



# HOKKAIDO UNIVERSITY

|                     |   |
|---------------------|---|
| Title               | 北海道道央地域における外来種ニホンテンと在来種エゾクロテンの競合に関する保全生態学的研究 [論文内容及び審査の要旨]  |
| Author(s)           | 芦, 非煙   |
| Degree Grantor      | 北海道大学   |
| Degree Name         | 博士(人間科学)  |
| Dissertation Number | 甲第15989号  |
| Issue Date          | 2024-03-25  |
| Doc URL             | <a href="https://hdl.handle.net/2115/92351">https://hdl.handle.net/2115/92351</a>                       |
| Rights(URL)         | <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a> |
| Type                | doctoral thesis   |
| File Information    | Feiyan_Lu_abstract.pdf, 論文内容の要旨   |



# 学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（人間科学）

氏名： 芦 非煙

## 学位論文題名

北海道道央地域における外来種ニホンテンと在来種エゾクロテン  
の競合に関する保全生態学的研究

### 1) 本論文の観点と方法

侵略的外来種は自然、経済、食料安全保障、人間の健康に地球規模での大きな脅威をもたらすことが知られている。北海道には環境省のレッドデータブックにおいて「準絶滅危惧」に指定されている貴重なエゾクロテン (*Martes zibellina brachyura*) が在来種として生息しているが、1940年代に毛皮獣業者によって本州から持ち込まれたニホンテン (*Martes melampus melampus*) が個体の逃亡・遺棄によって道南に国内外来種として定着した。その後、外来種ニホンテンの分布が拡大するとともに在来種エゾクロテンの生息域は減少し、現在は石狩低地帯以西はニホンテンに占有されている状況となっている。このような状況から外来種ニホンテンは在来種エゾクロテンを駆逐しながら分布を拡大してきたと推測されているが、両種の関係性についてはこれまでに科学的な調査研究は実施されてはこなかった。そこで本論文では、両種が生息する道央地域における両種の生息状況調査を行うことから両種の関係性を明らかにし、両種の今後の生息分布を予測し、外来種ニホンテンの管理及び希少在来種エゾクロテンの保全の在り方を探ることを目的としている。

本論文で用いられた方法は以下のとおりである。調査対象となるエゾクロテンとニホンテンは、生息数は少なく、直接観察が難しい動物であることから、赤外線自動撮影カメラを用いたカメラトラップ法を主として生息調査を実施した。調査地は、両種が近接して生息している道央地域とし、これまでに生息情報が得られている野幌森林公園、支笏湖周辺地域、石狩海岸地域の3地域を調査地に設定した。撮影された画像データは撮影頻度指標 (Relative Abundance Index : RAI) を用いて両種の出現頻度を比較するとともに、撮影地点の環境分析からエゾクロテンとニホンテン各々の生息適地評価を試みた。生息適地評価において通常用いられる種分布モデルでは、生物の在・不在のデータを必要とし、特に不在データの収集には困難を極めるが、本論文では在のみのデータから種分布モデルを構築する最大エントロピー原理を利用した Maxent モデルを用い、自動撮影カメラに映りこんだ両種の映像を分布の在データとして解析に使用した。さらに、在来種エゾクロテンと外来種ニホンテンの種間関係の分析においては、近年種間関係の解析に用いられるようになってきた階層ベイズモデルの適用を試みているが、土地利用、生息密度といった通常用いられる環境変数に、同所的に生息する雑食性外来種アライグマの存在も新たな変数として加味して在来種エゾクロテンと外来種ニホンテンの種間関係の分析を試みたところが本論文の大きな手法的な特色となっている。

### 2) 本論文の内容

本論文は序章、及び第一章から第六章で構成されている。序章では、本論文の対象種を取りまく社会的背景として、北海道にはテン類としては在来種エゾクロテンが生息していたところに、1940年代に国内外来種ニホンテンが本州から導入され、石狩低地帯を境に西に外来種ニホンテン、東に在来種エゾクロテンが分布する現在までの経緯が記されている。

第一章では、テン類を取り巻く研究状況が、海外のテン類の研究も含めてレビューされ、そこから本論文の研究目的が導き出されている。

第二章では、研究方法が記載され、調査地の概要に続いて調査に用いたカメラトラップ法の説明、

特に自動撮影カメラ設置とデータ収集方法、及び撮影写真の種の識別方法が示されて、先述の生息適地評価モデルとしての Maxent モデルと種間関係解析に用いる階層ベイズモデルを含めて、データ解析方法を解説している

第三章では、調査地域ごとの自動撮影カメラによる撮影データに基づく両種の分布状況が示され、野幌森林公園ではエゾクロテンのみが撮影され、支笏湖周辺ではニホンテンと種の識別不能な個体が撮影され、石狩海岸地域では両種とも撮影はされなかった。

第四章では、自動撮影カメラで撮影された映像を分布の在データとして Maxent モデルによって解析されたそれぞれの種の北海道における生息適地評価の結果が提示されている。ここで注目すべきは、カメラトラップ法では、種判別不能の個体を除いて両種の同所的な生息情報は得られなかったが、自動撮影カメラ撮影地の環境特性を変数とした生息適地評価では、石狩低地帯を含む道央地域に両種に共通して生息適地である地域が存在することが示されたことである。

さらに第五章では、階層ベイズモデルを用いた両種の種間関係の分析結果が示される。ここでは一般的に森林性と考えられてきた両種にとって、森林に加えて市街地の存在が正の効果を持つことが示され、エゾクロテンにおいては農地、荒地や放棄田からも正の効果を受けていることが明らかとなり、人間の生活圏の環境も好まれるということデータを分析から初めて明らかにしている。また、ここでは従来環境要因に、同所的に生息する同じ食肉類の外来種アライグマの存在を新たな要因として分析に加え、アライグマの存在がエゾクロテンには負の効果を持つものに対して、ニホンテンでは正の効果を持つことを示している。外来種研究では、多くの場合在来種 vs 外来種という二種間での競合関係に対象が限られることが多いが、本論文は外来種研究に新たな局面を開いた分析方法を提示している。

第六章では、第五章の結果を受けて、在来種エゾクロテンと外来種ニホンテンの関係性についての考察を展開する。カメラトラップ法のデータから両種の時間的・空間的競合を想定し、夏場の競合の程度は高くはないものの、特に自然界での食料が不足する秋冬には同所的共生が難しく、Maxent モデルの結果も加味すると、在来種エゾクロテンがさらに外来種ニホンテンによって東方に駆逐される可能性を指摘する。その一方で、エゾクロテンが人間の生活圏に近い環境を思いのほか活用し、またそのような環境がエゾクロテンの生息に正の影響を及ぼしていること、さらには外来種ニホンテンにとっては農地・荒地や放棄田などは負の効果を持つが市街地は正の効果を持つことから、クマ・シカのような大型獣とは違って中小型獣は人目にもつきづらく、我々の想像以上に人間の生活圏周辺は両種のテンにとって好ましい地域であると判断している。さらに北海道西部地域は在来種エゾクロテンにとっての生息適地となっていないことから、外来種ニホンテンが西部地域への進出は容易であるが、両種共通の生息適地である道央の石狩低地帯が競合の地となっており、この状態が外来種ニホンテンがそれ以上東方に生息地を拡大できなかった理由であるという新説を提示している。さらに、両種共通の生息適地で自動撮影カメラに映り込んだ種識別不能の個体についても考察を進めている。この個体はこれまでに記録のある両種の体色パターンの両種の特徴を同時に持ち合わせている個体で、テン類研究の専門家に同定依頼をしても皆初見の特徴であったために種識別が不能となっているものであるが、交雑個体の可能性もあり、今後のそのような個体の捕獲によって遺伝子解析などが進めば、新たな発見になるとともに、氏の展開する論の裏付けとなるものであり、今後の研究の進展に期待したい。

以上のような二種のテンの関係性の考察に基づき、最後にこの二種の関係によって今後発生が予想される問題とその対応について考察を進めている。外来種ニホンテンは、生息域を拡大した場合、エゾクロテンの生息に脅威となるのみならず、在来種の他の野生生物の減少や絶滅などを引き起こす可能性がある。本来そこに生息していた動植物を駆逐して、同じような生態的ニッチを占める在来種から生存のための資源を奪うことによって、その土地の生態系を攪乱することを危惧する。しかし、テン類の捕獲は難しく、また防除体制も整わない段階で根絶を目指すことは実現可能性が限りなく低いいため、まずは競合の想定される本論文において両種の生息適地と評価された地域での捕獲圧の向上を図り、またエゾクロテンが好む天然林の減少を防ぐなどといった生息地管理を併用することで、これ以上の外来種ニホンテンの東方への生息拡大を阻止することを求めている。

さらに、人間が多く居住しているところでは、人間による影響でテンのような野生動物が入り込めないと考える傾向があるが、北海道で最も人口密度の高い石狩低地帯もテンの生息適地であることを受けて、我々が想像する以上にテン類は人間に近い環境にも適応している可能性があること、テン類に限らず、他の野生動物も同じく、将来里に侵入する可能性が高くなる可能性があり、人と

動物の軋轢も激化する可能性を指摘して本論文を締めくくっている。