

12. Publication and dissemination of information relevant to the work of OIE (including list of scientific publications, internet publishing activities, presentations at international conferences)▪ *Presentations at international conferences and meetings*

First International Conference of OIE Reference Laboratories and Collaborating Centres, Florianopolis – SC, Brazil, 3 – 5 December 2006

▪ *Scientific publications in peer-reviewed journals*

Ishikawa, H. (2006) Mathematical modeling of *Echinococcus multilocularis* transmission. *Parasitology International*, 55 Suppl:S259-261.

Chang, S.L., Ooi, H.K., Nonaka, N., Kamiya, M., & Oku, Y. (2006) Development of *Taenia saginata asiatica* cysticerci to infective stage and its tapeworm stage in Mongolian gerbils. *Journal of Helminthology*, 80(3):219-23.

Kamiya, M., Lagapa, J.T., Nonaka, N., Ooi, H.K., Oku, Y. & Kamiya, H. (2006) Current control strategies targeting sources of echinococcosis in Japan. *The Scientific and Technical Review of the OIE*, 25, 3:(in press).

Kamiya, M., Lagapa, J.T., Ganzorig, S., Kobayashi, F., Nonaka, N. & Oku, Y. (2006) Echinococcosis risk among domestic definitive hosts, Japan. *Emerging Infectious Diseases* (in press).

Matsumoto J, Muller N, Hemphill A, Oku Y, Kamiya M, Gottstein B. (2006) 14-3-3- and II/3-10-gene expression as molecular markers to address viability and growth activity of *Echinococcus multilocularis* metacestodes. *Parasitology*. 132(Pt 1):83-94.

Morishima, Y., Sugiyama, H., Arakawa, K., & Kawanaka, M. (2006) *Echinococcus multilocularis* in dogs, Japan. *Emerging Infectious Diseases* 12,8:292.

Morishima, Y., Sugiyama, H., Arakawa, K., & Kawanaka, M. (2006) Intestinal helminths of dogs in northern Japan. *Veterinary Record* (in press).

Nishina T., Chen TT., Fujita K., & Ishikawa H. (2006) A stochastic model of *Echinococcus multilocularis* focusing on protoscolexes. *Journal of the Faculty of Environmental Science & Technology, Okayama University*, 11,1 :9-14.

Nonaka, N., Kamiya, M., & Oku, Y. (2006) Towards the control of *Echinococcus multilocularis* in the definitive host in Japan. *Parasitology International*, 55 Suppl:S263-6.

地域住民による北海道のエキノコックス感染源対策の試行

奥祐三郎¹、巖城隆²、スミヤ・ガンゾリック³、野中成晃¹、宮原俊之⁴、岡崎克則⁵、神谷正男⁶

¹北大・獣医、²目黒寄生虫館、³環境動物フォーラム、⁴オホーツクの村、
⁵倶知安町風土館、⁶酪農学園大学

Control trial against *Echinococcus multilocularis* by local residents

Yuzaburo Oku¹, Takashi Iwaki², Sumiya Ganzorig³, Nariaki Nonakal, Toshiyuki Miyahara⁴,
Katsunori Okazaki⁵ and Masao Kamiya⁶

¹Hokkaido University, ²Meguro Parasitological Museum, ³Forum on Environment and Animals,

⁴Okhotsk-no-mura, ⁵Natural history museum Kuchan, ⁶Rakuno Gakuen University

北海道において地域の多包条虫症蔓延（キツネの感染率約40%）を抑えるために、我々は1997年より駆虫薬入りベイト散布によるキツネの駆虫を試み、安価なベイトの作成、ベイトの散布法、キツネの駆虫効果評価のための糞便採取法、糞便内抗原検出法などについて研究を行ってきた（Tsukada *et al.*, 2002）。今後は、全道展開のために地域住民による試行が必要と考えられた。そこで、昨年度から小清水町および倶知安町の住民（地域のNPO法人）と共同研究を行っている。小清水では、2003および2004年にベイト散布を中止し、徐々にキツネのエキノコックス感染率が上昇してきた2005年、さらに2006年にNPO法人オホーツクの村のメンバーにより5月から11月まで毎月（2005年）および隔月（2006年）、主に道路と防風林の交点（約200箇所）に各10個ずつベイト（1個15g、プラジカンテル50mg含有）を散布した。駆虫効果判定のため8月にキツネの糞便を採取した。なお、このベイト散布法および糞便採取法についてはこのメンバーに1日間講習を行った。メンバーにより採取されたキツネ糞便の虫卵・抗原検査を行ったところ、キツネの感染率（糞便の抗原および虫卵陽性率）の顕著な減少が示された（2004年10%、2005年2%、2006年0%）。

さらに、倶知安町においてもNPO法人WAOのメンバーにより2005年から事前調査（キツネの流行状況把握）のため7月、9月、11月に全町的に糞便採取が実施され、これらの糞便の抗原および虫卵陽性率は7-11%で、エキノコックス感染個体が町の周辺部に集中していることが示唆され、2006年にはこの周辺部のみにベイトを散布することとなった。両NPO法人ともに自然・野生動物に関

心の高いメンバーが多く、このような住民グループによる感染源対策の実施は可能と考えられた。

さらに、未知の地域におけるキツネ糞便採取の効率を調べるために、道南21地点において調査し、自動車（運転手と助手1名）の探索で1時間当たり糞便約2.5個、また以前から調査している小清水（糞便採取ポイントの記録を残している）では約8.4個採取された。このことから糞便採取ポイントの記録を残すことにより、キツネ糞便採取が顕著に効率的に実施できることが示唆された。

なお、糞主動物（キツネ、犬、猫、タヌキ、アライグマ、テン）の確認は、2003年度に我々が開発した糞便DNAの検査（Multiplex PCR）により現在続行中である。

Key words: *Echinococcus multilocularis*, fox, control

引用文献

Tsukada, H., et al. 2002. Potential remedy against *Echinococcus multilocularis* in wild red foxes using baits with anthelmintic distributed around box breeding dens in Hokkaido, Japan. *Parasitology* 125: 119-129.

連絡先責任者：奥祐三郎、北海道大学大学院獣医学研究科寄生虫学教室、〒060-0818 札幌市北区北18条西9丁目、
E-mail: oku@vetmed.hokudai.ac.jp

Correspondence: Y. Oku, Department of Parasitology, Graduate School of Veterinary Medicine, Hokkaido University, Kita-18, Nishi-9, Kita-ku, Sapporo, 060-081

くわちやん

公報
2007
3

エキノックス調査結果
新幹線倶知安駅部調査実施へ

ニュースあらかると
知事・道議・町議選日程
スーパーバンプス・ニセコカップ2007

全国出場の中・高校選手が前走
(町長杯ジュニアクロカン大会で)



エキノコックス調査結果

図 NPO法人・WAOニセコ羊蹄再発見の会 ☎22-6100
 倶知安風土館 ☎22-6631

町内の民間団体と大学研究者らによって、町内で昨年5月から本格的に始まった「脱・エキノコックス」の取り組み。このほどまとまった活動結果で、大きな成果が表れました。その内容をお伝えします。

**散布後
寄生率 24% ↓ 1.8% に**

この活動は、町内のNPO法人(特定非常

利活動団体「WAOニセコ羊蹄再発見の会」(古谷和之理事長)など地域住民を主体に、酪農学園大の神谷正男教授、北海道大の奥祐三郎助教授の大学研究者が協力する形で実施。事前調査(平成17年)で得られたエキノコックスの分布状況を踏まえ、昨年5〜11月の毎月1回、駆除薬(虫下し)入りの魚肉の塊(ベイト)を散布しました。ベイト散布コースは3ヶ所(上地図)。

昨年10月にキツネのふん107サンプルを採取し、エキノコックスの寄生を示す抗原や卵が含まれていないか調べました。その結果、エキノコックスの寄生率は

1.8%で卵は見つからず、前年の調査値24%と比べ、著しく低下したことが分かりました。ベイト散布によるエキノコックスの駆除方法の有効性もあらためて確認されました。



散布したベイト

「虫下し」による除去

「虫下し」として「繩張り」を持つとされるキツネの習性を生かしたのが、今回の取り組みです。いわば、キツネを見方につける方法です。具体的には、寄生虫の駆除薬を入れたベイトをキツネに食べさせ、エキノコックスを持たなくした上で、そのキツネによって他地域からのキツネの侵入を阻んでもらおうというものです。

網走管内小清水町で実験的に行った際、40%あったキツネの感染率がほぼゼロになりました。ヨーロッパでも成果を上げているといえます。

キ ツネは幼虫を宿したエゾヤチネズミ

を食べることで、エキノコックスに感染します。WAOニセコ羊蹄再発見の会では、今回のようにキツネの感染率が急減したからと

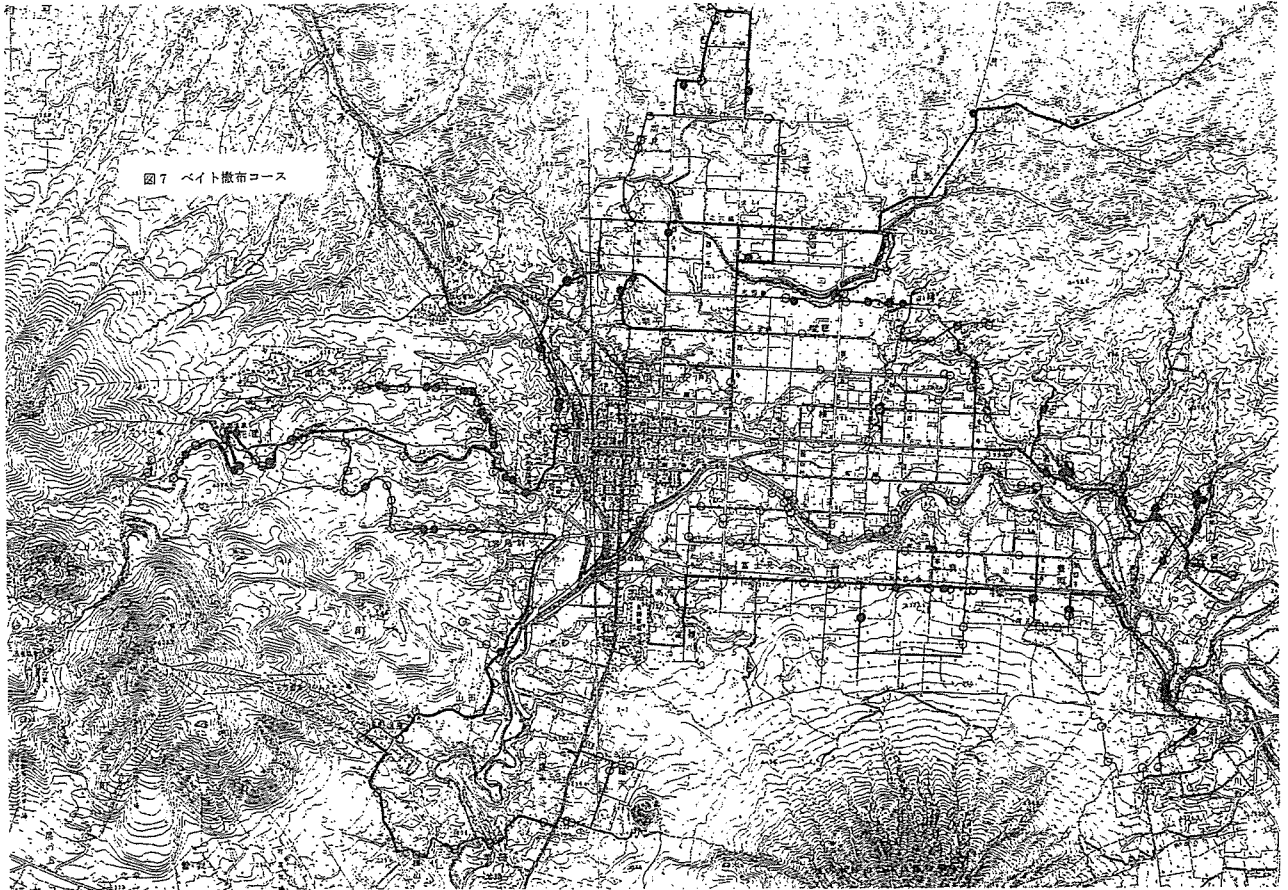


図7 ベイト散布コース

ベイト散布コース

地域主体の力で実践。画期的な風穴開けられた



神谷 正男さん(酪農学園大学教授)

今回はこれまでの「調査」というものと違い、まさに「実践活動」として取り組むことができた。

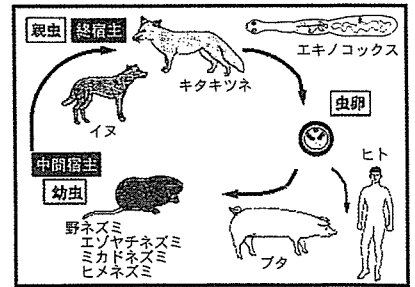
エキノコックスの危険性の軽減はもとより、とかく大学や役所の領域だったこうした取り組みが倶知安の場合、地域主体による人材と文化の力で進めることができ、この種の取り組みでは画期的な風穴を開けることができた。「もっと楽しい地域を作ろう」「地域を頑固に守っていきたい」と思う人たちと一緒にやってこれた大きな成果だ。

結果は、エキノコックスから事実上クリーンになったことを意味する。こうした取り組みを続けないと、元に戻る。加えて、今後は周辺町村との協力で、より効果が高まると考えている。

同会は3月22日(木)の「木の曜日講座」(百年の森ファンクラブ主催)で、今回の取り組みや成果を報告します。倶知安風土館で19時開講。大人は入館料(100円)が必要です。

いつても、今の段階では感染した野ネズミが依然周囲に存在し、キツネはネズミを通して繰り返し感染しているだろうとみて、これからの取り組みの有無に

よっては元に戻る懸念を指摘。このため、同会では、ベイト散布によるエキノコックス駆除を今後も継続していきたいと考えています。



エキノコックスの感染サイクル

人のエキノコックス症とは

人のエキノコックス症は、エキノコックスの幼虫が肝臓に寄生して起こる病気です。感染率は高くありませんが、感染してから自覚症状が出るまでに数年から十数年かかり、気が付かないうちに手遅れになってしまう病気です。放っておくと、命にかかりますので、早期発見が大切です。倶知安町では「エキノコックス症検診」「いきいきライフ検診」で検診を実施しています。

人と動物に共通の感染症 ——エキノコックス症を再考する

神谷正男

酪農学園大学環境システム学部

OIE エキノコックス症リファレンス・ラボラトリー

人とわざわい 持続的幸福へのメッセージ 〈下巻〉

2007年1月10日 初版 第1刷発行

編者——村井俊治 他
発行者——柿原邦人
発行所——株式会社 エス・ビー・ビー

〒114-0032 東京都北区中十条2-9-12
☎03-5993-2100 <http://www.sbb.co.jp/>

印刷・製本 図書印刷 株式会社

PP558

ISBN 978-4-89329-204-9 C 0040 © 2007 SBB Co., Ltd.

5.6 人と動物に共通の感染症 ——エキノコックス症を再考する

はじめに

正体不明の感染症が旭川市の旭山動物園を襲った。1993年9月、ゴリラの「ゴン太」が突然、泡を噴いて倒れた(図1)。意識は回復したが、右半身に麻痺が残った。脳血管障害と診断し、治療したが、翌年7月に死亡した。肝臓に膿瘍があった。その1ヵ月後、今度はワオキツネザルの雌が死んだ。おなか膨らみ、妊娠と診断され、死の前日は「呼吸が速く、すぐに産まれる」とみえていただけに、衝撃は大きかった。「膨れた腹を開くと、リングをすりおろしたような白い薄い膜に包まれたものが現れた」と記録している。最終的にいづれも「エキノコックス症」と診断された(図1参照)。キツ

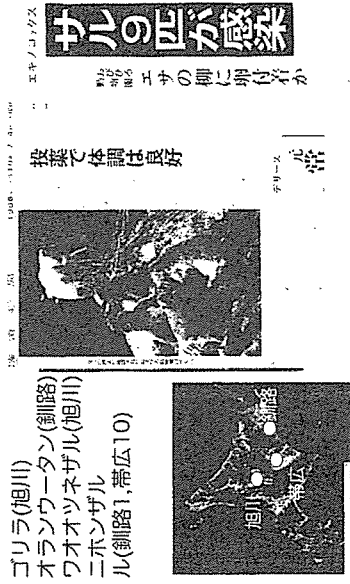


図1 動物園の霊長類の感染例

ネの糞に含まれる寄生虫の卵が人の場合と同じように食物に混入し口から体内に入り、肝臓などで悪性腫瘍のように幼虫の細胞が増殖したのである。

霊長類の感染は、これまでも海外からの報告があったし、北海道では釧路の動物園でオランウータンとニホンザルの死亡例もあったが、詳細な感染報告はこれまできなかつた。事態は深刻だった。「いいよよ、そのまま……」との感じであった。入園者や飼育係、他の動物への感染は？、感染経路は？——と対応に追われたが、この動物園は「人に感染が拡大すべからばたいへんな事態になる。事実を公表し、安全な環境にする方法を考えよう」と一時閉園した。その間、園内に侵入するキツネ対策として、フェンスの改修、キツネを誘因する残飯、厨芥処理の改善や手洗い場増設など衛生管理の強化で困難を乗り切った。動物園に限らず北海道のさまざまな施設で発生した類似事例の対応（リスク・マネジメント）と旭山動物園との違いは、リスクから逃げなかつたことである。リスク・コミュニケーション手法の基本を適切に実施した。この姿勢が現在の旭山動物園が繁盛する要因とも考えられる。

過去に北海道の役所、大学、企業施設などで発見されたエキノコックス・リスクに対して関係者がとった対応は、おしなべて「くさい物にフタ」方式で乗り切ったと当事者は考えているが、一方の関係者である地域住民など、危険情報やリスク（＝わざわざい）の受け手に対して責務を果たしてきたとは言いがたい。もっと大きな「わざわざい」となって返ってくることを勘定に入れていなかった。これまでの一時凌ぎ、問題先送りの事実を掘り下げていけば、将来、研究者を含めリスクを知り得た関係者の責任が糾される可能性はきわめて高い。

エキノコックスは、重い肝臓障害で致死的な病気をもたらす。20世紀初頭まで、我が国には分布していなかつた寄生虫（パラサイト）である。いわゆる、侵入生物（invasive species）である。人間によ

って本来の生息地以外の地域に移動させられた動物（ホスト）に寄生していたが、移動先の新天地に定着し、その土地の動物に乗り換えてパラサイトの生活環（life-cycle：生き物の一生）が成立し、増殖、さらに分布を拡大していった。人間活動によって病原体（＝わざわざい）が運ばれた例である。動物の移送（特に毛皮用のキツネ）、その餌となるネズミ、また、北方領土からの帰還者が連れ帰った飼いや犬などが運んだと考えられる。

北海道では、1980年代には全域に分布するようになったこの寄生虫には、北方圏を中心に分布する多包条虫と世界的により広く分布する単包条虫が、公衆衛生上、特に重要である。多包条虫は、北海道の離島を舞台にした大江健三郎の小説『青年の汚名』に、単包条虫は、手塚治虫のコミック『ブラックジャック』のデインゴ編にオーストラリアの話として登場する。また、世界的な感染症の専門誌（EID：Emerging Infectious Diseases）にも我が国のエキノコックス最新情報が掲載されるようになった⁴¹。このことは、エキノコックスは、国民的のみならず、世界的な関心事であることを示している。東チベット地域の住民の援助活動をしているカム支援基金は、米国の一般科学雑誌『SCIENTIFIC AMERICAN』の記事を引用して、飼い犬ならびに野生化した犬の糞から感染する致死的なエキノコックス症について警告を発している。“寄生虫の時限爆弾”という見出しで中国で少なくとも60万人の患者と6000万人の住民が感染の危険に曝されているとしている⁴²。中国政府はエキノコックス症（包虫症）対策を国家プロジェクトとして取り上げている。ヨーロッパでは冷戦後の地域安全保障を担う北大西洋条約機構（NATO）は、世界のエキノコックス対策に関する研究集会を開催している。また、世界銀行や世界保健機関（WHO）が注目しているDALYs（障害調整生存年数）を用いてエキノコックス症の重要性が論じられるようになってきた⁴³。

世界的に患者発生数は増加傾向にあるが、未知の部分が多い。疫

学の専門家は、公表される報告例は「氷山の一角」にすぎないとしている。

最近、ようやく感染源（リスク）対策に関する研究が注目されるようになった。その成果をもとに、我が国が、世界に先駆けて新しい法律の整備を始めた。リスクが広がる前、リスクによる被害が発生する前に危機管理体制を確立するためである。感染症法改正で「感染源動物の届け出義務を追加」が実現したことになる。このことは大きな前進ではあるが、対象動物は犬に限られている。自然界の主要な感染源動物であるキツネへ踏み込まなければならない。

このリスクを放置すれば、病原体が本州へ侵入するのは必至である。現在、本州から感染者がまともに報告されることはあるが、さいわい、この寄生虫が動物間で維持され自然界に定着した報告はない。感染レベルの高い北海道の感染源リスクの低減、根絶へ向けた対策が緊急に必要である。これが、本州への侵入を防ぐ近道である。

ここでは、エキノコックスとは、どんなパラサイトなのか？ リスクの元を絶つ方法はあるのか？ 今後、どのような展開が期待できるのか？ 最新の情報を紹介したい。

2... エキノコックスとは何か

エキノコックスは人体内でその幼虫細胞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ズノーシス（動物由来感染症、人獣共通感染症）をもたらす寄生虫である。北海道では毎年、20名前後の患者が報告され、そのうち約半数は都市部、札幌からの報告である。これまで、我が国で手術後摘出された病巣で確認された患者は500名を超えているが、近年、増加傾向にある。この寄生虫が飼い犬とともに本州へ移送された例も明らかになってきた。キツネと犬は、リスクを運ぶ能力（＝成虫を腸管に宿す感受

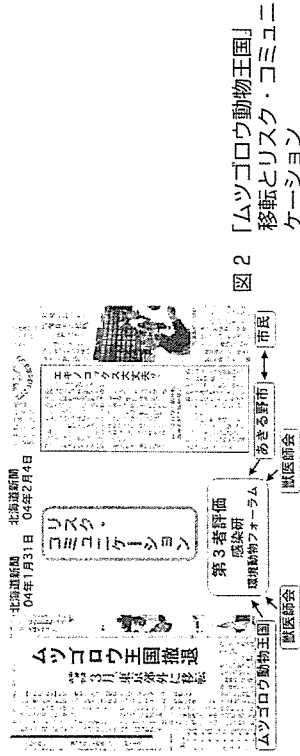


図2 「ムツゴロウ動物王国」移転とリスク・コミュニケーション

性) ではほぼ同等で、虫卵が糞便内に排泄され、体外に出て自然環境を汚染する。したがって、これらは人体への感染源としては最重要動物である。

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、受け手側の東京都では、あきる野市担当者、東京都獣医師会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を住民参加のもとに適正に実施した（図2）。一方、送り手側の北海道では、当時、北大先端研（CAST）内にあった専門機関・環境動物フォーラムが協力しエキノコックス感染フリーを科学的に証明したあと、東京都へ移転した。

当時の衆議院予算委員会での答弁を引用する。これは2004年3月1日に第159回国会の予算委員会第5分科会において、島田久議員が政府参考人の田中慶司厚生労働省健康局長にエキノコックス関連して「ムツゴロウ動物王国の移転」「動物由来感染症」やその背景について質問したものである。

島田分科員「あきる野市に北海道からムツゴロウ動物王国が移動してくるといふことで、犬や猫に寄生するエキノコックスが運ばれて、寄生虫が蔓延するといふような新聞記事、情報等がありまして、市民の安全と健康の観点から、エキノコックスのような動物由来感染症とは何なの

か、あるいは最近の現状と背景などについて、(中略)質問します」田中参考人「人と動物に共通した感染性の疾病につきましては、人獣共通感染症あるいはズーノーシスとも呼ばれております。これらの用語ですと、人から動物に感染するというような疾病も含まれることも考えられますので、厚生労働省では人の健康問題という視点を重視しまして、動物由来感染症、こういう用語を使っているところがございます。

現在、世界では、従来知られていなかった新興感染症が次々と発見されております。その多くが動物由来の感染症でございます。それらのなかには感染力が非常に強かったり、あるいは非常に重症化したりするというようなものがございます。有効な治療法がまだ開発されていません。エボラ出血熱あるいはマールブルグ病、それから昨年起こりましたSARSとか、あるいは今問題になっております高病原性鳥インフルエンザ、こんなようなものもこのなかに含まれるわけでございます。

これらの動物由来感染症が今日問題となってきた背景には、まずは非常に大量の輸送機関というのが発達しましたので、世界規模で膨大な物と人が行ったり来たりするというようなこと、それからさらに、人口が非常に増加しまして、経済活動も非常に高度化してきたというようなことで、自然環境との接触の仕方がいぶん変わってきたというようにも影響しているのかもしれない。また、さらには、動物性食品の生産体制の効率化、大型化、こういうようなことも影響しているというふうに考えられております。

今後、国内におきまず調査研究を推進するとともに、国際協力を通じた世界的な取り組みを進めていくことが不可欠ではないかというふうに考えているところでございます」

島田分科員「このエキノコックスそのものは北海道だけで感染しているということを知っているんですけども、今まだ日本の、本土というのでしょいか、こちらには感染がされていないことを聞いているんですね。ですから、そういう面では、北海道からこちらに移動する前に、事前のところで予防対策をとればそのことが防げるということを知っているんですけども、そのへんのことについての、移動する場合には、その事があるいは移動したあとに対処する、そういうことが感染しないような体制づくりというものについて、どんな形で行うというお考えですか、お伺いしたいと思っております」

田中政府参考人「本件につきましては、厚生労働省といたしましては、すでに関係の都道府県と連絡をとっておりますので、(中略)必要に応じて

まして、十分に衛生対策が図られるようにご指導申し上げていきたいというふうに思っております」

島田分科員「大量に移動してくる場合に、移る前と移ったあととに対する対応の仕方なりを、ガイドライン的なものを何か作って、当面は北海道だけで防げるわけですから、事前のところではやはりしっかりと対応というものをすべきだろうと思っておりますね。

そして、その大移動が終わったあとの動物王国に対しても、なんらかの、終わったあとに対する検査体制あるいはチェックなどをするようにな何かガイドライン的なものを作るべきだと思うんですが、そのへんはどうお考えでしょうか」

田中政府参考人「(前略)昨年初、感染症法を改正いたしました。新たに、動物等の取扱業者に対しまして、動物等が感染症を人に感染させることがないように、感染症の予防に関する知識および技術の習得、それから動物等の適切な管理を講ずるよう努めなければいけない、このような責務規定を創設したところでございます。

この規定の徹底を図るために、ガイドライン、今作業中でございます。これを早急に作成いたしまして、動物等取扱業者への普及啓発というのを進めていきたいというふうに考えているところでございます」

感染症法が2003年11月に改正され、人体エキノコックス症は新4類感染症に分類された。それまで、診断後7日以内の届け出であったが、ただちに届け出が義務づけられることになった。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」が2004年10月に施行、同年11月「犬のエキノコックス症対策ガイドライン2004」が刊行された(図3)。2005年1月には、第1例目の届け出が北海道の獣医師によってなされ、適切にリスク管理が実施された⁽⁴⁾。

我が国では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、これらで犠牲者は発生していない。一方、エキノコックス症は国内にすでに流行があり、多数の犠牲者が出ていて、患者の増加傾向が継続しているにもかかわらず、これまで、この感染源対策が、かなら

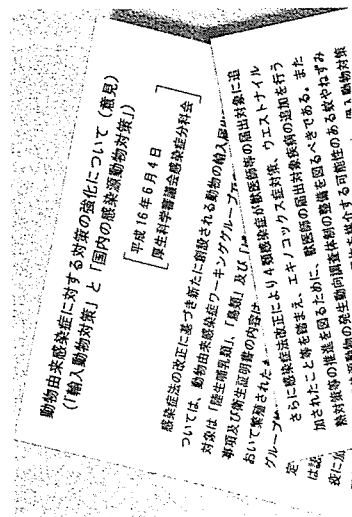


図3 2004年に出された厚生科学審議会感染症分科会の対策強化意見書

ずしも十分であったとはいえない。今後は法的裏づけを得て流行拡大防止、その縮小、根絶など危機管理へ向けた取り組みが本格的に始まる。医師、獣医師の他に野生動物を含む環境全体をシステムとしてとらえて対策にあたる専門家の果たす役割は大きい。

3 エキノコックスの属性

(1) 疾患名

エキノコックス症、包条虫症（幼虫形に包虫症）、Echinococcosis、Hydatidosis。

(2) 関係法規名

4類感染症（ただちに届け出：人ならびに感染源動物としての犬）。

(3) 病原体

エキノコックス (*Echinococcus* 属の条虫) は、多包条虫、単包条虫など5種に分類され、いずれも人獣共通寄生虫である。成虫は体長4 mm前後の微小な条虫であるが、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、大きな病巣を形成する（図4）。寄生虫：エキノコックスの学名は *Echino* (=棘のある)



図4 野ネズミに形成されたエキノコックスの病巣（白い部分）

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。

(4) 感染経路（生活環）

エキノコックスを含むテニア科条虫は、終宿主 = 捕食者（肉食獣：イヌ、キツネなど）と中間宿主 = 被食者（草食獣：ネズミ、ヒツジ、ブタ、ウシ）の間で伝播している。ヒトは中間宿主で、ヒトからヒトへも、ネズミからヒトへも感染しない。ヒト、ブタ、ウマ

エキノコックス（多包条虫）の生活環

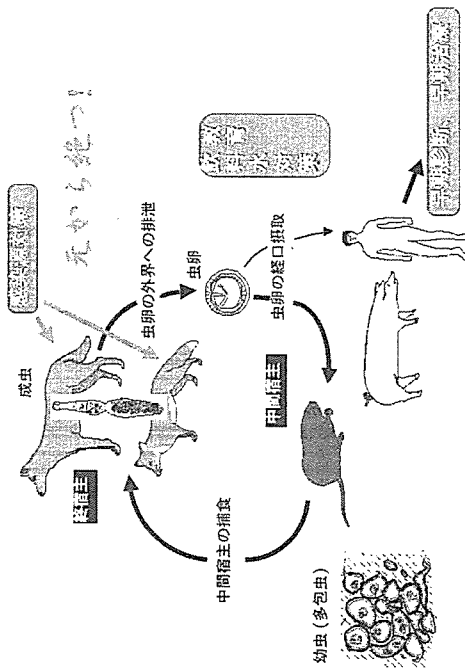


図5 エキノコックス（多包条虫）の生活環

などが感染するのは、食物などを介して終宿主動物（キツネやイヌ）の糞便に排泄されるエキノコックス虫卵を経口摂取する場合に感染する（図5）。

(5) 疫学（発生状況）

我が国での最初の人体例（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、ヨーロッパ中部や北海道など、世界的な流行が問題になってきた。

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、おもに野ネズミを中間宿主として野生動物間で流行し、北半球に広く分布する。

一方、単包条虫の中間宿主はおもに有蹄家畜であり、分布は世界的である。畜産の盛んな国で問題となっている。我が国では、食肉検査所において輸入牛からまれに検出されたり、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らない。以下、主として多包条虫について述べる。

4-1 エキノコックスの流行状況

4-1・世界における流行状況

多包条虫は北半球に広く分布し、世界中で患者発生率は地域により異なるが、多くは、住民10万人当たり年間罹患率は0.1から10で、ヨーロッパの流行地では1以下が多い。

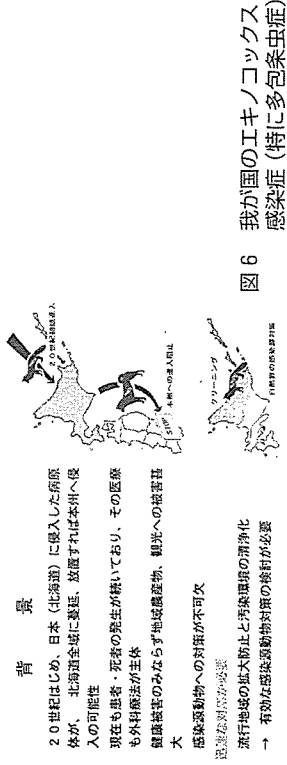
世界的にアカギツネ（キタキツネはこれに含まれる）が最も終宿主として重要であるが、ホツキョクギツネ（ツンドラ地帯）、コヨーテ（アメリカ合衆国）、コサックギツネ、オオカミ（旧ソ連、中国）および犬も終宿主となる。

キツネの感染率が40%以上の地域でも犬の感染率は5%以下、多くの場合1%以下である。しかし、アラスカ・セントローレンス高のように犬と野ネズミが同居している地域では、犬でも10%以上の感染率を示す。感染キツネの発見や感染率の推移から、欧米においても本種の分布拡大が問題となっている。

多包条虫の分布域内で中間宿主となる種は限られている。自然界の多包虫感染は、世界的にはおもに8科の哺乳動物から報告されている。すなわち、Arvicolidae（ハタネズミとレミング）、Muridae（ラットとマウス）、Dipodidae（トビネズミ）、Cricetidae（シカネズミとスナネズミ）、Sciuridae（リス）、Ochotonida（ナキウサギ）、Soricidae（トガリネズミ）およびTalpidae（モグラ）である。さらに、ヒト、プタ、イノシシ、ウマ、そして動物園などで各種霊長類にも感染する。

4-2 日本における流行状況

現在、国内ではおもに北海道において問題となっているが、日本で初めて多包虫症が報告されたのは仙台である。現在、東北地方では既知の多包条虫流行地に居住したことの無い症例も知られている。青森県で1999年に、同じ農家で異なる時期に3頭の豚から多包条虫が検出されたことから、青森県内で感染した可能性が高いことが示



唆されたが、その後の野生動物の調査では、まだ感染個体は発見されていない。ブタは、中間宿主でありヒトと同じ立場にある。たとえ、豚肉をヒトが生で食べたとしても感染することはないが、食肉のイメージが損なわれ、本州側で、エキノコックスの生活が維持されているのではないかとという危惧があった(図6)。

北海道内において、多包条虫は1935年～1960年代まで礼文島に、さらに1966～1980年までは東部に限局しているものと考えられているが、1980年代に流行地拡大が認識され、1990年代後半には全道に蔓延していることが明らかとなった。

以前から本州でも北海道と関係のない患者が知らざられてはいたが、我が国でこの寄生虫の生活が維持されるのは北海道だけというのが通説であった。その後、本州への侵入については“青函トンネルをキツネなどが通過するのではないか？”とか、“北海道の産物によって感染源(虫卵)が移送されているのではないか？”とか、さまざまに風評があった。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が維持されている事実は確認されていない。しかし、少数ではあるが感染犬が北海道から本州に持ち込まれている事実が、明らかとなった(図7)。年間約1万頭の犬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ほぼ半数が感染し、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る。海外から年間1万5000頭以上の犬がエキノコックスの検査なしで輸入

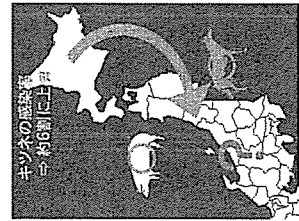


図7 本州へのエキノコックス侵入?

- ブタ：'99年に青森県で陽性3例
 - イヌ：本州で陽性2例(札幌と虫卵)
- 野生動物調査(2002年まで)
- 関東甲信越・九州北部地方の真向検査
ブタ(肝臓)：570万頭以上
 - 関東甲信越地方の
猪頭主(キツネ、タヌキなど)
中間宿主(イタチ、タヌキなど)の調査

本州への定着はまだ認められない
全て陽性!

北海道から本州への感染の経路(1996～2001年、29都府県、9政令市)
 全国で検定140例/年(狂犬病予防法による届出による)
 ※イヌの移動から推計すると、1国以上/年が本州へ移動?
 2) 航空3社+フェリー2社 大7,000例/年(北海道旅行)

海外からの輸入例、約1.5万例/年
 エキノコックスに関しては輸入例、単・多包条虫常在種からも多数輸入

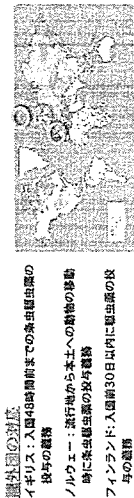


図8 畜犬の移動

されている。感染源動物を移動させると、北海道以外にも定着し、流行地ができる可能性がある。ヨーロッパでは犬を入国させる場合、駆虫証明書をとるなどの処置がなされている(図8)。

●...人における流行状況

海外で感染したと考えられる単包虫症が散発的にみられるが、国内で単包条虫の生活環は確認されていない。多包虫症例は、本州で約80名の報告がある。人は移動・転居するし、感染している場合でも発症するまで10年前後を要し、感染経路や感染した地域の特長は困難である。しかし、これまで本州で診断された症例のほとんどは、北海道、もしくは海外の多包条虫流行地に居住した経験がある患者である。

北海道では、かつて、患者の居住地はほぼ北海道東部に限定されていたが、近年ではその他の地域の患者の比率が増加している。さらに、患者は農村部だけでなく都市部から多数、届け出られるようになった。北海道で1937年に礼文島出身者から発見されて以来、500例以上の患者がおもに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4万9976、陽性者数73)。近年、毎年平均20名前後のおもに手術で確認される新たな患者が発生している。全道の年間罹患率は10万人当たり0.35と算出される。2003年から3年間の北海道の届け出患者数は61名でうち

20名(3分の1強)は札幌市保健所管内からの届け出であった。札幌での年間罹患率は10万人当たり0.45である。また、2006年第32週までの集計では、全道14名中8名は札幌からの届け出である。また、北海道南部、特に函館エリアの患者数増加が顕著である。2003年から3年間の函館での届け出患者数は8名で、年間罹患率は10万人当たり1以上となる。いずれにしても北海道全域に感染リスクが高まっていると考えられ、今後の患者数の増加が危惧される。

②...終宿主における流行状況

以下に、各動物ごとに区分して述べる。

- キツネ：多包条虫の伝播において最も重要な終宿主である。感染率も高い。したがって、流行状況を調べるためにはキツネの調査を行う必要があった。北海道庁によるキツネの剖検調査(1966～2006年度)を集計すると平均感染率18.7%であるが、近年において感染率上昇が著しく、1993～97年度では40%近くに、1998年度には57.4%に急増し、その後、40%台になっている。2003年度の札幌市内の感染率は64%であった。

養狐業者などのキツネが道外へ移送されることがある。飼育時に野ネズミの侵入防止等十分に注意し、感染防止に努め、道外へ移動する場合は検査・駆虫が必要である。

- 犬：北海道で登録されている飼い犬の数は約23万頭(1998年度：未登録を含めると推定30万～50万頭)で、1966～2002年度までの北海道(行政)による犬の剖検調査の集計では、平均感染率は1%で、この調査で陽性例99例(9881分の99)が知られている。この検査対象には野犬が多く含まれるが、飼い犬も含まれる。最近10年間の犬の検査頭数は毎年10から20頭と少なく、犬の感染状況を推察するためのデータとしては明らかに不足している。

近年、終宿主動物の糞便内のエキノコックス成虫に反応する抗原を検出する診断法が開発され、虫卵が排泄される前に人へのリスク

を計ることが可能になった。この診断法が普及することにより動物病院に来院した飼い犬、農家の放し飼いの犬、室内犬(散歩には連れ出す)までのさまざまな飼育状況の感染犬が見つかっている。

- 猫：北海道において1960～91年の剖検調査で5.5%(91分の5)の陽性率であるが、発育は悪く、片節内に成熟虫卵は産生されていなかった。猫についてはヨーロッパの調査でも犬より高い感染率が報告されており、人との接触頻度を考慮すると、重要な多包条虫感染源となりうる。今後さらに調査・研究が必要である。北海道の都市周辺部や農村部において、しばしば野ネズミを捕獲してくる猫については検査もしくは駆虫薬を投与することが望ましい。

- タヌキ：終宿主として感受性はキツネより低い、猫より高い。個体により虫卵を排泄することがある。小樽の2002年の調査では感染率13.3%(45分の6)で、虫卵を排出する個体が検出されている。

- その他：野生化したミンク、アライグマは、中間宿主であるネズミを食べる機会はあると考えられるが、実験的にも野外個体でも感染例は見つかっていない。この事実からこれらの動物は人リスク(=エキノコックス虫卵を排出)には関与しないものと考えられる。

感染源動物としての野生の肉食獣の位置づけについては、不明な点が多く今後も継続したサーベイランスが必要である。

4-3. 人の多包虫感染

④...感染経路と予防

人へは、虫卵に汚染された土、埃、手、食物、飲み水などを介して、経口的に入り感染する。野外活動時に靴や衣服に付着した虫卵が住宅内に持ち込まれ、室内が虫卵で汚染されることも考えられる。農産物に付着して長距離輸送される可能性もある。物理的な拡散だけでなく、虫卵がハエに摂取されて、運ばれる可能性も示されてい

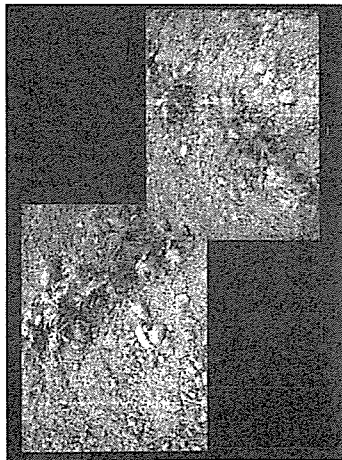


図9 畑に排泄されたキツネ糞
(この場合、白色)

る。地面や環境中の虫卵数の評価は困難で、現在の方法ではほんの少量の試料しか検査できないので、それぞれのリスクの比重を評価できない。しかし、畑に排泄されたキツネ糞(図9)から虫卵が検出されることがあるので、野菜への虫卵付着・汚染リスクは十分考えられる。虫卵は乾燥に弱いので、微少環境が湿潤状態のもののみ長期間感染力を保持できる。さまざまな経路の可能性があり、虫卵の活性も微少環境により異なるので、偶発的に人に感染するものと予想される。

以上のように、キツネや犬が排泄した虫卵を人が経口的に摂取するまでさまざまな経路が考えられる。キツネの糞便により虫卵の汚染の可能性のある山菜や野菜をよく洗って食べるか、熱を通すことが推奨されている。安全な作物を提供するのは農家の義務であるので、消費者が生食する野菜を栽培する場合は、感染キツネの糞便によって作物が汚染されないように努めるべきである。虫卵は加熱に弱く、大きさ30~35μで濾過除去できるので、沢水や設備の悪い井戸水を常用する場合は濾過もしくは加熱することにより感染を防ぐことができる(水の汚染は理論的には考えられるが、これまで、虫卵が水から検出された例はない)。キツネの生息しそうな地域における農作業や野外活動のあとは、衣服や靴の埃をよく払い、手を洗うことにより、虫卵を物理的に取り除き、できるだけ住宅内に虫

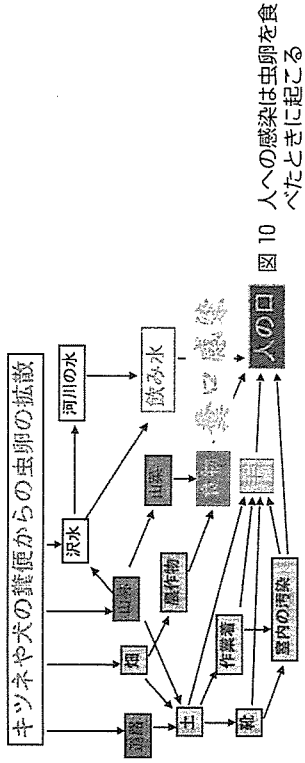


図10 人への感染は虫卵を食べたときに起こる

卵を持ち込まないようにする(図10)。

しかしながら、さまざまな虫卵拡散経路が予想され、周囲の環境中に虫卵がある場合、完全に虫卵から隔離して生活することは困難である。したがって、虫卵の供給源であるキツネを人里に近づけない、もしくはキツネを駆除することにより環境中の虫卵を減らす努力が必要である(後述の「汚染環境修復」参照)。

㊦... 感染後の経過と症状

人が感染すると、多包虫は主として肝臓実質に寄生し、無性増殖する。この増殖による病巣の拡大はゆっくりで、症状が現れるまで成人では10年以上を要する。子供ではやや早い。原発巣のほとんどは肝臓であるが、進行すると肺、脾臓、腎臓、脳、腸間膜、骨髄



図11 人の多包虫症肝臓(中央部壊死、周辺部に幼虫細胞増殖部位)

などにも転移する(図11)。

病気の経過は通常、以下の3期に分けられる。

(1) 無症状態

成人では感染後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。

(2) 進行期

無症状態の後の数年間で、病気の進行につれて、病巣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悪くなる時期。この時期はさらに不定症状態と完成期に分けられる。不定症状態は上腹部の膨満・不快感などの不定症状のみで、肝機能障害は検出できない。完成期は肝機能不全となり、腹部症状が強くなり、発熱、黄疸をみる。末期の患者でより症状の出現頻度が高くなる。寄生部位が肝臓以外の場合は、寄生臓器によって症状は異なる。

(3) 末期

通常半年以内で、重度の肝臓機能不全となり、黄疸・腹水・浮腫を合併し、門脈圧亢進症状を伴う時期。さまざまな臓器にも多包虫が転移し、予後不良である。

⑥... 診断法

早期診断した場合、病巣は小さく、治癒率(完全な病巣切除率)は高い。一方、自覚症状が現れたあとに多包虫症と診断された場合は、多包虫が大きく増殖、転移している例が多く、現在の治療技術でも治癒率は低い。したがって、早期診断のため血清検査を受診し、感染リスクの高い場合は数年おきの定期的な検査が推奨される。

北海道の市町村で行っているエキノコックス症の検査は第1次診断としてELISA法の血清診断、第2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線撮影等を併用している。さらに治療目的も含めて詳細な超音波診断、CT、MRI、腹腔鏡検査、肝動脈造影などの精



図12 人の多包虫症患部の摘出部位(矢印:下大静脈完全閉塞部位)
(病院・佐藤直樹博士提供)

密検査も行われる。

道外の人については最寄りの病院から血清検査を依頼する必要がある(有料)。病院からの依頼先は、①北海道臨床衛生検査技師会、②北海道立衛生研究所疫学部血清科——いずれの機関も個人からの依頼は受け付けていない。

④... 治療

最も有効な多包虫症の治療法は、外科手術による多包虫の摘出である(図12)。多包虫は小さな嚢胞の集合体で周囲の組織に浸潤しているため、周囲の健康な組織ごと摘出する。完全に摘出しないと、残存した多包虫が増殖し、さらに転移のために用いられるが、著効を示す例ールやメベンダゾールも治療のために用いられるが、著効を示す例は多くなく、寄生虫の発育を抑える程度の例が多い。治療効果を上げるためには、大量の長期投薬が必要である。この化学療法は手術が適応できない場合や手術の補助として用いられている。駆虫薬の開発研究は今後も重要な課題である。

4-4 犬の多包虫感染

①... 感染経路と予防

犬の感受性はキツネと同様に高感受性で、感染後の虫体の発育も

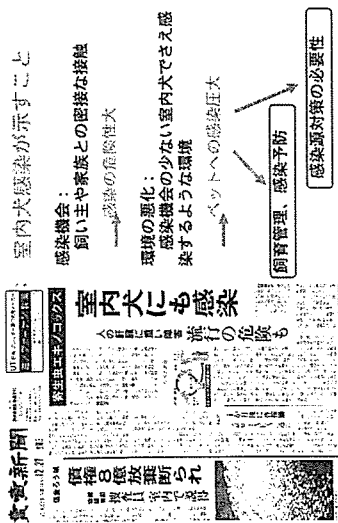


図13 室内犬の感染

キツネと同様である。少数の動物を用いた実験ではあるが、キツネより定着寄生虫数が多かったという結果も報告されている。しかし、通常の飼育状態では野ネズミをあまり捕食しないことが多包条虫の感染率が低い原因と考えられる。北海道の農村地帯における飼い犬に関するアンケート調査では約25%の犬がネズミと接触し、5%が食べたことがあると答えている。個体によるが、しばしばネズミを食べる犬もいる。

犬の感染予防には野ネズミを食させないことが最も重要である。流行地での放し飼いは禁止、自然豊かな緑地、山野、防風林近くでは特に放すべきではない。散歩時においても野ネズミを食べないよう注意する必要がある。ネズミを食べないと飼い主が考えている犬においても、多包虫感染している例があったことから、すべての犬に対して注意すべきである(図13)。拾った犬はすでに感染している可能性があるため、検査、駆虫してから飼いはじめ。同居の放し飼いの猫が野ネズミを捕まることがあるので、犬に食させないよう注意する。感染の機会があったと予想された場合は、獣医師に相談し、検査、駆虫を適宜実施する。

条虫駆虫薬のプラジカンテルは、感染早期においてもエキノコックス駆虫効果があるので、虫卵排泄前に投与すると、虫卵排泄を予防でき、虫卵排泄開始後の投与でも、その排泄を停止させることが

できる。効果的なワクチンはまだ開発されていない。再感染防御策はほとんどないので、駆虫薬で駆虫したあとでも、感染している野ネズミ(幼虫を保有)を食べると再感染する。

②... 感染後の経過と臨床症状

犬では小腸粘膜に小型の成虫が吸着する程度なので、通常症状は示さないが、下痢・粘血便のみられることがある。北海道で、下痢便中に片節が発見された症例が3例知られている。

③... 診断法

犬は多包条虫に感染していても、通常、臨床症状を示さないため、検査しないと感染の有無は判断できない。しかし、まれに下痢便中に成虫が排泄されていることもある。

単包条虫症診断も含めると、エキノコックス診断のためには剖検(小腸の成虫検出)とアレコリン(駆虫剤と下剤の両作用を有する)投与による試験的駆虫後の糞便検査(糞便中の成虫検出)が行われてきたが、近年、糞便内抗原検査やPCR法が利用できるようになった。剖検は野犬やキツネの調査に用いられているが、当然、飼い犬には適応できない。宿主動物に負担をかけず、安全で感度・特異性の高い検査法が必要とされてきたが、現在、多包条虫診断にお

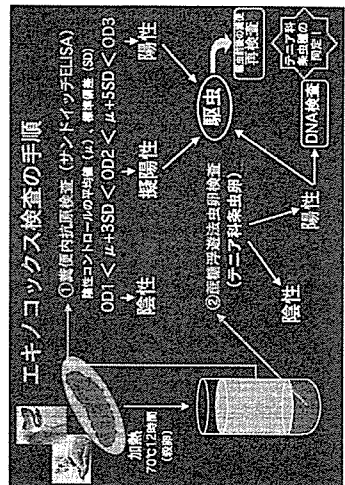


図14 ELISA法による糞便内抗原の検出

いて、糞便内抗原検出のためのサンドイッチELISA法および虫卵検査、さらに最終確認用のPCRによる虫卵のDNA検出が行われている(図14)。なお、ELISA法による糞便内抗原の検出は専門機関「環境動物フォアラム」において実施している。

④...治療

条虫に対する駆虫薬としては塩酸ブナミジン、アレコリン、ニクロサミド、フェンベンダゾール、プラジカンテル(Praziquantel: PZQ)などがある。特にプラジカンテル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。プラジカンテル(商品名:ドロンシット)には錠剤(50mg、660mg錠)、注射液(56.8mg/1ml)および液剤(20mg/0.5ml)がある。さらに絛虫駆虫薬との合剤も発売されている。飼い犬の感染は人への感染が起こる危険性があるため、完全に駆虫する必要がある。通常の投与量(5mg/kg)1回投与でほぼ100%の駆虫効果があるが、まれに完全駆虫しないこともあるので、より確実に駆虫するためには倍量もしくは2回投与することが望ましい。プラジカンテルは安全域の広い駆虫薬である。これらの駆虫薬は虫卵に対する殺滅効果はないので、虫卵が糞便中に含まれていることを考慮して、3日間は糞便の適正な処置(たとえば、焼却、熱湯消毒)が必要である。

参考:プラジカンテル(PZQ)は、1972年にMerckとBayer社によって数百種類のピラジノイキノリン誘導体の中から見いだされた駆虫薬で、ほとんどの吸血虫および糸虫の成虫に経口1回投与で駆虫効果を示す。人の住血吸虫症の第一選択薬で治療の基本として使用されている(40mg/kg)。世界には2億人の住血吸虫症患者がいるとされ、その85%がアフリカ大陸に暮らしていて、サハラ砂漠以南で大規模な防除計画が実施されているので、今後も大量に使用されるであろう。特許期間満了のジェネリック医薬品として安価に入手することが可能である。住血吸虫の一部(マンソン住血吸虫)には薬剤耐性株が出現しているが、エキノコックスでは耐性は報告されていない。駆虫作用は、虫体の筋収縮、表

面(テグメント)に水泡形成、破壊、露出された抗原に対する抗体および酵素の結合で発現する。

5... 感染源動物対策の必要性

本症はヒトからヒトへの伝播はないので、ヒト中心の対策のみで危機管理に臨んでも新規患者の増加を止めることはできない。北海道全域に分布拡大したことや大都市・札幌市からの届け出患者が急増している事実などは、従来、考えられていた以上に、北海道において虫卵により感染する可能性のある人口は急増していることとなる。今後、増加する患者に対する医療費のみならず、経済損失(農業、観光業などへの被害)などの社会的コストは、計り知れないものがある。ヒトの「早期診断・早期病巣切除」のほかに「感染源対策」が緊急に必要である。

2003年11月の法律改正で、虫卵を排出する動物など感染源対策が大幅に強化されたこととなった(前述、獣医師による犬のエキノコックス症の届け出義務、2004年10月施行)。終宿主の糞便に出るエキノコックス成虫抗原を検出して感染を確かめる診断法が確立し、感染源動物が虫卵(=リスク)を排泄する前に把握し、駆虫薬で防除することが可能になった。「エキノコックス感染源対策を」⁽⁶⁾と題した論評で提言された「感染源動物の届け出義務を追加し、検疫体制の確立」は、犬については実現しつつあるが、自然界での主たる感染源動物であるキツネに緊急に取り組みが必要がある。

5-1・犬対策

流行地において犬を放し飼いにすると、感染ネズミを食べてエキノコックスに感染し虫卵を排出する。飼い犬は人との接触が密接で、

周囲が虫卵で汚染されるため、飼い主やその家族および周辺住民への感染リスクが高くなる。

北海道ではキツネのエキノコックス感染率が高く、人の生活圏にキツネが生息するようになり、人（虫卵経由）とペット（感染ネズミ経由）への感染リスクが増している。すでに犬の感染例として、感染機会の少ないと思われた室内飼育犬の感染例（屋外へ連れ出した時に感染したと思われる）や、駆虫後に再感染した例が認められている。これらの感染例は、北海道での飼い犬への高い感染圧を示している。すなわち、人の生活圏の環境がエキノコックス虫卵に高度に汚染されており、そこに住む野ネズミが感染し、それを食べる犬が感染する状況となっている。したがって、飼い主、獣医師および行政がこのような状況を十分に認識して、飼育犬の適切な飼育管理と感染予防にあたる必要がある。

図8でも述べたが、イギリスなどは、多包条虫の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る。我が国もペットの移動前の検査・駆虫が必要である。すでに流行地となっている北海道の犬のほか、道外へ移動する犬や海外の流行地から輸入される犬についても検査・駆虫が必要になってくる。

5-2*キツネ対策

キツネと野ネズミ間で伝播している多包条虫が、感染ネズミを介して（食べることににより）偶発的に飼い犬に感染すると考えられる。流行地域におけるキツネの感染率を下げることににより、野ネズミの感染率を下げ、結果として、犬への感染リスクを下げることが期待されている。このために、キツネを誘引するような生ゴミや畜産・養鶏廃棄物は適切に処分し、キツネの人里への出没を減らすことも効果があるが、さらにキツネへの駆虫薬入り餌（ベイト）をキツネの巣穴や通り道に散布することにより、野生キツネの駆虫に成功し



図15 小清水町でのベイト散布

ている。

1998年には、オホーツク海に面した田園地帯・小清水町（約200 km²を2分し、実験区と対照区）において駆虫薬（PZQ）を入れた魚肉ソーセージ（ベイト）をキツネの巣穴を中心に散布した（図15）。研究者による実験的な試み、1年間延べ1万時間の虫下し作戦が展開された⁶⁾。採取したキツネ糞便から虫

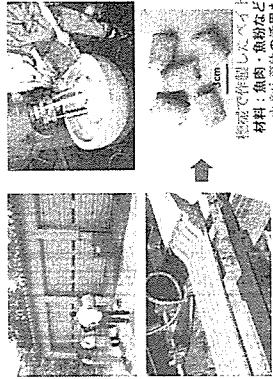


図16 機械でのベイト作成
（写真は小樽市でのもの〔環境動物フォーラムによる〕）

卵陽性検体は5分の1（27.1→5.6%）に抗原陽性検体は半減（59.6→29.7%）し、虫下しの効果が確認された。その後、6年間で、実験区を拡大（2倍）、魚粉などを使ったベイトの機械生産（図16）、また、散布方法などさまざまな改良がなされ、虫卵陽性率を0%に低下させ、感染リスクの低減、汚染環境修復が可能であることを示した（図17）。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⁷⁾。

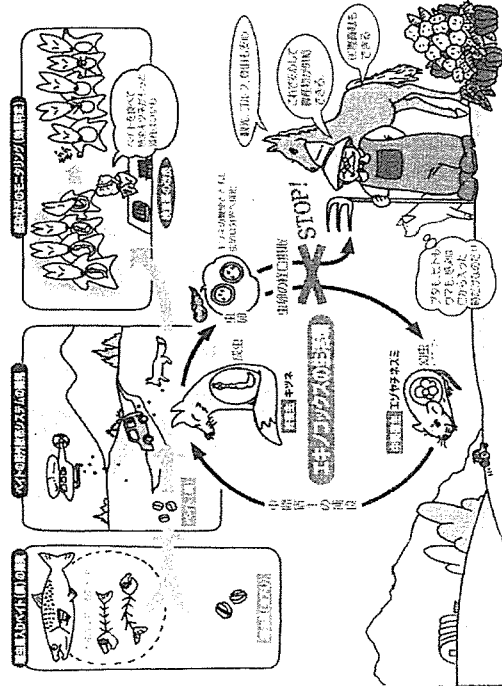


図17 エキノコックス汚染環境の修復

6... 感染源対策の新しい展開

6-1・小清水町の場合

1998年から6年間、北海道大学の研究チームによる基礎研究のうち、小清水町においては、地域住民主体で感染源対策が実施されている。(財)小清水自然と語る会(オホーツクの村:村長・加藤利久)が中心になって、専門機関(尙環境動物フォーラム〔代表・細川裕俊〕や北海道大学(COE〔エキノコックス研究推進者:代表・奥祐三郎〕)、酪農学園大学(OIE〔エキノコックス症研究拠点機関〕)などの協力で「感染率、限りなく0%に近づく」状態になっている(図18)。

2006年度は4回ペイト散布が実施された。小清水自然と語る会の

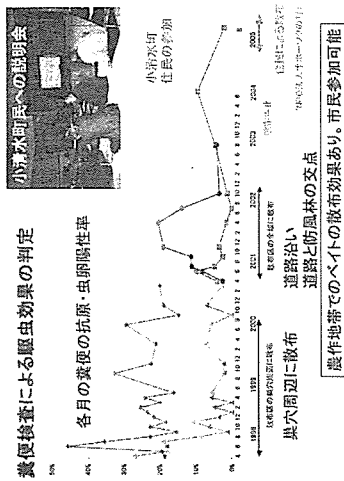


図18 感染率、限りなく0%に近づく

メンバーに加えて、地域住民、全国からのボランティアなどが2人1組の5チームとなり、各チーム1名が車を運転し、もう1名が車からペイトを散布する。散布箇所は1チームが40カ所を担当し、防風林と道路との交点を中心に畑、キタキツネの巣穴周辺で、1カ所あたり10個のペイトで作業時間は約2時間である。モニタリング調査は、車を使って2人1組で路上のキツネ糞便を見つけて採取し、環境動物フォーラムが検査する。今後、モニタリングの結果をみながらペイト散布回数を減らしていき「限りなく0%」の清浄レベルを維持する方針である。

このような地域住民の取り組みに対して小清水町役場は、2005年度、エキノコックス症対策事業として67万円の予算づけをした。おもにキツネ糞便検査代にあてられるが、地方自治体が単独でエキノコックス症対策の名目で支出したことは、画期的な事例である。より広域に実施すれば、より効果的であるので、網走管内の他の周辺自治体、斜里町などとの連携が期待されている。

6-2・倶知安町の場合

研究から始まった小清水町に対して、倶知安町では、地域住民が主体となって企画されたプログラムで感染源対策が開始された。

NPO法人ニセコ・羊蹄再発見の会（WAO〔理事長・古谷和之〕）、デイスカバリ－U（代表・白木美恵子）により2005年度から基礎データ収集が始まった。2005年3～11月の3回、町内全域のキツネ糞便採取、採集地点の把握（GPS）とその抗原検査が、環境動物フォーラムや北海道大学、酪農学園大学の協力で実施された。その結果、268検体のうち糞便内抗原陽性は24%であった。この結果を踏まえて、2006年度は5～11月まで、毎月ペイトを散布する。9月にキツネ糞便採取し、ペイト散布効果を判定する。作業は、5年間継続する計画である。この実施母体は、同時に、ユニークなプログラム「キツネ・エキノコックス駆除隊」を開始している。地域の小学生を対象に「自然に対する畏敬の念を持つとともに、エキノコックス対策を子供たちに身をもって」学んでもらう。これには、大学生も参加し共に学んでいる。「小大連携」とでもいった「もっと楽しいプログラム」に発展する可能性がある。

このキツネの虫下し作戦で「安心・安全」な環境を創り、「地域づくり：人と動物の共生社会」につながる関係者（ステークホルダー）はサービスを提供するグループとサービスを受けるグループ、はつきりと区分できない部分がある。モデル地域として倶知安、ニセコ地域を選定しているが、この地域は大都市・札幌を含む「札幌エリア」として北海道の半分の人口288.4万人の居住地をカバーしている。本州への出口、道南、「函館エリア」の49.6万人と「室蘭エリ

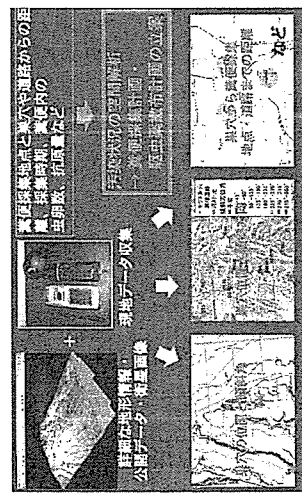


図19 地理情報システム (GIS) の活用

ア」の20.8万人を含めると358.8万人で、全体の63%を視野に入れることができる。ほかにも道東からあるいは北、南、個々の地域から汚染環境の修復を実施することも考えられる。そして、先のサービス提供側と受ける側との間を結ぶものとして、人材育成などを主にした大学と地域の観光・農業を守ることに由来の団体（ニセコ・羊蹄再発見の会、デイスカバリ－Uなど）、また、浄化活動の専門技術を含む地理情報システム技術（図19）を持つFEA：環境動物フォーラムとの連携がなされていく。

6-3° 専門機関の動向

中小企業事業団・中小企業創造基盤技術研究事業「寄生虫病診断技術の開発（研究代表者・神谷正男）」の開始に伴い、1998（平成11）年6月、北海道大学先端科学技術共同研究センター（先端研：CAST）に専門研究室を設置し、環境動物フォーラムを併設した。ここでは、人間の居住環境に生息する動物と感染症との関係の研究、および人獣共通感染症対策事業の実施を通して、地域住民の健康と環境保全に寄与することを目的とし、特に、北海道において深刻な寄生虫病であるエキノコックス症対策にかかわる活動を無償で行ってきた。開発されたエキノコックス感染源動物の診断技術は、当初、（株）アマネセルへ移転し、おもに犬の診断サービスを始め動物病院を中心に診断技術の周知、普及に努めたが、依頼件数が少なく経営的に成り立たないことからアマネセルから検査体制を環境動物フォーラム（現在、合同会社）に戻し再スタートした。

その間、有珠山噴火に際して避難した住民が、放置した飼い犬を回収し2000年4～7月にかけて糞便を調べたところ243検体のうち3検体で陽性例が発見された（図20）。いずれも虫卵の排泄はなかったのだが、飼い犬を野に放つと幼虫保有のネズミを食べて容易に感染することが判明した。中心になってこの活動を推進した北海道