



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Development of the new protocol for habitat modeling of urban red fox to improve Echinococcus multilocularis control strategy [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	池田, 貴子
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(獣医学)
Dissertation Number	甲第11514号
Issue Date	2014-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/57159
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Takako_Ikeda_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学位論文内容の要旨
Abstract of the dissertation

博士の専攻分野の名称：博士（獣医学）

氏名：池田 貴子

Name

学位論文題名
The title of the doctoral dissertation

Development of the new protocol for habitat modeling of urban red fox
to improve *Echinococcus multilocularis* control strategy
(エキノコックス症対策のための都市型アカギツネ生息地モデリング法の開発)

Echinococcus multilocularis Leuckart, 1863（多包条虫）は、人に重篤な疾患（多包虫症）を引き起こす人獣共通寄生虫であり、その患者数は近年、北半球で増加している。人への主な媒介者は *Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758（アカギツネ）であり、野生のキツネ個体群を対象とした駆虫薬入りベイト散布実験が世界各地で行われてきた。このコントロール法は徐々に確立されつつあるが、地域個体群を常に非感染の状態に保つためには、定期的なベイト散布が必須であり、コストパフォーマンスの向上が望まれている。

本研究では、高効率な駆虫薬ベイト散布地点をしぼりこむために、アカギツネの営巣条件およびその確率予測モデルの構築を試みた。これまで、アカギツネのような、特定の環境に強く依存しないジェネラリスト種の生息地モデリングは難しいとされてきた。そこで、本研究では従来法を改良し、都市型アカギツネに適したモデリングプロトコルを開発した。

調査地は、アカギツネ個体群が定着しており、都市規模の異なる帯広市と札幌市の都市域（それぞれ約 59.8km² と約 367.9km²）に設定した。地域住民からの情報をもとに調査地を隈なく探索し、帯広で 35 ヶ所（2002～2004 年に探索）、札幌で 65 ヶ所（2004～2007 年）の巣データを得た。これら、巣の”有”データに対して、”無”データとして対照点をランダムに生成し（帯広で 120 点、札幌で 730 点）、解析用地図にプロットした。解析用地図は、既存の数値地図や主題図、航空写真などを改変して独自に作成したもので、9 つのカテゴリー（大道路、小道路、有人建築物、無人建築物、水場、河川敷、農地、緑地、およびその他）で構成される。これらのカテゴリーは、アカギツネの生息条件に関する過去の研究を参考に、さらに都市環境の特徴を反映するように独自に設定した。これらの材料をもちいて、帯広市と札幌市それぞれについてアカギツネの営巣地選択モデルを構築した。一般的なモデリング法は環境キーマイクスのみを抽出する設計であるが、本研究では、環境キーマイクスだけでなく、キーマイクス（営巣地としてキツネが周辺環境にこだわる半径範囲）も同時に抽出できるよう、以下のようにプロトコルを設計した。キーマイクス候補として、全ての巣と対照点について 10 種類の半径の同心円（半径 100～1000m）を設定し、その 10 サイズの同心円すべてについて

仮モデルを作成（＝環境キーファクターのみを抽出）した．この仮モデルは，各サイズの同心円内に含まれる 9 つの環境カテゴリー（上述の解析用地図の構成要素）のそれぞれの面積割合を計算したものを予測変数，巣の有無を目的変数とした，総当りのロジスティック回帰分析により作成された．次に，全ての仮モデルの中から，赤池情報量規準（AIC）をもとに最適モデルを決定した．この工程を，帯広市と札幌市それぞれについて行なった．

こうして構築されたモデルにより，以下のことが明らかになった．帯広のアカギツネ個体群は，巣から半径 500m の環境にこだわりを示し，その半径内の大道路，小道路，および有人建築物の占める面積割合が低く，かつ，緑地面積割合の高い場所を営巣地として好む．一方，札幌個体群は，半径 300m 以内の大道路と有人建築物の占める面積割合が低く，かつ，河川敷と緑地の面積割合が高い場所を営巣地として好むことが示唆された．この 2 都市間のキースケールの違いは，アカギツネの人工環境への耐性の違いに起因する可能性がある．一方，大道路，有人建築物，および緑地は両市に共通のキーファクターであった．モデルの精度を検定するために，受信者操作特性（ROC）曲線の曲線下面積（AUC）を算出したところ，帯広モデルで 0.987，札幌モデルで 0.995 と，十分に高かった．また，モデルの予測性能を測るために，観測値とモデルによる予測値との一致率を計算したところ，帯広モデルで 92.3%，札幌モデルで 99.2%と，十分に高かった．

以上のとおり，本研究では，予測性能の高い都市型アカギツネ営巣地選択モデルの構築およびモデリングプロトコルの開発に成功した．これにより，駆虫薬ベイト散布地点のしぼりこみが可能となった．また，対象種の生態にもとづいた予測変数を使うことで，これまで難しいとされてきたジェネラリスト種の生息地モデリングが可能となった．このプロトコルは，都市部に限らず，あらゆる環境に生息するアカギツネに対して応用が可能である．さらに，都市間でモデル構造に違いがみられたことから，アカギツネの営巣地モデルにはいくつかのパターンが存在することが予想される．効率的で迅速な駆虫施策を実現するために，今後，様々なタイプの都市モデルを蓄積する必要があるだろう．