

東邦大学学術リポジトリ

Toho University Academic Repository

タイトル	生息環境の改変と複雑な生物間相互作用が日本固有のカメ類に与える影響
作成者（著者）	加賀山, 翔一
公開者	東邦大学
発行日	2021.03.17
掲載情報	東邦大学大学院理学研究科 博士論文 内容の要旨及び審査結果の要旨.
資料種別	学位論文
内容記述	主査: 長谷川雅美
著者版フラグ	none
報告番号	32661甲第1004号
学位記番号	甲第161号
学位授与年月日	2021.03.17
学位授与機関	東邦大学
メタデータのURL	https://mylibrary.toho u.ac.jp/webopac/TD28182543

論文審査の要旨及び審査結果の要旨

2016年入学	研究分野	生物学	加賀山翔一
審査委員	(主査)	理学研究科 生物学専攻	長谷川雅美
	(副査)	同上	久保田宗一郎
	(副査)	同上	井上英治
	(副査)	同上	小沼順二
(論文題目)			
生息環境の改変と複雑な生物間相互作用が日本固有のカメ類に与える影響			
(論文審査の要旨及び審査結果の要旨)			
【序論】			
<p>人間による生息環境の改変や外来種の導入などにより、世界各地で様々な在来種が絶滅または減少している。多くの在来種は複数の人為的要因により減少しており、有効な対策を講じるためには主要な減少要因を特定するために複数の要因を包括的・体系的に考慮した影響評価が必要である。そのためには、長期的な時系列データに基づく証拠と実証研究が求められるが、それでは研究が進むと同時に対象種が稀少種と化し、外来種は手の施しようがないほど蔓延してしまうことになる。そのため、この矛盾を解消するために、できるだけ早期に影響の大きさと関与する要因の相対的な重要性を評価し、有効な対策を検討し実行に移すことを可能にする基礎研究の重要性が唱えられてきた。</p> <p>そこで申請者は、日本列島に広域分布するカメ類をモデルとして、普通種が希少種に移行する過程とそこに関与する複数の要因の相対的な重要性を評価する研究を企図した。そのため、まず1) 過去に発表されてきた自然史的な散逸情報を集めレビューし、非生物的要因としての河川改修や水田の圃場整備、生物間相互作用としての種間競争と交雑、そして外来の肉食哺乳類を抽出した。そのうえで、2) 過去に生じた潜在的競合を通じた種間の置き換わりを、種の潜在的な分布を予測する種分布モデル (Species distribution model, SDM) から統計的に判断し、さらに3) 捕食性外来哺乳類の脅威を早期に検出することを目的に、アライグマの侵入後間もない地域においてニホンイシガメの個体群動態解析を実施し、捕食による四肢欠損が捕食者の影響を早期に検出するシグナルとして使えるかどうかを確認する野外研究を行った。そして最後に4) 複数の錯綜する減少要因(人為的な生息地改変の程度、在来種(ニホンイシガメ)と外来競合種(クサガメ、ミシシippアカミミガメ)、外来捕食者(アライグマ)の相対密度)を千葉県全域でそろえ、ニホンイシガメのCPUE(捕獲数/畝日, Catch per Unit Effort)を応答変数に、河川改修、クサガメとミシシippアカミミガメのCPUE、アライグマのCPUE及び景観要因(地形や土地利用)を</p>			

説明変数としたモデルを構築した。さらに、クサガメやミシシippアカミミガメの CPUE を応答変数に、河川改修、アライグマ、景観要因を説明変数としたモデルを階層的に組み入れた共分散構造分析によるパス解析を行い、各要因の相対的重要性の評価を行った。

まず、在来種と外来種の SDM をニッチ類似性検定によって評価した結果、本来在来種が多様な環境で広域に生息していたにもかかわらず、外来種が低標高の流れの緩やかな水域に定着し、在来種のニホンイシガメにほぼ置き換わることで、ニホンイシガメが上流域に偏在するようになったとする仮説を支持する結果を得た。次に、外来種アライグマの侵入によって小型の個体が丸ごと捕食され得る一方で、大型個体が体の一部を食いちぎられ、四肢欠損として現れることで、生存率の減少による個体数減少の兆候をとらえることができた。パス解析の結果、クサガメがニホンイシガメに与える負の影響は検出されなかったが、生息環境の改変（河川改修）、アライグマやミシシippアカミミガメがニホンイシガメに与える有意な負の効果が検出された。しかし、河川改修及びアライグマがクサガメに与える有意な負の効果が検出された一方で、ミシシippアカミミガメに与える有意な負の効果は検出されなかった。

本研究の結果から、ニホンイシガメの保全対策として、河川改修の改善、ミシシippアカミミガメ及びアライグマの防除のそれぞれが重要な対策であり、どれか 1 つの要因を排除するだけの対策はニホンイシガメの保全には不十分であると判断された。また、クサガメがニホンイシガメに与える負の影響や、河川改修やアライグマがミシシippアカミミガメに与える負の影響は強くないため、ニホンイシガメの保全を目的とした対策として、河川改修の改善やアライグマの防除があらためて最も有効な対策であることを確認した。

本研究は、競合種による過去の影響を SDM でとらえ、外来の捕食者の影響を四肢欠損率から検知し、現在進行形の複雑な相互作用を非時系列ではあるが大規模なデータセットの空間構造を生かし、共分散構造分析のパス解析を行うことで解きほぐした研究である。本来カメ類は長寿命であり、個体数の減少が検出しにくい対象であるが、これまで混とんとしていた減少要因の相互関係を体系的に整理し、今後は多くの在来種の減少要因を包括的に評価する際に適用されていくことが期待された。

以上の通り、審査委員一同は、申請者が博士の学位を授与するに十分な資格があると認めた。

東邦大学審査学位論文（博士）の要旨

論 文 要 旨

氏 名 加賀山翔一 ㊦

論 文 題 目

生息環境の改変と複雑な生物間相互作用が日本固有のカメ類に与える影響

論 文 要 旨

人間による生息環境の消失や外来種の導入により、世界各地で様々な在来種が絶滅している。多くの在来種は複数の人為的要因により減少しており、主要な減少要因を特定するために複数の要因を包括的に考慮した影響評価が進められてきた。しかしながら、人為的要因が在来種に与える影響を明らかにする際には、長期的な時系列データが必要であったため、多くの種において各要因の相対的な重要性を評価することは困難であった。博士論文では、カメ類をモデル生物に、在来種（ニホンイシガメ）の減少要因を整理し（第2章）、各減少要因（外来競合種、外来捕食者）が在来種に与える影響を評価するとともに（第3章、第4章）、本論文の主要部では長期的な時系列データが不足している状況でも利用可能となる複数の人為的要因が在来種に与える影響を包括的に考慮した上で各要因の相対的な重要性を明らかにする新たなアプローチを提案した（第5章）。在来種の減少要因である、河川改修、外来競合種（クサガメ、ミシシippアカミミガメ）及びアライグマ（外来捕食者）による影響の相対的な重要性を明らかにするためにパス解析による影響評価を行った。千葉県全域において380回の野外調査により得られたデータを用いて、在来種のCPUE（捕獲数/畝日、Catch per Unit Effort）を応答変数に、河川改修、クサガメとミシシippアカミミガメのCPUE、アライグマのCPUE及び景観要因（地形や土地利用）を説明変数としたモデルを構築した。さらに、クサガメやミシシippアカミミガメのCPUEを応答変数に、河川改修、アライグマ、景観要因を説明変数としたモデルを階層的に組み入れた。クサガメが在来種に与える負の影響は検出されなかったが、生息環境の改変（河川改修）、アライグマやミシシippアカミミガメがニホンイシガメに与える有意な負の効果が検出された。河川改修及びアライグマがクサガメに与える有意な負の効果が検出された一方で、ミシシippアカミミガメに与える有意な負の効果は検出されなかった。本研究より、在来種の保全対策として、河川改修の改善、ミシシippアカミミガメ及びアライグマの防除のそれぞれが重要な対策であり、どれか1つの要因を排除するだけの対策は在来種の保全には不十分であると考えられた。また、クサガメが在来種に与える負の影響や、河川改修やアライグマがミシシippアカミミガメに与える負の影響は強くないため、在来種の保全を目的とした河川改修の改善やアライグマの防除を行ったとしても、それに伴って増加した外来カメ類が、保全対象のニホンイシガメを急速に激減させる可能性は低いと考えられた。本研究のアプローチは、対象種の長期的なモニタリングデータが不足している場合にも使用可能であるため、今後、多くの在来種の減少要因を包括的に評価する際に適応されていくと期待される。