

令和 4 年 6 月 15 日現在

機関番号：10101

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K14339

研究課題名（和文）エキノコックス感染予防対策の社会実装にむけた教育パッケージの開発

研究課題名（英文）Development of an educational package for social implementation of prevention measures against Echinococcus multilocularis infections

研究代表者

池田 貴子（Ikeda, Takako）

北海道大学・高等教育推進機構・特任講師

研究者番号：70773844

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,000,000円

研究成果の概要（和文）：エキノコックス症は、野生のキツネを介してヒトに感染する北海道の風土病である。長らく道民の静かな脅威となっているが、市民が感染予防に関する情報を得る機会是不十分である。一方で、駆虫薬入りベイトの散布によってキツネからヒトへの感染リスクを低減する技術が確立されているが、未だ社会実装には至っていない。

そこで本研究では、ベイト散布法の社会実装システムの構築をめざして、(1)エキノコックス教材の開発、(2)札幌市の都市公園におけるベイト散布開始の二つを目的とした。

(1)教材として絵本と動画を制作し、オンラインで公開した。(2)札幌市の都市公園「月寒公園」との協働でベイト散布を開始した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

専門家がそばにいなくともエキノコックスについての知識を得られる教材を開発した。これは、常にエキノコックス感染リスクにさらされる北海道において、各人が日常生活において感染予防のためにとるべき行動を判断できるようにすることをめざしたものである。

同様に、本研究で継続してきたベイト散布にむけたリスクコミュニケーションについても、目的は市民や行政に対するベイト散布実施の説得ではなく、感染と防除のしくみを理解したうえで、ベイト散布法を取り入れるかどうかを各自が判断・選択できるようになることをめざしたものである。

研究成果の概要（英文）：Echinococcosis is an endemic disease of Hokkaido that is transmitted to humans via wild foxes. Although it has long been a silent threat to the people of Hokkaido, there are insufficient opportunities for citizens to obtain information on infection prevention. On the other hand, technology has been established to reduce the risk of fox-to-human transmission by applying anthelmintic baits, but this technology has not yet been implemented in society. Therefore, the objectives of this study were (1) to develop educational materials on echinococcus and (2) to start applying baits in an urban park in Sapporo City, aiming to establish a social implementation system of the bait application method.

(1) A picture book and video were produced as educational materials and made available online. (2) Bait application was started in collaboration with Tsukisamu Park, an urban park in Sapporo City.

研究分野：都市野生動物の生態学、人獣共通感染症疫学、科学技術コミュニケーション

キーワード：教材開発 都市ギツネ エキノコックス 感染予防 獣害問題 自然観 リスクコミュニケーション
サイエンスビジュアルリゼーション

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

エキノコックス *Echinococcus multilocularis* は、ヒトに人獣共通感染症であるエキノコックス症を引き起こす寄生虫である。北半球に広く分布し、その生活環は野生のアカギツネ *Vulpes vulpes* (以下「キツネ」とする) とネズミの間で成立するが、偶発的にエキノコックス虫卵がヒトに摂取されると肝臓に寄生して増殖し、肝機能障害を主徴とするエキノコックス症を発症する(図1)。エキノコックス症は日本では北海道の風土病として全道的に定着しており、毎年新

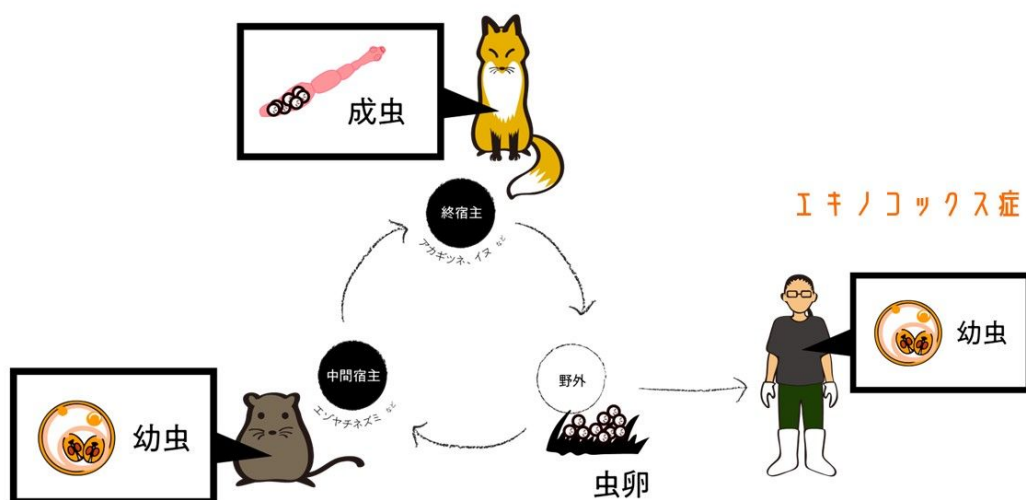


図1 エキノコックスの生活環とヒトへの感染経路。ヒトにとっての感染源はキツネ糞中の虫卵。

たに20名程度の患者がでていいる。ヒトにとっての直接の感染源であるエキノコックス虫卵はキツネの糞と共に野外に排出されるため、キツネが生息する地域の住民は常に感染の脅威にさらされている。近年日本各地で発生が確認された鳥インフルエンザや豚コレラのような強毒性のウイルスと異なり、宿主の駆除によって地域のエキノコックスを駆逐することはできない。なぜなら、キツネ駆除によって空いた土地には、近隣のなわばりからまた新たに感染キツネが移入してくるためである。そこで開発されたのが、駆虫薬入りのベイト(図2)を野外に定期的に散布しキツネに摂取させるベイト散布法である。キツネ体内からエキノコックスを駆虫できるだけでなく、強固ななわばり制を敷くキツネの生態的特徴を利用して地域を非感染キツネで占めておくことで、感染キツネの移入を防ぐことができる。ドイツやスイス、北海道のいくつかのエリア、北海道大学構内などでの実験によりすでに高い効果が実証されている。

しかし、上記のように研究ベースではベイト散布法の有用性が保証されながらも、未だ社会実装には至っていない。なぜなら、この手法自体が市民にほとんど認知されておらず、行政もキツネの駆虫を優先的な社会ニーズとして認識していないためである。結果として、有用性の実証されたエキノコックス予防策が存在するにも関わらず、適切な対策がとられないまま市民はキツネに対する漠然とした恐怖心だけを募らせている状況である。この課題を解決するには、市民と行政がベイト散布法によるエキノコックス制御を社会ニーズとして認識し、施行に向けて市民 - 行政間で合意形成することが必須である。

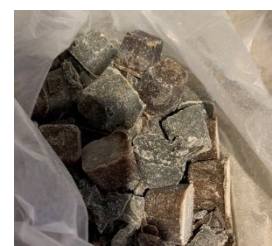


図2 エキノコックス駆虫薬入りのベイト。

2. 研究の目的

そこで本研究では、ベイト散布法の社会実装システムの構築をめざして対市民と対行政の両方からアプローチすることとし、それぞれ、(1)エキノコックス教材の開発、(2)札幌市の都市公園におけるベイト散布開始の二つを目的とした。



図3 月寒公園の近隣住民らを主な対象として開催した「月寒公園パークライフカフェ」の様子。2020年と2021年の3月に実施。両年とも完全予約制とし、定員いっぱいの20名程度が参加した。

(1) エキノコックス教材の開発

エキノコックスに関する知識の蓄積はベイト散布の有効性の理解に直結する。後に詳述するが、本研究では市民に対するベイト散布実施の説得ではなく、感染のしくみを理解したうえで、ベイト散布法を取り入れるかどうかの選択を市民自身ができるようになることを目的とする。

また、エキノコックスを地域から排除するためにベイト散布は効果的であるが、近隣のなわばりから感染キツネが移入してくるリスクに常にさらされていることを考慮すると、やはり個人での感染予防が大前提となる。そこで、エキノコックスの病原性、感染動態、ヒトにとっての直接の媒介者であるキツネの生態などを把握し、各人が総合的に考えて感染予防のための判断ができるようになるための判断材料となるような教材の開発をめざした。

(2) 札幌市の都市公園におけるベイト散布開始

札幌市の都市公園「月寒公園」と連携し、ベイト散布にむけて公園利用者に対するリスクコミュニケーションを行なうと同時に、園内でのベイト散布を公園の自主事業として継続できるシステムを整備することを目的とした。これにより、エキノコックス対策のモデルケースを示し、将来的には行政策としてベイト散布を行なうための布石とすることを見据えている。

3. 研究の方法

筆者が担当する科学技術コミュニケーション教育プログラムでの教育の一環として、およそ2年余りをかけて以下の方法で取り組んだ。本研究の目的は上述の通り、エキノコックス教材の開発およびベイト散布体制の整備であるが、それに伴って必要となる、公園、市民、行政とのリスクコミュニケーション自体も重要な研究成果の一環であるため、本章と次章で重複する内容が多数あるが了承されたい。

(1) エキノコックス教材の開発

内容の精査

事前の聞き取り調査によると、非専門家である一般の北海道民がエキノコックス感染リスクや予防策導入の是非についての判断材料を得る機会は極めて少ないことがわかっていった。一方、研究者や行政も、道民のエキノコックスに関する意識や不足情報の種類を把握できていないのが現状である。

そこで、「北海道民はエキノコックスに関する知識をどのくらいもっているのか、またその知識をどこで得たのか」をある程度明らかにするために、道民を対象としてエキノコックスに関する意識調査を行なった。具体的には、2019～2021年のあいだに札幌駅前の紀伊国屋書店でのサイエンスカフェ¹⁾を1回と、月寒公園でのサイエンスカフェとワークショップ^{2 5)}(図3、4)を計4回開催し、その際に来場者を対象としたアンケート調査と聞き取りを行なった。その結果をふまえて、教材として提供すべき情報の精査と適した情報提供媒体や対象の吟味を行なった。

コンテンツの制作

で得た知見に加えて、公園利用者の様子を日常的に把握しており、キツネやエキノコックスに関する相談や苦情に直接対応している公園常駐のスタッフ(指定管理者である公益財団法人札幌市公園緑化協会)への聞き取りを行なうことで、コンテンツの内容や形状、発信方法などについて吟味した。また、本研究遂行中の2020年初め頃からのコロナ禍に伴い対面でのコミュニケーションに制限がかかったことをふまえて、オンラインでの発信も検討することとした。

(2) 札幌市の都市公園におけるベイト散布開始



図4 キツネ観察ツアーの様子。筆者が解説しながらキツネの痕跡や姿を観察した。ベイト散布体験も。



図5 ベイト制作。冬季に1年分まとめて作り冷凍保存する。



図6 ベイト散布の様子。公園敷地をメッシュに区切りまんべんなく散布する。キツネの通り道に配置する。



図7 キツネの糞便。採取後は-60度冷凍ストッカーで一定期間以上保存し、殺卵する。

ベイト散布開始前の行政および市民に対するリスクコミュニケーション

月寒公園内でのベイト散布を開始にむけて、月寒公園の指定管理者である公益財団法人札幌市公園緑化協会（以下、便宜的に「公園スタッフ」とする）の全面協力のもと、公園利用者有志によるボランティア団体、一般の公園利用者等、公園に関わるステークホルダーに対して、ベイト散布の効果としくみについて共有する場を設けた。（1）で述べたサイエンスカフェやワークショップがこれに相当する。

ベイト散布の準備

ベイト散布の準備調査および散布開始後の効果測定のために、園内に落ちているキツネ糞便の採取、その糞便のエキノコックス検査、そして自動撮影カメラと直接観察によるキツネの行動把握を行なった。

また、ベイトは市販されていないため自作する必要がある。北海道衛生研究所が指導するレシピに則り、数年前より自主事業としてベイト散布を実施している平岡公園の協力を得て、月寒公園主導によりベイトを作成した（図5）。ベイトは、プラジカンテルを主成分とする駆虫薬と人の食品グレードの製菓用油脂や魚粉を材料としており、万が一、人やペットの体内に入ったとしても害はない。

ベイト散布開始後の市民に対するリスクコミュニケーションと駆虫効果測定

ベイト散布によるキツネ体内からのエキノコックス駆虫効果を維持するためには、月に1度程度の散布を継続する必要がある。2021年7月からベイトを開始（図6）すると、ごく少数ではあるがペットの健康被害を懸念する声が上がった。上述の通り実際にはペットや人に対する害はないが、札幌市より月寒公園に対しベイト散布の詳細を開示するよう要請が入ったため、月寒公園 web サイトのトップページに概要を掲載することにした（<https://tsukisamu-park.jp/>）。

また、ベイト散布の効果を測定するためにキツネの糞便のエキノコックス検査を行ない、（1）のサイエンスカフェで報告した。糞便採取については、日常的に公園を見回ることのできる公園スタッフに行なってもらった（図7）。キツネ糞便は、ヒトにとっての直接的な病原体であるエキノコックス虫卵を含む可能性が高いため、安全に採取するための方法を筆者が公園スタッフに指導した。

4. 研究成果

(1) エキノコックス教材

2019年8月、10月、2021年3月、10月、そして2022年3月の計5回、エキノコックス対策およびキツネの生態をテーマとしたサイエンスカフェとワークショップを開催した。アンケート調査結果によると、エキノコックス対策の学習機会の有無を尋ねる質問に対して「はい」は37%にとどまり、学校教育ではその機会がごく少ないことがわかった（図8）。2020～2022年度にかけての小中高等学校の学習指導要領改訂によって、環境教育や生物多様性教育により重点をおいた教育が求められるようになったが、このアンケート結果をみると、特に北海道において初等教育でのエキノコックス教育の導入が効果的であると考えられる。その具体的な教材として使ってもらえる教材制作を行なった。特定の生物種やそれにまつわる諸問題についての教育を行なう際は、専門知識や材料調達、その土地の対象生物相についての包括的な知見が必要のため、教育者自身が作成から実践までを網羅することは容易ではない（吉村ら 2020）⁶⁾。コンテンツ化されたエキノコックス教材は、学校や環境教育の現場での大きな助けとなるはずである。したがって、専門家がいなくても使える形状、内容にまとめることとした。

アンケートと聞き取りの結果をふまえて、絵本と動画を制作することに決定した。

絵本

筆者が所属する北海道大学 CoSTEP における科学技術コミュニケーション教育の一環として、受講生らと協働で制作し

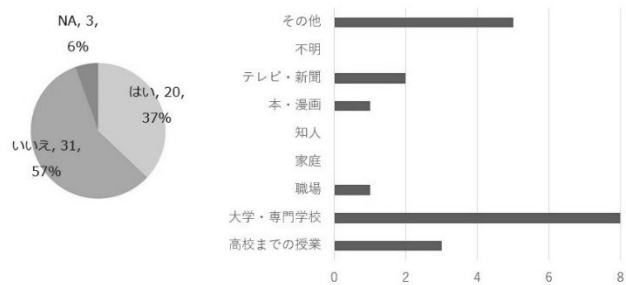


図8 第108回サイエンス・カフェ札幌の参加者に対するアンケート結果。エキノコックスについての学習機会の有無を尋ねる質問に対して「はい」は37%にとどまり（左図）、学校教育ではその機会がごく少ない（右図）。



図9 CoSTEP 受講生と月寒公園スタッフで行なった制作会議。

た。ストーリー制作にあたっては、筆者が科学的な事実関係の確認と全体の演出と監修を行ない、特に公園管理に支障が出るような表現がないかについては月寒公園スタッフの監修を受けた(図9)。本研究遂行中の2020年から園内での餌付け問題が発生し始めたため、エキノコックス感染対策に加えて、餌付けがもたらす弊害について感情的理解を促すための絵本を制作した。説教臭さや恐怖をあおるような表現を排除し、教材としてではなく普通の絵本として「つい手に取ってしまう」ストーリーとデザインを心がけた(図10)。

2021年に初版第1刷を200部、2022年に第2刷を50部印刷し、月寒公園に配架しているほか、サイエンスカフェや出前授業等の際に配布している。また、当初は対面のみでの使用を想定していたが、コロナ禍以来オンライン教材の需要が高まったことを受けてe-bookとして公開中である⁷⁾。また、pdf版を北海道大学学術成果コレクション HUSCAP に収録し、公開している。

動画

都市ギツネとの付き合い方やエキノコックス対策についてまとめた動画教材を制作した(図11)。主に月寒公園内で撮影し、ナレーションを月寒公園スタッフが担当した。監修とデザインは筆者自身が行なった。2021年4月より、月寒公園と北海道大学 CoSTEP のYoutube アカウント⁸⁾およびwebサイトで公開を開始した。また、北海道大学学術成果コレクション HUSCAP にmp4ファイルとして収録し、公開している。月寒公園でのベイトの散布の開始がコロナの影響で当初の予定よりも半年ほど遅れたため、市民や行政からの指摘を避けるために本動画内のベイト作成シーンをカットしたShort ver.を用意し、2021年10月まで公開していた。現在公開中のものはFull ver.である。公開から13か月経過時点で、合計1500回以上視聴された。



図10 絵本「キツネが友達だったころ」の表紙と本文の一部。オールカラー/B6判/66頁。



図11 動画「コンだけわかればいっしょ〜キツネとのつきあいかた〜」オープニング。

(2)ベイト散布と駆虫効果

2021年4月~12月の間に採取したキツネ糞便23個は全てエキノコックス陰性であった。現在のところ、月寒公園では駆虫に成功しているといえるが、園外から感染キツネが侵入するリスクは常にあるため、今後も定期的なベイト散布の継続が必要である。

(3)まとめ

筆者や公園の現スタッフが異動した後も月寒公園の自主事業としてベイト散布を継続していくように、引き続き指定管理者との協働で、ベイト散布マニュアルを整備する予定である。

常にエキノコックス感染リスクにさらされる北海道において、各人が日常生活において感染予防のためにとるべき行動を判断できるようになることをめざして教材制作とリスクコミュニケーションにとりくんだ。将来的に、筆者を介さなくとも公園と市民との間で平時のリスクコミュニケーションを続けられるようなしくみを考えていく必要がある。

- 1) 第108回サイエンス・カフェ札幌「ムシの居所が問題だ」2019年8月4日開催。
<https://costep.open-ed.hokudai.ac.jp/news/10366>
- 2) 月寒公園ピクニック「月寒公園のどうぶつ」2019年10月20日開催。
<https://tsukisamu-park.jp/news/2019/10/21916/>
- 3) 月寒公園パークライフカフェ「キタキツネ」2021年3月30日開催。
<https://tsukisamu-park.jp/news/2021/03/22055/>
- 4) 月寒公園ピクニック「おしえてキツネさん」2021年10月4日開催。
<https://tsukisamu-park.jp/news/2021/10/22105/>
- 5) 月寒公園パークライフカフェ「キタキツネ」2022年3月29日開催。
<https://tsukisamu-park.jp/news/2022/03/22155/>
- 6) 吉村正志, 諏訪部真友子, 池田貴子, 小笠原昌子, Evan ECONOMO, 「小学生向け外来種&ヒアリ学習ワークショップの開発と実践」, 科学技術コミュニケーション, 26: 39-56, 2020. <https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/handle/2115/77082>
- 7) 絵本「キツネが友達だったころ」 <https://x.gd/nvPgF>
- 8) 動画「コンだけわかればいっしょ〜キツネとのつきあいかた〜」
<https://youtu.be/rNnnolEym-s>

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 吉村正志、諏訪部真友子、池田貴子、小笠原昌子、ECONOMO Evan	4. 巻 26
2. 論文標題 小学生向け外来種&ヒアリ学習ワークショップの開発と実践	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 科学技術コミュニケーション	6. 最初と最後の頁 39-56
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14943/92752	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 奥本 素子、早岡 英介、池田 貴子、梶井 宏樹、川本 思心、小林 良彦、種村 剛、西尾 直樹、朴 炫 貞、原 健一	4. 巻 29
2. 論文標題 「サイエンス・カフェ札幌 オンライン」の試行：参加者分析から示唆された可能性と課題	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 科学技術コミュニケーション	6. 最初と最後の頁 79-91
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14943/99342	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 池田貴子、早岡英介、長澤愛美、吉村正志、大原尚之
2. 発表標題 テーマセッション「野生生物研究と社会をつなぐ「科学技術コミュニケーター」の役割を考える ~The role of "Science Communicator" as a bridge between wildlife research and society」
3. 学会等名 第25回「野生生物と社会」学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 池田貴子
2. 発表標題 北海道札幌市における都市ギツネと人との接触状況、および餌付けがもたらす影響
3. 学会等名 第26回「野生生物と社会」学会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 池田貴子、石川芳夏、藤田諒子	4. 発行年 2021年
2. 出版社 自費出版	5. 総ページ数 66
3. 書名 キツネが友達だったころ	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>1) 第108回サイエンス・カフェ札幌「ムシの居所が問題だ」2019年8月4日開催。報告記事 https://costep.open-ed.hokudai.ac.jp/news/10366</p> <p>2) 月寒公園ピクニック「月寒公園のどうぶつ」2019年10月20日開催。報告記事 https://tsukisamu-park.jp/news/2019/10/21916/</p> <p>3) 月寒公園パークライフカフェ「キタキツネ」2021年3月30日開催。報告記事 https://tsukisamu-park.jp/news/2021/03/22055/</p> <p>4) 月寒公園ピクニック「おしえてキツネさん」2021年10月4日開催。報告記事 https://tsukisamu-park.jp/news/2021/10/22105/</p> <p>5) 月寒公園パークライフカフェ「キタキツネ」2022年3月29日開催。報告記事 https://tsukisamu-park.jp/news/2022/03/22155/</p> <p>6) 成果物：絵本「キツネが友達だったころ」北海道大学学術成果コレクションHUSCAP http://hdl.handle.net/2115/85336</p> <p>7) 成果物：動画「コンだけわかればいっしょ～キツネとのつきあいかた～」北海道大学学術成果コレクションHUSCAP http://hdl.handle.net/2115/85341</p> <p>8) NHK青森「エキノコックス症 北海道の病気じゃなかったの？」 https://www.nhk.or.jp/aomori-blog2/2400/462580.html</p> <p>8) 北海道新聞「キタキツネ、進む都会志向？札幌の公園で子育て～「かわいいい！」だけじゃダメな理由」 https://www.hokkaido-np.co.jp/article/675296</p> <p>9) 札幌テレビ「大都市札幌に住み着くキツネ 子育てシーズン代々住み着く公園も 都会のキツネのナゼ」 https://youtu.be/_B7A7StzJDQ</p>

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------