

北海道におけるエキノコックス症宿主動物 対策に関する医動物学的考察

Brief Discussion on the Vector Animal Control of Multilocular Echinococcosis in Hokkaido from the View Point of Medical Zoology

服部 畦作

Keisaku Hattori

序　　言

北海道におけるエキノコックス症は、包虫類の1種多包虫 *Echinococcus multilocularis* の幼虫態すなわち多包虫の寄生によって引き起こされる人獣共通寄生虫性疾患である。北海道の自然界における多包虫の生活環は、終宿主を主としてキタキツネ *Vulpes vulpes schrencki* にとり、エゾヤチネズミ *Clethrionomys rufocaninus bedfordiae* を主たる中間宿主として維持されている。終宿主動物から排出された多包虫卵が、何らかの機会に経口摂取されるとヒトに感染が起こる。従って公衆衛生上、本症への感染あるいは流行の拡大阻止を考えるとき、宿主動物間における本寄生虫の動向をより正確に把握することおよびヒトへの感染経路を明確にすること等をはじめとする医動物学的研究の展開、推進が最重要的課題となる。

北海道は1937年、角田らによる初発患者報告以来¹⁾本症の流行地として注目を浴びており、今日までその防遏には行政面あるいは研究面で多大な努力が払われているが、まだ完全防遏への道は遠い現状にある。北海道のエキノコックス症については山下、大林による著述及び総説があり、熊谷は最新の資料とともに本症の流行ならびに防遏の現状について総括的な解説を行っている^{2~4)}。従って、ここでは主として医動物学的観点にたって、礼文島から現在までの防遏対策の経緯の中で宿主動物対策について若干の考察を行い、同時に今後の本症防遏への展望についても論及したいと思う。

北海道のエキノコックス症の流行には、三つのエポックが考えられる。

その第一は初発患者を見た礼文島における流行であり、第二は1965年に確認され現在に至っている北海道東部での流行である。第三は1982年末より全道的流行の様相を示す

に至っている現在の状況である。第一、第二の流行は限局された地域での局地型流行であり、患者の発見によって初めて本症の流行が地域的に確認されるという、患者先行型流行であるのに反し、第三の流行は北海道全道にも及ぶ広域型流行であり、かつ宿主動物での感染がまず確認され、次いで同地域で患者が発見されるという、動物における流行が人にまで及ぶようになったとも考えられる、動物先行型流行ともいえるものである。第一、第二のような局地型、患者先行型の流行に対しては流行地における防遏はもちろんのこと、流行地域拡大阻止への対策が当然のこととして重要となる。一方、第三の流行のように広域型となってしまい、動物先行型流行ともいえる場合には、宿主動物からヒトへの感染防止が最重要の課題となるべきはずである。従って、それぞれの流行型に対して適切な疫学的基本対応の適時変換が、防遏効果の進展につながるものといえる。以上の観点からそれぞれの流行に対する医動物学的考察を試みることにした。

礼文島における流行

1937年の初発患者報告以来、1948年までの4例の患者すべてが、礼文島出身者であったことから、本症が礼文島に限局された風土病的性格が強いものとして、北海道庁は1948年7月より同島における患者の発生状況ならびに宿主動物の剖検による感染状況調査を本症対策事業の一環として開始した。このような宿主動物対策事業は1966年度まで続けられたが、1958年までの対策事業の経緯については、北海道衛生部報告に詳述されている⁵⁾。

第1回現地調査（1948年7月）の際、畜犬48匹に対する検査の結果、イヌ25匹に成虫発見と1948年8月17日付の北海道新聞にも報じられたが、実はこれは小腸壁絨毛の肥大を寄生虫と見誤ったものであった。このことは、新聞紙上

では訂正されず、後の北海道衛生部報告の中で訂正された⁵⁾。以後1954年の大量剖検までイヌからの成虫検出に努めたが、成功しなかった。しかし、1953年の調査の際、(同年の調査を第5回調査とした報文⁶⁾と第7回調査とした報文がある⁵⁾当時の船泊村スコトン地区のネコ57匹中1匹から「体長約4 mmの4体節よりなる小条虫を見いだし」「更に他の1匹のネコの腸内容物中に長さ約4 mm、幅1.5乃至2 mmの多数の条虫卵を含む体節を発見した」(「」内は原文引用)との標本写真を付した報告により⁶⁾、礼文島における感染源はネコであると結論づけられた。この引用2原文を並べてみると「体長4 mmの小条虫」と他に「長さ4 mmの体節」があったことになるが、通常、虫卵を包蔵した最終体節の長さが、完熟個体の体長とは同長にならない。この時の標本が現存していないし、報文に掲載された写真からは、報文の誤記載、誤印刷あるいは他寄生虫との見誤りかは確認する術はない。この報文以後、八木らの報告まで⁷⁾、ネコについての検査数はキツネ、イヌのそれに比して少ないとはいいうものの、礼文島だけではなく北海道本島においてもネコからの成虫検出例はなかった。なお、1989年美幌町のネコから新たに1検出例が報告されている⁸⁾。

1954年から1955年まで、著者は礼文島駐在研究員として現地調査に従事したが、1954年11月に実施された宿主動物調査は最も大規模のものであった。全島民あての協力の結果、イヌ154匹(旧香深村分92匹、旧船泊村分62匹)、ネコ7匹、ネズミ85匹(ほかに殺鼠剤喫食による死体152匹)を収集し、剖検に供した。その結果、礼文島での検査では検出不能であったが、山下が札幌に持ち帰った腸内容物から、後日2匹の成虫の完全個体が検出され、イヌもまた終宿主動物として確認された⁹⁾。この時の検査作業を振り返ってみると、現在の検査体験から見て、山下らの報文⁹⁾に掲載されている写真のような、形態的特徴が明らかな完全個体の検出がなぜ現地で成功せず、札幌における実体顕微鏡下での精密検査でなければ可能でなかったのか、1、2匹という少数寄生例であったとはいえ、まことに不思議の感を覚える。もっとも当時は包条虫類についての情報も少なく、標本すら見たこともない状況であった。まさに手探りの剖検であったので、検査に当たってかなりの見落としがあったのではないかとも推測される。そのような観点から当時の礼文島における包条虫の動物間流行についての論議(例えば寄生数あるいは寄生率などに関して)は慎重に行わなければならぬと考える。

山下の報文にある通り⁹⁾、当時は礼文島の包虫症起因条虫を*E. granulosus*(以下E.g.と略記)としていた。現在*E. granulosus*の学名を与えられている単包条虫は家畜間に

生活環を維持する包条虫であり、野生動物間に生活環が成立する多包条虫*E. multilocularis*(以下E.m.と略記)とは明らかに別種とされている。両寄生虫への対応は宿主動物の検索においても、あるいはヒトへの感染予防を考える上でも基本的な相違がある。包条虫類についての分類学的情報の乏しい当時の状況の中で、礼文島の包条虫をE.g.と同定したのはやむを得ないことであったろう。しかし、そのために現在の調査体験から見て重点の置き方、焦点の當方に多くのズレがあったことは否めない。例えば、ネズミについての検査も精力的に行なわれたが、対象とされたのは、ほとんどが、住家性ネズミであった。著者による当時の検査原簿を見ると、1954年7月から11月まで、礼文島内各所で中間宿主検索のため441匹のネズミを収集し、剖検した記録がある。その内訳はドブネズミ*Rattus norvegicus* 311匹と、クマネズミ*R. rattus* 61匹、トガリネズミ*Sorex* sp. 2匹であり、現在E.m.の主要中間宿主とされているエゾヤチネズミは計67匹(15.2%)が検査対象とされているに過ぎない。従って結果的には現在E.m.の中間宿主動物としては不適とされている種に、重点が置かれた調査となっていたのである。

Rausch & Yamashitaが礼文島の包条虫を明確にE.g.と区別し、E.m.と決定するまで¹⁰⁾寄生虫学的には混沌とした状況の下で本症対策が進められたのである。山下の研究成果によるこの決定は、直ちに礼文島における以後の調査研究ならびに行政対策方針を明確化し、効果的、能率的な本症防遏体制を樹立した。ひいては現在に至る北海道の本症防遏体制の基礎を築くものとなった。

1954年の礼文島内全域に及んだ畜犬および野犬あるいはネコに対する徹底的収集剖検事業は、以後、行政当局の強力な指導と相まって、全住民にエキノコックス症予防のためには、イヌ、ネコを島内では飼育しない、という思想を固着させた。イヌ、ネコ飼育への希望は、住民の常識的願望としていかなる地域社会でも容認されることであるにもかかわらず、長年月にもわたって、本症防遏のためという理由で飼育禁止思想が島民間に受け継がれてきたことは、公衆衛生上特記すべきことである。当今、患者発生は止み、エキノコックス症は礼文島では撲滅できたのだから、30年以上にも及ぶ島内でのイヌ、ネコ飼育禁止を解禁してはいかがかとの声が一部にあるときく。行政的にも今や住民の飼育要望に答えるときではあると思う。しかし、無条件の解禁には賛同し難い状況があることを明記しておきたい。前述したように北海道のエキノコックス症は現在第三のエボックすなわち全道的流行の状況を呈している。もし、イヌあるいはその他の終宿主動物がE.m.寄生のまま北海道本島から移入されるようことが頻繁に起これば、礼文島

のような隔離環境においては本症再流行の恐れなしとはいえない。なぜなら、E. m. の生活環維持の一端を担う主要中間宿主動物であるエゾヤチネズミの生息が依然として島内に存在するからである。このような理由から、E. m. 寄生可能な終宿主動物の導入は、島内で E. m. の生活環を容易に成立させる高い可能性があるため、不用意には行い得ないのである。

しかしながら、飼育禁止解除を可能とする方法がないわけではない。終宿主動物用条虫駆虫剤として開発され、WHOにおいてもその効果が E. g. に対して評価されているプラジカンテル製剤¹¹⁾の E. m. 駆虫への応用は、礼文島でのイヌ、ネコ飼育を可能にするものとして検討に倣しよう。島内への終宿主動物導入に際し、同剤を使用して行政的管理駆虫を行った動物に対してのみ飼育許可を与え、飼育後の定期駆虫の履行を義務付ければ安全飼育が可能になるはずである。ただし、その実施以前に E. m. に対する駆虫効力、投薬量、投薬周期等々の基礎試験が実施され、安全な管理駆虫施設を建設する等々有効かつ実際的な管理駆虫方式が確立されることが先決であることは論をまたない。30余年にも及ぶ飼育禁止に耐えてきた島民であるだけに、この方法による飼育は確実に行い得るであろうし、長年待ち続けていたイヌ、ネコの飼育解禁という島民の期待にも応えられる方法ではないかと考えるものである。

北海道東部における流行

1965年、1966年と相次いで根室市で患者発生を見たため、北海道庁は直ちに防遏体制を立て、根室、釧路地方一帯で潜在患者の発見ならびに宿主動物の収集、剖検による検索を開始した。その結果、調査開始後数日を経過しないうちに同地方における終宿主動物はキタキツネおよびイヌであることが確認され、中間宿主動物としてミカドネズミ *Clethrionomys rutilus mikado* およびエゾヤチネズミが確認され、さらに動物間の E. m. の流行は根室、釧路支庁管内における現在の 1 市 9 町の範囲に及んでいることが明らかになった。このような短期間での事実解明は、礼文島での調査事業経験からすると、まことに驚くべきことであった。この間の防遏事業に関する経緯については、北海道衛生部により報告されている¹²⁾ので、宿主動物対策についての問題点のみを指摘することにしたい。

調査開始当初は学術研究用狩猟許可の下に北海道立衛生研究所が主体となってキツネの捕獲を行ったが、能率面、効果面で不満足な結果に終ることが多かった。そのため、地元獵友会の協力を得てキツネの収集を行うことにし、動員費を予算計上した。しかし、実施に当たって動員人員、動員回数等が計画通り処理されぬことがしばしば起ったた

め、予算執行が困難となった。1967年からハンター個人よりキツネの内臓のみを地域保健所を通じて買上げる制度を作り、キツネ収集の効率化を計った。買上げの際には、捕獲場所、日時、捕獲者、捕獲法等の申告が義務付けられていたことはいうまでもない。ハンターにとってみれば毛皮が取得できる上に、捨て去っていた内臓にも価値が生じたわけであるから、提供に応ずる者も多く、キツネ収集作業は順調に推移した。しかし、時の経過とともに収集検体の中に、申告と相違するのではないかと疑われるものの存在を感じられるようになった。例えば同一人が同一箇所で余りにも多数の個体を同一日時に捕獲したもの、あるいは胃内容物からとても申告場所での捕獲とは考えられないもの等があったのである。申告内容に関しては他に確認の方法がないため、科学的に立証は困難であるので、いかなる場合も申告通りそのまま検査試料として処理されてしまった所に問題があった。このような弊害が生じたのは、キツネの買上げ保健所あるいは市町村役場が地域的に限定されていたからである。非買上げ地域から買上げ地域にキツネの内臓が運ばれ、正確性を欠く申告がなされた上で、買上げ地域のキツネとして調査試料とされた可能性が十分に考えられるのである。このことについて、買上げ機関を責めることは出来ない。提出検体をみて直ちに申告内容との相違を見出すことは不可能だからである。キツネの買上げ制度は明らかに能率のよい検体収集法であるが、検査試料が正確性を欠くものであれば、それらの調査結果を根拠とした科学的論議には疑問を感じざるを得ない。特に市町村ごとのキツネに関する流行状況について論ずる際の根拠とするには問題がある。とはいえ、北海道外からの持込みまでは考えられないでの、北海道全体を一括した論議の根拠とはなり得よう。皮肉にも本症の流行が全道的の様相を呈し、財政的に買上げ制度の続行が不能となった1985年以後は、研究試料としても堪えられる、正確な申告に基づいた条件付き検体収集が行なわれるよう、制度改正がなされて今日に至っている。そのように、精度の高い調査成績の蓄積が期待される近い将来には、動物間での流行状況についての十分な科学的論議が行えるようになるはずである。従って1985年以前の調査成績については科学的資料としては問題があるものの、行政上の資料としては高く評価されるべきものである。なぜなら、毎年千匹を越える同一地方の野生キツネを収集し、10数年にもわたって E. m. 寄生に関する調査を行なったことは、世界でも過去に例を見ない驚異的な事業であるからである。

中間宿主動物であるネズミの調査についても問題があった。一つの誤りは、野鼠の収集を林業各機関で定期的に実施される、野鼠発生予察事業の際得られる捕獲個体の提供

に頼ったことである。このようにして収集された野鼠は、*E. m.* の生活環成立との関係を全く考慮しない収集個体であり、そのような検体から得られる検査結果もまた科学的根拠を欠き、正確に動物間の *E. m.* 寄生状況を論ずる試料とはなり得ない。真に動物間の流行を把握するためには、*E. m.* の生活環成立に関与し得る生息状況に置かれた、すなわち終宿主動物の行動域と接して生息する野鼠であって、特異的に *E. m.* 寄生に感受性の高い種を選び、検体とすることが望ましい。そのような観点をもって、1975年以降は北海道立衛生研究所と各保健所が共同して独自に野鼠の捕獲を順次実施するようになっており、現在では中間宿主動物である野鼠についても科学的信頼度の高い調査結果が得られるようになっている。

現在の流行

現在の流行は礼文島、道東地方での流行型とは異なり、広域型で、かつ動物先行型である。従って序言で述べたように、前二者における流行の場合とは防遏対策上、主点のおき方に変更がなければならないはずである。

その観点からすれば、1983年以降の状況対応には若干の疑問を感じざるを得ない。未調査地域に調査網を拡大し、流行状況を確認して防遏対策の軽重を勘案するという第一、第二の流行エポックの際とられた方法論が、現在でも依然として踏襲されている。すなわち宿主動物の寄生が確認されると、市町村単位で予防対策重点地域として指定を行うのである。この方法では、行政的に熱意を持って調査を進めれば進めるほど、結果的には有病地域が増加し、流行がますます拡大しているという印象を与えることになっている。1989年4月現在の重点地域指定を受けた市町村数は143に達し、北海道全市町村数212の67.5%となっている⁸⁾。現在の行政的取扱いでは、重点地域は増えることはあっても減ることはないので、この方法で推移すれば、数年後には全道一円が重点地域化することは明らかである。

現段階での本症防遏にかかる医動物学的重要課題は、ヒトへの感染経路の解明をおいてない。もはや流行阻止から感染阻止を考えなければならない時期となっている。人為環境下に置かれているブタが感染の指標動物になり得るので、間接的研究手段としてまず豚舎と終宿主動物とのかかりわり、更には *E. m.* 虫卵の豚舎内侵淫状況を明らかにする。この解明によって、ヒトへの感染経路に関する多くの示唆が得られるはずである。

直接的方法としては、行動範囲が狭く経過年数の短い若年患者に対する詳細な行動追跡調査の実行を特に提案したい。1987年道南の恵山町で発生した患者は8歳であり、患者の居住地域はキツネの *E. m.* 寄生の多い地域もある。

ヒトの感染経路解明には最適の条件を備えていた事例であったはずである。

おわりに

過去30年以上にも及ぶ北海道におけるエキノコックス症防遏にかかる一員として、反省の意味をこめて医動物学的観点からに限った若干の考察を試みた。流行病防遏に当たって研究面から最も重要視されなければならないのは基本理念の確立であり、緊急かつ最重要解決課題の選択である。ここに考察を加えかつ提案したことに関しては既に解決済のものもあるであろうし、開始を待つばかりの段階のものもあると思う。エキノコックス症防遏に関する研究が今後、飛躍的に発展することを切望するものである。

文献

- 1) 角田他：グレンツゲビート，11，7，1093（1973）
- 2) 山下次郎：エキノコックス，246，北大図書刊行会，札幌（1978）
- 3) 大林正士：北獣会誌，19，126, 146, 166, 183, 248(1951)
- 4) 熊谷 満：北海道公衆衛生誌，2，2，81（1989）
- 5) 北海道衛生部：調査研究報告書，1（1958）
- 6) 安保 寿他：道衛研所報（特報），4，1（1954）
- 7) 八木欣平他：道衛研所報，34，68（1984）
- 8) 昭和63年度北海道エキノコックス症対策協議会資料（1989）
- 9) 山下次郎他：北大農学部邦文紀要，2，3，147(1985)
- 10) Rausch, R. L. & Yamashita, J.: Proc., Helm., Soc., Wash., 24, 128 (1957)
- 11) Eckert, J. et al.: FAO/UNEP/WHO Guidelines (1981)
- 12) 北海道衛生部：エキノコックス症防疫対策史（北海道東部地域），62（1975）