分類などがあるほか、1986年以降に高橋らの一部の症例について予後を報告した論文が刊行されているものがあり、それら修正、追加が必要な症例に高橋らが未記載の追加症例を加えて一覧表(36症例)を作成した(Table 1)7~74)。修正点および予後に関する追加事項は、表中に記載した。高橋ら(1986)以降に記載された症例総数は17例だが、高橋ら(1986)には重複記載例があり(第41、48例が同一例)、これらを整理すると、現在、北海道外都府県での多包虫症報告例は76例で、その内訳は症例数の順に海外群30例、北海道群23

例,原発?群19例,不明群4例だった。ただし, 沖縄県の症例は米軍人らが遺棄したイヌが感染源 とされる特殊例であるため,患者性比は本症例を 加えた値と除いた値を算出した。

### 2. 地理的分布

症例数の最多地域は青森県21例,次に東京都12 例,宮城県 8 例などである。京都,大阪以南では大分県55~59)と沖縄県60)に各 1 例のみで,74例は近畿以北の症例だった(Fig. 1)。ただし,沖縄県の症例は米軍人らにより遺棄されたイヌから感染した可能性などが考察されており,きわめて特殊な症例である。また,本例は組織診断が行われていないため,単包虫症か多包虫症かの最終鑑別は行われていない<sup>60)</sup>。したがって,本州の原発?群について検討する際にはこの症例を除外するのが適当と考えられる。そこで,原発?群を18例として解析すると,半数の 9 例が青森県で発生している。

次に北海道群23例の地理的分布は,関東9例 (東京6と神奈川3),東北8例(うち青森5),北陸3例など,北海道からの移住者が多い地域に偏っている。

海外群は合計30例と、北海道群、原発?群より人数が多いことが注目されるが、地理的分布は東北13例、北陸7例、関東4例、中部・近畿4例と本州北部に偏っている。なお、北海道の多包虫症患者中にシベリアなど海外で感染したと考えられる者14例3)があるため、日本全国の海外群患者数は44例にのぼる。

### 3. 患者の性比

まず、海外群の患者性比(男/女=28/2=14.0)が非常に高い。北海道群の性比(男/女=15/8=1.88)は、全北海道(男/女=203/170=1.19)あるいは礼文島(男/女=73/58=1.26)の患者性比よりやや高いが、統計的有意差はなかった(P<0.05)。一方、原発?群の性比(男/女=7/11=0.64)は、北海道群と比較して統計的有意差はない(P<0.20)ものの、女性に偏る傾向にあった(Table 2)。

### Ⅳ 患者の推定感染時期

礼文島での多包虫症流行史から、治療などの人 為的介入がない場合には感染と発症の間に21年の 平均潜伏期間があると考えられ<sup>5)</sup>,これを各群の

Table 1 北海道外の多包虫症例

No.	性	年齢	居住	地	職	分類	症 状 経 過 [予後資料・備考]	文 献
53 ↑ 54	男	39 ↓ 68	宮	城	農業	[海外]	[北支 ('41), キスカ ('42-43)従軍]。'45年肝腫試験開腹。'51年肝生検/E症。'67左肝半摘。'79/6歩行障害。'79/9水頭症手術。'80/3 椎弓切除,'80/8死亡。肝・膵・後腹膜・脊椎,左肺・後縦隔・脊髄・脳幹多包虫巣[高橋らの症例番号54は,遠藤ら,1982に依拠したため。本例の記載初年は1953年]	久米井ら,1953 輯/東北大,1980 遠藤ら,1982 Honma K, et al, 1982
7	女	42 ↓ [71]	青三戸田子	郡	農業	原発?	県外・海外旅行居住歴なし。心窩部鶏卵大腫瘤,好酸球↑,肝機能障害,肝膿瘍 疑で摘出。 [術後,剣状突起下に皮膚胆汁瘻。'84頃から黄疸,腹水を反復。'85/3 食道静脈瘤破裂,死亡]	松谷ら,1956 輯/弘前大,1985 工藤ら,1986 高橋ら,1986
12	男	31	Ξ	重	船員	[海外]	'59年初全身倦怠,脱力,弛張熱。肝腫大。 試験開腹,肝右葉膿包様病変。E 症組織 (ー)。補体結合 (ー)。ネスボサンで軽 快退院。	太田ら,1961
13	男	49	秋	田	日雇	[海外]	[北海道・千島・カムチャッカに出稼]。 45歳頃から黄疸,全身倦怠,肝腫大。肝 囊腫一部切除,膿様液 3 L,組織診多包虫	宮川ら,1961 石井ら,1961
15	女	44	青	森	農業	[原発?]	幼時から心窩部痛。'62/4 右季肋痛,嘔吐。 肝内結石疑で手術。右葉超鶏卵大腫瘤摘 出。組織診で多包虫。	玉井ら, 1963
20	男	63 ↓ [70]		山車市	漁業	[海外]	[千島13年],北見2年。36歳〜現在地。1 年前から上腹部痛,左肝腫。生検/混濁液 多量排出。組織診/多包虫。術後7年,瘻 孔,肝腫縮小。咳嗽出現。両下肺円形陰 影。	堀井ら,1964 堀井,1971
21	男	[38] ↓ 44	青	森	?	[海外]	['44年北千島で軍用犬飼育]。犬肉好食。 '62年暮,心窩部膨満感,肝腫大。生検/肝 膿瘍。軽快退院。'64/6,生検/多包虫。 '68/4 痙攣発作,'69/5 死亡。肝・両肺・ 大・小脳多包虫巣。	早川ら,1965 白坂ら,1969 白坂ら,1971
23	男	49	青	森	農業	[海外]	'37-39年[華中で軍務]以後,青森。'58/ 6 てんかん様発作,左上下肢強直。肝腫大, 右季肋部痛。生検/肝 E 症,E 症。死亡。	早川ら,1965
31	男	47	新	潟	会社員	[海外]	[戦時,千島駐屯2年] '59/1~右季肋部腫脹,背部痛。'61/7 肝生検/膿汁排出。'64/9 肝膿瘍疑。'65/8 黄疸,肝腫大,'66/12死亡。肝重量5500 g。	新潟医学会,1968 中畠ら,1968

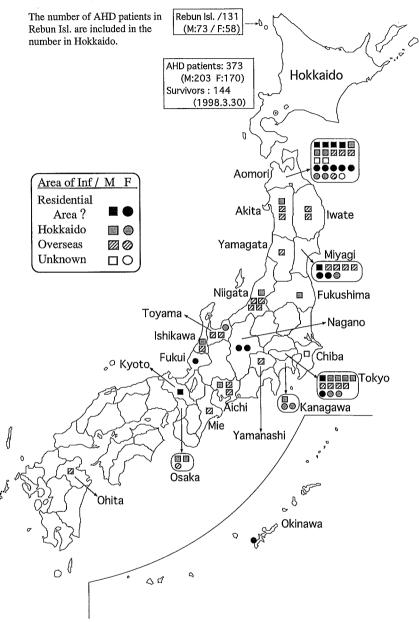
No.	性	年齢	居住	地	職	分類	症 状 経 過 [予後資料・備考]	文 献
34	男	42	山 韮崎		会社員	[海外]	<ul><li>【戦後シベリア抑留3年/家族より聴取】 帰国後,韮崎市。半年間頭蓋内圧↑,小 脳性運動失調,精神症状。'68/1 右小脳橋 角肉芽腫摘出3月後死亡。左側にも包虫 巣。他臓器に包虫巣(一)</li></ul>	ウイら, 1969
37	男	36	秋	田	印刷工	[北海道]	県外居住(一)['66年頃10日間 <b>根室</b> 旅行, 毎年根室産魚干物摂食]。32歳頃〜肝腫脹, 石灰化陰影。生検/肝 E 症, '70/6 手術待 機中にショック死。剖検/右肝巨大嚢腫。 左腎にも病巣。	鈴木,1970 鈴木ら,1971
39	男	48	青	森		原発?	'70/4 咳,微熱で入院。両肺多発性円形陰 影。好酸球増多,多包虫皮内・補体結合 (+)。開胸肺生検で多包虫。	小松ら, 1971
38	男	45	岩大船派		大工	[海外]	15歳時から北海道当別出稼, [戦時, 満州 出征。戦後ソ連抑留5年] 以後, 網走, 北見出稼。44歳〜黄疸, 発熱, 肝腫大。 右肝手拳大腫瘤, 内部空洞化, 右肺底に 穿孔。術後肝不全で死亡。 [柏村らの年令58歳は, 45歳の誤り]	柏村ら,1971 高山ら,1971 千葉ら,1971 及川ら,1979
41 ↑ 48	男	47	岩	手	?	海外	戦時千島,戦後シベリア。'69/8 急性肝炎 診断。12月入院,肝腫大。多包虫抗体陽 性。'71/1 死亡。剖検/肝右葉,肺 E 症。[高 橋ら(1986)第48例は本例の重複記載。原 著者に照会確認]	加賀谷ら,1972 及川ら,1979
42	男	[24]	東	京	?	北海道	18歳まで根室。18歳時,検診疑陽性,精 検で異常なし。23歳時,右季肋部硬結, 血球凝集強陽性,E症と診断。手術で肝 右葉多包虫巣切除。[高橋ら(1986)の年 令42歳は誤記]	中村ら,1974 中村ら,1975
52 ↑ 53	女	36	東太田		主婦	北海道	夕張市出身。'78年肝腫大,肝嚢胞。'80/ 1 黄疸↑。肝巨大嚢胞。吸引液から頭節? 血清診断/E症。死亡。	輯/慈恵医大, 1980 辛島ら, 1981
50 ↑ 51	女	64	長	野	主婦	[原発?]	佐久市生。愛犬家。'55年頃から上腹部膨隆,'74年肝腫,'81/3 入院,術時右肝は嚢腫で占められ,左肝にも病巣散在。嚢包切除,混濁液1900 ml。病理診/E 症。	柳沢ら,1981 大井ら,1982
58 ↑ 59	女	47 ↓ [64]	宮:	城	主婦	原発?	北海道居住・旅行(一)。'75年肝膿瘍(E症)で右肝切除。'83年背部痛。以後,両下肢全麻痺,排尿障害,'83/5,'86/1 椎弓切除。メベンダゾール投与。'93年来起床時頭痛,嘔吐。多包虫抗体↑,'93/4 脳多包虫摘出。'97/4 胸椎手術。通院中。	相沢ら,1984 相沢ら,1985 清水ら,1986 和田ら,1996

No.	性	年齢	居住地	職	分類	症 状 経 過 [予後資料・備考]	文 献	
59 ↑ 60	男	52	青 森 上北郡 東北町	畜産	原発?	静岡県三島市生。東京都、函館市(45年前,1年間),秋田県男鹿市、青森県六ヶ所村居住。海外渡航歴(一)。犬3頭食べた。26歳~犬計6頭飼育。'83/5右季肋部痛,巨大肝囊胞。多包虫抗体(+)。'84/1肝右葉切除(多包虫巣)[45年前函館は非流行地と考え、原発?とした]	高橋ら, 1985 高橋ら, 1985 高橋ら, 1985 石黒ら, 1986 豊木ら, 1992	
60	女	66	宮 城仙台市	主婦	北海道	礼文島出身。'49年北大で肝切除(E症)。'69/9後腹膜腫瘤,切除不能(北大)。'74/7血便。'75/9大量吐・下血,10月来黄疸,出血,11/24死亡。肝・左腎・脾 E症。	輯/東北大,1975	
61	男	47	千 葉 君津市	動物商	疑問例	16-7 歳〜てんかん発作。'74年まで新潟住。 千葉移転後がんセンターで病巣切除,4月 後死亡。左前・側頭葉,大脳脚,橋,包 虫症疑。'55年肺結核形成。'70年右腎結核 摘出。[病理標本/E 症か疑問!血清・病 理診断?,肝臓/肝門部線維症のみ]	輯/千葉がんセンタ ー, 1976	
62	男	56	東 京 渋谷区	?	北海道	小樽出身, '48年礼文島・'49年釧路旅行各 1日。'72年北大で肝 E 症手術。肝 E 症, 閉塞性黄疸, 肝線維症, 急性膵炎 ['48年 礼文島は非流行地だが, 北海道との関係 が深い]	輯/慈恵医大,198	
63	女	68	大 阪		海外	18歳まで北朝鮮平壌。23歳時,腹痛で開腹手術。30歳頃から左前胸部痛,42歳心外膜 E 症,開胸,除去不能。ブロックで 鎮痛。	奥田ら,1984	
64	男	78	大 分 東国東郡 国見町		海外	戦時,北海道,千島,満州,シベリア。 '82年右側腹部皮下結節切除。'83再発, '84切除,組織学的にE症と診断。腹部 CT で右肝に多発性嚢胞。皮下・肝病巣は 接続。アルベンダゾールで皮下結節縮小, 肝嚢胞著変なし。[石井ら,入来ら,1986, 1987, Ishii Y, et al.は単包虫症と記載。板 倉らが E症に修正]	石井ら,1985 入来ら,1986 Ishii Y, et al., 198 入来ら,1987 板倉ら,1997	
65	女	1.5	沖 縄	父漁業	米軍	1 歳迄シェパード飼育。近隣に米軍人の遺棄野犬多数。周産期異常(一)。生後 6 月~喘鳴,咳嗽,発熱。免疫沈降反応でEm 沈降線。メベンダゾールで肺陰影減少。[単包虫症,E 症両論併記]	高良ら,1985	
66	男	61	東京	建設業	海外	シベリア抑留。本籍:東京都北区。20年来 DM。'86/7/3 死亡。肺癌,糖尿病性腎症。肝 E 症(肝右葉横隔膜面付近に径 3 cm/1.5 cm の線維性嚢胞 2, 鉤を持つ包虫確認)	輯/東大,1986	

No.	性	年齢	居住地	職	分類	症 状 経 過 [予後資料・備考]	文	献
67	男	36	新 潟	農業	北海道	16年前,北海道厚岸郡で酪農研修。'86年 心窩部痛で発病。肝右-左葉の多房性病変。 切除不能。ドレナージ中。	興絽ら,	1987
68	女	39	青 森下北郡		北海道	17歳時,4−11月 <b>根室市</b> へ出稼。'86年 XP で肝右葉石灰化巣。同11月,肝腫瘍とし て切除術。組織所見/E 症。	山口ら, 鳴海ら,	
69	女	41 ↓ 45	青 森東津軽 薬田村		北海道	17歳時,4-11月根室市へ出稼。'86年超音 波で肝腫瘍疑入院。血清診断で E 症。同 12月摘出術。心窩部,肝左葉外側区,膵 間に径 6~7 cm 腫瘤。石灰化,中心嚢胞 状。	山口ら, 豊木ら, 渡辺ら,	1992
70	男	71	石 川	漁業	北海道	北海道で漁業に従事していた。肝腫瘤で 精査のため入院。生検で多包虫検出。	亀井ら、	1990
71	男	57	愛知	酪農	北海道	'84年迄根室で酪農業。狐狩が趣味。 '88年超音波で肝腫瘤。'90年肝右葉切除。	小林ら, 小林ら,	
72	男	71	愛 知小牧市	元教員	海外	定年後,国内外旅行(道東2回,中国, ソ連,スイス等)。長年犬飼育。家族6名 は抗体(ー)。'90年から弛張熱,肝腫瘤。 抗体(+)。5月肝左葉,胆囊切除。経過 良好。	横山ら, 横山ら,	
73	男	70	青 森		北海道	19-20歳,北海道,22歳帯広居住。'86年, 肝石灰化。'90年末肝膿瘍,'91/9 前胸部 ・腹腔膿瘍生検で多包虫検出。	稲葉ら,	1992
74	女	65	青 森		海外	18-20歳,樺太・利尻。S4 主体の腫瘤。周 辺凹凸不整。一部石灰化。	豊木ら, 稲葉ら,	
75	男	78	大 阪	事務員	北海道	16歳迄淡路島,以後大阪市。兵役・海外渡航(一)。キタキツネ牧場訪問('74, '78)。'87/5 肝膿瘍で左肝切除。'88/9XP で肺 E 症疑。'90/12 開胸生検で肺 E 症。 アルベンダゾール治療中,死亡。	西岡ら,	1992
76	男	65	愛 知海部郡	無職	海外	戦時, 千島シムス島兵役約1年。'89/3 右季肋部痛, 咳嗽, 右胸水, 散在性石灰化陰影。生検/肺 E 症。アルベンダゾール治療中。	国枝ら,	1996

注:高橋ら(1986)の表に記載された症例のうち修正が必要な症例と高橋らが未記載の症例を加えた合計36例を記載した。症例番号は47番まで高橋らに従ったが、高橋らの症例41、48は重複記載のため、48~60番は1番ずつ繰り上げた。高橋ら(1986)が未記載の1986年以前および1986年以降の報告例は、刊行年順に60番から番号を割り当て、同年の報告例は都府県番号順に記載した。なお、高橋らの記載例は、症例番号以外にも修正の必要がある症例だけを掲載した。; 現著者による注記・備考は [ ] 内に記載した。; 右肝、左肝は肝右葉、肝左葉の略; E症: 多包虫症; 「輯」は、病理剖検輯報からの症例。

Fig. 1 Distribution of AHD patiens out of Hokkaido



患者に当てはめて感染時期を推定した(Fig. 3−5)。

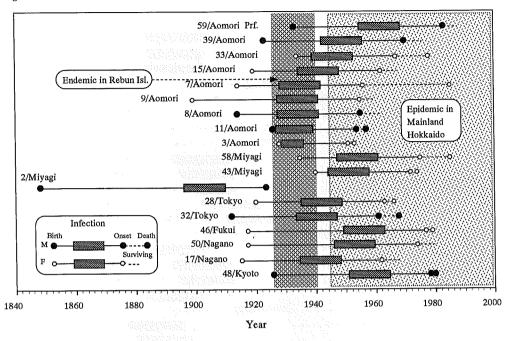
原発?群とくに青森県の5例は推定感染時期が 礼文島の流行期に一致している。全体では、北海 道本島の流行期に一致する症例が7例、礼文島と 北海道本島の流行期にまたがる症例5例、両者の いずれにも一致しない症例は1例のみだった。ま た,そのうち2例(症例3,11)は幼児期から小児期のきわめて早い時期に感染したものと推定された。宮城県の症例2は化膿性髄膜炎に合併した偶発発見例(肝右葉に石灰化したクルミ大の多包虫巣)で,礼文島の流行も成立していない時期に感染した本籍仙台市以外に居住歴不詳の症例だが,原論文に感染源を推測させる記載がない75,76)。

Table 2 Distribution and sex ratio of AHD patients out of Hokkaido

		Resid Area?	Hokkaido	Overseas	Unknown	Total
Aomori	M F	4 5	3 2	3 1	. 2	1
Iwata	M F			2		
Miyagi	M F	1 2	1	4		
Akita	<b>M</b> <b>F</b> 5. 5		1	2		
Yamagata	M F	k de Ger		1		
Fukushima	M F		1	No. No.		***************************************
Chiba	M F			# W	1	
Tokyo	M	1 1	4 2	4		
Kanagawa	M F		1 2			
Niigata	M F		1	4		
Toyama	M F		1	2		
Ishikawa	M F		1	1		
Fukui	M F	1				
Yamanashi	M F			1		
Nagano	M F	2				*****
Aichi	M F		1	2		
Mie	M F			1		
Kyoto	M F	1				
Osaka	M F		2	1		
Ohita	M F			1		
Okinawa <sup>※</sup>	M F	1₩				
Total	M F	7 11(12**)	15 8	28 2	3	5
Total		18(19**)	23	30	4	6
Sex Ratio(N	1/F)	0.64(0.58**)	1.88	14.00	3.00	4.8

<sup>\*</sup> A case in Okinawa was excluded(included\*) in the total number and in the estimation of sex ratio.

Fig. 2 Estimated time of AHD infection in the patients who had been thought as infected in their residing area.



M: male, F: female; Case Number / Prefecture

±1SD range of the time of AHD infection(14 yrs)

北海道群の推定感染時期は、礼文島および北海道本島両方の流行期にまたがる例もあるが、全例がいずれかの流行期に掛かっている。また、都県別にみると、青森県の症例は礼文島の流行期に一致する者(第10,14,60例)と北海道本島の流行期に一致する者(第68,69,73例)の2群に分かれ、東京都では礼文島1例(第24例)と北海道本島4例(第42,47,52,62例)に分かれ、神奈川県は3例とも北海道本島の流行期に一致している。しかし、もっとも注目されるのは、北海道本島の流行期に一致する症例の推定感染時期がほとんど1970年以前になっており、全道への流行域拡大の後に感染したと推定される症例がないことである。

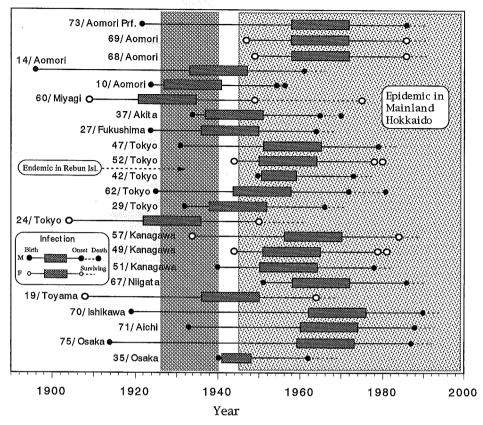
海外群とくにシベリア抑留者は抑留期間が限定されていて、北海道への帰還者を除くと日本帰還後は曝露がないと考えられる。また、シベリア抑留者の平均推定感染時期は1945年、標準偏差10.9年だった。千島列島帰還者の平均感染時期は1942年とシベリア群より3年早く、標準偏差は12.1年

だった。

### 

原発?群患者のうち半数が青森県で発生してい る事実は、原発?群が北海道の流行と何らかの関 連があることを示唆していると思われる。その理 由として、第一に青森県が地理的に北海道に最も 近いことが挙げられる。青森県民は、漁業を始め とするさまざまな職種で北海道へ季節労働などに 出かけてきた。そして、それらの人々が北海道か らさまざまな物品,ときには子犬を持ち帰ること もあった。とくに下北半島の北海道側に居住する 青森県民は、買物に青森市へ出るより船で函館に 渡ることが多い。また, 青森県での伝聞による と,かつて弘前市近辺に皮革工場があり,北海道 から大量のキツネ毛皮原料が持ち込まれていた。 また、礼文島民の死亡個票調査では、東京都、神 奈川県などとともに青森県、秋田県など東北各県 から死亡届が礼文町に提出されており、その地域 分布は本州における多包虫症患者の分布とかなり

Fig. 3 Estimated time of AHD infection in the patients who had infected in Hokkaido and been taken ill in other prefectures.



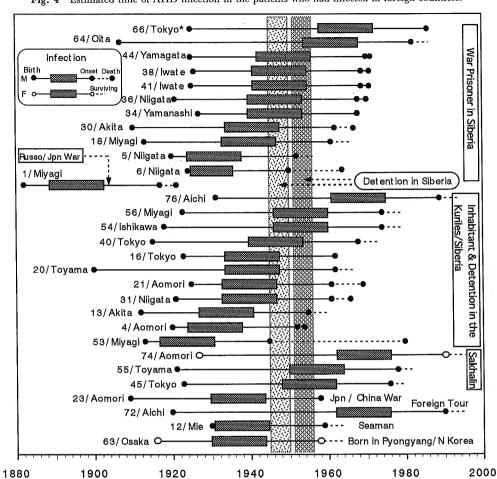
M: male, F: female; Case Number / Prefecture

±1SD range of the time of AHD infection

よく一致していた<sup>5)</sup>。これらの死亡届は多包虫症以外の疾患によるものだが,住民の移動および地域間の交流という観点から大変興味深い。それらの地域間には人の動きと同時に,日常生活の中でのさまざまな物資の動きが予想されるからである。これら地理的,社会的,経済的関係の濃密さが青森県における原発?群患者の発生に関係していることが推測される。さらに,北海道における本症の流行が北海道群の基盤になっただけではなく,原発?群の発生にも関係しているという我々の推測が正しいなら,北海道における流行抑止こそ道外都府県における本症予防のための必須要件であることになる。

なお,海外群のうち華中で軍務に服した第23 例<sup>24)</sup>,北朝鮮・平壌に18歳まで居住した第63例<sup>54)</sup> を海外群に含めてよいかは多少の問題が残る。原著には華中が具体的にどの地域かの記載がなく,また現時点で華中,平壌が流行地だという証拠がないからである。しかし,これらの症例は北海道の居住・旅行歴がなく,海外居住歴があるので,一応,海外群に分類した。また,第75例<sup>72)</sup>は,キタキツネ牧場訪問の経験が2回あるので北海道群としたが,キタキツネ牧場で感染したとすると,今後,その運営管理が大きな問題になるであろう。

北海道外の患者総数76例中もっとも症例数が多いのは海外群だった。北海道内の本症患者373例中にシベリア抑留経験者や樺太,千島列島など旧北方領土での居住歴を持つ者14人が認定されている<sup>3)</sup>。したがって,全国では合計44人の海外群患



Year

Fig. 4 Estimated time of AHD infection in the patients who had infected in foreign countries.

M: male, F: female; Case Number / Prefecture

66/Tokyo\*: Incidental finding at autopsy for gastric cancer

±1SD range of the time of AHD infection

者がいることになる。この数字は、旧ソ連による 抑留 (472,945人) が一部の長期抑留者 (2,570人,1953~56年帰国) を除くと1945~50年の5年間に ほぼ終了しており<sup>77)</sup>,感染リスクへの曝露期間が 比較的短期間だったことを考えると、逆にその期間の感染リスクがいかに高かったかを示唆している。シベリア抑留者の食糧事情がきわめて悪かったことはよく知られているが、その一人だった岡田安彦氏(私信)によれば、抑留生活が長引くに つれて排泄物に緑色が多く混じるようになったと

いう。空腹に堪えかねた抑留者が収容所周辺で採れる山野草や野イチゴなどを生食し、それが未消化のまま排泄されたためである。さらに、収容所周辺ではオオカミやキツネが目撃されていた。多包虫症感染の格好の条件がそろっていた訳である。しかし、その主要な原因であるシベリア抑留や旧北方領土での居住が遠い過去になりつつあり、今後、それに起因する患者数は減少するであろう。しかし、ロシアとの外交関係改善、経済交流の進展によって、新たにシベリア、千島などへ

渡航する人数が増加しつつあることに注意しなければならない。これらの多包虫症流行地への渡航者には、十分な衛生教育が必要である。

なお、北海道本島の流行が根室半島から広がったことはよく知られているが、根室での初発例78は1965年に発見された当時7歳の女児であり、感染時期は乳児期の1950年代末と思われる。ところが、根室半島周辺では、1966年すでに根釧地方で9人の患者が認定されている6。これらの患者の診断時期から感染時期(平均潜伏期間22年)を逆算すると、1945年前後にはすでに根室周辺で多包条虫の感染環が、地域的広がりとしてもネズミ、キッネの感染率でも相当規模で成立していたと考えればならない。ただし、根室半島周辺以外の北海道各地がいつから流行期に入ったかについて十分な解明が行われていないので、1945年から北海道全域が流行域に入ったと仮定した本論文の前提には問題が残されている。

患者の性比が海外群でとくに高いのは、症例の 大半が太平洋戦争中に出征し、戦後シベリアなど に抑留された兵士たちなので理解し易い。原発? 群の性比は低く,その原因として虫卵の伝播経路 が他群と異なる可能性が一つの仮説として考えら れるが,むしろ3ちゃん(爺ちゃん,婆ちゃん, 母ちゃん)農業と呼ばれる日本の農業運営形態が 重要な要因と考えられる。すなわち、日本の農作 業の多くが女性の労働力に依存しており、そこで は女性の虫卵への曝露機会が男性より大きいと思 われるからである。この推測が正しければ、原 発?群の性比が他群と大きく異なる事実こそ,本 群の感染が患者の現住地で起きたことを示唆して いると思われる。ただし、原発?群の患者が現住 地で感染したとなると, 日本各地に感染環が成立 しているか,何らかの形で虫卵が患者の口に入る ルートがなければならない。これまでに北海道か らの牧草に虫卵やネズミが混入しているとか、キ ツネが青函トンネルを通って本州に移動している などさまざまな仮説が提起されてきたが、いずれ も仮説の域を出なかった。

礼文島の本症流行史については、皆川 (1999), 土井ら (1999) が詳細な報告をしているが、土井 らの報告から礼文島における本症のヒトへの感染 は1935年をピークとして1940年には終結し、その 後死亡数のピークまでの期間が26年、発症から死 亡までの期間が約5年間であることから,自然の経過をとった患者の平均潜伏期間は21年と考えられる<sup>5)</sup>。ところが,実際の症例では,流行期と推定感染時期が一致しない症例が少なくない。これは潜伏期間を一律に21年として推計したためで,実際の潜伏期間と病巣の大きさは居住地の虫卵汚染レベルと曝露期間によって決定されるためと考えられる。したがって,少数の虫卵に短期間だけ曝露されたヒトでは多包虫巣の発育が遅く,下あろう。また,場合によっては多包虫巣が死滅して石灰化し,他疾患で開腹手術や剖検を受けた際に偶然に肝臓の多包虫巣が発見されることがある。症例第48(高橋ら,1986の第49例)と66例<sup>61)</sup>は,そのような偶然の発見例である。

注目すべきは、原発?群で推定感染時期が1970年以降の症例がなく、北海道群でも1980年以降の推定感染時期の症例がないことである。根室半島での初発例は1965年、北海道全島に流行域が拡大したのは1980年以降とされている。また、1990年以降、北海道でブタ感染個体数が増加し始めている<sup>80)</sup>。これらの状況から考えると、北海道外の都府県における北海道群患者の発生数は今後確実に増加することが予想される。また、原発?群が北海道での流行と関連しているという我々の推測が正しいならば、今後、原発?群患者発生数も本州各地で増加すると予想され、十分な警戒が必要である。

今後、北海道外で多包虫症例が発生した場合 に、患者の居住歴、生活歴を十分に調査して、感 染源、虫卵伝播経路、感染時期などについての追 跡を行うことが、本症の北海道外での流行拡大を 阻止し、万一、本州に感染環が成立している場合 には流行域を縮小するための必須要件である。従 来の症例報告は、患者の生活歴とくに居住歴につ いての記載が不十分であり、患者の感染時期、流 行地との関係などを推測するのが困難な場合が少 なくない。これは、本症の平均潜伏期間が21年と 長期にわたるため、患者・家族の記憶を確認する のが困難なことが一因と思われるが、報告の多く が学会報告で短い抄録記載しかないことも疫学的 解析を困難にしている。1999年4月公布の感染症 新法では、多包虫症は第4類感染症に分類され、 新たな患者が確認された時点で保健所への報告が

義務付けられた。したがって、今後発生する新た な症例についてはより詳細な生活歴、既往歴の調 査を行い、それらの患者情報を一括処理できる機 関を設置して, 疫学的背景の解析を行うことが期 待される<sup>81)</sup>。ただし、新法の届出基準では「症状 や所見から当該疾患が疑われ、かつ、以下のいず れかの方法によって病原体診断や血清学的診断が なされたもの」とされているため、症状/所見あ るいは病原体/血清診断の一方だけでは届出義務 がない82)。多包虫症で肝機能障害、肝腫瘤などの 自他覚症状が出現するのは末期であり、診断され ても救命効果は期待し難い。また、発症前に患者 を把握して流行予防対策に結びつけるためにも、 感染症新法における多包虫症の現行届出基準は、 効果的な第二次予防の実施に向けて改訂する必要 があろう。

なお、本稿の投稿直前に青森県で食肉検査に供 されたブタ肝臓3検体(1998年8月2検体と同年 12月1検体)から多包虫病巣が検出された83)。し たがって、青森県については原発?群の「?」を 削除する必要があるかも知れないが、現時点では 青森県の多包虫症流行の全体像が解明された訳で はないので、本報告では「原発?群」を残した。 しかし、青森県での感染ブタ発見によって本州に おける多包虫症流行予防対策はまったく新たな段 階に入ったと考えなければならない。北海道にお ける多包虫症流行の推移をみると、はじめ根室半 島付近に限定されていると考えられた流行が20年 後には北海道全域に拡大しており、青森県で感染 環の一端が発見された多包虫症は隣接の東北各県 そして関東・甲信越地方などへの拡大を予想しな ければならないからである。今後、本州各地に定 点を置いて、キツネからの多包条虫検出、ネズミ からの多包虫巣検出とあわせて、屠場におけるブ タ肝臓からの多包虫巣検出,高リスク群(屠場職 員、畜産関係者など)に対する血清抗体価の定期 的監視などを実施してゆく必要がある。多包虫症 は平均潜伏期間が21年ときわめて長い感染症であ り、患者が発見されてからでは対策は完全に手遅 れだからである。

本研究のために多くの原著者の方々に患者の居住歴 などを問い合わせて、回答を頂いた。また、元毎日新 聞社・岡田安彦氏にはシベリアの日本人収容所におけ る抑留者の食生活などについて御教示頂いた。ここに 記して、厚く御礼申し上げたい。なお、本研究は厚生 省科学研究補助金・新興再興感染症研究事業費の助成 を受けて行った。

> (受付 '99.10.12) 採用 '99.11.25

### 文 献

- 1) 山下次郎,増補・神谷正男.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, 1997.
- 2) 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-今こそ第一次予防対策の推進を. 日公衛誌 1995; 42: 63-68.
- 3) 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.
- 4) 高橋昭博,山口富雄,稲葉孝志,他.本州における多包虫症の文献的考察. 寄生虫学雑誌 1986; 35: 95-107.
- 5) 土井陸雄,中尾 稔,二瓶直子,他.北海道礼文 島における多包虫症の消長と感染時期の推定.日公 衛誌 1999;47:145-152.
- 6) 北海道衛生部,エキノコックス症対策健康診断実施状況年次別推移,昭和61年度北海道エキノコックス症対策協議会資料 1986; p. 13.
- 7) 久米井安雄, 曽根 惇. 肝エヒノコックス症の1 症例. 東北医学雑誌 1953; 47: 536-537.
- 8) 東北大学医学部付属病院. 病理剖検輯報 1980; INST 10401, ATNO 800303.
- 9) 遠藤尚暢, 佐々木信男, 小林 力, 他. 脊髄にも 病巣をつくっていたエヒノコッコーシスの1例. 東 北整災紀要 1982; 25-113.
- Honma K, Sasano N, Andoh N, et al. Hepatic alveolar echinococcosis invading pancreas, vertebrae, and spinal cord. Hum Pathol 1982; 13: 944-946.
- 11) 松谷裕之, 佐々木隆夫. 肝エヒノコックス症の一 症例. 岩手医誌 1956; 8: 100.
- 12) 弘前大学医学部付属病院. 病理剖検輯報 1985; INST 10201, ATNO 005151.
- 13) 工藤 一,福士 明,成田竹雄,他.食道静脈瘤 破裂をきたした多包虫症の一剖検例.日病会誌 1986;75:417-418.
- 14) 高橋昭博,山口富雄,稲葉孝志,他. 術後30年を 経過して死亡した多包虫症の1例. 最新医学 1986; 41: 2876-2883.
- 15) 太田俊夫, 富沢 康. 肝エヒノコックスと思われる1例について. 日赤医学 1961; 14: 40.
- 16) 宮川弘晨,石井克太郎,前多豊吉.肝包虫による と診定された巨大肝臓嚢腫.最新医学 1961; 16: 2251.

- 17) 石井克太郎,田島幸雄,宮川弘彬. 肝包虫による 巨大肝臓嚢腫例. 臨床消化器 1961; 9: 279-281.
- 18) 玉井定美,中嶋久裕,浦上輝彦,他. 包虫症と思 われる二症例. 弘前医学 1963: 14: 705.
- 19) 堀井 渉, 吉沢 潤, 村井一郎. 肝包虫症の1例 (針生検診断). 日内会誌 1964; 53: 1208.
- 20) 堀井 夢. 肝・肺包虫症の一例. 日内会誌 1971; 60: 52.
- 21) 早川光久, 鈴木竹一. 包虫症と思われる1例. 北 獣会誌 1965; 9: 32-33.
- 22) 白坂祥三, 柘植光夫, 清野義郎, 他. 7年7ヶ月 に亘って経過を観察し得た肝包虫症の1剖検例. 青森県病誌 1969; 14: 508-512.
- 23) 白坂祥三,清野義郎,花田雅寧,他.約8年間観察し得た肝包虫症の1例について.弘前医学 1971; 22:126-127.
- 24) 早川光久,佐藤 光.青森県における包虫症.寄生虫学雑誌 1965; 14: 676.
- 25) 新潟医学会第53回臨床病理検討会. 長期に亘り肝腫脹を訴えた1例. 新潟医学会誌 1968; 82: 419-424.
- 26) 中畠 健,西川重光,後藤省三,他. 多房性包虫 症の一例. 新潟県立病院医会誌 1968; 16: 65-66.
- 27) ウイ・キムシン, 土田富穂, 斉藤 勇, 他. Cerebral Echinococcosis, 臨床神経学 1969; 9: 41.
- 28) 鈴木正司. 肝包虫症の一例. 中通病院医報 1970; 11: 440-451.
- 29) 鈴木正司, 今井秀夫, 五条永四郎. 肝生検で診断 し得た肝包虫症の一例. 日消病会誌 1971; 68: 229.
- 30) 小松良彦, 鹿野真勝, 富田重照, 他. 巨大肝血管 腫とエヒノコックス症の2症例. 核医学 1971; 8: 282.
- 31) 柏村勝利,千葉 勤,白根東久二,他.包虫症の 一部検例.寄生虫学雑誌 1971; 20,2 補:57.
- 32) 高山和夫, 西尾泰徳, 岡田行生, 他. 肝癌を疑われた包虫症の1 剖検例. 日病会誌 1971; 60: 178-179.
- 33) 千葉 勤,遠藤一平,白根東久二,他. 包虫症の 一剖検例. 日消病会誌 1971; 68: 56-57.
- 34) 及川慶一, 海藤 勇, 佐藤俊一, 他. 肝包虫症の 2 例. 肝臓 1979; 20: 114-115.
- 35) 加賀谷常英, 霜鳥克彦, 佐藤邦夫, 他. 多房性肝包虫症の1例. 日内会誌 1972; 61: 816-817.
- 36) 中村 達,豊田 元,杉浦芳章,他.巨大な肝包 虫症の1例.日臨外医会誌 1974; 35: 585.
- 37) 中村 達,豊田 元,杉浦芳章,他.巨大な肝包 虫症の1例. 日臨外医会誌 1975; 36: 451-452.
- 38) 慈恵会医科大学病院. 病理剖検輯報 1980; INST 11311, ATNO 012693.
- 39) 辛島 仁,石沢和敬,月江英一,他.肝エキノコックス症の1例.日消病会誌 1981; 78: 2059.

- 40) 柳沢昭吾, 土屋嘉昭, 大井悦弥, 他. 長野県における肝多発性包虫症の一例. 日農医誌 1981; 30: 634-635
- 41) 大井悦弥, 土屋嘉昭, 柳沢昭吾, 他. エヒノコッ クスによる巨大肝嚢胞の1例. 信州医誌 1982; 30: 540
- 42) 相沢利武, 小池正男, 岩井和夫, 他, 胸椎包虫症の1例, 東北整災紀要, 1984; 27: 367-368.
- 43) 相沢利武,佐藤光三,小池正男,他,胸椎包虫症 の1例,臨床整形外科,1985;20:1345-1348.
- 44) 清水正宏, 丸岡 伸, 中村 護. 肝および骨病変を認めたエヒノコッカス症の1例. 核医学 1986; 23: 1501.
- 45) 和田 仁,高橋昭喜,日向野修一,他. 脳腫瘍との鑑別に苦慮した脳多包虫症-CT・MR Imaging 所見を中心に. 日医放会誌 1996; 56: 608-609.
- 46) 高橋昭博,山口富雄,稲葉孝志.青森県下で原発した多包虫症の1例,ならびに本州における本症の文献的考察.寄生虫学雑誌 1985;34増:86.
- 47) 高橋昭博,山口富雄,稲葉孝志. 臨床上,単包虫症と考えられた多包虫症の1例. 寄生虫学雑誌 1985; 34,2補:85.
- 48) 高橋昭博,山口富雄,稲葉孝志,他.青森県下で 原発した多包虫症の1例.寄生虫学雑誌 1985; 34: 509-512.
- 49) 石黒昌生,高橋賢郎,近藤博満,他. Circulating anticoagulant を認め,血漿交換後に肝切しえた肝包 虫症の 1 例. 肝臓 1986; 26: 963.
- 50) 豊木嘉一, 林 健一, 吉原秀一, 他. 肝包虫症の 3 例. 日消病会誌 1992; 89: 379.
- 51) 東北大学医学部付属病院. 病理剖検輯報 1975; INST 10401, ATNO 075325.
- 52) 千葉県がんセンター. 病理剖検輯報 1976; INST 51203, ATNO 000247.
- 53) 慈惠会医科大学病院: 病理剖検輯報 1981;INST 11311, ATNO 012759.
- 54) 奥田剛久, 鈴木純二, 立川茂樹, 他. エキノコッカス症患者の疼痛管理. 麻酔 1984; 33: 673.
- 55) 石井洋一,藤野隆博,兼松隆之,他.皮膚腫瘤を 主訴とした包虫症例. 寄生虫学雑誌 1985; 34増: 86.
- 56) 入来 敦, 今山修平, 宮岡達也, 他. 包虫症. 西 日皮膚 1986; 48: 9-12.
- 57) Ishii Y, Fujino T, Weerasooriya MV, et al. Subcutaneous echinococcosis: a case report from Kyushu. Jpn J Parasitol 1986; 35:269-272.
- 58) 入来 敦,今山修平,宮岡達也,他. エヒノコックス症. 皮膚病診療 1987; 9: 521-524.
- 59) 板倉英潤, 永江祥之介, 堀 嘉昭, 他. 皮膚に再発を認めた包虫症の1例. 西日皮膚 1997; 59: 305-306.

- 60) 高良吉広,佐藤良也.乳児肺包虫症と思われる1例.日本小児科学会誌 1985;89:216-222.
- 61) 東京大学医学部付属病院. 病理剖検輯報 1986; INST 11305, ATNO 002421.
- 62) 興紹建郎,小林貞雄,井上雄一郎. 多房性包虫症 (Echinococcosis) の1例. 新潟医学会雑誌 1987; 101: 599.
- 63) 山口富雄,高橋昭博,稲葉孝志,他.青森県でみられた肝多包虫症の2例. 寄生虫学雑誌 1988; 37: 14.
- 64) 鳴海俊治,百田行雄,松田恵司,他.多包虫症の1 例.日消病会誌 1988; 85: 143.
- 65) 渡辺泰宏,宮沢淳一,坂本十一,他.類似の形態 を呈した後腹膜腫瘍と肝多包虫症の比較.超音波医 学 1997; 24: 61.
- 66) 亀井哲也, 二谷立介, 古本尚文, 他. 肝腫瘍との 鑑別が困難であった肝エヒノコックス症の1例. 日 医放会誌 1990; 50: 1635.
- 67) 小林美砂子,堀 映子,安藤啓一,他. 肝多包虫 症の一例. 日医放会誌 1990; 50: 1635.
- 68) 小林美砂子,水谷弘和,水谷 優,他.特徴的な MRI 像を示した肝多包虫症の1例.画像診断 1992; 12: 468-472.
- 69) 横山 功,横山泰久,中塩達明,他.多包性肝エキノコックス症(多包性肝包虫症)の一例.現代医学(愛知県医師会学術雑誌)1991;38;493-498.
- 70) 横山 功,中塩達明,菊池 学,他.肝エキノコックス症(肝多包虫症)の一例.日消病会誌 1992; 89,臨増,1047.
- 71) 稲葉孝志,青森県でみつかった2例の多包虫症, 本州への本症伝播の可能性を考察して.寄生虫学雑誌 1992;41,補,81.
- 72) 西岡安弘,北田 修,谷向 健,他. 関西地方で 経験した多房性肺包虫症の1例. 日胸疾会誌 1992;

- 30: 898-902.
- 73) 国枝武文,佐藤英文,三島信彦.多発性結節陰影を呈した肺エキノコックス症の一例. 日農医会誌 1995;44:458.
- 74) 国枝武文,佐藤英文,三島信彦. 多発性結節陰影 を呈した肺エキノコックス症の一例. 日農医会誌 1996; 45: 99-103.
- 75) 桂島忠良, 人体えひのこっくす嚢包ニ就テ. 日本 病理学会誌 1926: 16: 286-292.
- 76) 桂島忠良,東北地方ニ於ケル狗條虫囊包ニ就テ. 東北医誌 1928; 11: 245-285.
- 77) 厚生省社会・接護局接護50年史編集委員会. 接護 50年史. 東京, ㈱ぎょうせい, 1997.
- 78) 安保 寿, 根室の多包性エヒノコックスについて、北海道医誌 1965; 40: 343-348.
- 79) 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.
- 80) 神谷晴夫, エキノコックス症, 小児科 1997; 38: 1267-1273.
- 81) 感染症の予防および感染症の患者に対する医療に 関する法律.厚生省保健医療局保健医療法規研究会 監修,保健医療六法.東京:中央法規,1999; pp. 321-350.
- 82) 厚生省結核感染症課長通知,感染症新法に基づく 医師から都道府県知事への届出のための基準. 1999. 3. 30.
- 83) 神谷晴夫,金沢 保,エキノコックス症:青森県 で感染ブタが検出される.月報病原微生物検出情報 1999;20:印刷中

(スペース節減のため Table 1 と本文中に引用した文献 のみを記載した。他の文献は、高橋ら(1986)を参照 して頂きたい。)

# OCCURRENCE OF ALVEOLAR HYDATID DISEASE (MULTILOCULAR ECHINOCOCCOSIS) OUTSIDE OF HOKKAIDO AND A PROPOSAL FOR ITS PREVENTION

Rikuo DOI\*, Eiji KANDA<sup>2\*</sup>, Naoko NIHEI\*, Akihiko UCHIDA<sup>3\*</sup>

Key words: Alveolar hydatid disease (AHD), Multilocular echinococcosis, Prefectures excluding Hokkaido, Epidemiology

Alveolar hydatid disease (AHD), had been endemic only in Rebun Island prior to 1945, it is now prevalent throughout the mainland Hokkaido. AHD cases have been reported also in 21 prefectures outside of Hokkaido, e.g. Aomori, Tokyo, Miyagi, etc. Case reports of AHD (n=135) were reviewed and 76 cases were identified in 21 prefectures outside of Hokkaido in 1926–96. These cases were classified in 4 groups: 1) cases supposedly infected where they lived (n=19), 2) cases that were infected in Hokkaido (n=23), 3) cases that were infected in foreign countries (n=30), 4) cases infected in unidentified places (n=4). Prefectural distribution and sex ratios were characteristic according to the groups. The first group was supposedly infected were they lived, but it was suggested that this group had some relationship with the epidemics of AHD in Hokkaido. Cases of the 1st and 2nd group were estimated to have been infected prior to early 1970, and it was suggested that these 2 groups will increase the number hereafter in the prefectures outside of Hokkaido because the number of AHD cases has been increasing in the mainland Hokkaido since late 1980.

<sup>\*</sup> Department of Hygiene, Yokohama City University, School of Medicine

<sup>2\*</sup> Institute on Wildlife in Tokyo

<sup>3\*</sup> Department of Parasitology, Faculty of Environmental Sciences, Azabu Unibersity