

ペットに感染し 道外に流出した例も

では、感染源動物（ペット）の場合
はどうなのでしょう。一九九七年二〇
〇三年までの北海道のペット（おもに
犬）における糞便内抗原および卵（テ
ニア科条虫卵）検査は、六二、六五〇頭
に対して行われ、抗原陽性一八頭、卵
陽性六頭が確認されました。そのうち
卵陽性犬はすべて抗原陽性でした。二
〇〇二年十二月には、札幌市内で室内
飼育犬から初めての卵陽性例が確認さ
れました。また、道外の犬について検
査したところ、六四頭のうち三頭が抗
原および卵陽性を示しており、このう
ちの一頭は、北海道からの転出犬でし
た。その後も、今回の法改正にともな
う感染源対策の展開に役立つ情報が集
まってきました。

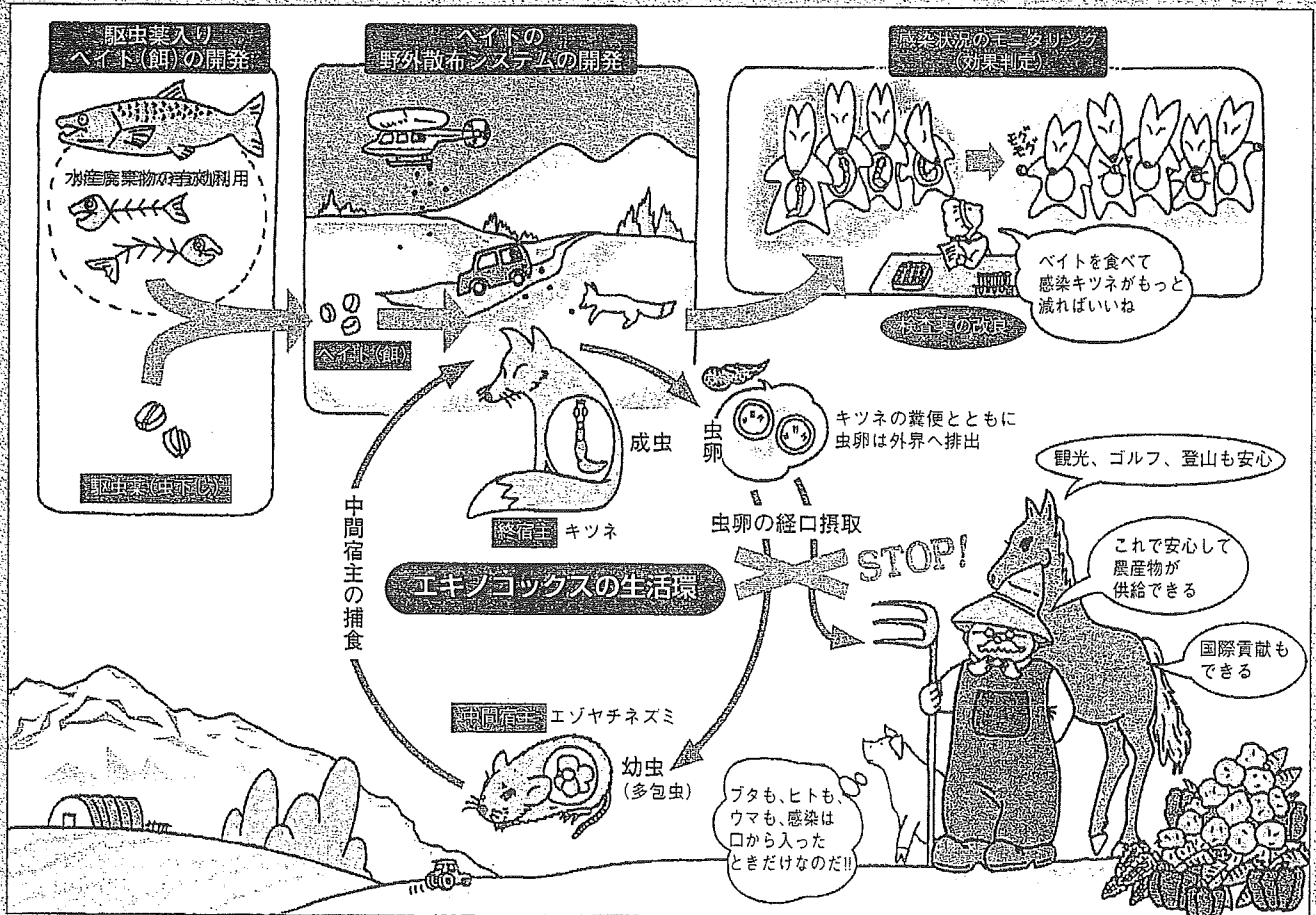
「環境動物フォーラム」で犬、猫、キツネ
の感染源動物の検査依頼を受けていま
す（参照：<http://homepage3.nifty.com/iwaki/kanryo/>）。

治療にはブラシクアンテルが成虫に
対して効果があります。終宿主動物の
感染は、ヒトへの感染源となり危険な
ため、完全に駆虫する必要があります。
通常、一回の投与量（五匹ノビ）で一
〇〇%の駆虫効果があります。ブラシ
クアンテルは、安全域が広く、単包条
虫対策で世界的に飼い犬に投与されて
きた実績があります。ただし、殺卵効
果がなく、感染した犬の場合、感染力
のある卵が糞便中に含まれますので、
糞便の適正な処置（焼却、熱湯消毒）
が必要です。

海外からも無検疫で侵入 北海道の感染源対策も急務

一九九九年、青森のブタからエキソ
コックスの幼虫が発見されました。そ
れ以前から本州でも北海道と関係のな
い患者が知られてはいましたが、わか
り国でこの寄生虫の生活環が維持される
のは北海道だけと考えられていました。
その後、本州への侵入について、青函
トンネルをキツネなどが通過する可能
性が指摘されたこともありました。

図 環境修復メニュー



それよりも重要なのは、現在、犬が北海道から本州に持ち込まれている事実です。年間七、〇〇〇頭の犬が北海道から移動します（旅行者の同伴犬を含む）。北海道では、キツネの感染率が五割に上昇していますし、飼育されている犬や猫からもエキノコックスが検出されています。また、海外からも年間一五、〇〇〇頭以上の犬がエキノコックスの検査なしで輸入されています。本州

にも定着し、患者発生リスクは増大するのは確実です。幸いこれまでの調査では、本州の野生動物間でエキノコックス生活環が維持されている事実は確認されていないので、急いで感染レバルの高い北海道の感染源対策と、海外からの侵入防止策を実施すれば、エキノコックス症危機管理は可能です。そのためには、リスクが広がる前、あるいは被害が発生する前に、検査や感染源除去対策を強化することが重要です。医師がヒト、獣医師が犬の周辺に気をつけるだけでは問題解決にはなりません。感染レバルの高いキツネ対策に踏み込むことが必要です。現在、感染源診断法が確立さ

れ、感染源動物を特定し、駆虫薬で防除することが可能になっています。オホーツク海に面した地域では、キツネを対象にブラジクアテンテルを入れた魚肉ソーセージとこの診断法を組み合わせたことにより、卵と糞便内抗原を低減させ、調査地（〇〇地）のエキノコックス汚染環境の浄化も行われました。スイス、チューリッヒ市内でも、

この方法で効果を上げています。このように、流行地に適用可能な技術も開発されており、「キツネ用ベイト」散布法+効果判定法（診断法）で構成される「環境修復メニュー」（図）を、これを実施することで利益を受ける（被害を免れる）地域住民、農業、観光業関係者などと地域の役所や研究機関との組織的な協力で速やかに実施する必

要があります。また、イギリスなどでは、多包条虫流行国からのペットの持ち込み前の駆虫を義務づけています。わが国もペットの移動前の検査や駆虫が必要です。これらの関連技術は、今後、わが国に侵入が危惧される狂犬病、ウエストナイル熱などの動物由来感染症に対する危機管理へも応用できるものです。

MEMO

○これまでのエキノコックス症の対応

感染症法では、エキノコックス症は4類感染症に位置づけられており、医師に患者を診断した際の報告義務が課されています。人のエキノコックス症は、その潜伏期間が長いことから、感染原因の特定は困難ですが、主として水などの環境を介し、キツネ、犬などのフンに由来する虫卵を経口摂取することにより感染すると考えられています。なお、キツネや犬のエキノコックス感染は、エキノコックスに感染したネズミを捕食することにより発生することから、エキノコックス常在地である北海道においては、飼い主に対する犬の放し飼い防止についての普及啓発が行われています。

厚生労働科学研究「動物由来寄生虫症の流行地拡大防止対策に関する研究」（主任研究者：北海道大学大学院神谷正男教授【当時】）では、

- ①平成15年4月から平成16年2月の間に、北海道内の1,139頭の飼い犬のエキノコックス感染の有無を調べたところ、3頭の飼い犬に感染が確認された
- ②平成15年9月から平成16年2月の間に、飼い主の転居や観光などのために北海道から道外へ移動する69頭の飼い犬のエキノコックス感染の有無を調べたところ、2頭の飼い犬に感染の疑いがあった

という調査結果が示されています。こうした点をふまえ、感染した飼い犬から糞便などを介して飼い主へ感染する可能性があることから、厚生労働省としては、北海道庁に対して犬の放し飼い防止のためのよりいっそうの取り組みを依頼するとともに、あわせて全国の自治体および関係機関にも情報提供を行い、北海道に犬を連れて旅行する際の留意点として、犬の放し飼いを行わないことが人へのエキノコックス症の感染防止対策として重要であることを周知したところです。

○エキノコックス症対策のポイント

昨年の感染症法改正により、獣医師に届出義務を課することができる対象疾病が4類感染症にも拡大され、政令指定によりエキノコックス症を獣医師の届出対象疾病とすることが可能になりました。平成16年6月開催の第20回厚生科学審議会感染症分科会において「犬の糞便は人の生活環境に容易に存在し、また犬は全身をなめる習性があることから、感染源となる虫卵を含む糞便の付着した肛門周辺をなめた場合、全身の被毛に虫卵が付着する可能性が高く、その犬をなでた飼い主などに虫卵の糞口感染が成立する可能性が高い。このようなことから、エキノコックス症に感染した犬を診断した獣医師に届出義務を課し、飼い主などに必要な健康対策を行えるようにする必要がある」との検討結果がだされました。これをふまえ、エキノコックスに感染した犬を獣医師の届出対象とする政令改正が行われて、平成16年10月1日より施行されることとなりました。

犬が感染した場合、キツネ同様にほとんど症状は出ず、死亡することはありませんが、糞便中に人の感染源となる虫卵を排出することから、飼い主を含む犬の接触者の感染予防、定期的な健康診断受診の必要性など十分な健康対策が求められます。とくに、飼い犬の場合は人との接触が濃厚であることから、野生のキタキツネよりはるかに人への危険性が高い動物と言えます。今後、厚生労働省は、ガイドラインを作成し、保健所、開業獣医師などへの配布を予定しております。

厚生労働省健康局結核感染症課獣医師衛生係
大平真紀

エキノコックス症の流行 — 感染源対策は急務

神谷 正男

エキノコックスは人体内でその幼虫が無性的に肝臓などで増殖し、放置すれば90%以上が死亡する深刻な病気をもたらす動物由来の寄生虫である。北海道では2004年上半期だけで20名の患者が報告され、そのうち12名が都市部、札幌から報告されている。感染した飼い犬が本州へ移送された例も明らかになってきた。2004年3月「ムツゴロウ動物王国」が東京都へ移転する際、動物とともにエキノコックスが本州へ伝播することを危惧した自治体(あきる野市)の呼びかけで対策委員会(委員長:吉川泰弘東大教授)が設置され(2004年3月15日)、東京都獣医師会等の専門家が協力して、検疫などリスク・コミュニケーションが住民参加のもとに実施された。厳しい条件を克服して動物の移送がこのほど完了した。

感染症法が2003年11月に改正され、これまで、ヒトのエキノコックス症診断がなされた場合、届出が義務づけられていたが、感染源についての規定はなかった。今回の改正で、2004年10月、世界に先駆けて獣医師の責務を明確にした動物由来感染症対策「エキノコックス症:犬の届け出」他が施行されることとなった。

わが国ではBSE, SARS, 鳥インフルエンザ, 西ナイル熱など、世界的に知られる感染症の対策が重点的に取り上げられてきたが、これらで犠牲者は1人も出ていない。一方、エキノコックス症は国内に既に流行があり、多数の犠牲者が出てい

て、患者の増加傾向は続いている。これまで、この感染源対策が、必ずしも十分ではなかった。

その原因として、①感染源動物としてキツネなど野生動物が関与していて、これを管轄する役所(部署)がなかった、②発症までの期間が長く、感染機会の特定が困難、③従来、患者を早期に発見して病巣切除を中心にした医療体制を重視し、感染源対策の視点が不十分であった、④主に地方病的な発生であったために、国民が共有できる疫学情報が少なく、国レベルの対応が遅れたこと、等が考えられる。

今後、法的裏付けを得て流行域の拡大防止・危機管理へ向けた取り組みが始まることとなった。

寄生虫・エキノコックスとは?

寄生虫:エキノコックスの学名は *Echino* (=棘のある) *coccus* (=球状のもの) に由来する。幼虫形(包虫)がそのまま採用されている。紀元前4世紀頃、ヒポクラテスの時代から人体に重篤な病害(嚢腫)をもたらすことで知られていたが、その生活環が明らかにされるには、19世紀中頃まで待たなければならなかった。実験的に包虫を犬に食べさせて成虫を得て、動物由来の条虫であることが明らかになった。その後、病因の一元説(1種)が唱えられていたが、20世紀の中頃、北海道大学、ワシントン大学などの専門家により4種に分類され、現在に至っている。わが国での最初の

かみや まさお: 酪農学園大学環境システム学部 ☎ 001-0021 北海道札幌市北区北21条西11丁目北海道大学先端科学技術共同研究センター(CAST)内 OIE(国際獣疫事務局)エキノコックス症リファレンス・ラボ

人体例(単包条虫による単包虫症)は19世紀末に紹介されているが、20世紀中頃から多包条虫による人体例(多包虫症)が、北米アラスカ、ヨーロッパ中央部や北海道等、世界的に流行し問題になってきた。

エキノコックス属には4種含まれ、単包条虫(*Echinococcus granulosus*)と多包条虫(*E. multilocularis*)が公衆衛生上最も重要であるが、中南米に分布する他の2種も、すべて人獣共通寄生虫である。現在、日本、特に北海道で問題となっているエキノコックスは多包条虫で、主に野ネズミを中間宿主として野生動物間で流行し、世界的には北半球に広く分布している。

一方、単包条虫の中間宿主は主に有蹄家畜であり、分布は全世界的である。畜産の盛んな国で問題となっており、患者は約250万人と推定される。わが国では、食肉検査所において輸入牛から稀に検出されたり、人体の輸入症例が散発的に報告されている程度で、多包条虫ほど問題とはなっていない。

1. エキノコックスの大きさ

小さな条虫(サナダムシ)の仲間である。成虫と言っても、体長が4mm前後で、幼虫は包虫とも呼ばれ、幼虫組織は各種臓器を置き換えるほど巨大な嚢胞になる。

2. エキノコックスの分類

4種に分類され、いずれも人獣共通寄生虫で、北方圏諸国を中心にして汚染が拡大している多包条虫(*Echinococcus multilocularis*)と世界的に分布する単包条虫(*E. granulosus*)の2種が、公衆衛生上、特に重要である。

3. エキノコックスの一生：生活環(図1)

多包条虫は、主にキツネと野ネズミ等の野生動物間で伝播する。成虫はキツネの小腸に寄生し、虫卵を産出し、キツネの糞とともに外界へ排出される。虫卵が野ネズミに食べられると、小腸内で孵化する。幼虫が腸壁に侵入して血流に乗り肝臓へ移行する。そこで幼虫細胞は分裂を繰り返して増殖し大きさを増すとともに、成虫の頭の部分となる原頭節と呼ばれる幼虫が多数できる。原頭節

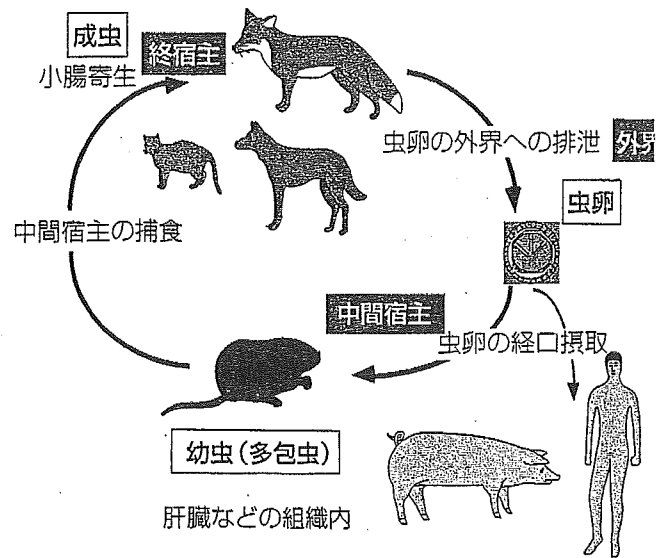


図1 エキノコックスの一生：生活環

を持った野ネズミをキツネが食べると、各原頭節がキツネの小腸で成虫に发育し、虫卵を産出する。これがエキノコックスの一生である。犬や猫は感染ネズミを食べることによってのみ、ヒトへの感染源(エキノコックス卵産生)となる。

わが国のエキノコックス症の流行、対応は?

1. ヒトの場合

ヒト単胞性エキノコックス症(単包虫症)は、1881年、熊本医学校で最初の報告がある。その後、国内で散発的に報告されている。ここでは、わが国に既に定着している多包虫症について述べる。

わが国の多胞性エキノコックス症(多包虫症)初報告は北海道ではなく、1926年、仙台からである。北海道でのヒト多包虫症は1937年、礼文島出身者から初めて報告されている。この報告以来、同島で130人以上の犠牲者が出ている。キツネが千島列島から移入されたことが原因で、同島では終宿主動物を中心とした対策により1989年をもって流行は終息した。しかし、1960年代に7歳の女兒を含む3名の根室市居住者が多包虫症と診断された。その後、北海道東部に限局していたのが、1983年、網走管内でブタ多包虫症が確認されたことから食肉検査でブタの感染例が各地で見つかり、現在では北海道全域に分布している。

北海道で2003年度までに435例の患者が主に

- ・ブタ：1999年に青森県で陽性3例
- ・イヌ：本州で陽性3例（抗原と虫卵）



- 野生動物調査（2002年まで）
- ・関東甲信越・九州北部地方の食肉検査
ブタ（肝臓）：570万頭以上
 - ・関東甲信越地方の
終宿主（キツネ、タヌキなど）
中間宿主（ハタネズミなど）の剖検



全て陰性！
本州への定着はまだ認められない

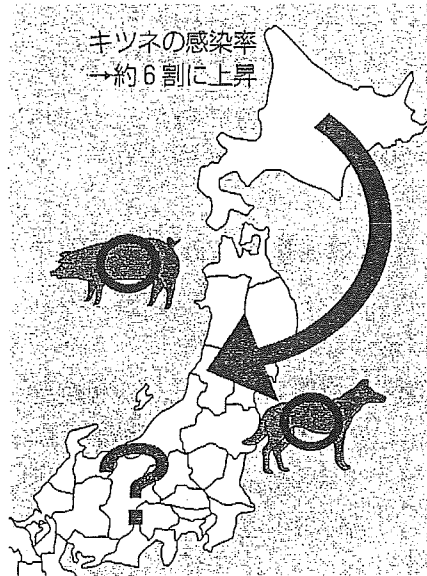


図2 本州へのエキノコックス侵入？

病理組織で確認されている。これには血清検査陽性例は含まれない(2003年度受診者数49,976,陽性者数73)。本州から約80例の手術例がある。

1) 病態：成人で約10年、小児で約5年で悪性腫瘍に似た病像を示す。自覚症状がない間に組織内で無性増殖し、主に肝臓に黄白色の病巣をつくる。その他の臓器にも転移、増殖するので、早期診断が望まれる。血清検査を道立衛生研究所に依頼することができる。今後、血清診断の精度向上や画像による悪性腫瘍との鑑別等、診断基準を作成する必要がある。

2) 治療：病巣切除が第一選択である。進行例では胆道処置やアルベンダゾールの投与を補助療法とする。自覚症状が現れた後に多包虫症と診断された場合は、多包虫組織が大きく増殖した例が多く、現在の治療技術でも治癒率は低い。

2. 感染源動物(ペット)の場合

1997～2002年までの北海道のペット(主に犬)における糞便内抗原および虫卵(テニア科条虫卵)検査は、犬1,650頭で、抗原陽性18頭、卵陽性6頭が確認された。虫卵陽性犬はすべて抗原陽性であった。2002年12月には札幌市内で室内飼育犬から初めての虫卵陽性例が確認された(図1)。北海道外の犬64頭のうち2頭が抗原および虫卵陽性を示した。このうちの1頭は北海道からの転

出犬であった。小型の成虫が小腸粘膜に吸着するだけなので、通常症状は示さないが、稀に、下痢や血液を含んだ粘液を排泄することがある。その際、成虫を同時に排泄することがある。

1) 診断：糞便中に排泄される多包条虫抗原に反応するモノクローナル抗体EmA9を作成し、糞便内抗原を検出できる方法が開発され、「環境動物フォーラム」でイヌ、ネコ、キツネの感染源動物の検査依頼を受けている(参照：<http://homepage3.nifty.com/iwaki-t/kankyo/>)。

2) 治療：プラジクアンテル(ドロンシット[®])が成虫に対して効果がある。終宿主動物の感染はヒトへの感染源として危険なため、完全に駆虫する必要がある。通常、1回の投与量(5mg/kg)で100%の駆虫効果がある。安全域が広く、単包条虫対策で世界的に飼い犬に投与されてきた実績がある。ただし、殺虫卵効果がなく、感染したイヌの場合、感染力のある卵が糞便中に含まれるので、糞便の適正な処置(焼却、熱湯消毒)が必要である。

今後の分布拡大、本州へ？

1999年、青森のブタからエキノコックスの幼虫が発見された。それ以前から本州でも北海道と関係のない患者が知られてはいたが、わが国でこ

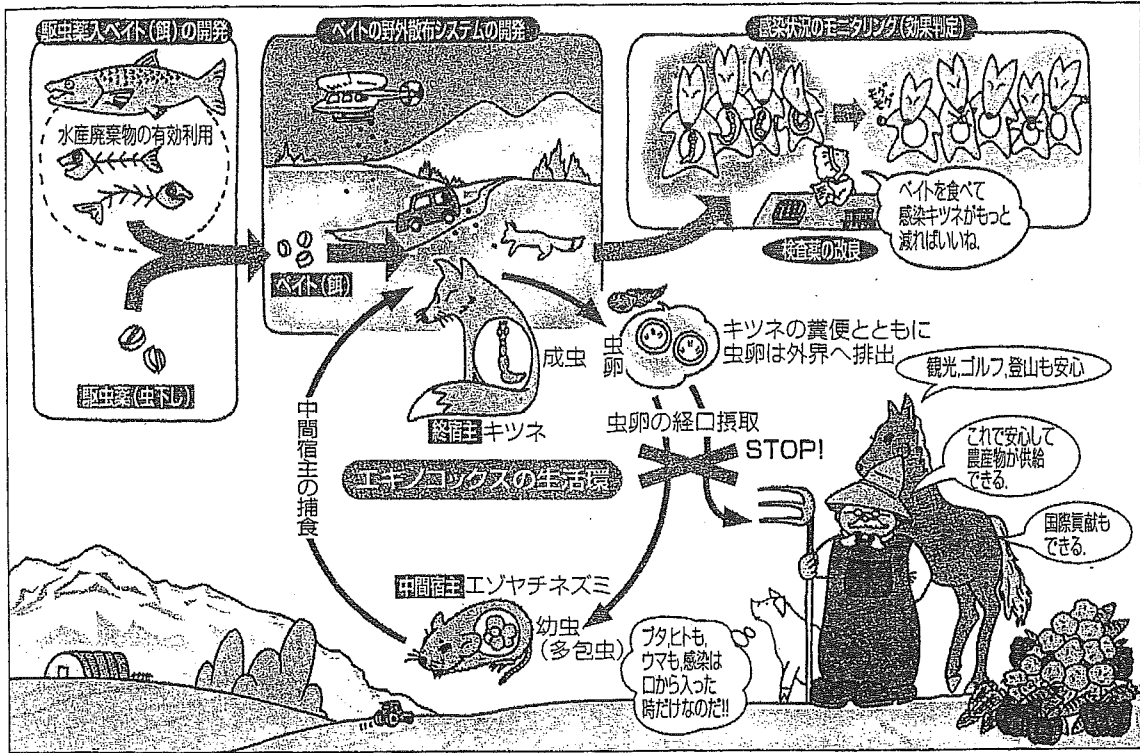


図3 エキノコックス汚染環境の修復

の寄生虫の生活環が維持されるのは北海道だけと
考えられていた。その後、本州への侵入につい
て、青函トンネルをキツネなどが通過する可能
性が指摘されたこともあるが、それよりも重要
なのは、現在、犬が北海道から本州に持ち込ま
れている事実である。

年間7,000頭の犬が北海道から移動している
(旅行者の同伴犬を含む)。北海道ではキツネの
感染率が5割に上昇していて、犬や猫からもエ
キノコックスが検出されている。海外から年間
1万5,000頭以上の犬がエキノコックスの検
疫なしで輸入されている。これらを放置すると
、本州にも定着し、患者発生リスクが増大する
のは確実である。これまでの調査では、本州
の野生動物間でエキノコックス生活環が維持
されている事実は確認されていないので、急
いで感染レベルの高い北海道の感染源対策
と海外からの侵入防止策を実施すれば、エキ
ノコックス症危機管理は可能である(図2)。

感染源診断法が確立され、感染源動物を特定
し、駆虫薬で防除することが可能になった。オホ

ーツク海に面した地域でキツネを対象にプラジク
アンテルを入れた魚肉ソーセージとこの診断
法の組み合わせによって、卵と糞便内抗原の
低減も示し、調査地(200 km²)のエキノコ
ックス汚染環境修復の浄化を示した(図3)。
また、スイス・チューリッヒ市内でも、この
方法で効果を上げている。イギリスなどは、
多包条虫流行国からのペットの持ち込み前
の駆虫を義務付けている。わが国もペット
の移動前の検査や駆虫が必要である。

これらの関連技術は、今後、わが国に侵入
が危惧される狂犬病、西ナイル熱などの動物
由来感染症に対する危機管理へも応用できる。

文 献

- 1) Tsukada H, et al: Potential remedy against *Echinococcus multilocularis* in wild red foxes using baits with anthelmintic distributed around fox breeding dens in Hokkaido, Japan. *Parasitology* 125: 119-129, 2002
- 2) Hagglin D, et al: Antihelminthic baiting of foxes against urban contamination with *Echinococcus multilocularis*. *Emerging Infectious Diseases* 9: 1266-1272, 2003

自然界からの侵入

エキノコックス

酪農学園大学環境システム学部, OIEリファレンス・ラボ 神谷 正男

KEY WORDS

- 寄生虫
- *Echinococcus*
- 動物由来感染症
- リスク・コミュニケーション

Echinococcus
Invasion from nature
Masao Kamiya (客員教授,
ディレクター)

はじめに

エキノコックスは動物由来の寄生虫である。人体内では幼虫が肝臓などで無性的に増殖し、放置すれば90%以上が死亡する。北海道では2004年上半期、20名の患者が報告され、うち12名が都市部、札幌から報告されている。感染した飼い犬が北海道から本州へ移送された例も明らかになってきた。2004年3月「ムツゴロウ動物王国」が東京都へ移転する際、動物とともにエキノコックスが本州へ伝播することを危惧した自治体(あきる野市)の呼びかけで対策委員会(委員長 吉川泰弘 東京大学教授)が設置され、東京都獣医師会などの専門家が協力して、検疫、リスク・コミュニケーションが住民参加のもとに実施された。厳しい条件を克服して動物の移送がこのほど完了した。

感染症法が2003年11月に改正され、これまで、人のエキノコックス症診断がされた場合、届け出が義務づけられていたが、感染源についての規定はな

かった。今回の改正で、2004年10月、世界に先駆けて獣医師の責務を明確にした動物由来感染症対策「エキノコックス症：犬の届け出」他が施行されることとなった。

わが国では牛海綿状脳症(BSE)、重症急性呼吸器症候群(SARS)、鳥インフルエンザ、西ナイル熱など、世界的に大騒ぎになる感染症の対策が重点的に取り上げられる傾向にあるが、これらで犠牲者は1人もいない。一方、エキノコックス症は国内にすでに流行があり、多数の犠牲者があり、患者の増加傾向は続いている。本症は人から人への伝播はない。北海道では半世紀以上も人中心の対策で臨んできたが、患者の増加を止めることはできなかった。これまで、この感染源対策が、必ずしも十分であったとはいえない。

その原因として、①感染源動物としてキツネなど野生動物が関与していて、これを管轄する役所(部署)がなかった、②発症までの期間が長く、感染機会の特定が困難、③従来、患者を早期に発

見して病巣切除を中心とした医療体制を重視し、感染源対策の視点が不十分であった、④主に地方病的な発生であったために国民が共有できる疫学情報が少なく、国レベルの対応が遅れたことなどが考えられる。

感染源対策は急務である。これまで流行拡大防止、その縮小、根絶など危機管理へ向けた取り組みが必ずしも十分ではなかったが、法的裏付け(2004年10月1日施行：犬の届け出)を得てエキノコックス症感染源対策が強化される。わが国の現状をふまえて今後の対策を考えてみたい。

I. エキノコックスとは？

エキノコックスは中国語では棘球糸虫とよばれる。学名の *Echino*(=棘のある) *coccus*(=球状のもの)がそのまま表記される。

①大きさ：小さな糸虫(サナダムシ)グループ。成虫とはいえ、体長は数ミリ。幼虫は包虫ともよばれ、幼虫組織は各種臓器を置き換えるほど巨大な嚢胞に増殖する。

②分類：4種に分類され、いずれも人獣共通寄生虫で、北方圏諸国を中心にして汚染が拡大している多包条虫(*Echinococcus multilocularis*)と世界的に分布する単包条虫(*E. granulosus*)の2種が、公衆衛生上、特に重要である。

③エキノコックスの一生(生活環)：多包条虫は、主にキツネと野ネズミなどの野生動物間で伝播する。成虫はキツネ、イヌなどの小腸に寄生し、卵を産み、キツネの糞と共に外界へ排出される。卵が野ネズミの餌などに付着して食べられると、小腸内で孵化し、幼虫が腸壁に侵入して血流にのり肝臓へ移

行する。そこで幼虫細胞は分裂を繰り返して増殖し大きさを増すとともに、成虫の頭の部分となる原頭節と呼ばれる幼虫が多数できる。原頭節をもった野ネズミをキツネが食べると、各原頭節がキツネの小腸で成虫に发育し、卵を産む。これがエキノコックスの一生である。イヌやネコは感染ネズミを食べることによってのみ感染し、人への感染源(エキノコックス卵産生)となる。人から人への感染はない(図1)。

II. わが国のエキノコックス症の流行、対応は？

1. 人の場合

人単胞性エキノコックス症(単包虫症)は、1881年、熊本医学校で最初の報告がある。その後、散発的に輸入例が報告されている。ここでは、日本にすでに定着している多包虫症について述べる。

わが国の多胞性エキノコックス症(多包虫症)初報告は北海道ではなく、

1926年に仙台からである。北海道でのヒト多包虫症は1937年、礼文島出身者からはじめて報告されている。この報告以来、同島で130人以上の犠牲者が出ている。キツネが千島列島から移入されたことが原因で、同島では終宿主動物を中心とした対策により1989年をもって流行は終息した。しかし、1960年代に7歳の女児を含む3名の根室市居住者が多包虫症と診断された。その後、北海道東部に限局していたが、1983年、網走管内でブタ多包虫症が確認されたことから食肉検査でブタの感染例が各地でみつきり、現在では、北海道全域に分布している。

北海道で2003年度までに435例の患者が主に病理組織で確認されているが、これには血清検査陽性例は含まれない(2003年度受診者数49,976、陽性者数73)。これまで、本州から約80例の手術例がある。

病態：成人で約10年、小児で約5年で悪性腫瘍に似た病像を示す(図2)。自覚症状がない間に組織内で無性増殖し、

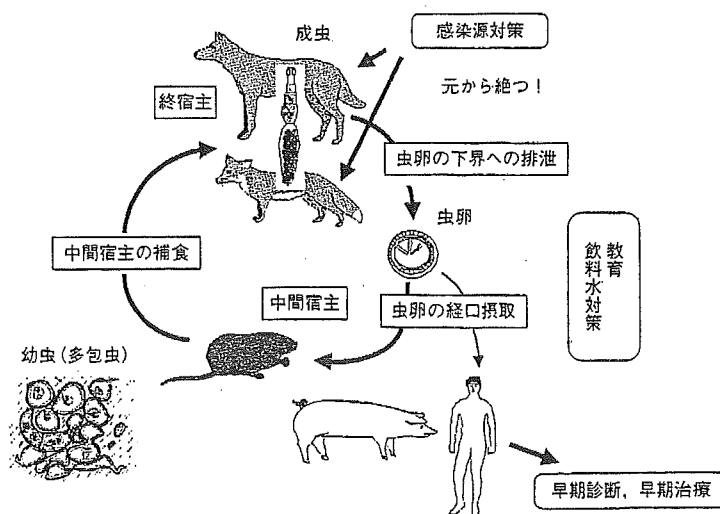


図1. エキノコックス(多包条虫)の生活環

主に肝臓に黄白色の病巣をつくる。その他にも転移する。早期診断・手術が望まれる。

診断：血清検査は北海道立衛生研究所などに依頼することができる。今後、血清診断の精度向上や画像による悪性腫瘍との鑑別をするなど、診断基準を作成する必要がある。

治療：病巣切除が第1選択である。進行例では胆道処置やアルベンダゾールの投与を補助療法とする。自覚症状が顕れた後に多包虫症と診断された場合は、多包虫組織が大きく増殖した例が多く、現在の治療技術でも治癒率は低い。

2. 感染源動物(ペット)の場合

1997～2002年までの北海道のペット(主にイヌ)における糞便内抗原および卵(テニア科条虫卵)検査は、イヌ1,650頭で、抗原陽性18頭、卵陽性6頭が確認された(環境動物フォーラム調べ)。虫卵陽性犬はすべて抗原陽性であった。2002年12月には札幌市内で室内飼育犬からはじめての虫卵陽性例が確認された。道外のイヌ64頭のうち2頭が抗原

および虫卵陽性を示した。このうちの1頭は北海道からの転出犬であった。その後、今回の法改正のもとになる情報が集まった。

病態：感染源動物(キツネ、イヌ)の場合、小型の成虫が小腸粘膜に吸着するだけなので、通常、症状は示さない。まれに、下痢や血液を含んだ粘液を排泄することがある。その際、成虫を同時に排泄することがある。

診断：糞便中に排泄される多包条虫抗原に反応するモノクロナール抗体を利用して、糞便内抗原を検出できる方法が開発され、「環境動物フォーラム」でイヌ、ネコ、キツネなどの感染源動物の検査依頼を受けている(参照：<http://www.k3.dion.ne.jp/~fea/>)。

治療：ブラジカンテルが成虫に対して効果がある。終宿主動物の感染は人への感染源として危険なため、完全に駆虫する必要がある。通常、1回の投与量(5 mg/kg)で100%の駆虫効果がある。安全域が広く、単包条虫対策で世界的に飼いイヌに投与されてきた実績がある。ただし殺卵効果がなく、感染したイヌの場合、感染力のある卵が糞

便中に含まれるので、糞便の適正な処置(焼却、熱湯消毒)が必要である。

Ⅲ. 今後の分布拡大、本州へ?

1999年、青森のブタからエキノコックスの幼虫が発見された。それ以前から本州でも北海道と関係のない患者が知られてはいるが、わが国でこの寄生虫の生活環が維持されるのは北海道だけと考えられていた。その後、本州への侵入について、青函トンネルをキツネなどが通過する可能性が指摘されることもあったが、それよりも重要なのは、現在、イヌが北海道から本州に持ち込まれている事実である。年間7,000頭以上のイヌが北海道から移動する(旅行者の同伴犬を含む)。北海道ではキツネの感染率が5割に上昇している。飼育されているイヌやネコからもエキノコックスが検出されている。海外から年間15,000頭以上のイヌがエキノコックスの検疫なしで輸入されている。これらを放置すると、本州にも定着し、患者発生リスクは増大するのは確実である。これまでの調査では、本州の野生動物間でエキノコックス生活環が維持されている事実は確認されていない。急いで感染レベルの高い北海道の感染源対策と海外からの侵入防止策を実施すれば、エキノコックス症の危機管理は可能と考えられる。

感染源診断法が確立され、感染源動物を特定し、駆虫薬で防除することが可能である。オホーツク海に面した地域でキツネを対象にブラジカンテルを入れた魚肉ソーセージとこの診断法の組み合わせによって、虫卵と糞便内抗原の低減も示し、調査地(200km²)のエキノコックス汚染環境修復の浄化を

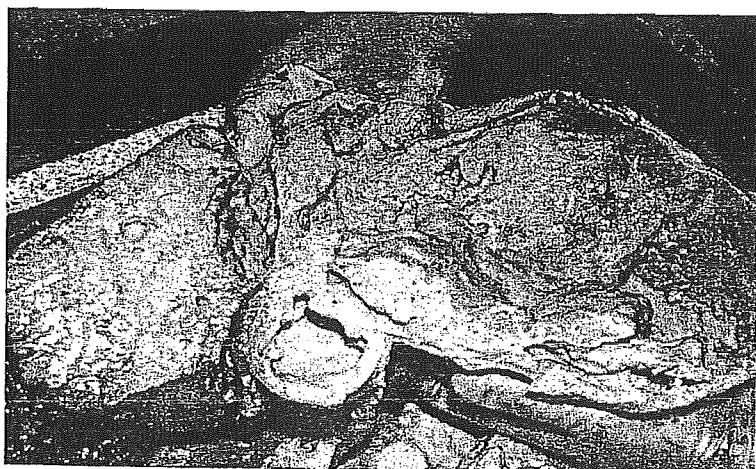


図2. 多包虫症により壊死した肝臓(人)

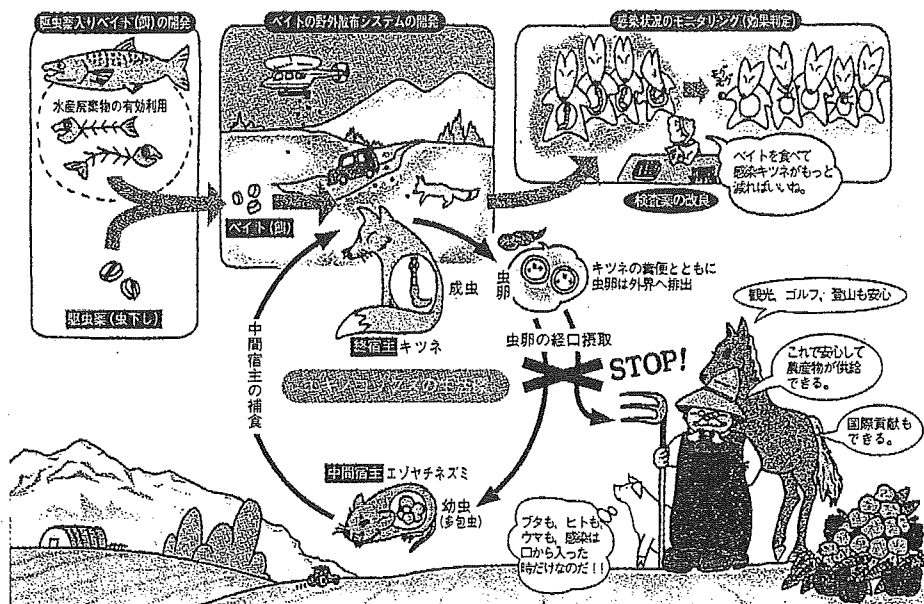


図3. エキノコックス汚染環境の修復メニュー

示した。また、スイス・チューリッヒ市内でも、この方法で効果をあげている。イギリスなどは、多包条虫症流行国からのペットの持ち込み前に駆虫を義務付けている。わが国もペットの移動前の検査や駆虫が必要である。

これらの関連技術は、今後、わが国に侵入が危惧されている狂犬病、西ナイル熱などの動物由来感染症に対する危機管理へも応用が可能である。

以上、わが国のエキノコックス症の現状について述べたが、患者への対応をより充実させるとともに、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。したがって、医師は人、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。現在、流行地に適用可能な技術開発に成功している。〈キツネ用ベイト+散布法+効果判定法(診断法)〉で構成される「環境修復メニュー」(図3)を実施することにより利益を受ける(=被害を免れる)地域住民、農業団体、観光業などと地域の役所や研究機関との組織的な協力で速やかに実施する必要がある。

文 献

1) 佐藤直樹, 神山俊哉, 松下通明, 他: 人獣共通感染症の生態, エキノコックス症 b) 臨床 多包性エキノコックス症

を中心に. 化学療法の領域 17: 727-734, 2001

- 2) Kamiya M, Nonaka N, Sumiya G, et al: Effective countermeasures against alveolar echinococcosis in red fox population of Hokkaido, Japan. in "Echinococcosis in central Asia: Problems and solutions", Zurich/Almaty, Daur, 273-282, 2004
- 3) Tsukada H, Hamazaki K, Ganzorig S, et al: Potential remedy against *Echinococcus multilocularis* in wild red foxes using baits with anthelmintic distributed around fox breeding dens in Hokkaido, Japan. Parasitology 125: 119-129, 2002
- 4) Hagglin D, Ward PI, Deplazes P: Anthelmintic baiting of foxes against urban contamination with *Echinococcus multilocularis*, Emerg Infect Dis 9: 1266-1272, 2003

媒介動物の個体数が多い感染症

[2] エキノコックス症

北海道大学獣医学部寄生虫学教室教授

神谷正男

Kamiya Masao

エキノコックス(包虫:hydatid、幼虫の呼称)症は、世界的に重要な動物由来寄生虫症である。わが国でも北海道を中心にヒト多包虫症の流行拡大がみられ、患者へ深刻な健康被害をもたらしている。早急な防除対策の実施が期待されていたにもかかわらず、これまで流行拡大防止、その縮小、根絶など危機管理へ向けた取り組みが必ずしも十分ではなかった。その原因として、①感染源動物としてキツネなど野生動物が関与、②潜伏期間が長く(10年以上)、感染機会の特定が困難、③地方病的な発生、などが考えられる。従来、患者を早期に発見して病巣切除を中心にした医療体制を重視してはいたが、感染源対策の視点が不十分であった。

ここでは、エキノコックス症の現状と根絶・危機管理へ向けた汚染環境の修復技術の紹介を含め、今後の対応を考えてみたい。

まず、エキノコックス症の説明に入る前に、わが国における本症の特色として、①国内にすでにリスクがあり被害が出ている代表的な動物由来感染症(新4類感染症)、②国内に持ち込まれた動物に由来する感染症(毛皮を目的としたキツネの移入)、③患者に対する医療体制の充実は重要であるが、それだけでは新たな感染防止は不可能、④健康被害のみならず、農業、観光産業(交通業界を含む)への被害が甚大であるなどの点を確認しておきたい。

エキノコックスとは

1 大きさ

終宿主(キツネ、イヌ)の小腸に寄生する成虫は、体長が4mm前後の微小な条虫(サナダムシ)であるが、幼虫は中間宿主(ネズミ、ヒトなど)の肝臓を中心に無性増殖し、巨大な病巣を形成する(図1,2)。

2 分類

4種に分類され、いずれも人獣共通寄生虫である。北方圏諸国を中心にして汚染が拡大している多包条虫(*Echinococcus multilocularis*)と世界的に分布する単包条虫(*E. granulosus*)の2種が、公衆衛生上、特に重要である。

3 生活環

多包条虫(=成虫)は、主にキツネと野ネズミなどの野生動物間で伝播する。成虫はキツネの小腸に寄生し、虫卵を

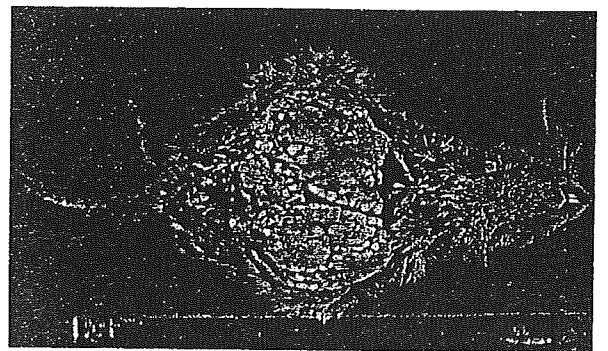


図1 エゾヤチネズミの肝臓を中心にした幼虫病巣(白色部)



図2 ヒトの肝臓の幼虫病巣(中心部壊死)

産む。虫卵は、キツネの糞便とともに外界へ排出される。虫卵が野ネズミに食べられると、小腸内で孵化し、幼虫(多包虫)が腸壁に侵入して血流に乗り、肝臓へ移行する。肝臓で幼虫細胞は分裂を繰り返して増殖し大きさを増すとともに、成虫の頭の部分となる原頭節とよばれる構造を多数作り出す。この原頭節をもった野ネズミをキツネが食べると、各原頭節がキツネの小腸で成虫に発育し、虫卵を産生する。キツネは原頭節(をもった野ネズミ)を摂取して感染する。これが野生動物でのエキノコックスの生活環であるが、イヌやネコも、感染ネズミを食べることによって、ヒトへの感染源(エキノコックス虫卵保有)となりうる。ヒトは分類上は中間宿主であり、終宿主(キツネ、イヌなど)の糞中の虫卵が付着した食品などを食べることによって感染する(糞口感染)。ヒトが感染すると、野ネズミと同じく幼虫細胞が肝臓で増殖するが、その発育速度は遅く、また、その他の臓器へ転移する。10数年をかけて巨大化し、肝機能障害や循環障害を引き起こす。

わが国におけるエキノコックス症

1 ヒトの場合

ヒト単包性エキノコックス症(単包虫症)は、1881年、熊本で最初に報告された。その後、関東以南から、主に海外で感染した例として散発的に報告されている。ここでは、わが国に定着し、治療がより困難で、予後不良の多包虫症について述べる。

1926年に仙台で、わが国のヒト多包性エキノコックス症(多包虫症)の最初の報告があったが、北海道でのヒト多包虫症は1937年、礼文島出身者から初めて報告された。この報告以来、同島で130人以上の犠牲者が出ている。キツネが千島列島から移入されたことが原因である。同島では終宿主動物を中心とした対策を実施し、1989年をもって多包虫症流行は終息した。しかし1965～1966年に、7歳の女兒を含む3名の根室市居住者が多包虫症と診断された。その後、北海道東部、根釧地方に限局していたが、1983年、網走管内でブタ多包虫症が確認されたことから、食肉検査でブタなどの感染例が各地で見つかり、現在では北海道全域に多包条虫が分布することとなった。かつての礼文島での流行はイヌの撲滅によって終わったが、本島ではキツネの増加などに伴い全道的に広がったと考えられている。

北海道で2003年度までに435例の患者が主に病理組織で確認されているが、これには血清検査陽性例は含まれない(2003年度受診者数49,976、陽性者数73)。本州から約

80例の手術例があるが、多くは居住歴などで北海道との関連がある。

2 ペットの場合

1997～2002年の北海道および本州のペット(主にイヌ)におけるエキノコックス感染状況調査によると、糞便内抗原および虫卵(テニア科条虫卵)検査で、道内のイヌ1,650頭で、抗原陽性18頭、虫卵陽性6頭が確認された。虫卵陽性イヌはすべて抗原陽性であった。2002年12月には、札幌市内で室内飼育犬から初めての虫卵陽性例が確認された。このほか、2000年3月の有珠山噴火時の避難住民の放逐犬(116頭以上)から、糞便内抗原陽性イヌ2頭を確認している。ネコについては170頭を検査し、抗原陽性4頭、虫卵陽性6頭を検出しているが、多包条虫卵の排出は認められていない。道外のイヌおよびネコについてはそれぞれ64頭および2頭の検査を行い、イヌ2頭が抗原および虫卵陽性を示した。このうちの1頭は、北海道からの転出犬であった。

アンケート調査によると、市部よりも郡部での飼育や放し飼いがイヌの感染機会と関係があり、ペットの飼育管理と感染予防の重要性を示唆している。

病態・診断・治療

1 ヒトの場合

①病態

成人で約10年間、小児は約5年間で、悪性腫瘍に似た病像を示す。自覚症状がない間に、寄生虫が組織内で無性増殖する。主に肝臓に黄白色の病巣をつくる。また、肺、脾臓、腎臓、脳、腸間膜、骨髄などにも転移する。放置すると、宿主の90%以上が死亡する。

②診断

血清(2～3mL)を送ることにより、北海道立衛生研究所に血清検査を依頼することが出来る。北海道の市町村で行っているエキノコックス症の検診は、第一次診断としてELISA法(酵素免疫吸着測定法:enzyme linked immunosorbent assay)による血清診断、第二次診断としてウェスタンブロット法による確認と、問診、腹部の触診、超音波診断、腹部X線撮影などが併用されている。また、虫卵汚染の可能性のある摂取食物、居住地などの生活歴を参考にする。

今後、血清診断の精度向上や画像による悪性腫瘍との鑑別を行い、診断基準を作成する必要がある。

③治療

病巣切除が本症治療法の第一選択である。進行例では、胆道処置やベンチミダゾールbenzimidazole系薬剤（アルベンダゾールalbendazole、メベンダゾールmebendazole）の投与を補助療法とする。早期に診断された患者の治癒率は高いが、自覚症状が現れた後に多包虫症と診断された場合は、多包虫組織が大きく増殖した例が多く、現在の治療技術でも治癒率は低い。

包虫症の化学療法剤としては、唯一、ベンチミダゾール系薬剤がこれまで検討されてきたが、最近、ニタゾキサニドnitazoxanideが注目されている。抗寄生虫薬としてはすでに広く使われているもので、原虫（*Cryptosporidium*、ランブル鞭毛虫*Giardia lamblia*、*Trichomonas*など）、消化管内寄生蠕虫などに対して有効である³⁾。スイスのベルン大学グループは独自に開発したエキノコックス（多包虫）培養系で薬効を確認し²⁾、その後、実験動物（マウス）を使った治療試験、さらに患者の治療でも高い効果がみられた³⁾。また、ドイツのウルム大学グループは抗真菌薬アンフォテリシンB amphotericin Bを培養系で薬効を確認し⁴⁾、ベンチミダゾール系薬剤が副作用で適用できない重症患者に一定の効果がみられたとしている。

2 動物の場合（感染源となる終宿主：キツネ、イヌ、ネコ）

①病態

小型の成虫が小腸粘膜に吸着するだけなので、通常症状は示さないが、まれに下痢や血液を含んだ粘液塊を排泄することがある。その際、成虫を同時に排泄しているケースもある。

②診断

剖検（小腸の成虫検出）やアレコリン（駆虫剤と下剤の両作用を有する）投与後の糞便検査（糞便中の成虫検出）がある。剖検は信頼の出来る検査法であるが、生きているイヌ・ネコには適応できない。通常の糞便検査で虫卵を検出する方法もあるが、ネコ条虫などの他のテニア科条虫と、形態的には区別できない。

糞便中に排泄される多包条虫（=成虫）抗原に反応するモノクローナル抗体EmA9を作成し、糞便内抗原を検出できる方法が開発され（北海道大学寄生虫学教室内ホームページ：「旅をする寄生虫」参照）、イヌ、ネコ、キツネの感染源動物の検査依頼を受けている。

③治療

駆虫薬のプラジクアンテルは、エキノコックス成虫に対して最も効果的な薬剤である。終宿主動物の感染はヒトへの感染源としての危険性があるため、完全に駆虫する必要が

ある。通常、1回の投与量（5mg/kg）で100%の駆虫効果がある。プラジクアンテルは安全域が広く、単包条虫（=成虫）対策として世界的に飼い犬に定期的に投与されてきた実績がある。ただし、虫卵に対する殺滅効果がなく、感染したイヌの場合、感染力のある虫卵が糞便中に含まれているので、2～3日間は糞便の適正な処置（焼却、熱湯消毒）が必要である。

今後の分布は本州まで拡大するか

1999年8月、青森のブタからエキノコックスの幼虫が発見された。それ以前から本州でも北海道と関係のない患者が知られてはいたが、わが国でこの寄生虫の生活環が維持されるのは北海道だけであると考えられていた。その後、本州への侵入について、青函トンネルをキツネなどが通過する可能性が指摘されたこともあった。しかし、それよりも重要なのは、現在、多くの感染源動物が飼い主とともに国内移動によって、北海道から本州に持ち込まれているという事実である。年間7,000頭のイヌが北海道から移動する（一時的な旅行者との同伴犬を含む、2002年度厚生労働省研究班調べ）。北海道ではキツネの感染率が5割前後に上昇しており、飼育されているイヌやネコからもエキノコックス成虫（=多包条虫）が検出されている。2001年には、北海道から移送された飼い犬から感染例が確認された。海外からは、年間15,000頭以上の犬がエキノコックスの検疫なしで輸入されている。これらを放置したままでは、本州にも定着し、患者発生リスクは増大する。現在までの厚生労働省研究班の調査では、本州の野生動物間で生活環が維持されている事実は確認されていない。

今後、感染レベルの高い北海道の感染源対策と海外からの侵入防止策を早急に実施することが、エキノコックス症撲滅への近道である。

防除体制の確立は急務

1999年4月に施行された「感染症法」においては、ヒトのエキノコックス症は、病原体や抗体の検出で診断された場合、医師による7日以内の届け出が義務づけられたが、感染源に関する規定はなかった。2003年11月に施行された改正「感染症法」では、虫卵を排出する動物など、感染源対策が大幅に強化されることとなった。

終宿主の糞に出る抗原を検出して感染を確かめる診断法が確立され、感染源動物を把握し、駆虫薬で防除することが

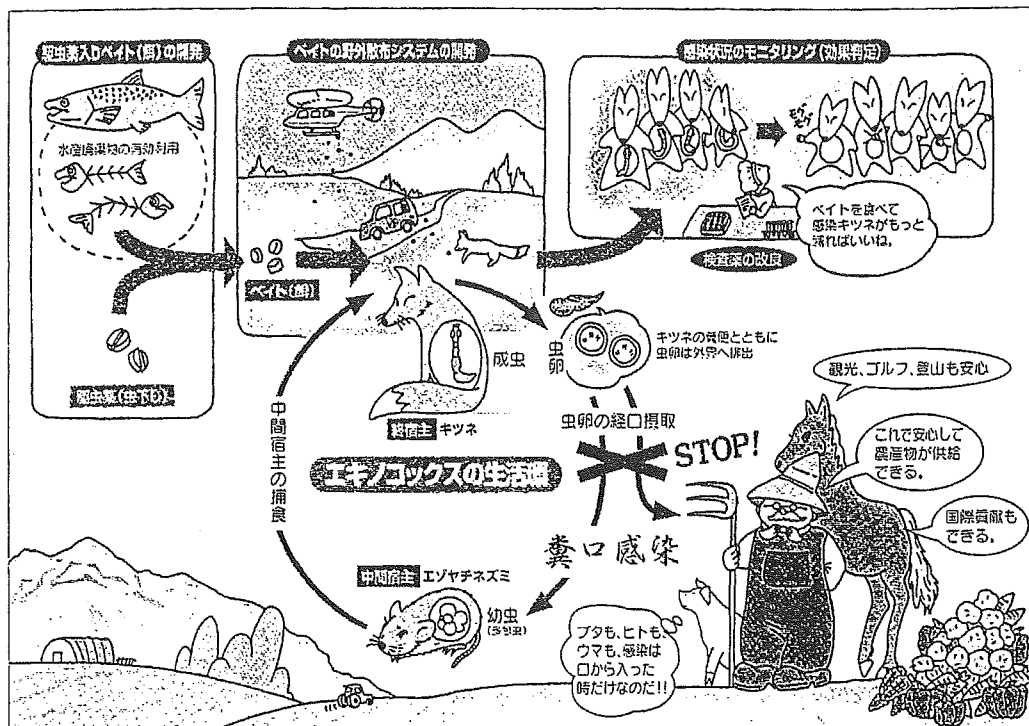


図3 環境修復メニュー

可能になった。また1998年には、オホーツク海に面した地域でキツネを対象に、プラジクアンテルを入れた魚肉ソーセージとこの診断法の組み合わせによって、キツネの糞便内虫卵の排出低減が実証された。その後、ベイト（駆虫薬入りキツネ餌）と散布法の改善により糞便内抗原の低減も示し、調査地全域（200km²）のエキノコックス汚染環境修復の可能性を北海道大学グループが示した⁵⁾。スイスのチューリッヒ市内でも最近、この方法でチューリッヒ大学グループが効果を上げている⁶⁾。

イギリス、フィンランド、ノルウェーのように、多包条虫分布国（地域）からのペット持ち込みに際し、入国前の駆虫を義務づけている国がある。わが国も北海道から本州に感染イヌが持ち込まれた例があるので、このようなペットの移動前の検査や駆虫が必要である。

以上、エキノコックス症対策の全体について述べたが、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。したがって、医師はヒト、獣医師はイヌの周辺だけに注目していたの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。

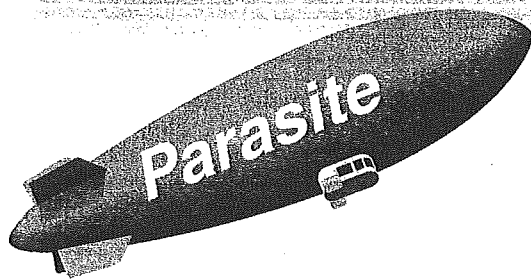
現在、流行地に適用可能な技術開発に成功している。“キツネ用ベイト+散布法+効果判定法（診断法）”で構成される「環境修復メニュー（図3）」を、その利益を受けるである

う（つまり被害を免れる）地域住民、農業・観光業関係者らと、地域の役所や研究機関との組織的な協力によって、速やかに実施する必要がある。

また、これらの関連技術は、今後、わが国に侵入が危惧される狂犬病、ウエストナイル熱などの動物由来感染症に対する危機管理に応用が期待できる。✻

文献

- 1) Clinton White A Jr : Nitazoxanide: an important advance in anti-parasitic therapy. *Am J Trop Med Hyg* 2003 ; 68(4) : 382-383
- 2) Stertler M *et al* : In vitro parasiticidal effect of nitazoxanide against *Echinococcus multilocularis* metacestodes. *Antimicrob Agents Chemother* 2003 ; 47(2) : 467-474
- 3) Gottstein B : Alveolar and cystic echinococcosis in Europe: Epidemiology, research and control (厚生労働省新興・再興感染症対策事業、ヒューマンサイエンス振興財団助成セミナー、平成16年1月13日、東京大学農学部、抄録<http://133.87.224.209/index.html>)
- 4) Reuter S *et al* : Effect of amphotericin B on larval growth of *Echinococcus multilocularis*. *Antimicrob Agents Chemother* 2003 ; 47(2) : 620-625
- 5) Tsukada H *et al* : Potential remedy against *Echinococcus multilocularis* in wild red foxes using baits with anthelmintic distributed around fox breeding dens in Hokkaido, Japan. *Parasitology* 2002 ; 125 : 119-129
- 6) Hagglin D *et al* : Anthelmintic baiting of foxes against urban contamination with *Echinococcus multilocularis*. *Emerg Infect Dis* 2003 ; 9 : 1266-1272



「旅をする寄生虫」

—エキノкокクス症の現状、今後の対策—

北海道大学大学院獣医学研究科寄生虫学教室

神谷 正男

はじめに

1999年4月に施行された感染症法「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」で、ヒトのエキノкокクス症は、病原体や抗体の検出で診断された場合、医師による7日以内の届出が義務づけられたが、感染源対策に関する規定は無かった。2003年11月5日に施行された改正「感染症法」では、虫卵を排出する動物など感染源対策が大幅に強化されることとなった。これまでわが国の動物由来感染症対策は、国内には無くてもよく知られた

狂犬病やエボラ出血熱などが重点的に取り上げられがちであった。エキノкокクス症のように国内に有って人的被害が発生がしていても国、地方レベルにかかわらず対策が遅れていた。その理由として、慢性疾患で、感染経路の特定が難しく野生動物（キツネ等）が関与することが考えられた。今後は法的裏付けを得て流行域の拡大防止・撲滅への対策をとることが可能となった。わが国のエキノкокクス症の現状と対策をふまえて今後の方向性を探りたい。

ヒトと動物の関係

(病原虫・生活環)

エキノкокクス属の成虫は、体長が4ミリ前後の微小な条虫（サナダムシ）で、現在4種に整理されている。いずれも人獣共通に感染する寄生虫で、北方圏諸国を中心にして汚染が拡大している多包条虫 (*Echinococcus multilocularis*) と世界的に分布する単包条虫 (*E. granulosus*) の2種が、公衆衛生上、とくに重要である。多包条虫は、主にキツネと野ネズミ等の野

生動物間で伝播する（図1：エキノкокクス生活環）。成虫はキツネの小腸に寄生し、虫卵を産む。虫卵はキツネの糞便と共に外界へ排出される。虫卵が野ネズミに食べられると、小腸内で孵化し、幼虫が腸壁に侵入して血流にのり肝臓へ移行する。肝臓で幼虫細胞は分裂を繰り返して増殖し大きさを増すとともに、成虫の頭の部分となる原頭節と呼ばれる構造を多数作り出す。この原頭節を持った野ネズミをキツネが食べると、各原頭節がキツネの小腸で成虫に発育し、虫卵を産生する。キツネは原

頭節（を持った野ネズミ）を食べることで感染する。これが野生動物でのエキノкокクスの生活環であるが、犬や猫も感染ネズミを食べることによってヒトへの感染源（エキノкокクス虫卵保有）となる。ヒトは、分類上は中間宿主であり、虫卵が付着した食品などを食べることで感染する（糞口感染）。ヒトが感染すると、野ネズミと同じく幼虫細胞が肝臓で増殖するが、その発育速度は遅く、また、転移する。十数年をかけて巨大化し肝機能障害や循環障害を引き起こす。

わが国における エキノコックス症

ヒトの場合：ヒト単包性エキノコックス症（単包虫症）は、1881年、熊本で最初の報告がある。その後、関東以南から主に海外で感染した例として散発的に報告される。ここでは、わが国に定着し、治療がより困難で予後不良の多包虫症について述べる。

1926年に仙台で、わが国の多包性エキノコックス症（多包虫症）初報告があるが、北海道でのヒト

多包虫症は1937年、礼文島出身者から初めて報告されている。この報告以来、同島で130人以上の犠牲者が出ている。キツネが千島列島から輸入されたことによる人為的導入が原因である。同島では終宿主動物を中心とした対策により1989年をもって多包虫症流行は終息した。しかし、1965～66年に7歳の女兒を含む3名の根室市居住者が多包虫症と診断された。その後、北海道東部、根釧地方に限局していたが、1983年、網走管内でブタ多包虫症が確認されたことから食肉検査でブタなどの感染例が

各地でみつきり、現在では、北海道全域に多包条虫が分布することとなった。

かつての礼文島での流行はイヌの撲滅によって終わったが、本島ではキツネの増加（キツネのエサとなる廃棄物の増加）などともない全道的に広がったと考えられている。

北海道で2002年度までに424例の患者が病理組織で確認されているが、これには血清検査陽性例は含まれない（2001年度受診者数52,808、陽性者数60）。本州から約80例の手術例があるが多くは居

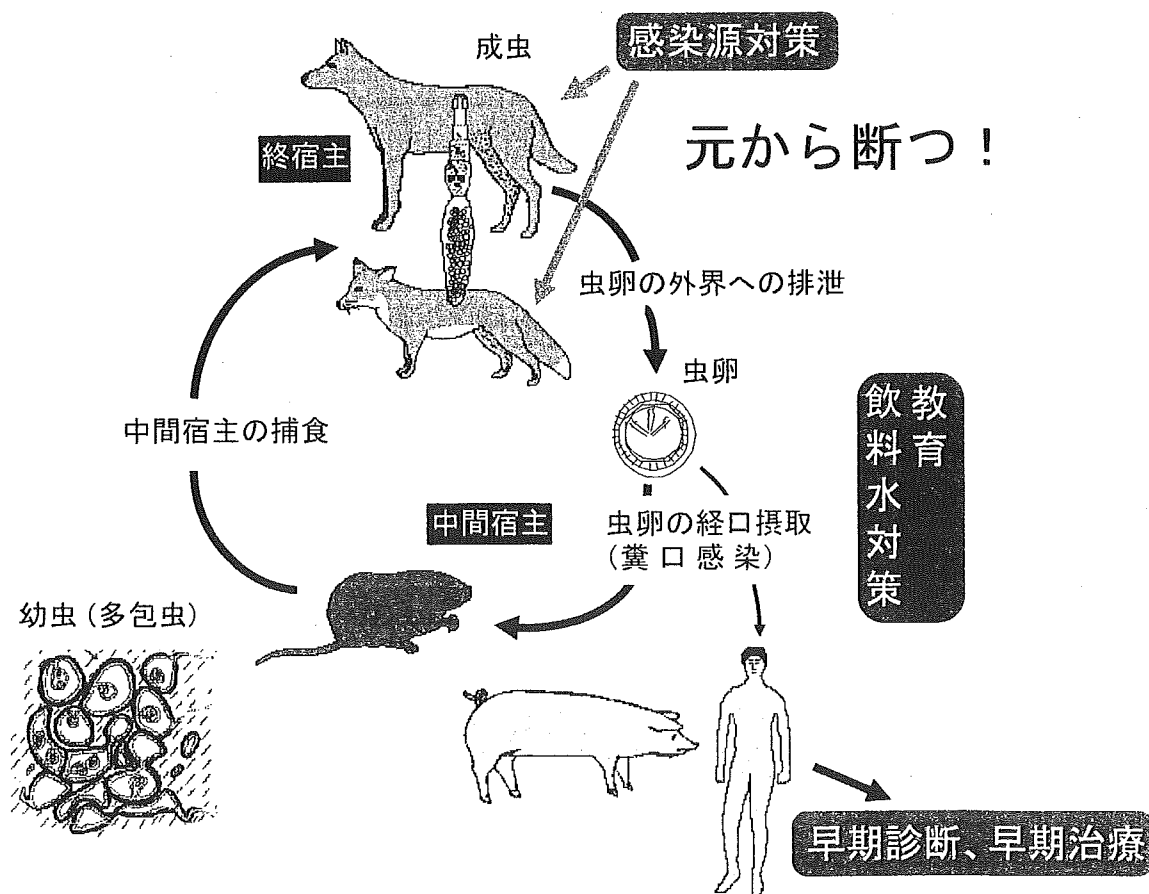


図1 エキノコックス（多包条虫）の生活環

住歴などで北海道との関連がある。

ペットの場合：1997～2002年までの北海道および本州のペット（主に犬）におけるエキノコックス感染状況調査（多包条虫症）を実施した。糞便内抗原および虫卵（テニア科条虫卵）検査は、道内の犬1,650頭ので、抗原陽性18頭、虫卵陽性6頭が確認された。虫卵陽性犬はすべて抗原陽性であった。2002年12月には札幌市内で室内飼育犬から初めての虫卵陽性例が確認された。この他、2000年3月の有珠山噴火時の避難住民の放逐犬（>116頭）から糞便内抗原陽性犬2頭を確認している。猫については170頭を検査し、抗原陽性4頭、虫卵陽性6頭を検出しているが、多包条虫卵の排出は認められていない。道外の犬および猫についてはそれぞれ64頭および2頭の検査を行い、犬2頭が抗原および虫卵陽性を示した。このうちの1頭は北海道からの転出犬であった。

アンケート調査では、市部よりも郡部での飼育例に陽性例が多く放し飼いが犬の感染機会と関係あり、ペットの飼育管理の重要性を示唆している。

病態・診断・治療

ヒトの場合¹⁾

病態：成人で約10年、小児で約5年で悪性腫瘍に似た病像を示す。

自覚症状が無い間に寄生虫が組織内で無性増殖する。主に肝臓に黄白色の病巣をつくる。また、肺、脾臓、腎臓、脳、腸間膜、骨髄などにも転移する。放置すると90%以上が死亡する。ヒトでは寄生虫による病変の中央部が壊死していることが多く、大きな膿瘍や腫瘍のように見えることがある。肝臓癌と診断され、術後多包虫症とはじめてわかる例もある。

経過は通常以下の三期に分けられる。

1. 無症状期：成人で10年間ほどで、多包虫の病巣が小さく感染していても症状の出ない時期である。
2. 進行期：無症状期の後の数年間で、病気の進行につれて、多包虫が大きくなり周囲の肝臓内の胆管および血管を塞ぐために肝臓の機能が低下する。この時期をさらに不定症状期と完成期に分ける場合がある。寄生臓器によって症状は異なる。
3. 末期：通常6カ月以内で、重度の肝臓機能不全となり、黄疸・腹水・浮腫を合併、門脈圧亢進症状をとまなう。様々な臓器に多包虫が転移し、予後不良である。

診断：血清検査：血清（2-3ml）を北海道立衛生研究所に依頼することができる。北海道の市町村で行っているエキノコックス症の検

診は第一次診断としてELISA法による血清診断、第二次診断としてウェスタンブロット法によるELISA法陽性反応の確認と、問診、腹部の触診、超音波診断、腹部X線撮影等が併用されている。また、虫卵汚染の可能性のある摂取食物、居住地などの生活歴を参考にする。なお、診断のために病変部のバイオプシーを行うことがあるが、これは多包虫の転移を促す危険性もある。今後、血清診断の精度向上や画像による悪性腫瘍との鑑別をし、診断基準を作成する必要がある。

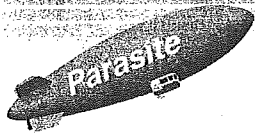
治療：病巣切除が本症治療法の第一選択である。進行例では胆道処置やアルベンダゾールの投与を補助療法とする。早期診断された患者の治癒率は高いが、自覚症状が顕れた後に多包虫症と診断された場合は、多包虫組織が大きく増殖した例が多く、現在の治療技術でも治癒率は低い。

動物の場合

（感染源となる終宿主：キツネ、イヌ、ネコ）²⁾

病態：小型の成虫が小腸粘膜に吸着するだけなので、通常症状は示さないが、希に、下痢や血液を含んだ粘液塊を排泄することがある。その際、成虫を同時に排泄することがある。

診断：剖検（小腸の成虫検出）やアレコリン（駆虫剤と下剤の両作用を有する）投与後の糞便検査



(糞便中の成虫検出)がある。剖検は信頼の出来る検査法であるが、生きているイヌ・ネコには適応できない。通常の糞便検査で虫卵を検出する方法もあるが、猫条虫などの他のテニア科条虫と形態的には区別でない。

代替終宿主：スナネズミ・モデルを活用することにより新しい診断法が開発された。

糞便中に排泄される多包条虫抗原に反応するモノクロナール抗体EmA9を作成し、糞便内抗原を検出できる方法が開発され、「環境動物フォーラム（北大寄生虫学教室内、HP：「旅を寄生虫」参照）」はイヌ、ネコ、キツネの感染源動物の検査依頼を受けている。

現場で実施できる迅速診断キットの開発が期待されている。

治療：駆虫薬・プラジクアンテル（PZQ）はエキノコックス成虫に対して最も効果的な駆虫薬である。終宿主動物の感染はヒトへの感染源として危険であるため、完全に駆虫する必要がある。通常、1回の投与量（5mg/kg）で100%の駆虫効果がある。PZQは安全域が広く、エキノコックス耐性株の出現がみられない。単包条虫対策で世界的に飼い犬に定期的投与されてきた実績がある。ただし、虫卵に対する殺滅効果がなく、感染したイヌの場合、感染力のある虫卵が糞便中に含まれているので、2-3日間は糞便の適正な処置（焼

却、熱湯消毒）が必要である。

最近の知見：今後の分布拡大、本州へ？

1999年8月、青森のブタからエキノコックスの幼虫が発見された。それ以前から本州でも北海道と関係の無い患者が知られてはいたが、わが国でこの寄生虫の生活環が維持されるのは北海道だけと考えられていた。その後、本州への侵入について、青函トンネルをキツネなどが通過する可能性が指摘されたこともあった。しかし、それよりも重要なのは、現在、多くの感染源動物が飼い主とともに国内移動によって北海道から本州に持ち込まれている事実である。年間7,000頭の犬が北海道から移動する（一時的な旅行者との同伴犬を含む、2002年度厚労省研究班調べ）。北海道ではキツネの感染率が5割に上昇しており、飼育されている犬や猫からもエキノコックスが検出されている。2001年には、北海道から移送された飼い犬から感染例が確認された。海外から年間1万5千頭以上の犬がエキノコックスの検疫なしで輸入されている。これらを放置すると、本州にも定着し、患者発生リスクは増大する。現在までの厚労省研究班の調査では本州の野生動物間で生活環が維持されている事実は確認されていないことから、急いで感

染レベルの高い北海道の感染源対策と海外からの侵入防止策を確立することが、病原体の本州侵入を防止し、最終的にはエキノコックス症撲滅への近道である。

防除体制の確立へ向けて

終宿主の糞にでる抗原を検出して感染を確かめる診断法が確立され、感染源動物を把握し、駆虫薬で防除することが可能になった。また、1998年には、オホーツク海に面した地域でキツネを対象にブラジクワンテルを入れた魚肉ソーセージとこの診断法の組み合わせによって、キツネの糞便内虫卵の排出低減が実証された³⁾。その後、ベイト（駆虫薬入りキツネ餌）と散布法の改善により糞便内抗原の低減も示し、調査地全域（200平方キロ）のエキノコックス汚染環境修復の可能性を示した。スイス・チューリッヒ市内でも最近、この方法で効果を上げている⁴⁾。

イギリス、フィンランド、ノルウェーのように、多包条虫流行国（地域）からのペットの持ち込み前の駆虫を義務付けている国がある。わが国も北海道から本州に感染犬が持ち込まれた例もあるので、感染症法改正にともなってペットの移動前の検査や駆虫が必要である。

以上、エキノコックス症対策の全体について述べたが、患者への

対応をより充実させるとともにリスクが広がる前、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。したがって、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。現在、流行地に適用可能な技術開発に成功している。〈キツネ用ベイト+散布法+効果判定法（診断法）〉で構成される「環境修復メニュー」（図2環境修復メニュー）を実施することにより利益を受ける（=被害を免

れる）地域住民、農業団体、観光業などと地域の役所や研究機関との組織的な協力で速やかに実施する必要がある。

また、これらの関連技術は侵入が危惧される狂犬病などの動物由来感染症に対する危機管理に応用できる。

文献

- 1) 佐藤直樹、神山俊哉、松下通明ほか：人獣共通感染症の生態、エキノкокクス症 b) 臨床 多包性エキノкокクス症を中心に、化学療法の領域17：727-734,2001
- 2) 神谷正男：人獣共通感染症の生態、

エキノкокクス症 a) 感染源対策を中心に、化学療法の領域17：718-726,2001

- 3) Tsukada H. et al.: Potential remedy against Echinococcus multilocularis in wild red foxes using baits with anthelmintic distributed around fox breeding dens in Hokkaido, Japan, Parasitology 125:119-129, 2002
- 4) Hagglin, D. et al., Anthelmintic baiting of foxes against urban contamination with Echinococcus multilocularis, Emerging Infectious Diseases, 9,1266-1272, 2003

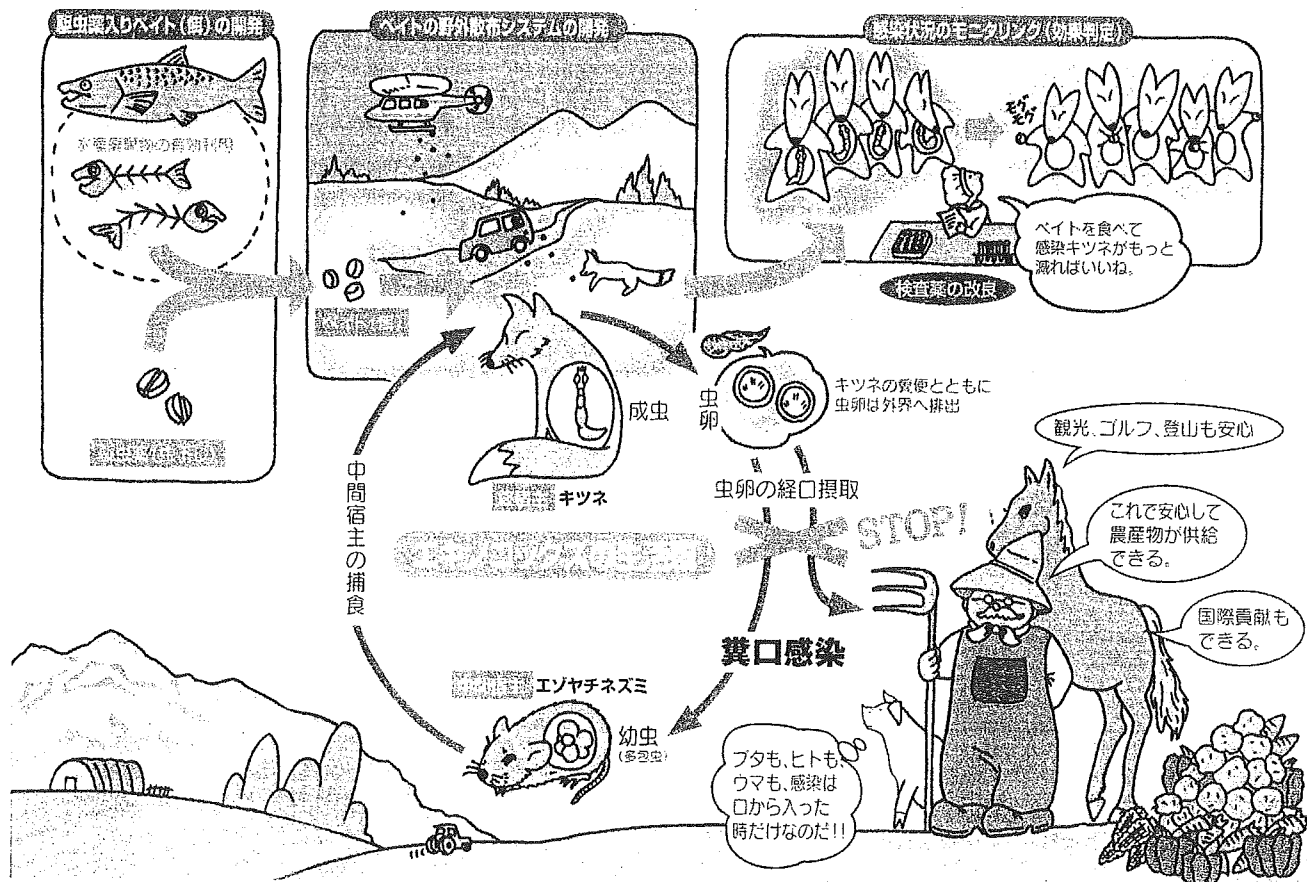


図2 環境修復メニュー

エキノコックス症

神谷 正男*

1. はじめに

エキノコックス症は、世界的に重要な人獣共通寄生虫症である。2002年12月には北海道の室内飼育犬陽性例が認められたことを重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（中間宿主）の場合、放置すると致死性である。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。化学療法は、切除不可や不完全切除例に適用されるが効果が不安定である。症状が出てからでは治療は難しい。ヒトの診断・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（終宿主）の場合、ほとんど症状を現さない（まれに下痢）、これまで診断が困難であったが、糞便内抗原検出法の開発でリスクの特定が可能となった。一方、終宿主の場合、駆虫剤により容易に治療できるので、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・除去技術の普及が急がれる。

2. ヒトと動物の関係（病原虫・生活環）

エキノコックス属の成虫は、体長が4ミリ前後の微小な条虫（サナダムシ）で、現在4種に整理されている。いずれも人と動物が共通に感染する寄生虫で、北方圏諸国を中心にして汚染が拡大している多包条虫 (*Echinococcus multilocularis*) と世界的に分布する単包条虫 (*E. granulosus*) の2種が、公衆衛生上、とくに重要である。多包条虫は、主にキツネと野ネズミ等の野生動物間で伝播する（図1：エキノコックス生活環）。成虫はキツネの小腸に寄生し、虫卵を産む。虫卵はキツネの糞便と共に外界へ排出される。虫卵が野ネズミに食べられると、小腸内で孵化し、幼虫が腸壁に侵入して血流にのり肝臓へ移行する。肝臓で幼虫細胞は分裂を繰り返して増殖し大きさを増すとともに、成虫の頭の部分となる原頭節と呼ばれる構造を多数作り出す。この原頭節を持った野ネズミをキツ

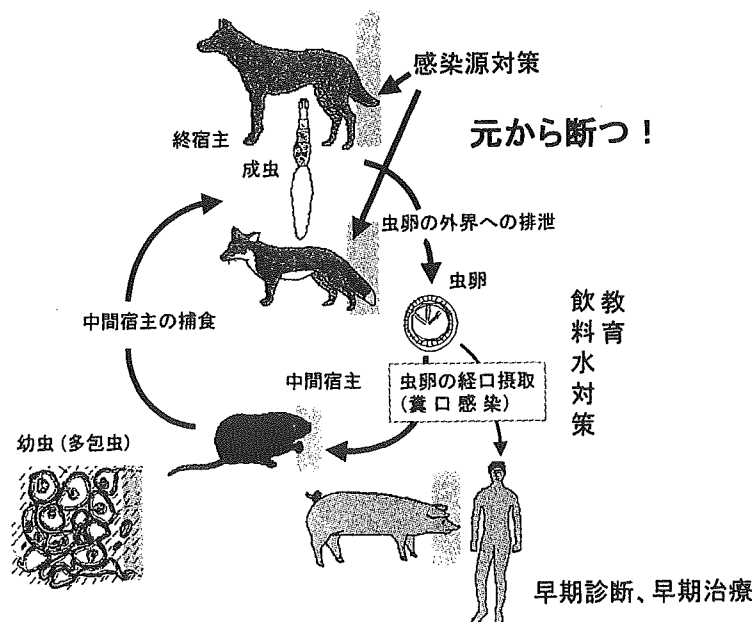


図1 エキノコックス（多包条虫）の生活環

*北海道大学 獣医学部 寄生虫学教室 (Masao Kamiya)