

厚生科学研究費補助金

新興・再興感染症研究事業

エキノコックス症の監視・防御に関する研究

平成 12 年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 神谷 正男

平成 13 (2001) 年 3 月

目 次

I. 総括研究報告書

エキノコックス症の監視・防御に関する研究	1
----------------------	---

神谷正男

II. 分担研究報告書

1. 北海道における感染源対策に向けた基礎的研究	10
--------------------------	----

神谷正男

2. 九州地区におけるエキノコックス症監視体制の構築	14
----------------------------	----

金澤 保

3. 北海道におけるエキノコックスの動物間流行、宿主動物の生態、対策法の検討	15
--	----

田村正秀

4. 多包虫症術前確定血清診断法(Em18-immunoblot, Em18-ELISA)の確立と 住民検診への適用の可能性	18
---	----

伊藤 亮

4. エキノコックス症の診断・治療法の開発-新規抗原遺伝子の獲得に関する研究	22
--	----

野崎智義

5. エキノコックス属条虫の増殖に関連する因子遺伝子の探索	23
-------------------------------	----

伊藤 守

6. 多包性エキノコックス症の本州への侵入阻止に関する研究	24
-------------------------------	----

土井陸雄

(資料) 内田明彦ら(研究協力者)	25
-------------------	----

関東地方の野生症哺乳類およびブタにおけるエキノコックスの感染調査

7. 青森県の野生哺乳類におけるエキノコックス感染の調査および監視	30
-----------------------------------	----

小山田隆

8. 中間宿主における多包虫のプロテアーゼ活性に関する研究	34
-------------------------------	----

福本真一郎

9. 肝エキノコックス症の病態と予防に関する研究	35
--------------------------	----

佐藤直樹

10. 東北地方におけるエキノコックス症流行実態調査ならびに監視体制の構築	38
神谷晴夫	
(資料) 食肉検査所等への配布用防水ファイル：ブタ感染病巣の肉眼写真集	
食肉検査所等への配布用 CD-ROM (カバージャケットのみ)	
11. 関東甲信越地方へのエキノコックス侵入監視体制の整備	45
松田 肇	
12. GIS/RS 等によるエキノコックス症の監視体制の整備	49
二瓶直子	
(資料) 関根智子ら (研究協力者)	55
北海道におけるエキノコックス症の空間的分布	
13. エキノコックス感染源対策の推進における産学官の連携と経済波及効果	60
佐々木信夫	
14. エキノコックス症に関する住民意識の研究	61
伝法公麿	
Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表	63
Ⅳ. 研究成果の刊行物・別刷	65

エキノコックス症の監視・防衛に関する研究

主任研究者 神谷正男 北海道大学大学院獣医学研究科 教授

研究要旨：北海道小清水町で行ってきた駆虫薬散布による感染源対策を駆虫薬散布時期を限定して継続し、糞便内抗原・糞便内虫卵数により効果を評価した。その結果、駆虫薬散布によるエキノコックスの虫卵による環境汚染が軽減できることが示され、駆虫薬散布は長期間の実施が必要であるが、散布回数や散布時期などを考慮することによって効果的な散布が可能であることも示唆された。また、駆虫薬入りベイトの航空機散布のための準備（調査地の選定、視察、散布方法や時期の検討など）を行った。同時に大量生産を念頭に入れた駆虫薬入りベイトの改善も検討し、水産廃棄物を再利用した駆虫薬入りベイトの有効性が示された。さらに、根室市においても駆虫薬の散布実験を開始した。

北海道におけるエキノコックス症の動物間流行を解析するため、キツネおよび野ネズミの感染率の年次変動および個体群密度の変化に関する情報を収集し、その関連性についての解析を進めている。また、地理情報システム(GIS)を導入し第一次検診陽性者の地理的特徴を明らかにし、土地利用情報システム(LUIS, RS)により北海道を含む東アジアの植生指数(NDVI)図を作成した。さらに、媒介動物個体数の資料を基に、キタキツネの個体数変動に関する基本関数を試作した。また、札幌市の市街地では 10 箇所ではキツネの繁殖が確認された。そのうち 4 箇所では採集された糞便からエキノコックス糞便内抗原陽性が確認された。小樽市で捕獲されたキツネ 86 頭、タヌキ 25 頭について検査したところ、キツネ 52 頭 (60.5%)、タヌキ 3 頭 (12.0%) からエキノコックスが検出された。

伴侶動物の感染状況調査を実施したところ、北海道のイヌ、ネコからまた本州へ移送されたイヌから糞便内抗原とテニア科虫卵陽性例が認められた。有珠山噴火に伴って放し飼いにされた犬で感染例が見つかるなど、伴侶動物についても厳重な注意が必要であることが示された。

本州においてエキノコックス媒介動物の調査を行った。キツネ、タヌキなど終宿主の調査は青森県、関東甲信越地方で行ったが感染個体は発見されなかった。しかし、北海道で捕獲され、青森県に持ち込まれた感染キタキツネが検出された。中間宿主であるネズミ類の調査も青森県および関東甲信越地方で行ったが、感染個体は発見されなかった。さらに、エキノコックス流行の指標動物として重要であるブタの調査は青森県、関東甲信越地方、九州地方で行ったが、本年度は感染動物は確認されなかった。しかし、青森県では肉眼的に多包虫の感染を疑わせる病巣がしばしば検出された。ブタの食肉衛生検査での流行監視体制を普及させるため、CD-ROM「エキノコックス症—特に感染ブタの病巣について」を作成し、関係検査機関等の利用に供した。九州では、狩猟捕獲されたイノシシについても調査を行ったが、感染個体は発見されなかった。

北海道から本州への車両を介する流行拡散の可能性を調べるため、北海道と青森間のフェリー内の土砂を調べているが、今のところ虫卵は検出されていない。

エキノコックス症実験室内モデル動物としてのスナネズミの特性を検討するために、その免疫担当細胞に対するモノクローナル抗体を作出した。更に終宿主再感染防衛モデルを開発するために、免疫源として、紫外線照射による原頭節の弱毒化線量を明らかにした。

ヒトのエキノコックス感染における危険因子をアンケート調査で解析したところ、年齢は 60

歳代、次いで 50 歳代が多く、男女差はなかった。75 名の患者のうち、71 名はキタキツネの生活圏と職域が交錯し、酪農業、漁業、土木作業員の感染の危険性が高かった。地域医療の立場から感染源対策を組み入れた効果的な衛生教育を実施するため、資料収集と保健所の調整を計った。

ヒト・エキノコックス症の診断法を改善するため、多包虫幼虫組織より抗原遺伝子を獲得し、サイトピリン(Em10)の組み替え蛋白を作成したところ、優れた感度および特異性を示した。また、すでに多包虫症の確定診断法として信頼性が高いと評価されている Em18 抗原について、遺伝子組み替え抗原を作成し、その性状解析によって特異抗原をほぼ特定した。

さらに、多包虫組織、シスト液および血清から増殖に関連するプロテアーゼを検出し、多包虫症の治療および診断に有用であることが示唆された。また、駆虫薬およびワクチン開発に必要なエキノコックスの増殖に関連する因子遺伝子の探索に *C. elegans* 線虫由来のプロープが有用である可能性が示された。

A. 研究目的

北海道ではエキノコックスの主たる終宿主であり、人への感染源であるキツネの感染率が過去 10 年間で急激に増加しており、さらに飼い犬が感染していることもわかってきた。また、1999 年に青森県で感染豚が確認されて本州への侵入・定着が危惧され、エキノコックスを巡る状況は深刻化している。このような現状では、感染源対策の確立が急務である。現在までのエキノコックス対策は主に人を対象としたもので、本寄生虫の汚染地拡大は全く防ぐことが出来ず、今後も汚染地は拡大する可能性がある。本研究の主眼は人の感染源である終宿主動物への対策を通して、環境中の虫卵数を顕著に減らし、人への感染の機会を減らすものである。従って、終宿主対策に関する研究が主となるが、本研究ではさらに、人への感染経路の解明、人の診断・治療の改善、および本州におけるエキノコックス症調査と監視体制の構築を含む総合的エキノコックス症対策の確立を行う。

B. 研究方法

総合的エキノコックス症対策を確立するために以下の項目について研究を行った。

1) 駆虫薬散布によるエキノコックス症感染源対策の試行および駆虫薬入りベイトの改良

北海道小清水町で行ってきた駆虫薬散布による感染源対策を駆虫薬散布時期を限定して継続し、糞便内抗原・糞便内虫卵数により効

果を評価した。また、大量生産を念頭に入れた駆虫薬入りベイトの改善も検討した。さらに、根室市においても駆虫薬散布を開始した。

2) 北海道における中間宿主・終宿主動物の流行の解析

エキノコックス症の動物間流行を解析するため、キツネおよび野ネズミの感染率の年次変動および個体群密度の変化に関する情報を収集した。また、地理情報システム(GIS)を導入し、エキノコックス症の地理的空間的資料の収集と分布要因解析のためのデータを検討した。また、疫学、動物生態学、寄生虫学、環境数理学、画像地理学などの方法を応用して、北海道における本症感染感度大の様相を解析した。さらに、札幌市で市街地(人口集中地区とその隣接地)におけるキツネの営巣状況ならびにそのエキノコックス感染状況を調査した。さらに、小樽市では有害獣駆除期間に捕獲されたキツネおよびタヌキの多包虫感染状況を調査した。

3) 人への感染源としての伴侶動物の位置づけ

エキノコックス終宿主診断法である糞便内抗原検出法と糞便内虫卵検査法により、伴侶動物の感染状況調査を実施した。

4) 本州におけるエキノコックス媒介動物の感染状況調査

青森、関東甲信越地方および九州地方でキツネなどのエキノコックス終宿主およびネズミ等の中間宿主の剖検調査を行った。また、

同地方の屠畜場、食肉検査場にエキノコックスに対する検査法を啓蒙・指導し、エキノコックスが疑われる病変は担当研究室で診断することによりブタの感染状況の調査を行った。とくに、検査用 CD-ROM「エキノコックス症—特に感染ブタの病巣について」を作成し、食肉衛生検査所など、関連機関での感染検査の普及を考慮して配付した。あわせて、ブタの感染病巣の肉眼写真を防水性ファイルに編集し、現場での比較検討に供した。

5) 北海道から本州への伝播要因の検討

北海道から本州へ持ち込まれた捕獲動物の感染状況を調べた。また、青森—北海道間のフェリーには北海道から持ち込まれた土砂が残る。この土砂に含まれるエキノコックス虫卵を調べた。

6) エキノコックス症動物モデルの検討

エキノコックス終宿主での再感染防御機序の解析および中間宿主での免疫病理学的検討を行うための動物モデルの検討を行った。

7) 患者の疫学的解析によるエキノコックス感染の危険因子の推定

ヒトのエキノコックス感染における危険因子を解析するため、エキノコックス症患者 75 名を対象にアンケート調査を実施し、病態との関連について検討した。また、住民検診資料の解析を試みた。

8) 地域医療への取り組み

エキノコックス症に関する住民意識の研究と予防の啓蒙の準備を行った。

9) 人の診断法の改善

人の血清診断法の改善と診断用抗原の特定、精製を行った。

10) 駆虫薬開発

駆虫薬開発のための生化学分子生物学的研究を行った。

C. 研究結果

1) 駆虫薬散布によるエキノコックス症感染源対策の試行および駆虫薬入りベイトの改良

駆虫薬散布によるエキノコックスの虫卵による環境汚染が軽減できることが示され、駆虫薬散布は長期間の実施が必要であるが、散

布回数や散布時期などを考慮することによって効果的な散布が可能であることも示唆された。また、駆虫薬入りベイトの航空機散布のための準備（調査地の選定、視察、散布方法や時期の検討など）を行った。同時に大量生産を念頭に入れた駆虫薬入りベイトの改善も検討し、水産廃棄物を再利用した駆虫薬入りベイトの有効性が示された。根室市における駆虫薬散布は来年度以降にデータを解析する。

2) 北海道における中間宿主・終宿主動物の流行の解析

キツネの感染率は上昇傾向にあるが、疥癬の流行によりキツネの生息数が減少した。一方野ネズミは周期的な個体群変動を示す。これらの変動とエキノコックス感染率の関連を検討している。また、媒介動物個体数の資料を基に、キタキツネの個体数変動に関する基本関数を作成した。

北海道名患者の分布資料が入手できないことから、既往の公開資料の第一次検診資料により患者の空間解析を実施し、地理的特徴を明らかにした。また、土地利用情報システム (LUIS, RS) により北海道を含む東アジアの植生指数 (NDVI) 図を作成した。

札幌市の市街地では 10 箇所でキツネの繁殖が確認された。そのうち 4 箇所では採集された糞便からエキノコックス糞便内抗原陽性が確認された。小樽市で捕獲されたキツネ 86 頭、タヌキ 25 頭について検査したところ、キツネ 52 頭 (60.5%)、タヌキ 3 頭 (12.0%) からエキノコックスが検出された。

3) 人への感染源としての伴侶動物の位置づけ

これまでの伴侶動物の調査で、北海道のイヌ、ネコからまた本州へ移送されたイヌからエキノコックス糞便内抗原とテニア科虫卵陽性例が認められた。また、北海道有珠町の陽性例は、有珠山噴火に伴って放し飼いにされた犬であり、感染ネズミを捕食したことを意味する。したがって、伴侶動物についても厳重な注意が必要であることが示された。

4) 本州におけるエキノコックス媒介動物の感染状況調査

キツネ、タヌキなど終宿主の調査は青森県、関東甲信越地方で行ったが感染個体は発見されなかった。また、中間宿主であるネズミ類の調査も青森県および関東甲信越地方で行ったが、感染個体は発見されなかった。さらに、エキノコックス流行の指標動物として重要であるブタの調査は青森県、関東甲信越地方、九州地方で行ったが、本年度は感染動物は確認されなかった。しかし、青森県では肉眼的に多包虫の感染を疑わせる病巣がしばしば検出された。また、九州では、狩猟捕獲されたイノシシについても調査を行ったが、感染個体は発見されなかった。

5) 北海道から本州への伝播要因の検討

2000年12月に根室で捕獲され、弘前市の剥製業者に持ち込まれたキタキツネ1頭の感染が明らかになった。剥皮後の個体の譲渡を受け、検査した所、推定約8,000匹の多包条虫の寄生を認めた。虫体は虫卵を有していた。フェリー内の土砂については、現在まで多包条虫卵は見つかっていない。

6) エキノコックス症動物モデルの検討

予防的対処法の開発を考慮して、再感染防御機序を解析するために、免疫終宿主モデルの検討を開始した。免疫源として多包虫の原頭節を使用するため、紫外線(UVC)による弱毒化を検討した。その結果、*in vitro*での生存率や形態変化から、その弱毒化には50~100mJ/cm²の照射が適当であることが示唆された。

また、今後のエキノコックス症動物モデルを用いた免疫病理学的検討を進めるために、スナネズミの①血小板/巨核球 ②T細胞 ③MHC class II ④Thy-1.1などの免疫担当因子に対するモノクローナル抗体(mAb)を作製した。

7) 患者の疫学的解析によるエキノコックス感染の危険因子の推定

ヒトのエキノコックス感染における危険因子をアンケート調査で解析したところ、年齢は60歳代、次いで50歳代が多く、男女差はなかった。居住歴は、北海道東部、北部を中心にオホーツク沿岸、北海道南部、中央部

の広域にわたっていた。75名の患者のうち、52名(70%)は酪農業、農業、林業、土木・建築業など野外作業に関連する職業に従事していたもので、海岸近傍の番屋や水産加工工場など職場周辺にキツネが出没する業種を含めると71名がキタキツネの生活圏と職域が交錯していることがわかった。さらに、今後の画像解析に資するべく、北海道における住民一次検診資料を基に、エキノコックス症血清反応陽性・擬陽性者の分布を経年的に画像化した。

8) 地域医療への取り組み

地域医療の立場から、札幌近郊の都市、石狩市において地域住民を対象としたエキノコックス症予防に関する効果的な衛生教育を実施するため、資料収集と保健所の調整を計った。

9) 人の診断法の改善

多包虫幼虫組織より抗原遺伝子を獲得し、アクチンモジュレーター蛋白(AMP)、サイトビリン(Em10)、グルタチオンS転移酵素(GST)の組み替え蛋白を作成したところ、多包虫症診断においてEm10が最も優れた感度および特異性を示した。

また、すでに多包虫症の確定診断法として信頼性が高いと評価されているEm18抗原について、遺伝子組み替え抗原を作成し、その性状解析によって特異抗原をほぼ特定した。

10) 駆虫薬開発

多包虫組織およびシスト液および血清中から増殖に関連するプロテアーゼを検出し、多包虫症の治療および診断に有用であることが示唆された。また、駆虫薬およびワクチン開発に必要なエキノコックスの増殖に関連する因子遺伝子の探索に*C. elegans*線虫由来のプロープが有用である可能性が示された。

D. 考察

1) 駆虫薬散布によるエキノコックス症感染源対策の試行および駆虫薬入りベイトの改良

キツネ営巣地周囲での駆虫薬入りベイトの散布により、キツネからのエキノコックス虫卵排出量を減少させ、虫卵による環境汚染を

軽減する効果が確認された。糞便内抗原の陽性率が一定レベル以下へ低下しないことは、再感染圧が依然として維持されており、駆虫後のキツネが残っている感染ネズミを捕食することで再感染してしまう結果と考えられる。その原因の1つとして、散布密度が低いため、散布地区の全個体に対して駆虫薬投与ができていないことが考えられた。したがって、駆虫薬の散布を中止してしまうと速やかに元の水準までキツネのエキノコックス感染が回復すると考えられ、駆虫薬散布を継続する必要性が示された。しかしながら、散布地区におけるエキノコックスの生活環を完全に遮断することはできなかったが、散布回数を減らしても虫卵および糞便内抗原の陽性率が低いレベルを推移することは、散布地区における総寄生虫量が減少したことを示し、ペイト散布の累積効果があらわれた結果と考えられる。

2) 北海道における中間宿主・終宿主動物の流行の解析

キタキツネの個体数変動に関する基本関数を試作したが、今後、生態系の諸要因(牧畜・畜産の動向、畜産廃棄物関連資料等を含む)を組み込んでより精密な個体数変動の関数を検討するとともに、野ネズミの個体群変動との関わりも含めて解析を行う予定である。

札幌市および小樽市など、人口密集地においても感染キツネが生息していることが示されたことは、従来とはまったく異なる新たな発生状況が形成されていることを示唆しているものと思われる。

3) 人への感染源としての伴侶動物の位置づけ

今年度、犬では約2%のエキノコックス陽性率が確認された。キツネにおけるエキノコックス感染率の高さと比較して一見低いのが、検査対象には明らかに感染の可能性がきわめて低い集団(室内飼育される小型の愛玩種)が含まれているため、感染を獲得する可能性が高い屋外飼育グループの実態を反映しているとは考えにくい。つまり、今回の結果は実際の感染率より低い数値と思われる。さらに、人と身近に接するペットの感染は、飼主のみ

ならず、周辺地域の住民もかかわる公衆衛生上の問題であり、感染動物の早期発見とその適切な処置が必要なことは論を待たない。

今年度の調査結果で注目したいのは、有珠山噴火時の避難住民飼育犬について行った検査結果であろう。なんらかの自然災害の発生によってペットが人獣共通感染症の媒介者となる可能性は多分にあるが、今回の犬のエキノコックス感染はその好例である。災害時におけるペットの管理・対策システムの構築が急がれる。

北海道の登録犬数が23万頭であることを考えると今回の調査頭数(112頭)は十分といえない。今後さらに調査を継続して実態把握につとめるとともに、ペットの適正管理に関する情報の提供や、放し飼いなど感染リスクの高い飼育を行う飼主に対するペットのエキノコックス診断の必要性の啓蒙が重要と思われた。

4) 本州におけるエキノコックス媒介動物の感染状況調査

本年度の調査では終宿主および中間宿主のいずれからもエキノコックス感染動物は発見されなかったが、1999年に青森県で感染豚が見つかっており、本州への侵入が濃厚となっている。従って、本調査は引き続き継続する必要があるが、エキノコックスの侵入を早期に発見し、感染環の拡大を阻止する体制作りにも勤めなければならない。

5) 北海道から本州への伝播要因の検討

本年度の調査で、北海道から移入されたキタキツネからの感染が明らかになったことは、流行拡大要因の一つとして、イヌを含めてそれら終宿主動物の移動に充分な関心を払う必要があることを示している。

また、青森-北海道間は、函館と室蘭にフェリーが運行しており、多くの車両がこれを利用している。その結果、北海道から多量の土砂が青森に入ってきていることが推測される。キタキツネは頻繁に交通事故により死亡している。したがって車両に付着した土砂を介して虫卵が北海道から青森に搬入されている可能性は否定できず、継続的な調査が

必要である。

6) エキノコックス症動物モデルの検討

紫外線照射による原頭節の弱毒化法の確立はエキノコックス終宿主における免疫機序の解明に寄与するであろう。また、今回作成したスナネズミの各種免疫担当細胞に対するモノクローナル抗体は、エキノコックス感染スナネズミの免疫病理学的解析において、非常に有用と思われる。

7) 患者の疫学的解析によるエキノコックス感染の危険因子の推定

エキノコックス症患者のアンケート調査でキツネの生活圏と職域が密接に関連する業種で患者が多く出ていることが明らかとなり、本症発生の背景には“キツネのヒトの居住区への接近”があることが示唆された。本症の発生は、釧路・根室地域から道北、道南、道央圏へと確実に広がりを見せており、これまでキツネの生息域でなかった都市へのキツネの出没、都市周辺のキツネのエキノコックス感染率の上昇、そして近年のキツネと都市住民との接触頻度の増加などの新しい現象を考えると、近い将来、道内の都市周辺で患者が増加する可能性は高い。

エキノコックス症血清陽性・擬陽性者の分布を画像化したのが、今後、生態系要因（森林・牧草地面積、牧畜動物数など）を含めて、より詳細な画像解析を行う予定である。

8) 地域医療への取り組み

行政のような権限がない中での衛生教育には工夫が必要であり、モデル地域の担当者とともに協議を進め、基礎研究の成果を実社会で応用する予定である。

9) 人の診断法の改善

Em18 抗原を用いた血清診断法は、感染初期の診断に対する評価が行われていないことが課題に挙げられるが、多包虫症の確定診断法として国際的に高い評価を受けている。本年度、Em18 抗原の組み替え抗原を作成したことは、本診断法の簡便化、量産化につながる。また、多包虫の遺伝子からアプローチして得られた組み替え抗原、サイトピリン (Em10) は多包虫患者血清を用いたスクリー

ニングで優れた感度、特異性を示し、診断用抗原として期待できる。

10) 駆虫薬開発

多包虫からのプロテアーゼの検出は今までに報告がなく、今回検出されたプロテアーゼはその局在や発現から増殖に関連する可能性が大きく、薬剤開発のターゲットとなりうる。さらに、血清中にもそのプロテアーゼは認められ、血清診断（循環抗原の検出）にも適用可能である。遺伝子からのアプローチとして、増殖に関連する因子遺伝子のスクリーニングが、*C. elegans* 遺伝子を用いて行えることがわかり、今後の因子遺伝子の探索に期待できる。

E. 結論

北海道小清水町における感染源対策の試行によって、駆虫薬散布により虫卵による環境汚染を軽減できることを明らかなり、立ち遅れていたエキノコックス症感染源対策に希望の灯をともし結果となった。また、水産廃棄物を利用した駆虫薬入りベイトの開発は水産資源の再利用、地域産業の振興とゼロエミッション化が期待される。また、地理情報システム等を用いたエキノコックスの動物間流行の解析は、効果的な駆虫薬散布戦略を実現するために不可欠な情報である。

一方、1999年に青森県で感染豚が確認されて本州への侵入・定着が危惧されているが、本年度の調査では本州から感染動物は発見できなかった。しかしながら、飼い犬などの伴侶動物が感染していることが明らかとなり、その中には北海道から本州へ移動したイヌが含まれる。また、青森では、エキノコックスが疑われる病巣がブタからしばしば発見されており、さらに、北海道から青森に移送されたキツネがエキノコックスに感染していたことがわかり、これらの状況を考えると、今後も本州の監視体制は継続する必要がある。伴侶動物の感染は、ヒトへの感染源として重要であり、予防策を早急に講じる必要があることは言うまでもないが、今後、北海道からの伴侶動物の移動の制限や移動前の駆虫の義務

化等も検討課題として重要である。

ヒトにおける対策としては、予防、診断、治療があげられるが、感染の危険因子の解析は不明な点が多い人への感染経路の解明につながり、効果的な予防対策の実現が可能となる。診断法の改善は、人の正確な感染状況を提供するばかりでなく、現在の複雑なエキノコックス症スクリーニング検査法に置き換わることで、行政の負担が軽減され、地域医療に貢献する。また、プロテアーゼや遺伝子などエキノコックスの基礎生物学の解析は駆虫薬やワクチン開発には必須であり、さらなる発展が期待される。

これらの研究成果は広い意味で経済損失に対応すると考えられ、社会全体や個人の医療費負担、QOLの損失といった直接的な抑制の他に、地場農産物流通の活発化、安心してできる農業や観光業の発展にも貢献する。

F. 健康危険情報

今年度の愛玩動物の調査で明らかとなったように、有珠山噴火時の避難住民飼育犬でエキノコックス陽性犬が確認された。このことは、災害時におけるペットの管理・対策システムの構築の必要性を意味している。また、飼い犬などの伴侶動物がエキノコックスに感染していることが明らかとなり、その予防策の構築は必然であるが、北海道からの伴侶動物の移動の制限や移動前の駆虫の義務化等も検討課題として重要である。

G. 研究発表

1. 論文発表

TSUKADA, H., MORISHIMA, Y., NONAKA, N., OKU, Y. and KAMIYA, M. (2000). Preliminary study of the role of red foxes in *Echinococcus multilocularis* transmission in the urban area of Sapporo, Japan. *Parasitology*, 120, 423-428.

奥祐三郎 (2000). 体内で増殖・転移する寄生虫“エキノコックス”の拡がり. *MVM* 48, 5-17.

MATSUO, K., NONAKA, N., OKU, Y. AND

KAMIYA, M. (2000). Dose dependency of prednisolone tertiary-butylacetate (PTBA) treatment on the establishment and site prediction of *Echinococcus multilocularis* in an alternative definitive host model using Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*). *Parasitology Research* 86, 521-523.

MATSUO, K., SHIMIZU, M., NONAKA, N., OKU, Y. AND KAMIYA, M. (2000). Development and sexual maturation of *Echinococcus vogeli* in an alternative definitive host, Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*). *Acta Tropica* 75, 323-330.

MATSUO, K., TADA, T., NONAKA, N., OKU, Y. AND KAMIYA, M. (2000). Dose dependency of prednisolone on the establishment of *Echinococcus multilocularis* infection in an alternative definitive host, Mongolian gerbil. *Japanese Journal of Veterinary Research* 47, 145-149.

ITO, A. et al. (2001). Neurocysticercosis and echinococcosis in Asia: Recent advances in the establishment of highly reliable differential serodiagnosis for international collaboration. *Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth.* 31(Suppl 1), 16-20.

CRAIG, P.S. et al. (2000). An epidemiological and ecological study of human alveolar echinococcosis transmission in south Gansu, China. *Acta Tropica*, 77, 167-177

伊藤亮 (2001). 旭川医科大学におけるエキノコックス症研究の現状と日本におけるエキノコックス症の問題点. *北海道医学雑誌*, 76, 3-8

伊藤亮 (2001). エキノコックス症 -世界・日本での現状、診断・治療・予防-. *北海道プライマリ・ケア研究会会報*, 19, 31-41.

土井陸雄、神田栄次 (2001). あなたの愛犬はエキノコックス虫に感染していませんか. *狩猟界* (in press)

佐藤直樹 (2000). エキノコックス. *Medical*

- Practice, 17, 900-902
- 古屋宏二、川中正憲、佐藤直樹ほか (2000). 包虫症血清診断のための単包虫 8kDa 抗原-ウエスタン・プロット法の評価. 北海道立衛生研究所報, 20, 1-5
- 二瓶直子、小林陸生 (2000). 地理情報システムを利用した感染症分布の解析. 感染症, 30, 1-12
- NIHEI, N, KOBAYASHI, M and TANAKA, H. (2000). The probable expansion of malaria infested areas in East and Southeast Asia as a result of global warming. 国際保健医療, 15, 3-13
- 二瓶直子、小林陸生 (2001). 地理情報システム GIS の感染症領域への応用. Lab. Clin. Prac., 19 (in press)
- 土井陸雄、中尾稔、二瓶直子、久津見晴彦 (2000). 北海道礼文島における多包条虫の消長と感染時期の推定. 日本公衆衛生学雑誌, 47, 145-152
- 土井陸雄、神田栄次、二瓶直子、内田明彦 (2000). 北海道における多包条虫症発生の実態と今後の対策への提言. 日本公衆衛生学雑誌, 47, 111-126
- 田村正秀ら (2000). エキノコックス症. 生活教育, 44, 36-39
- 神谷 晴夫 (2001). 我が国におけるエキノコックス症の現状と対策. 宮城獣医師会誌, 54, 5-10.
- 佐藤 宏・神谷 晴夫 (2000). 寄生虫症モデルとしてのスナネズミー条虫症および原虫症. 感染症, 30, 61-66.
- 神谷 晴夫 (2000). エキノコックス. Medical forum CHUGAI 4, 30.
- SATO, H. and KAMIYA, H. (2000). Immunofluorescent localization of intermediate filaments (IFs) in helminths using anti-mammalian IFs monoclonal antibody. J. Parasitol., 86, 711-715.
- SATO, H. and KAMIYA, H. (2000). Autoantibodies to intermediate filaments in organ-transplanted and helminthiasis patients. New directions for cellular and organ transplantation (eds. Sasaki et al.), Elsevier Science B.V., Amsterdam, 37-44.
- SATO, H., CHISTY, M.M. and KAMIYA, H. (2000). Anti Thy-1 monoclonal antibody-induced glomerulonephritis in Mongolian gerbils. Comp. Med., 50, 603-608.
- SATO, H., CHISTY, M.M., NARGIS, M., INABA, T., YAGISAWA, M. and KAMIYA, H.: Monoclonal antibodies reactive with dendritic cells of Mongolian gerbils. Comp. Med. (accepted)
- 高阪宏行 (2000): GIS を利用した火砕流の被害予測と避難・救援計画. 地理評, 73A, 483-497.
- 高阪宏行・村山祐司編 (2001): GIS-地理学への貢献. pp384, 古今書院、東京.
- 関根智子 (2000): GIS を利用したコロブレス地図作成におけるクラス分け方法の諸問題. GIS 理論と応用, 8, 109-119.
- 関根智子 (2001): 地図学と GIS. 高阪・村山編 (2001) GIS-地理学への貢献. pp384, 古今書院、東京.

2 学会発表

- TSUKADA, H., HAMAZAKI, K., MORISHIMA, Y., NONAKA, N., OKU, Y. AND KAMIYA, M. (2000). A control trial of the definitive host of *Echinococcus multilocularis* by the distribution of praziquantel. 第 69 回日本寄生虫学会大会、島根県松江市
- NAKANISHI, J., NONAKA, N., OKU, Y. AND KAMIYA, M. (2000). Humoral immune responses of hamsters infected with adult *Echinococcus multilocularis* in the course of reinfection and oral vaccination trial. 第 69 回日本寄生虫学会大会、島根県松江市
- YAMADA, D., OKU, Y., NONAKA, N., ASAKAWA, M., IKEDA, T., ASANO, M., AKAMASTU, R., MATOBA, Y. AND KAMIYA, M. (2000). Studies on the parasite fauna of raccoon (*Procyon lotor*) naturalized in Hokkaido, Japan. 第 69 回

- 日本寄生虫学会大会、島根県松江市
 神谷正男 (2000). エキノコックス症. 第 129 回日本獣医学会学術集会、茨城県つくば市
- 山田大輔、奥祐三郎、野中成晃、浅川満彦、池田透、浅野玄、赤松里香、的場洋平、神谷正男 (2000). 北海道に生息する移入動物アライグマ (*Procyon lotor*) の消化管内寄生蠕虫相の調査. 第 129 回日本獣医学会学術集会、茨城県つくば市
- 中西達、野中成晃、奥祐三郎、神谷正男 (2000). 代替終宿主ゴールデンハムスターの多包条虫 *Echinococcus multilocularis* に対する再感染防御および経口免疫の試み. 第 129 回日本獣医学会学術集会、茨城県つくば市
- 森嶋康之、野中成晃、奥祐三郎、神谷正男 (2000). イヌの多包条虫流行調査：感染の状況と獲得機会の検討. 第 47 回日本寄生虫学会・日本衛生動物学会北日本支部合同大会、山形県山形市
- ZOLJALGAL, P., GANZORIG, S., NONAKA, N., OKU, Y., AND KAMIYA, M. (2000). Helminths from some carnivores in Gobi Altai Province of Mongolia. 第 47 回日本寄生虫学会・日本衛生動物学会北日本支部合同大会、山形県山形市
- 奥祐三郎 (2000). 北海道における多包条虫の流行状況の推移と感染源対策の試み. 第 130 回日本獣医学会学術集会、大阪府堺市
- 奥祐三郎、野中成晃、神谷正男 (2000). 北海道におけるエキノコックス感染源対策の現状と展望. 第 20 回北海道家畜寄生虫研究会、札幌市
- 工藤上、原耕平、吉海哲夫、小山田隆 (2000). 青森県東部地域におけるタヌキの内部寄生蠕虫類について. 第 130 回日本獣医学会、大阪府堺市
- 田村正秀 (2000). 感染症新法と北海道のエキノコックス症対策. 北海道公衆衛生学会、札幌市
- 高橋健一 (2000). エキノコックス症の動物疫学と対策、個体群管理の最前線=漁業管理、害虫駆除、野生動物管理を貫く理論と実践. 東京大学海洋研究所シンポジウム、東京都
- 神谷 晴夫・井濱 康・佐藤 宏・稲葉 孝志 (2000)：青森県におけるエキノコックス症の疫学的考察. 第 41 回日本熱帯医学会大会、東京、11 月.
- 神谷 晴夫 (2000)：エキノコックス症の現状と対策—北海道から本州への伝播を考慮して. 第 60 回日本寄生虫学会東日本支部大会、東京、10 月.
- 神谷 晴夫・佐藤 宏・井濱 康・稲葉 孝志・金澤 保 (2000)：青森県でのエキノコックス流行監視状況—特にブタから検出された多包虫症について. 第 69 回日本寄生虫学会大会、出雲市、4 月.
- 井濱 康・田口 純・神谷 晴夫 (2000)：多包虫原頭節に及ぼす紫外線照射の影響. 第 47 回日本寄生虫学会北日本支部大会、山形市、10 月.
- Nihei, N : The use of GIS/RS for the analysis of endemic parasitic diseases. Alos シンポジウム (東京)、2001 年 3 月 27-30 日.
- 二瓶直子、斎藤康秀、近藤昭彦、太田伸生、平山謙二、陳 炎、陳 紅根、茅根士郎：中国湖南省および江西省における日本住血吸虫中間宿主 *Oncomelania hupensis* の分布に関わる環境要因の解析. 第 70 回日本寄生虫学会 2001 年 4 月 3-5 日.
- 二瓶直子：節足動物媒介生疾患対策における GIS およびリモートセンシングの可能性. 第 53 回衛生動物学会シンポジウム、2001 年 4 月 3-5 日.
- 二瓶直子・栗原 毅・小林陸生：ヒトスジシマカの東北地方における分布に及ぼす社会経済的要因. 第 52 回日本衛生動物学会大会 (那覇市)、2000 年 4 月 1-3 日.
- H. 知的財産権の出願・登録状況
 なし。

北海道における感染源対策に向けた基礎的研究

分担研究者 神谷正男 北海道大学大学院獣医学研究科教授

研究要旨：北海道におけるエキノコックス症の感染源対策として、キツネの感染率を駆虫薬を用いて減少させる野外実験を行った。その結果、キツネの虫卵排泄は、ベイト散布後に処置区で有意な減少を示し、駆虫薬散布により虫卵陽性率は 0% 近くまで下がり、環境汚染を軽減できることがわかった。しかし、糞便内抗原については、一部の月を除いて処置区と対照区の間には陽性率の有意差は認められず、駆虫後のキツネが残っている感染ネズミを捕食し、再び感染してしまうことが示された。このことから、駆虫薬散布による感染源対策は長期間継続する必要性が示された。また、1.9% の飼い犬がエキノコックスに感染していることが示され、感染源としての犬の重要性が示された。さらに、都市部（札幌市および小樽市）においてもキツネは高率にエキノコックスに感染していることが示された。

A. 研究目的

北海道ではエキノコックス（多包条虫）の主たる終宿主であり、人への感染源であるキツネの感染率が過去 10 年間で急激に増加しており、昨年度の調査では 58.4% に達した。さらに飼い犬からの感染例が報告され、エキノコックスを巡る状況は深刻化している。このような現状では、人への感染を抑えるために感染源対策の確立が急務であり、あわせて、感染源となりうるイヌ、ネコの感染状況調査が必要である。

本研究は昨年度の調査の継続、すなわち、駆虫薬散布による感染源対策を試行してその効果を評価すると共に、人と密接な接触がある飼い犬や猫の多包条虫感染状況調査を行った。また、札幌市ならびに小樽市でキツネおよびタヌキのエキノコックス感染状況調査も行った。

B. 研究方法

1. 感染源対策の試行

北海道東部、オホーツク海に面する小清水町一円（約 200 km²）を実験地とし、中央部を流れる川（止別川）を境界として、一方を駆虫薬を散布する散布区（約 90 km²）、もう一方を対照区（約 110 km²）とした。キツネ営巣地の周囲に、糞便の採集地域、ベイトの散布地域を設定した。市販の魚肉ソーセージ（90 g）を 8 等分し、各一片にブラジカンテル（ドロンシット®）を半錠（25 mg）ずつ差

し込んでベイトとした。キツネの各営巣地に設定した 5 箇所の散布点（ベイト穴）にベイトを散布した。ベイトの散布回数は、散布の累積効果を検討するため、1998 年度（開始年度）は 11 回行ったが、1999 年度は 4 回に減らし、今年度はさらに 6 月および 7 月の 2 ヶ月のみ散布を実施した。キツネにおけるエキノコックス感染状況の評価は、毎月採集した糞便を用い、ABC-ELISA による糞便内抗原の検出および虫卵検査によって行った。また、水産廃棄物を利用した駆虫薬入りベイトの開発に着手した。

2. 飼い犬および猫の多包条虫感染状況調査

北海道の飼い犬および猫の多包条虫の感染状況を検討するため、糞便の虫卵検査および糞便内抗原検出法による調査を継続して行った。

また、2000 年 3 月の有珠山噴火時の周辺市町（伊達市・壮瞥町・虻田町）住民の避難にともなって、飼育犬が保護施設へ収容された。これらの犬は収容時まで自活していた個体が多く、野ネズミの捕食によるエキノコックス感染が考えられたため、糞便内抗原の検出による感染診断を実施した。

3. 札幌市・小樽市における野生肉食動物の多包条虫感染状況調査

昨年度までの調査を継続した。札幌市では市街地（人口集中地区とその隣接地）におけるキツネの営巣状況ならびにそのエキノコックス感染状況を調査した。小樽市では有害獣

駆除期間に捕獲されたキツネおよびタヌキの多包条虫感染状況を調査した。

C. 研究結果

1. 感染源対策の試行

ベイト散布前の時点(1997年4月)では、両地区とも虫卵陽性率 20%前後で差はなかったが、ベイトを散布した翌月から散布区の虫卵陽性率が減少して 10%以下の低い水準で推移し、ほとんどの観測月で対照区の虫卵陽性率よりも常に有意に低い値を示した。また虫卵の排出量を比較しても、6月以降、散布区では虫卵排出量が対照区と比べて少なくなった。

一方、糞便内抗原陽性率には虫卵陽性率ほど顕著な減少が確認されなかった。すなわち、両地区には陽性率には差があるものの、散布区は対照区よりも低いレベルで陽性率が推移し、両地区には類似した季節変動傾向が認められた。

また、大量生産を念頭に入れた駆虫薬入りベイトの改善も検討した。これまでの魚肉ソーセージを使った駆虫薬入りベイトを改良すべく、水産廃棄物を原料とした駆虫薬入りベイトの試作を行った。製品を固形化するための加熱処理に対する駆虫薬(ブラジカンテル)の安定性を評価し、製品の原料の種類、製品の形状および魚油の誘因物質の添加に対するキツネの嗜好性を評価した。その結果、駆虫薬は 180℃の加熱処理後も駆虫効果を維持し、原料の種類や製品の形状、および魚油の添加に対するキツネの嗜好性に大きな差は見られなかった。

2. 飼い犬および猫の多包条虫感染状況調査

今年度はこれまでに犬 112 頭、猫 4 頭の検査依頼があった(1997 年度からの累計は、犬 708 頭、猫 41 頭)。このうち 2 頭(1.8%)の犬にエキノコックス糞便内抗原陽性が確認された(累積陽性率:犬 1.4%(10 頭/708 頭)、猫 2.4%(1 頭/41 頭))。

また、有珠山周辺市町で収容・保護された犬 127 頭のうち 2 頭(1.8%)で陽性が確認された。

3. 札幌近郊の野生肉食動物の多包条虫感染状況調査

札幌市の市街地では 10 箇所ではキツネの繁

殖が確認された。そのうち 4 箇所では採集された糞便からエキノコックス糞便内抗原陽性が確認された。小樽市で捕獲されたキツネ 86 頭、タヌキ 25 頭について検査したところ、キツネ 52 頭(60.5%)、タヌキ 3 頭(12.0%)からエキノコックスが検出された。

D. 考察

1. 感染源対策の試行

キツネ管巢地周囲での駆虫薬入りベイトの散布により、キツネからのエキノコックス虫卵排出量を減少させ、虫卵による環境汚染を軽減する効果が確認された。糞便内抗原の陽性率が一定レベル以下へ低下しないことは、再感染圧が依然として維持されており、駆虫後のキツネが残っている感染ネズミを捕食することで再感染してしまう結果と考えられる。その原因の 1 つとして、散布密度が低いため、散布地区の全個体に対して駆虫薬投与ができていないことが考えられた。したがって、駆虫薬の散布を中止してしまうと速やかに元の水準までキツネのエキノコックス感染が回復すると考えられ、駆虫薬散布を継続する必要性が示された。しかしながら、散布地区におけるエキノコックスの生活環を完全に遮断することはできなかったが、散布回数を減らしても虫卵および糞便内抗原の陽性率が低いレベルを推移することは、散布地区における総寄生虫量が減少したことを示し、ベイト散布の累積効果があらわれた結果と考えられる。

また、水産廃棄物を利用した駆虫薬入り餌の試作品に対してもキツネが嗜好性を示すことがわかり、水産廃棄物の再利用が可能であることが示された。

2. 飼い犬および猫の多包条虫感染状況調査

今年度、犬では約 2%のエキノコックス陽性率が確認された。キツネにおけるエキノコックス感染率の高さと比較して一見低いですが、検査対象には明らかに感染の可能性がきわめて低い集団(室内飼育される小型の愛玩種)が含まれているため、感染を獲得する可能性が高い屋外飼育グループの実態を反映しているとは考えにくい。つまり、今回の結果は実際の感染率より低い数値と思われる。さらに、人と身近に接するベットの感染は、飼主のみならず、周辺地域の住民もかかわる公衆衛生

上の問題であり、感染動物の早期発見とその適切な処置が必要なことは論を待たない。

今年度の調査結果で注目したいのは、有珠山噴火時の避難住民飼育犬について行った検査結果であろう。なんらかの自然災害の発生によってペットが人獣共通感染症の媒介者となる可能性は多分にあるが、今回の犬のエキノコックス感染はその好例である。災害時におけるペットの管理・対策システムの構築が急がれる。

北海道の登録犬数が 23 万頭であることを考えると今回の調査頭数 (112 頭) は十分といえない。今後さらに調査を継続して実態把握につとめるとともに、ペットの適正管理に関する情報の提供や、放し飼いなど感染リスクの高い飼育を行う飼主に対するペットのエキノコックス診断の必要性の啓蒙が重要と思われた。

3. 札幌近郊の野生肉食動物の多包条虫感染状況調査

今回の調査結果は札幌市および小樽市でもキツネが多包条虫に高率に感染していることを示している。とくに札幌市では、過去の調査で感染個体が発見された地点から継続して陽性が確認され、エキノコックスの都市部定着が明らかとなった。これまでエキノコックス症の好発地域が比較的人口の少ない農村部であった。しかし、このような人口密集地に感染キツネが生息しているということは、従来とはまったく異なる新たな発生状況が形成されていることを示唆しており、早急な対策が望まれる。

E. 結論

駆虫薬散布によりエキノコックス症の感染源であるキツネからの虫卵排泄量を軽減できることが示された。キツネの糞便内抗原陽性率は駆虫薬散布後も虫卵陽性率ほど減少せず、駆虫薬散布の影響が散布地区に生息するキツネ全個体に及んでいないことが示唆された。したがって、駆虫薬散布による感染源対策を評価するためには、今後さらに、駆虫薬入りバイトの改良、散布密度・散布方法などに改善を加えながら実験を継続しく必要がある。

今年度の調査では犬の 1.9% がエキノコックスに感染していた。人との接触機会を考え

ると、犬は人への感染源として重要な役割を演じている可能性があり、今後も継続調査を行って、人の感染と犬の感染の因果関係を明らかにする必要がある。

北海道はほぼ全域がエキノコックス汚染地となり、都市近郊や都市部においてもエキノコックスに感染したキツネが生息している。また人への感染源として、キツネだけでなく、タヌキやペットの犬などにも感染は広がっており、これらの動物に対してどのように対処していくべきなのか、緊急に対策を講じる必要性が確認された。

F. 健康危険情報

今年度の愛玩動物の調査で明らかとなったように、有珠山噴火時の避難住民飼育犬でエキノコックス陽性犬が確認された。このことは、災害時におけるペットの管理・対策システムの構築の必要性を意味している。また、飼い犬などの伴侶動物がエキノコックスに感染していることが明らかとなり、その予防策の構築は必然であるが、北海道からの伴侶動物の移動の制限や移動前の駆虫の義務化等も検討課題として重要である。

G. 研究発表

1. 論文発表

TSUKADA, H., MORISHIMA, Y., NONAKA, N., OKU, Y. and KAMIYA, M. (2000). Preliminary study of the role of red foxes in *Echinococcus multilocularis* transmission in the urban area of Sapporo, Japan. *Parasitology*, 120, 423-428.

奥祐三郎 (2000). 体内で増殖・転移する寄生虫“エキノコックス”の拡がり. *MVM* 48, 5-17.

MATSUO, K., NONAKA, N., OKU, Y. AND KAMIYA, M. (2000). Dose dependency of prednisolone tertiary-butylacetate (PTBA) treatment on the establishment and site prediction of *Echinococcus multilocularis* in an alternative definitive host model using Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*). *Parasitology Research* 86, 521-523.

MATSUO, K., SHIMIZU, M., NONAKA, N., OKU, Y. AND KAMIYA, M. (2000).

Development and sexual maturation of *Echinococcus vogeli* in an alternative definitive host, Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*). *Acta Tropica* 75, 323–330.

MATSUO, K., TADA, T., NONAKA, N., OKU, Y. AND KAMIYA, M. (2000). Dose dependency of prednisolone on the establishment of *Echinococcus multilocularis* infection in an alternative definitive host, Mongolian gerbil. *Japanese Journal of Veterinary Research* 47, 145–149.

2 学会発表

TSUKADA, H., HAMAZAKI, K., MORISHIMA, Y., NONAKA, N., OKU, Y. AND KAMIYA, M. (2000). A control trial of the definitive host of *Echinococcus multilocularis* by the distribution of praziquantel. 第 69 回日本寄生虫学会大会、島根県松江市

NAKANISHI, J., NONAKA, N., OKU, Y. AND KAMIYA, M. (2000). Humoral immune responses of hamsters infected with adult *Echinococcus multilocularis* in the course of reinfection and oral vaccination trial. 第 69 回日本寄生虫学会大会、島根県松江市

YAMADA, D., OKU, Y., NONAKA, N., ASAKAWA, M., IKEDA, T., ASANO, M., AKAMASTU, R., MATOBA, Y. AND KAMIYA, M. (2000). Studies on the parasite fauna of raccoon (*Procyon lotor*) naturalized in Hokkaido, Japan. 第 69 回日本寄生虫学会大会、島根県松江市

神谷正男 (2000). エキノコックス症. 第 129 回日本獣医学会学術集会、茨城県つくば市

山田大輔、奥祐三郎、野中成晃、浅川満彦、池田透、浅野玄、赤松里香、的場洋平、神谷正男 (2000). 北海道に生息する移入動物アライグマ (*Procyon lotor*) の消化管内寄生蠕虫相の調査. 第 129 回日本獣医学会学術集会、茨城県つくば市

中西遵、野中成晃、奥祐三郎、神谷正男 (2000). 代替終宿主ゴールデンハムスターの多包条虫 *Echinococcus multilocularis* に対する再感染防御および経口免疫の試み. 第 129 回日本獣医学会学術集会、茨城県つ

くば市

森嶋康之、野中成晃、奥祐三郎、神谷正男 (2000). イヌの多包条虫流行調査：感染の状況と獲得機会の検討. 第 47 回日本寄生虫学会・日本衛生動物学会北日本支部合同大会、山形県山形市

ZOLJALGAL, P., GANZORIG, S., NONAKA, N., OKU, Y., AND KAMIYA, M. (2000). Helminths from some carnivores in Gobi Altai Province of Mongolia. 第 47 回日本寄生虫学会・日本衛生動物学会北日本支部合同大会、山形県山形市

奥祐三郎 (2000). 北海道における多包条虫の流行状況の推移と感染源対策の試み. 第 130 回日本獣医学会学術集会、大阪府堺市

奥祐三郎、野中成晃、神谷正男 (2000). 北海道におけるエキノコックス感染源対策の現状と展望. 第 20 回北海道家畜寄生虫研究会、札幌市

研究要旨 2000年10月から九州地区の屠畜場、食肉検査場に依頼しエキノコックス感染ブタの有無について調査を開始した。また捕獲されたイノシシについても同様の調査を開始した。2001年2月の時点ではエキノコックス感染動物は確認されなかった。

A. 研究目的

最近、多包虫症の流行域が北海道以外にも存在する可能性を示唆する報告がなされた。九州においては過去に多包虫症の患者が1例みつかっている。九州地区において多包条虫が棲息しているか否か調査する必要がある。

感染症新法により多包虫症の患者数は全数把握されることになったが、本疾患は潜伏期がきわめて長いいため新規の患者発生を把握したとしても本疾患の予防には無効である。本疾患の予防対策を有効なものにするためには、非流行地に多包条虫が侵入したことを早期に知る体制を構築することが必須である。このような体制の構築をも目的とし、以下の研究が遂行された。

B. 研究方法

屠場で行われるブタの解体の際、肝臓表面に肉眼的に通常認められるのとは異なった異常が認められたらばわれわれの研究室に通報してもらうよう、各屠場及び食肉検査場の依頼し、その際の検体の保存方法、受取の手順について周知を行った。福岡県内の屠場、大分県の一部の食肉検査場には直接依頼し、九州の他地域の屠場、食肉検査場には研修会の場で依頼し資料を送付した。

狩猟で捕獲されたイノシシの肝臓表面に同様の異常が認められる際には猟友会に通報を依頼し、その際の検体の保存方法、受取の手順について周知を行った。（倫理面への配慮）

当研究では倫理面で問題となる内容は含まれていない。

C. 研究結果

主として北九州から4検体の通報があった。病理切片標本を作成し HE 染色、

PAS 染色を行い病理組織学的検査を行ったが、多包虫による病変は認められなかった。イノシシの検査依頼は未だない。

D. 考察

北海道におけるエキノコックス症の流行状況を見ると、キツネの感染率は年々上昇傾向が認められ、昨年患者報告数は減少するどころかむしろ増加した。野生動物の間で生活環が維持されている多包条虫は、ヒトよりもまず野生動物に感染が認められるはずであり、野生動物の感染を間接的に知る感度のよい方法としてブタの感染の有無を調査する方法が推奨されている。この方法の有効性は北海道で経験的に知られている。

九州地区では大分県でエキノコックス症患者が報告されている。この患者はおそらく外国で感染したのではないかと推測されているものの確かなことは不明である。今後も継続して調査を行う。

E. 結論

九州地区特に福岡県においてブタを利用したエキノコックス症流行の有無を調査した。この地域では現在のところエキノコックスの存在は確認されなかった。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

分担研究報告書

北海道におけるエキノコックスの動物間流行、宿主動物の生態、対策法の検討

田村正秀 高橋健一 浦口宏二 伊東拓也
北海道立衛生研究所

研究要旨 北海道におけるエキノコックスの動物間での流行状況を調査するとともに、宿主動物であるキツネと野ネズミの生態、そして、対策法の検討を行った。

A. 研究目的

北海道ではエキノコックスの動物間での流行状況を明らかにするために各種媒介動物の感染状況に関する調査を行っている。そこで、それらの調査結果についてとりまとめるとともに、自然界でのエキノコックスの生活環の維持にとって重要なキツネとエゾヤチネズミについてその生態調査を行った。また、エキノコックス症の流行地において感染源対策の検討を行った。

B. 研究方法

終宿主動物の感染状況については衛生研究所の技術指導のもと北海道保健福祉部が解剖検査を実施しており、それらの結果から近年の感染状況についてとりまとめた。宿主動物の生態に関しては、北海道東部の根室市でキツネと野ネズミの生息数の調査を実施した。対策法については、同じく根室市において駆虫薬入りのキツネ用ベイト剤の散布を行った。

C. 研究結果

北海道では終宿主動物として4種が知られている。そのなかで、キツネのエキノコ

ックス感染状況が毎年全道規模で調べられている。これまでの調査から、1980年代におけるエキノコックスの分布域の拡大、そして、1990年代の感染率の上昇が認められている。平成9年度から平成11年度の解剖検査によるキツネの感染率は、それぞれ36.7% (147/401頭)、57.5% (286/497頭)、45.8% (171/373頭)であった。平成10年度は過去最高の感染率を記録したが、それと比較して平成11年度はやや低い値であった。しかし、直近の3年間の合計の感染率は47.5% (604/1271)で、その前の3年間 (1994年から1996年)の合計の感染率33.5% (457/1363)と比べ、全道的にキツネの感染率が上昇傾向にあると考えられた。また、多包虫症の流行地である根室地区では、平成元年から平成10年までの過去10年間の調査からキツネの感染率は30%から80%の間で年変化していることが観察されているが、平成11年度は30.4%でこれまでのなかでは低い値であった。今年度分については、冬期間を中心に、全道および根室地域分のキツネの検体収集を行っており、現在感染状況を検討中である。

北海道ではキツネを終宿主、ヤチネズミ属のネズミ類、特にエゾヤチネズミを中間宿主として、エキノコックスが維持されている。エキノコックスの動物間流行と対策を考えるうえで、これら宿主動物の生息密度の変動およびその要因を検討することが重要である。近年、北海道ではキツネに疥癬症が流行し、このことに起因すると考えられるキツネの個体数の減少が一部地域で認められている。今回調査を実施した根室市の調査地区でも、1997年以前と比較して春のキツネの繁殖ファミリー数が1/4に減少し、この原因がヒゼンダニの流行によるものと考え調査を行っている。一方、北海道ではエゾヤチネズミの個体数は、数年間の周期で変動することが知られている。根室市の調査地域で1989年から継続している調査では3年周期が2度繰り返された後、4年周期が確認された。そして、平成10年には個体数の激減が観察され低密度となったが、平成11年には生息数は回復に向かい、夏から秋にかけてエゾヤチネズミの個体数は大きく増加した。このような野ネズミの生息数の周期的な変動がエキノコックスの動物間流行にどのような影響を与えているか今後検討を加える予定である。

終宿主動物に対する対策法の一つに駆虫薬の利用がある。ドイツでは駆虫薬を散布することによりキツネの感染率が大きく低下したという報告がある。このような駆虫薬が北海道での感染源対策として応用可能か検討を行っている。平成11年11月からエキノコックス症の流行地である道東の根室半島で駆虫薬入りの餌の散布を開始した。この地域での宿主動物の生息数や宿主動物間でのエキノコックスの伝播の季節性の調

査結果を考慮して、平成12年度は5月、7月、11月の3回散布を行った。現在、散布地域を中心に終宿主動物や中間宿主動物を捕獲し、散布を開始する以前と感染状況がどのように変化していくか検討中である。

E. 結論

- 1) 昨年度の全道のキツネの感染率は45.8%で、過去最高であった一昨年の57.8%に比べて低かった。根室地区では30.4%でこの地域の過去の感染率と比較して低い値であった。
- 2) 全道的にキツネに疥癬の流行がみられ、調査地ではその影響と考えられるキツネの生息数の減少が認められた。一方、エゾヤチネズミの生息数の年変化には周期的が認められ、調査地では平成10年には低密度状態であったが、平成11年には生息数の回復が認められた。
- 3) 多包虫症の流行地で駆虫薬入りのキツネ用ベイト剤を散布し、感染源対策法に関する検討を実施中である。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 田村正秀(2000). エキノコックス症.生活教育、44(3),36-39

2. 学会発表

- 1) 田村正秀 感染症新法と北海道のエキノコックス症対策、北海道公衆衛生学会、2000年11月、札幌市
- 2) 高橋健一 エキノコックス症の動物疫学と対策、個体群管理の最前

線＝漁業管理、害虫防除、野生動物管理を貫く理論と実践、東京大

学海洋研究所シンポジウム、2000年12月、東京都