

months within area of 500 m apart from each fox breeding den both in bait-distributed and bait-nondistributed areas. It was observed that the number of fox feces containing the *Echinococcus* eggs was rapidly reduced in the bait-distributed area. In contrast, coproantigen positive feces did not show dramatical reduction in the first year, indicating that foxes were readily re-infected by ingesting the intermediate hosts, voles, which had been infected before the operation. However, obvious reduction in the number of coproantigen positive feces were recognized from the second year, even though frequency of bait distribution was reduced. The results suggested that 1) deworming of foxes was achieved by the distribution of baits containing praziquantel, 2) environmental contamination with *Echinococcus* eggs was reduced by the bait distribution, 3) short term bait distribution was not enough for controlling re-infection, and 4) longer term strategic bait distribution would be required for the efficient control of *Echinococcus* infection in foxes.

Based on these results, a new deworming program was started at 2001 for covering larger areas in Koshimizu and Otaru. In the new program, baits were produced from the fishery waste and were distributed along all the roads in the study area. The data are now under analysis in our laboratory to clarify the efficiency of the new baits and the bait distribution method in the management of echinococcosis in the fox populations.

As represented by the appearance of urban foxes [7], home ranges of humans and foxes were deeply overlapped each other in certain regions in the world. In this context, Hokkaido is not an exception, and human-red fox contacts at various places such as farm lands, touring locations and large parks in urban areas have been frequently observed. Considering the high prevalence of red foxes with *E. multilocularis*, management of the disease in wildlife is now ultimately required. At present, a large-scale efficient control measure for alveolar echinococcosis has not been established and even transmission routes to humans have not been completely clarified. However, risk control by individuals, by targetting foxes coming contact to each individual, could be immediately started by modifying our deworming trial. It is now paramount to clarify the individual potential high risk circumstances and to establish and apply small scale efficient management measures immediately [10].

References

1. L. S. Garcia. 2001. Tissue cestodes: Larval form. In: *Diagnostic Medical Parasitology*. ASM Press, Washington, D.C., pp. 386-412.
2. Y. Morishima, H. Tsukada, N. Nonaka, Y. Oku and M. Kamiya. 1999. Evaluation of coproantigen diagnosis for natural *Echinococcus multilocularis* infection in red foxes. *Japanese Journal of Veterinary Research*, 46 : 185-189.
3. A. E. Yimam, N. Nonaka, Y. Oku and M. Kamiya. 2002. Prevalence and intensity of *Echinococcus multilocularis* in red foxes (*Vulpes vulpes schrencki*) and raccoon dogs (*Nyctereus procyonoides albus*) in Otaru city, Hokkaido, Japan.

- Japanese Journal of Veterinary Research*, 49 (in press).
4. H. Kohno, H. Sakai, M. Okamoto, M. Ito, Y. Oku and M. Kamiya. 1995. Development and characterization of murine monoclonal antibodies to *Echinococcus multilocularis* adult worms and its use for the coproantigen detection. *Japanese Journal of Parasitology*, 44 : 404-412.
 5. N. Nonaka, M. Iida, K. Yagi, T. Ito, H. K. Ooi, Y. Oku and M. Kamiya. 1996. Time course of coproantigen excretion in *Echinococcus multilocularis* infections in foxes and an alternative definitive host, golden hamsters. *International Journal for Parasitology*, 26 : 1271-1278.
 6. Y. Morishima, H. Tsukada, N. Nonaka, Y. Oku and M. Kamiya. 1999. Coproantigen survey for *Echinococcus multilocularis* prevalence of red foxes in Hokkaido, Japan. *Parasitology International*, 48 : 121-134.
 7. H. Tsukada, Y. Morishima, N. Nonaka, Y. Oku and M. Kamiya. 2000. Preliminary study of the role of red foxes in *Echinococcus multilocularis* transmission in the urban area of Sapporo, Japan. *Parasitology*, 120 : 423-428.
 8. F. Raoul, P. Deplazes, N. Nonaka, R. Piarroux, D. A. Vuitton and P. Giraudoux. 2001. Assessment of the epidemiological status of *Echinococcus multilocularis* in foxes in France using ELISA coprotests on fox faeces collected in the field. *International Journal for Parasitology*, 31 : 1579-1588.
 9. U. Schelling, W. Frank, R. Will, T. Romig and R. Lucius. 1997. Chemotherapy with praziquantel has the potential to reduce the prevalence of *Echinococcus multilocularis* in wild foxes (*Vulpes vulpes*). *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 91 : 179-186.
 10. N. Nonaka, H. Tsukada, N. Abe, Y. Oku and M. Kamiya. 1998. Monitoring of *Echinococcus multilocularis* infection in red foxes in Shiretoko, Japan, by coproantigen detection. *Parasitology*, 117 : 193-200.

2

イヌ・ネコ・アライグマ回虫による 幼虫移行症 (Toxocariasis, Baylisascariasis)

はじめに

動物の寄生虫の虫卵もしくは幼虫が偶然に人体内に取り込まれ、成虫にまで発育することなく幼虫が人体組織に寄生、移行し、さまざまな病害を引き起こすような疾患を、幼虫移行症という。このなかで内臓幼虫移行症、眼幼虫移行症あるいは神経幼虫移行症を引き起こす原因となるものが、イヌ回虫、ネコ回虫あるいはアライグマ回虫の幼虫である。固有宿主の小腸に寄生する成虫は、ほとんどの場合見るべき障害を起こすことはない。

原因病原体

イヌ回虫 (*T. canis*) とネコ回虫 (*T. cati*) はトキソカラ属 (*Toxocara*) であり、アライグマ回虫 (*B. procyonis*) はベイリスアスカリス属 (*Baylisascaris*) である。したがって、前者を病原とする病気をトキソカラ症 (toxocariasis)、後者によるものをベイリスアスカリス症 (baylisascariasis) ともいう。これらの成虫は固有宿主の小腸に寄生し、雌雄により1日に数万個もの受精卵を産生する。糞便とともに外界に出た虫卵は、適当な条件のもとに2~4週間で幼虫包蔵卵となり、経口的に感染しうる病原体となる。また、固有宿主以外の哺乳動物、鳥類などの待機宿主がこれらの幼虫包蔵卵を摂取すると、その体内組織で幼虫が長く生存する。このような動物が捕食されたとき、幼虫は捕食した動物に感染する。

このように、これら回虫の生活環は意外に複雑であるうえに、イヌ回虫、ネコ回虫、およびアライグマ回虫の生活環にそれぞれの特徴がある。たとえばイヌ回虫では、母犬から子犬への胎盤感染が生活環を維持する主たる感染経路と考えられている。そのために子犬の成虫保有率はきわめて高く、他方で成犬での成虫保有率は一般に低い。腸管内に成虫寄生が見られない母犬であっても、筋肉その他の組織中で休止状態にある幼虫が妊娠に伴って活性化し胎盤感染を引き起こすといわれている。したがって、通常の飼育方法では室内で飼育している母犬から生まれた子犬でも犬回虫の感染は免れないことが多い。これに対してネコ回虫では、胎盤感染はないが経乳感染が子猫への重要な感染経路となっており、成猫での成虫保有率は子猫よりもむしろ高い。アライグマ回虫においては、主として小型齧歯類など待機宿主が通常的生活環維持に重要な役割を果たしている。アライグマと生息域を同じくする野ネズミやウッドチャックなどが、幼虫包蔵卵を経口摂取して神経幼虫移行症を起こす。これらをアライグマが捕食することは容易であり、その結果、アライグマ回虫の幼虫がアライグマに感染して成虫となることができる。幼虫移行症の病原体となる各種の回虫幼虫は、このようにそれぞれの宿主動物の生息条件に適応した生活環のなかで

ヒトに偶発的に感染する。

動物宿主および病原体の自然界分布

1) イヌ・ネコ回虫

イヌ回虫はほとんど全世界に分布し、幼犬で70～100%、成犬で10～20%の感染がみられ、わが国でもこの傾向はとくに変わらない。ネコ回虫の分布も世界的で、わが国のネコでの陽性率については北海道36～56%、東京38%、大阪59%、福岡51%といった報告がある。

2) アライグマ回虫

アライグマの原産地北米での調査によれば、アメリカ合衆国中西部と北東部に生息する野性アライグマの陽性率は成獣37～55%、幼獣91～94%と報告されている。わが国では1977年のアライグマを主人公としたテレビアニメーション放映によるブーム以来、多い年には年間1,500頭を数えるアライグマが輸入されてきた。その結果、諸施設や一般家庭で飼育されたアライグマは現在までに総計2万頭を越えると推計され、その一部が飼育しきれずに逃亡や遺棄されたため、野外で定着・繁殖している現状がある。

現在、わが国でのアライグマは、①動物園その他で展示用に飼育されているもの、②施設や家庭でペットとして飼育されているか動物業者の下にいるもの、③「野生化」して野外で生活しているもの、のいずれかである¹⁾。宮下は1992年の報告でアライグマ回虫の陽性率を、動物園39.9%、動物業者8.1%、ペット7.7%、野生0%と報告している²⁾。

疫 学

1) イヌ・ネコ回虫による幼虫移行症

病原体の検出による本症の診断には困難があるために、発生・流行状況を正確に把握することはほとんど不可能であるが、症状と患者血清の抗体検査とによってその発生が推定される。

わが国で1993年までに報告された症例は約100例にすぎない³⁾。しかしながら、実際の発生はかなりの数に上るものとみられる。本症の発生頻度を調査するために兵庫県の特定期間1地域において、健康成人、健康子ども、眼科受診者を対象に抗体検査が行われた。その結果、それぞれ9/196人(4.6%)、5/80人(6.3%)、22/75人(29.3%)という陽性率が得られた³⁾。このことは、ブドウ膜炎や硝子体混濁など何らかの症状で眼科を受診する患者の中に、イヌ・ネコ回虫による眼幼虫移行症が相当数含まれていることを示唆している。

欧米における血清抗体を指標とした疫学調査の結果では、一般に子どもの陽性率が成人のそれを大きく上回る結果が得られている。たとえば、英国では子ども15.2%に対して

成人 2.8% が陽性で、子どもの発病報告が最も多く、感染年齢のピークは 2~4 歳と推定されている。そして、大部分の感染者は症状のないまま、その後の人生を送るものと考えられている⁵⁾。

2) アライグマ回虫による幼虫移行症

アメリカ合衆国においては 1981 年の初発例以来、アライグマ回虫の感染を原因とする重症脳障害患者が少なくとも 12 例確認され、そのうち 10 例は 6 歳以下の小児で、3 名が死亡している⁶⁾。わが国での人体感染事例は現在まで報告されていない。しかしながら、最近東日本の観光施設のウサギ群に、アライグマ回虫による脳幼虫移行症が発生していたことが明らかになった⁷⁾。

伝播経路

イヌ・ネコ回虫は次の 2 つの経路でヒトに感染する。第一は、イヌ回虫またはネコ回虫幼虫包蔵卵の偶発的な経口摂取であり、第二は、待機宿主であるニワトリやウシの肝臓の生食によるものでわが国での食習慣に起因する感染経路である⁸⁾。前者の経路は、イヌ、ネコをペットとして飼っている一般家庭や、公園などでの砂場が、とくに幼児への感染の場として問題となる。後者は食品を媒介とした経路で、成人の食習慣に関係する。

アライグマ回虫は、幼虫包蔵卵の経口摂取が唯一知られているヒトへの感染経路であり、その行動様式から幼児でリスクが高い。

イヌ・ネコ・アライグマの糞便により環境中に放出された回虫卵は、ヒトへの感染可能な幼虫包蔵卵として数カ月から数年にわたって感染能力を保持している。回虫卵は殺菌剤や漂白剤などの薬品に対して強い抵抗性をもち、汚染された場所を処理する実際的な方法としては、熱湯、火炎、焼却など加熱による以外にない。

臨床症状

その病害の程度は、摂取した虫卵の数と幼虫の移行部位に依存する。アライグマ回虫による幼虫移行症は、イヌ回虫やネコ回虫に起因する幼虫移行症に比べて、重篤な場合が多い。これは、体内移行中の幼虫の大きさがイヌ・ネコ回虫では 0.5 mm 以下であるのに、アライグマ回虫では 2.0 mm 近くにまで急速に発育し、とくに中枢神経系へ移行する傾向が強いためと考えられている。

1) イヌ、ネコ回虫による幼虫移行症

- (1) 内臓移行症：発熱、咳、X線写真による肺炎様所見、肝腫大、皮膚の結節、紅斑、じんま疹様発疹、筋肉痛、痛覚過敏、てんかん様発作などが見られる。また、白血球増多、好酸球増多、CRP の上昇などの所見も見られる。

(2) 眼移行症：視力障害，硝子体混濁，網膜黄斑部の塊状隆起，ブドウ膜炎，蛍光眼底像では病変部の造影剤漏出などが見られる。

2) アライグマ回虫による幼虫移行症

- (1) 神経幼虫移行症：好酸球性髄膜脳炎として発症する。一命を取りとめた症例でも，発育障害や神経系の後遺症が認めらる。
- (2) 眼幼虫移行症：成人を中心に一側性の網膜炎として発症する。視力障害が残り，失明することもある。

診断と鑑別診断

1) イヌ，ネコ回虫による幼虫移行症

確定診断は病変組織中から虫体を検出，同定することであるが，現実には困難である。一般的には臨床症状と，血清あるいは硝子体液，眼内洗浄液などを用いて数種の免疫反応（ELISA 法，ゲル内沈降反応など）を併用することにより診断される。

2) アライグマ回虫による幼虫移行症

アライグマ回虫卵で汚染された環境内において，突然の好酸球性髄膜脳炎が発生した場合には，本症を疑う必要がある。脳脊髄液好酸球増多，末梢血好酸球増多，MRI での深部白質異常および脳脊髄液や血清からの特異抗体の検出により，診断が行われる。眼幼虫移行症では検眼鏡により虫体が検出され，アライグマ回虫によると診断された人体症例も報告されている。

治療と予防法

1) イヌ，ネコ回虫による幼虫移行症

一般に容易ではないが，チアベンダゾール，ジエチルカルバマジン，メベンダゾールなどの抗線虫薬が処方される。眼移行症ではこれら化学療法以外に，光凝固や硝子体手術が行われる。予防としては，ペットとして飼育しているイヌ，ネコからの完全駆虫と，砂場の糞便による汚染を避ける処置をすること。また，ニワトリやウシの肝臓の生食を避けることである。

2) アライグマ回虫による幼虫移行症

幼虫による中枢神経（系）への障害に関しては，抗線虫薬や抗炎症剤による治療効果は期待できない。しかし感染後1～3日の時期では，アルベンダゾールによって中枢神経（系）へ侵入する以前に駆虫できる可能性がある⁹⁾。アライグマ回虫卵を飲み込み，感染の可能性がある場合は，直ちに抗線虫薬の経口投与が推奨されている。予防としては，ア

ライグマの糞に含まれている可能性があるアライグマ回虫卵が唯一の感染源であるから、アライグマの糞で汚染された土壌その他を絶対に口に入れないことである。

文献・Web サイト

- 1) 川中正憲, 杉山 広, 森嶋康之: アライグマ回虫による幼虫移行症感染症. 発生動向調査. 週報: IDWR) 4 (42): 16-18, 2002. (<http://idsc.nih.go.jp/kanja/idwr/idwr-j.html>)
- 2) 宮下 実: アライグマ回虫 *Baylisascaris procyonis* の幼虫移行症に関する研究. 生活衛生 37 (3): 137-151, 1993.
- 3) 近藤力王至: ペットおよび食品由来の蠕虫症—とくにイヌ・ネコ回虫症について—. 日本医事新報 No. 3658: 45-48, 1994.
- 4) Uga S, Matsumura T, Fujisawa K, et al. Incidence of seropositivity to human toxocariasis in Hyogo prefecture, Japan, and its possible role in ophthalmic disease. *Jpn J Parasitol* 39: 500-502, 1990.
- 5) Gillespie SH: The epidemiology of *Toxocara canis*. *Parasitol Today* 4: 180-182, 1988.
- 6) Raccoon roundworm encephalitis ... Chicago, Illinois, and Los Angeles, California, *MMWR* 50(51): 1153-1155, 2002. (<http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/wk/mm5051.pdf>)
- 7) Sato H, Furuoka H & Kamiya H.: First outbreak of *Baylisascaris procyonis* larva migrans in rabbits in Japan *Parasitol Int* 51: 105-108, 2002.
- 8) 伊藤孝一郎, 酒井健二, 岡嶋泰一郎・他: 鶏肝や牛肝の生食により発症したと考えられる内臓幼虫移行症の3例. 日内会誌, 75: 759-766, 1986.

川中正憲

3

エキノкокクス症 (Echinococcosis)

はじめに

エキノкокクス症はエキノкокクス属 (*Echinococcus*) 条虫の幼虫 (包虫) に起因する疾患である。包虫が人体各臓器、とくに肝臓、肺、腎臓、脳などに寄生・発育し、諸症状を引き起こす。エキノкокクス属条虫の成虫は肉食獣の小腸に寄生するが、そこでは見るべき障害を起こすことはない。ヒトは、成虫に感染しているキツネ、イヌなどの糞便内の虫卵を偶発的に経口摂取することで感染する。

原因病原体

わが国のエキノкокクス症には、その原因寄生虫種により多包虫症 (多包条虫: *E. multilocularis*) と単包虫症 (単包条虫: *E. granulosus*) があり、前者は北海道全域で蔓延している。イヌ科動物の小腸に寄生する成虫は多包条虫で1.2~4.5 mm、単包条虫では2~7 mm と、いずれも条虫としては非常に小さい。ヒトに感染する虫卵は、径30~40 μmの球形で特徴的な形をした六鉤幼虫を容れる。この近縁の条虫種は虫卵の形態がきわめて類似しており、多包条虫と単包条虫との区別や、テニア (*Taenia*) 属条虫であるネコ条虫などとも区別ができない。包虫の発育は人体ではきわめて遅く、5年~15年と長年月かけて徐々に大きくなるが、包虫の形状は種類によって異なる。

多包虫は胞囊の周囲に小胞囊がサボテン状に突出し断面はスポンジ状を呈するのに対して、単包虫は胞囊中に包虫液を満たし、包虫砂 (胚層由来の繁殖包、原頭節および鉤) が沈殿あるいは浮遊している。単包虫症の死亡率は2~4%とされるが、多包虫症の場合には、一般に悪性度が高く、適切な治療がなされないときには死亡率が90%を超える。

動物宿主、病原体の自然界分布

多包条虫は、北半球の寒冷地方、山岳地帯に限局的に分布していたが、近年の自然環境の変化から引き起こされる感染キツネの南下傾向によって、分布域が広がっている。終宿主は主にキツネとイヌ、中間宿主は野ネズミである。最も高度な流行地といわれるアラスカのセントローレンス島では、ほぼ100%のキツネが感染し、イヌでも12%であるという。ヨーロッパの流行地 (スイス、フランス、ドイツ、オーストリア) および北海道でも、キツネの感染率は30%以上となっている。

一方単包条虫は、北半球、南半球を問わず、世界中の主に牧畜地帯に分布している。終宿主は主にイヌとオオカミ、中間宿主はヒツジ、ウシ、ブタ、ラクダ、ウマなどである。単包条虫の場合、それぞれの中間宿主に適応した種内変異株があることが知られている。

したがって包虫の発育は、感染した寄生虫株とその中間宿主動物種の組み合わせによって異なる。たとえば、ヒツジ、ウシ、シカを好適な中間宿主とする株はヒトへの感染性が高い。また、ウマ、ラクダ、その他の動物を好適な中間宿主とする株はヒトへの感染性が低いか、全くないことがわかっている。日本国内では、単包条虫の終宿主であるイヌからは虫体が検出されたことはないが、稀に、在来の家畜あるいはオーストラリアから輸入されたウシや英国産サラブレッドからも包虫が検出されている。

疫 学

多包虫症の発生が多く報告されているのは、中央ヨーロッパ、ロシア全域、中央アジア、中国西部およびアラスカ西部である。ドイツ、フランス、スイスなどでは、単包虫症よりも多包虫症が公衆衛生上のより大きな問題となっている。狂犬病対策が進んだためにキツネが増え、皮肉なことにこれに伴って、多包虫感染キツネも増加したことなどが背景にある。

わが国の北海道にはもともと多包虫症は存在していなかった。20世紀になってからのヒトとモノの盛んな交流を背景として、多包条虫が北方諸島から侵入してきたものと考えられている。最初の流行は、毛皮と野ネズミ駆除とを目的として移入したキツネに多包条虫感染個体がいたことから、礼文島で発生した。1937年から1965年までの間に、島民約8,200名のうち患者114名を記録したが、1950年代以後の徹底した対策により、この流行は終焉した。一方、1965年の患者発見から始まる根室・釧路を含む北海道東部地方での流行は、北方諸島を中部千島まで人為的に移動させられたキツネが流水を介して北海道に侵入し、その中に感染キツネが含まれていたことに端を発していると推定されている。この流行では1997年までに累計患者数146名を数え、現在でも毎年数名の新しい患者が見い出されている。さらに近年、北海道中央部・西部地方へ流行域が拡大しつつあり、1998年までに北海道で認定された患者数は、累計で383名となった。1998年に青森県でと畜検査されたブタの肝臓から多包虫病巣が発見され、本州への本症の伝播が疑われている。

単包虫症に関しては、南アメリカ南部、地中海沿岸、旧ソ連の南部中央部、中央アジア、中国、オーストラリア、エチオピアおよびタンザニアなどアフリカの一部が高度流行地として知られており、ヒツジが最も重要な中間宿主である。家畜の単包虫症に関しては古くから撲滅対策が行われ、成功を収めた国も少なくない。アイルランドでは19世紀中頃に住民の6分の1が感染し、イヌの28%に単包条虫の寄生が見られたという。1890年に本症の撲滅法を制定し対策を始めた結果、1950年代には寄生犬が認められなくなり、1960年代以降は新たな単包虫感染者は見られなくなった。ニュージーランドも、1960年代には世界で最も濃厚な汚染国としてあげられていたが、政府と民間をあげてその撲滅に取り組んだ結果、現在ではヒトでの包虫症はほとんどみられなくなった。

わが国では、1881年に熊本で日本最初のヒトの単包虫症が報告されて以来、現在まで

の症例総数は70数例にとどまっている。患者の3分の1は国外での感染が示唆されているが、国内感染が疑われる患者の分布地域は、主として九州、四国、中国などの西日本であった。

伝播経路

エキノコックス症のヒトへの感染は、虫卵を経口摂取することでのみ起きる。多包条虫は自然界では、主に「キツネ—野ネズミ」という野生動物の間で生活環が維持されている。しかし、飼いイヌも時には野ネズミを捕食して多包条虫を腸管内に寄生させるので、キツネとともにヒトへの虫卵の伝播者となる。

単包条虫は主に「イヌ—牧畜獣」という家畜間で生活環が維持されている。牧羊犬などが中間宿主動物の臓器を摂食することで単包条虫を腸管内に宿し、ヒトへ虫卵を伝播する。

臨床症状

エキノコックス症の感染初期（約10年以内）は、無症状で経過することが多い。多包虫症では、ほとんど全部のケースで肝に一次病巣を形成する。肝に生着した微小嚢胞が外生出芽によってサボテン状に連続した充実性腫瘍を形成し、進行すると肝腫大、腹痛、黄疸、肝機能障害などが現れる。さらに進行すると胆道、脈管などに浸潤し、閉塞性黄疸、病巣の中心壊死、病巣への細菌感染をきたして重篤となる。末期には腹水や下肢の浮腫が出現する。肝肺癭をきたすと胆汁の喀出、咳嗽が認められ、脳転移をきたすと意識障害、けいれん発作などを呈する。

治療が行われなかった場合の死亡率はきわめて高い。アラスカでの報告によれば、21人の感染者が発症診断後に生存した期間は平均して5.3年であり、全員が14年以内に死亡したとしている。

単包虫症では、3分の2のケースが肝に、5分の1が肺に一次病巣を形成するといわれ、孤立性の嚢胞が時間をかけて増大（1～30 mm/年）することで諸症状を引き起こす。嚢胞がある程度増大したものでは肝腫大や腹痛を認め、周囲の諸臓器を圧迫し、胆道閉塞や胆管炎を併発する。あるものは破裂や崩壊によって消滅してしまうと考えられているが、破裂による場合は、嚢胞中にあった幼虫（原頭節）が他の臓器に転移して二次病巣を形成する。多くの場合、突然の嚢胞破裂によって症状が始めて現われる。

診断と鑑別診断

上のような臨床症状をもつ患者について、画像検査（超音波、CTなど）により病巣部の所見が得られたとき、または免疫血清学的検査（ELISA法、western blot法など）により陽性となったとき、エキノコックス症と診断される。あるいは、臨床症状がないまま

免疫血清学的検査により陽性となった場合には、継続観察の必要がある。流行地での居住歴、キツネ、イヌなどとの接触の有無は、本症診断の上で重要な情報となる。多包虫症か単包虫症かの鑑別については、症状や画像所見、および western blot 法による患者血清が認識する抗原の解析などによって行われる。多包虫症は多彩な腫瘍像を呈し石灰化や嚢胞が種々の程度に混在するが、単包虫症では大きな嚢胞所見を呈する。

確定診断は、手術材料から包虫を検出することによる。包虫嚢胞は、外層の厚い無細胞の角皮層と、内層の薄い増殖部分である胚層より構成されている。角皮層はエオジン好性でPAS陽性であり、その外側には肉芽組織、壊死組織、線維組織などが見られる。

治療と予防法

外科的切除が根治的治療法であるが、近年ベンツイミダゾール系薬剤（アルベンダゾール、メベンダゾール）による薬物治療がある程度有効であることがわかってきた。多包虫症根治的治療法としては、依然として進行病巣の外科的切除以外にはない。場合によっては進行病巣の完全切除は困難なことがあるために、切除できなかった包虫に対して薬物による発育抑制が期待されている。一方単包虫症では、外科的切除に代わりうる方法としてPAIR（puncture-aspiration-injection-re-aspiration：穿刺-吸引-注入-再吸引）が実施されている。超音波による画像の誘導により、経皮的に穿刺して嚢中の包虫液を吸引し、薬液（20%塩化ナトリウムあるいは95%エタノール）を注入してから再び吸引する。外科的切除やPAIRに併用して薬物投与も行われる。また、薬物のみの治療も試みられており、長期投与により治癒例が確認されている。

予防法としては、流行地での居住、旅行に際してキツネ、イヌなどとの接触や、虫卵に汚染した可能性のある水、山菜などの摂取を避けることである。また、流行地においては、飼いイヌの検便を確実にし、陽性の場合、獣医師の立会いの下にプラジカンテルによる駆虫を実施することが重要である。

文献

- 1) Eckert J, Gemmell MA, Meslin FX, et al. eds: WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: a public health problem of global concern. WOAHA & WHO, 2001.
- 2) WHO informal working group on Echinococcosis: Guidelines for treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. Bull.WHO, 74: 231-242, 1996.
- 3) 北海道立衛研究所創立50周年記念誌編集委員会編：北海道のエキノコックス。正文舎印刷，札幌，1999.
- 4) 山下次郎，神谷正夫：エキノコックス：その正体と対策 増補版。北大図書刊行会，札幌，1997.

川中正憲

平成 15 年度長崎大学熱帯医学研究所共同研究会

採択番号：15-A-22

(ITM/NAGASAKI-016/FY08)

危機管理としての感染症対策Ⅱ

H15.12.24(水)～25(木)

会場 長崎大学熱帯医学研究所

長崎大学熱帯医学研究所

環境医学部門 社会環境分野

エキノコックス症：危機管理へ向けて

北海道大学大学院 獣医学研究科 寄生虫学教室
神谷 正男

WHO は、1990 年代半ば「我々は今や世界規模で感染症による危機に瀕している。もはや、どの国も安全ではない」と警告している。このことは SARS の出現で現実のものとなったが、エキノコックス症は慢性疾患であるために見過ごされやすい。SARS と同様に地球規模の危機管理を実践する時代となっている。

日本では 1999 年、青森のブタからエキノコックス幼虫（多包虫）が発見され、本州での定着・汚染が論議されるようになった。また、2002 年 12 月には札幌市の室内飼育犬陽性例が認められたことを重要視した厚労省は全国の自治体に感染防止を徹底するよう通知した。

ヒトの場合（中間宿主）、幼虫細胞が腫瘍様の増殖をするので症状が出てからでは治癒は難しい。放置すると致死的である。ヒトの診断は、血清検査、画像診断、病理組織像などを参考にする。根治療法は早期診断による病巣の完全切除である。診断・治療や衛生教育の充実がはかられているが、ヒトを中心とした対策のみでは、患者増は止まらない。

キツネやイヌの場合（終宿主）、ほとんど症状を現さないので、従来、診断が困難であったが、糞便内抗原検出法の開発で生体のままリスクの特定が可能になった。また、駆虫剤により容易に治療できる。野生動物であるキツネを含め終宿主動物のエキノコックス感染状況を正確に把握し、感染源（虫卵）の低減・除去技術の普及が望まれる。

リスクが広がる前、あるいは被害が発生する前に検疫や感染源除去対策を強化することが重要である。医師はヒト、獣医師はイヌの周辺だけでは問題解決にはならない。どうしても感染レベルの高いキツネ対策に踏み込まなければならない。

エキノコックス問題に十分なリスク対策ができずに BSE のように遅れて対応した場合の経済損失は計り知れない。「どのような方法が費用対効果が最も大きいか」を定量的に計り、リスクコミュニケーションを実施し、風評を起こさずに十分に住民が予防行動を取れるようにしたい。

Echinococcosis : Toward its risk management

M. Kamiya

Parasitology Lab., Graduate School of Veterinary Medicine, Hokkaido
University, Sapporo, Japan.

In the mid 1990's, WHO declared that we are now being confronted with the crisis of infectious disease spreading on a global scale and no country is safe from that threat. This warning became a reality with recent appearance of SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome). However, since echinococcosis is a chronic infectious disease, such warning had been easily overlooked. Nevertheless, echinococcosis presents similar challenges as SARS in that it requires global outlook in risk management measures for its control.

In Japan, when pigs in Aomori prefecture in Honshu were found infected with the larvae of *Echinococcus multilocularis* in 1999, the possibility that the parasite had spread to that area and established itself on Honshu Island was widely discussed. In addition, when a dog that was kept indoors in Sapporo, Hokkaido, was found to be positive for *E. multilocularis* infection in December 2002, the Ministry of Health and Labor of the Japanese Government took a serious view of the matter and alerted all the local governments to take measures to control the spread of echinococcosis.

In human, which serve as the intermediate host for *E. multilocularis*, the metacestode cells of *E. multilocularis* proliferate like those of the tumor cells. When clinical signs had been manifested, it became very difficult to cure the disease, which is also known as hydatid disease. The disease will become fatal without therapy. Diagnosis of the disease in humans include serological test, imaging diagnosis and histopathological examination of biopsy or autopsy materials. Complete cure could be achieved by confirmatory diagnosis during the early stage of the disease followed by complete resection of all the lesions. Implementation of health education, diagnosis and therapy of the patients had been carried out earnestly but such measures that focus only on human infection could not stem the increase in the number of echinococcosis patients.

Echinococcosis infections in dogs or foxes, which serve as the definitive host, usually do not produce any apparent clinical signs in the animals. Diagnosis of the cestode infection in live canids had been difficult. With the development of the coproantigen test, it had become feasible to diagnose the infection in the living animal and also to identify the risk posed by them. Furthermore, it is quite easy to cure the animals of the infection by administration of anthelmintic drugs. Thus, there is a need

to accurately monitor the prevalence of the parasite infection in the definitive hosts, which include wildlife such as the foxes, so as to implement strategic measures to reduce the number of parasite eggs being shed into the environment. The parasite eggs serve as the source of infection for humans.

It is thus very important to strengthen the dog quarantine process and also carried out measures aim at eliminating the source of infection for human infection before the disease causes more harm and increase the risk of infection. The problem of controlling echinococcosis cannot be solved only through human patients are being treated by physicians and the echinococcosis infection in dogs being treated by veterinarians. There is an urgent need to address the problem of echinococcosis infection in the foxes, which are highly infected with the cestode and pose the greatest biopotential risk.

A delay in the implementation of echinococcosis control measure can result in massive economic loss as demonstrated by the recent confusion generated in the implementation of control measures against BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy) in Japan. It is imperative that the echinococcosis control policy be first evaluated for its maximum cost effectiveness through risk analysis communication without antagonism towards the inhabitants at risk and be at the same time protecting them against the infection.

参考：地域住民へのアンケート調査：厚生労働省新興再興感染症事業
分担研究者 嘉田良平政策研究調整官（農林水産政策研究所）

エキノコックス症に関するアンケート実施のお願い

北大・獣医・寄生虫学教室ではエキノコックス対策についての研究を長年行ってきました。特に、道東の小清水町においては1997年から本格的に調査を実施し、駆虫薬入りベイト(10g程)を定期的に散布し(5・30個/km²)、キツネのエキノコックス感染率を抑えることに成功しました。このベイト散布法の評価はキツネの糞にでてくるマーカーを検出する方法ですが、最近、同様の方法でスイス・チューリッヒでも小規模に実施され成功しています。今回の研究は厚生労働省の新興再興感染症の研究班（主任研究者：神谷正男）として実施しております。

このような対策を実施する場合には、住民の意見や費用対効果を考慮すべきと考えアンケート調査実施を希望しています。

各地域で 600 名をサンプリングして、アンケートを郵送し、調査を実施します。つきましては、札幌市においても選挙人名簿から 600 名ランダムサンプルし、氏名およびその住所を抽出したいと考えております。調査終了後はこれらの名簿は適切に破棄いたします。あくまで、今回のエキノコックス対策のアンケートのためにのみ使用いたしますので、なにとぞ、ご協力をお願いいたします。

エキノコックス対策に関するアンケート

～ ご協力のお願い ～

調査実施機関：北海道大学大学院獣医学研究科寄生虫学教室・(株)UFJ総合研究所
平成16年1月

このアンケートは、北海道におけるエキノコックス（寄生虫）対策について、住民のみなさんがどのような意識をもっておられるかを伺うもので、北海道大学大学院獣医学研究科寄生虫学教室と(株)UFJ総合研究所が協力して行うものです。

このアンケートは、札幌市にお住まいの方々の中から、無作為に選ばせていただいた600名の方をお願いしております。お答えいただいた結果はすべて統計的に処理を行いますので、個人情報漏洩するなどのご迷惑をおかけすることはありません。

この調査票は世帯主（主な収入を得られている方、もしくは、それに準じる方）がお答えください。ご記入いただきました調査票は、お手数ですが同封の返信用封筒に入れて、平成16年1月28日（水）までに、ご投函ください（切手は不要です）。

ご多忙のところ誠に恐縮ですが、ご協力いただきますようお願い申し上げます。

なお、ご不明な点などがございましたら、お手数ですが下記までお問い合わせください。

アンケート調査の実施に 関するお問い合わせ

北海道大学大学院 獣医学研究科
寄生虫学教室

担当：神谷、奥、野中、巖城
TEL：011-706-5196
E-mail：nnonaka@vetmed.hokudai.ac.jp

アンケート調査の内容に 関するお問い合わせ

株式会社 UFJ 総合研究所
研究開発本部（大阪）

担当：大石、有路（ありじ）
TEL：06-6534-7304
E-mail：oishi@ufji.co.jp

I. はじめに、エキノコックスとその対策に関する説明をお読みください。

■エキノコックスとは

エキノコックスとは、キタキツネや犬などに寄生し、人間に感染するとエキノコックス症と呼ばれる重い肝機能障害を起こす寄生虫です。

① エキノコックスとは

- ・ キタキツネや犬の腸内で体長 5mm 前後の成虫となり、卵を産む寄生虫で、国内では北海道にのみ生息しているといわれています。

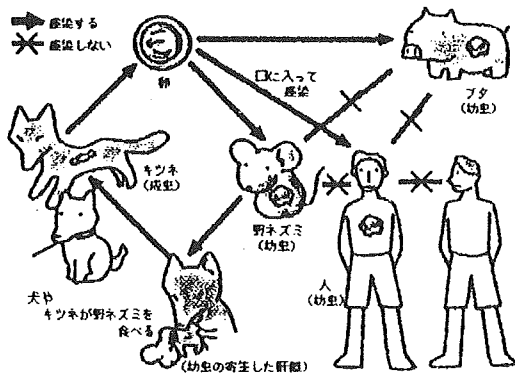
② キタキツネのエキノコックス感染は

- ・ 1980年代前半までは道東地方の一部にとどまっていたが、1990年代前半までに道内全域に拡大しました。現在、道内のキタキツネのエキノコックス感染率は約 30~60%と推定されており、その割合は近年増加する傾向にあります。

③ 人間への感染は

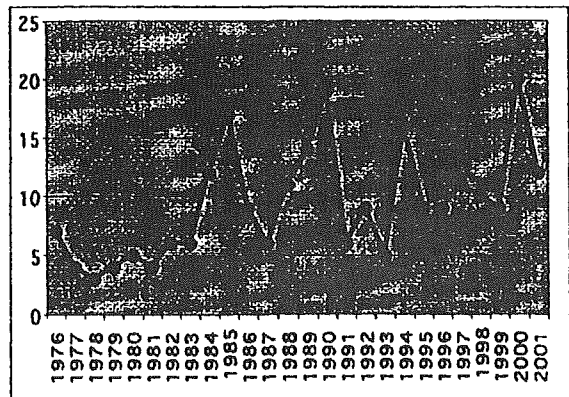
- ・ キタキツネや犬などは発病しませんが、エキノコックスの卵が含まれた糞に汚染された水や食べ物を介して卵が口から人間の体内に入ると、幼虫が肝臓などで増殖し、重い肝機能障害を起こします。
- ・ 人間が感染した場合、自覚症状が出るまでには 10~20 年かかりますが、病巣を完全に切除する以外に有効な治療方法はなく、発見が遅れた場合（自覚症状が出た場合）の致死率はきわめて高くなっています。
- ・ 毎年新たに認定される患者数は 10~20 名であり、その数は近年増加する傾向にあります。

図：人間への感染経路



出典：札幌市保健所ホームページ
<http://www.city.sapporo.jp/hokenjo/f1kansen/f07ekino.html>

図：北海道のエキノコックス症新規認定患者数の推移（単位：人）



出典：北海道保健福祉部資料

■エキノコックスへの対策方法

エキノコックス症への対策としては、これまで行われてきた、「患者の診断・治療方法の研究」、「予防啓発」に加え、「感染源対策（キタキツネや犬の体内からの虫下し(駆虫)）」の実施が有効とされています。

(いままでの対策)

① 患者の診断・治療方法の研究

- ・ エキノコックス症に感染した患者の早期発見に向けて、集団検診などによる血清検査が行われてきています。
- ・ 大学の研究室・病院などにおいて、エキノコックスの動物疫学、イヌの診断法、血清診断法、手術および治療薬の開発・改善などが行われてきています。

② 予防啓発

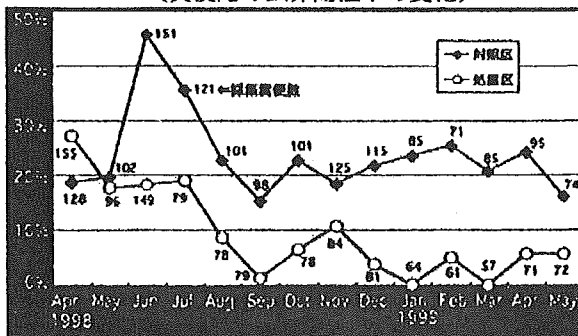
- ・ 衛生教育（パンフレットの作成配布、講演会）を実施し、エキノコックス症感染を予防するための啓発活動が行われてきています。ここでは、手洗いの励行、野菜・山菜の洗浄、ペット対策、廃棄物対策（畜産廃棄物・家庭ゴミ）などの指導・教育が行われてきています。
- ・ また、現在までに行われてきた上水道整備も飲み水対策として有効です。

③ 感染源対策

(キタキツネや犬の体内からの虫下し(駆虫))

- ・ 駆虫薬を練りこんだエサ（バイトといいます）を、キタキツネの生息場所にまく実験が小樽市や小清水町周辺で行われ、散布地域内のキタキツネのエキノコックス感染率を低下させることが確認されました。この方法では、キタキツネを殺すことなく、エキノコックスを感染源から駆除することが可能で、エキノコックスそのものを減らすことができます。エキノコックスそのものの減少は、人間への感染を減らすことのできる最も有効な方法です。
- ・ 小清水町では、4年間バイトを散布することで、キタキツネのエキノコックス感染率が70%から10%に低下しました。
- ・ 小樽市では、2年間バイトを散布することで、キタキツネのエキノコックス感染率が60%から20%に低下しました。

図：バイト散布によるキタキツネの感染率の変化
(糞便内の虫卵陽性率の変化)



注) キタキツネの捕殺

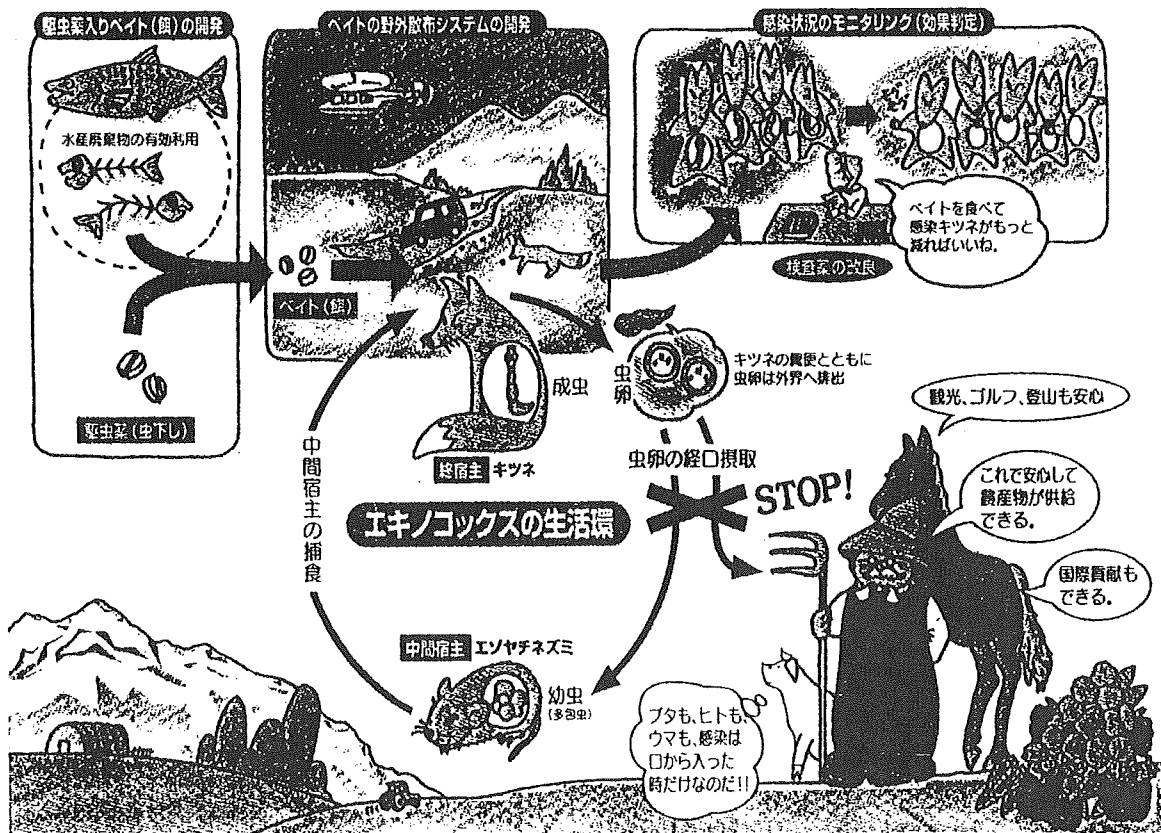
感染源対策としては、キタキツネの捕殺（年間 8,000 頭～10,000 頭の捕殺）がこれまで行われてきました。（一定の効果があったかどうかは明らかになっておりません。）

出典：北海道大学大学院獣医学研究科寄生虫学教室資料

【これからの対策】

- ① 患者の診断・治療方法の研究
 - ・ 従来の研究をすすめながら、患者の早期発見のため、定期診断の開催などを全道で行います。
- ② リスクコミュニケーション
 - ・ エキノコックスが引き起こす健康被害の危険性（リスク）は、十分な対策と正しい知識を持つことで、効率的に防ぐことができます。リスクコミュニケーションとは、従来の予防啓発に加え、住民や関係者、行政全てが参加し、コミュニケーションを十分に行うことで、正しい知識を共有し合意形成することです。この結果、対策が効率的に行われ、同時に風評による産業へのダメージをなくします。
- ③ 感染源対策
 - ・ 駆虫薬を練りこんだエサ（ベイト）を、全道のキタキツネの生息域に、専門家の指導のもと、効率的に散布します。
 - ・ この方法ではキタキツネのエキノコックス感染率が数年で大きく低下することが予測され、その結果、人への感染リスクも大きく減少します。
 - ・ 牛海綿状脳症（BSE）対策にかかった費用の約 1,000 分の 1 の費用で実施可能です。

図：感染源対策（ベイト散布）イメージ



出典：北海道大学大学院獣医学研究科寄生虫学教室資料