

東邦大学学術リポジトリ

Toho University Academic Repository

タイトル	Population density and habitat preference of elusive carnivores revealed by fecal analysis
別タイトル	糞を用いた解析による観察困難な食肉目の密度と生息地選択の解明
作成者（著者）	久保, 浩太郎
公開者	東邦大学
発行日	2024.03.13
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: 下野綾子
著者版フラグ	none
報告番号	32661甲第1115号
学位記番号	甲第175号
学位授与年月日	2024.03.13
学位授与機関	東邦大学
メタデータのURL	https://mylibrary.toho u.ac.jp/webopac/TD28225100

論文要旨

氏名 久保 浩太郎 ㊞

論文題目

Population density and habitat preference of elusive carnivores revealed by fecal analysis

(糞を用いた解析による観察困難な食肉目の密度と生息地選択の解明)

論文要旨

哺乳類は生態系内で重要な役割を果たしているが、直接観察が難しい食肉目の分布や生息数を把握するのは困難である。そのため、哺乳類では糞を用いた解析が行われてきており、近年では、糞 DNA を用いた標識再捕獲法による個体数推定の手法が確立されてきた。本研究は、タヌキとニホンイタチを対象とした。両種とも日本の在来種であるが、タヌキはヨーロッパで、ニホンイタチは日本の数多くの島嶼で外来種として定着し、在来動物を捕食するなど生態系へ影響を与えている。そこで、本研究では、糞を用いた個体密度の推定や生息地選択の解析を行い、在来・外来地域の比較を行った。

第 2 章では、宮城県沖の小島に生息する閉鎖的な在来個体群を対象に糞 DNA を用いたタヌキの密度推定を行った。まず、空間明示型の SECR と従来型の CAPWIRE という 2 つの DNA 標識再捕獲法の比較を行い、CAPWIRE の推定値は対象年に関わらず安定していた (2018 年 : 21.7 個体 /km²、2020 年 : 24.3 個体 /km²) のに対し、SECR の推定値は約 3 倍の差があることを明らかにした (2018 年 : 17.2 個体 /km²、2020 年 : 49.0 個体 /km²)。個体数の急激な増減が想定されない対象地域であったため、CAPWIRE の方が正しく推定できたと考えられ、個体あたりのサンプル数が少ないことが SECR の精度に影響したと推察された。CAPWIRE で推定されたタヌキの密度は、侵入先であるヨーロッパよりも高く、これは、侵入先での他の食肉目の存在が影響していると考えられた。

第 3 章では、ニホンイタチの生息地選好性を、同じ伊豆諸島内の移入地域である三宅島と在来地域である伊豆大島で比較した。さらに、一部地域で DNA 標識再捕獲法により密度を推定し、その結果を生息地選択の結果と組み合わせることで、島全体の個体密度を推定した。距離あたりの糞発見数は、伊豆大島よりも三宅島の方が多く、島全体の推定密度は伊豆大島 (11.2 個体 /km²) よりも三宅島 (21.4 個体 /km²) の方が高かった。イタチの生息数は両島とも噴火の影響がある環境で少なく、三宅島では落葉広葉樹林や竹林を選択していることが明らかとなった。移入されたイタチは、他の食肉目のいない三宅島において、様々な動物種を捕食することで、在来地域よりも高い個体密度を維持していると考えられた。

本研究は、DNA 分析も含めた糞を用いた解析が、直接観察が難しい哺乳類の生息地選択や個体数推定に有用であることを示した。とくに、外来食肉目の密度は、侵入地域の他の食肉目の存在に影響を受けることが示唆された。このような在来地域と外来地域の比較は外来種対策のみならず、その種の適応を理解する上でも重要になると考えられる。

論文審査の要旨及び審査結果の要旨

2021年入学	研究分野 生物学	氏名 久保 浩太郎
審査委員	(主査) 東邦大学大学院理学研究科 准教授 下野 綾子 (副査) 東邦大学大学院理学研究科 准教授 小沼 順二 (副査) 東邦大学大学院理学研究科 准教授 井上 英治	
(論文題目) Population density and habitat preference of elusive carnivores revealed by fecal analysis 糞を用いた解析による観察困難な食肉目の密度と生息地選択の解明		
(論文審査の要旨及び審査結果の要旨) 食肉目は生態系内において捕食者や種子散布者などの重要な役割を果たしており、その生態を明らかにすることは、生態系全体を理解する上でも重要である。しかし、直接観察が難しいため、センサーカメラや糞分析などの間接的な手法で研究が実施されてきた。なかでも糞分析は、食性や分布、生息数や生息地の選好性の分析が可能であるだけでなく、近年では、糞 DNA を用いた標識再捕獲法による個体数推定も行えるようになってきた。このような糞を用いた解析は、在来種だけでなく外来種の研究にも有用である。在来種の捕食や感染症の伝播など生態系へ悪影響をもたらす移入地域に比べ、在来地域における生態学的研究が限られている種も多い。そこで久保氏は、地域によっては外来種となっているタヌキとニホンイタチに着目し、個体群密度の推定や生息地選択の解析、及び、在来・移入地域における比較を行った。 まず、第2章では、宮城県出島 (2.63km ²) に生息する在来のタヌキを対象に糞 DNA 標識再捕獲法を用いた密度推定が行われた。まず、島という閉鎖的な個体群という特徴を活かし、開放個体群でも密度推定が可能な空間明示型の SECR と閉鎖個体群でしか密度推定できない従来型の個体数推定法である CAPWIRE の結果が比較された。その結果、CAPWIRE の推定値は対象年に関わらず安定しているのに対し、SECR の推定値は約3倍の差があることが明らかとなった。個体数の急激な増減が想定されなかったため、CAPWIRE の方が正しく密度が推定できたと考えられ、個体あたりのサンプル数が少ないことが SECR の精度に影響したと推察された。また、CAPWIRE で推定された密度は移入地域であるヨーロッパよりも高く、移入先で他の食肉目との競合により密度が低下していると考えられた。本結果は、近年発展してきた DNA による個体数推定法の妥当性を検証しただけでなく、タヌキという普通種の在来地域の密度を算出することで、移入先での外来種対策に役立つデータを提供したという点で評価できる。 続いて、第3章では、ニホンイタチの生息地選好性について、伊豆諸島内の		

移入地域である三宅島と在来地域である伊豆大島での比較が行われた。糞センサスの結果をもとに、各植生を説明変数とした一般化線形混合モデルを用いて糞の発見率に影響を与える環境要因を特定した上で、島全体の環境データを用い全島の糞相対密度を推定するとともに、一部地域で行った DNA 標識再捕獲法による密度の推定結果を合わせ、全島の個体密度が推定された。解析の結果、三宅島における距離あたりの糞発見数は、伊豆大島よりも多く、本土の在来個体群と同程度であることがわかった。また、島全体の推定密度は伊豆大島よりも三宅島の方が高く、三宅島のイタチは他の食肉目のいない環境下において、様々な動物種を捕食することで、在来地域の伊豆大島よりも高い個体密度を維持していることが示唆された。また、植生タイプの影響は2つの島で異なるが、イタチの生息数はともに噴火の影響がある環境で少なく、三宅島では落葉広葉樹林や竹林を選択していることが明らかとなり、餌資源との関連が推察された。第3章の分析は、国内外来種であるニホンイタチの生息地選好性を明らかにするとともに、在来地域との比較を行ったという点で、外来種対策にも役立つ重要な研究と位置付けられる。

以上のように、本研究により、糞 DNA 標識再捕獲法が哺乳類の密度を明らかにできる有効な手段であること、対象種と競合する他の食肉目の存在が外来種も含め食肉目の個体群密度に影響を及ぼしていることが示された。本研究は、在来地域で普通種であるがゆえに研究が進んでいなかった食肉目の生態について、糞を用いた解析で明らかにした点、また移入地域と比較することで外来種の基礎生態を明らかにした点で、高く評価できる。また、コロナ禍で活動が制限された中でも、フィールドワークを実施するとともに、遺伝解析、地理情報システムを用いた解析など、多様な解析を行ってきたことから、高い研究能力を有しているといえる。よって、全審査委員は、久保浩太郎氏が博士（理学）の学位を受けるのに十分な学力と資格があると認めた。

最終審査の結果の要旨

2021年入学	研究分野 生物学	氏名 久保 浩太郎
審査委員	(主査) 東邦大学大学院理学研究科 准教授 下野 綾子 (副査) 東邦大学大学院理学研究科 准教授 小沼 順二 (副査) 東邦大学大学院理学研究科 准教授 井上 英治	
成績 合格		
<p>(最終試験結果の要旨)</p> <p>2024年2月14日、公開の審査会において、論文内容を発表させ、質疑応答を行った。また、上記審査委員3名全員出席のもと、学位論文の内容及び関連事項に関して、口頭試問を行った。その結果、博士(理学)の学位を受けるに十分な学識を有するものと判断し、全審査委員は一致して、最終試験合格と判定した。</p>		