



鹿児島県薩摩川内市調査地におけるアナグマ

## 中型哺乳類に注目した生態系アセスメント手法を開発 ——精度の高い環境影響評価に向けて——

- より正確な予測・評価をめざして
- 体系的な調査・評価手法を構築
- 自然環境との共生のために

● ひとつこと 環境科学研究所 生物環境領域 主任研究員 竹内 亨

# より正確な予測・評価をめざして

発電所などの建設に先立って行われる環境影響評価（環境アセスメント）では、その事業が周辺の自然環境や生態系にどの程度影響するのかを、精度高く予測・評価することが重要になります。

このうち、生態系の予測・評価においては、対象地域の生態系を特徴づける動物を、“上位性”、“典型性”、“特殊性”の3つの視点から「注目種」として選び、注目種とその生息環境との関わりを調べ、事業がそれらへ与える影響を、可能な限り定量的に把握することとされています。

しかし、そのための「手法」についてはこれまで具体的に定められたものはなく、現在も各事業者ごとに試行錯誤しながら、よりよく評価するための努力が続けられています。

## ■ タヌキやアナグマに注目

生態系アセスメントにおいては、選定した注目種の行動圏や生息環境、餌生物を詳細に調査することが基本となります。しかし一方では、調査期間、調査コストといった視点も重要であるとともに、調査自体が注目種や生態系に及ぼす影響も配慮する必要があります。

このような観点から、当研究所ではより効率的で精度の高い生態系調査手法を確立することを目指し、これまでにDNA情報や地理情報システム（GIS）などを活用した調査手法の開発・研究を進めてきました。

今回これらの手法を、人間の生活圏に近い里山に生息し、国内に広く分布している典型的な中型哺乳類である「タヌキ」や「アナグマ」を“典型性”の注目種とした調査に適用し、自然環境中で、どの位の個体数がどのようにして生息しているのかを明らかにしました。

## ■ DNA 情報から個体数を推定

タヌキやアナグマは、さまざまな環境に生息し、雑食性として多くの餌となる動植物と関わりがあるため、森林伐採、土地利用変化、構造物の設置などの複合的な影響を評価するのに適した注目種です。どちらも「ため糞」と呼ばれる決まった場所に集中的に糞をする習性があり、その糞に含まれるDNA情報を調査すれば、対象地域における排泄個体の識別や個体数、血縁関係などを推定することが可能となります。このため、これまで上位性の注目種であるイヌワシの餌としてのノウサギを対象に、その糞などで開発を進めてきたDNA調査手法<sup>(注)</sup>を応用し、タヌキやアナグマの生息調査を行いました。

千葉県我孫子市における調査では、80日間にわたるタヌキのため糞場調査を行い、糞中のDNA情報で個体識別した結果、対象地域にはタヌキ7個体が生息していることが判明しました。また、鹿児島県薩摩川内市における調査では、対象地域165ha内に、30個体のアナグマが生息していることがわかりました。さらに、異なる植生地域での各個体の生息分布を調べた結果、個体数密度はクロマツ植林を主体とする低地で0.18個体/ha、常緑広葉樹林とスギ植林が混在する山地で0.30個体/haであることが推定されました（図1）。これらの調査から、アナグマはこの地域では、広葉樹林を含む山地の方に、より多く生息していることが定量的に評価できました。

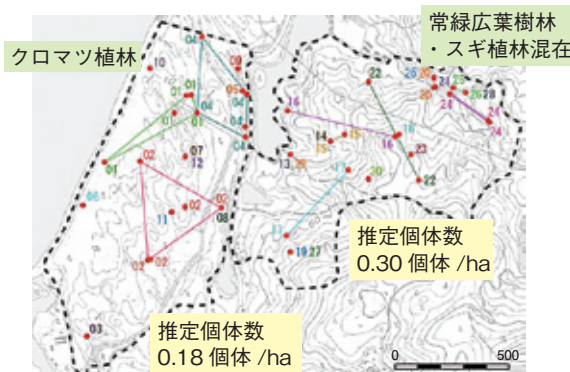


図1 糞DNAから推定したアナグマの生息個体数  
(線で結ばれた点(糞採取位置)は、同一個体であることを示す)

(注) 既報 電中研ニュース 441号 参照

# 体系的な調査・評価手法を構築

## ■餌資源量の分布を調べる

生態系アセスメントでは、注目種とした動物の個体数とともに、これらの動物が食べている餌の量や、餌生物と環境条件との解明も重要となります。このため、薩摩川内市の調査では採取した糞を分析し、アナグマが何を採餌しているかを調べました。この結果、対象地域では春、夏、秋の三期を通じて多く採餌していた生物はミミズ、昆虫、ムカデ、陸生貝類などであり、季節に応じて果実も食べていることがわかりました。さらに、これら餌生物の単位面積当たりの重さを餌資源量として、環境要因との関係を解析した結果、植生、土壌、日射量が、こうした餌資源量に影響する主要な要因であることが明らかになりました。

そこで、これら3つの環境要因を取り込んだ餌資源量の予測式を作り、広域における餌資源の分布を評価する方法を確立しました。さらに、地理情報システム（GIS）を適用し、対象地域における餌資源量分布を面的に可視化することができました（図2）。

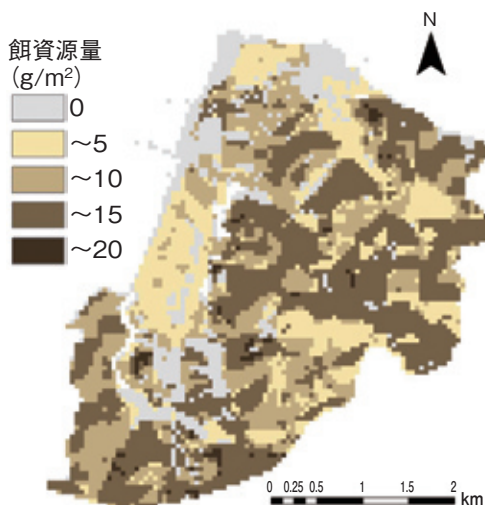


図2 餌資源量の推定分布図  
(土壌中の餌生物の単位面積あたりの湿重量合計を餌資源量 (g/m<sup>2</sup>) とした)

## ■さまざまな視点から環境を調査

注目種の生息環境としては、前述の「採餌環境」以外にも、注目種自体の「行動環境」、「繁殖環境」も大切な要素です。薩摩川内市の調査では、対象地域において、アナグマの「行動環境」の指標としての糞場、「繁殖環境」の指標としての巣穴の位置、および植生等について詳細に調査を行いました。さらに、これらのデータを基にして、行動・繁殖環境の好適性を表す評価モデルを構築しました。これらの結果から、アナグマは行動・繁殖環境ともに、スギ・ヒノキ植林よりも常緑広葉樹林を選好し、特に繁殖環境については傾斜地を巣穴の場所として選好していることを定量的に明らかにしました。

当研究所では、こうしたそれぞれの生息環境の調査結果を取りまとめ、「採餌」「行動」「繁殖」環境の3つの視点から、それぞれの好適性 GIS データベースを作りました。また、それらを統合し、視覚化した「好適生息区分図」を作成しました（図3）。

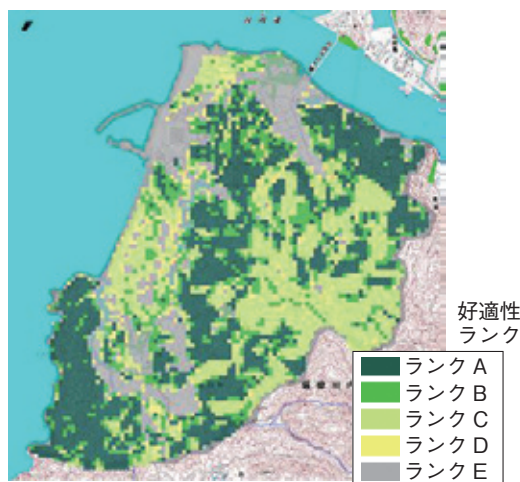


図3 3つの視点の好適性を統合したアナグマの好適生息区分図

(好適性は A → E の順で高い。事業による土地改変計画図等と重ね合わせることで、影響の定量的な把握が可能となる)

# 自然環境との共生のために

## ■総合的な評価が可能

作成した「好適生息区分図」と、事業による土地改変計画のレイアウトを重ね合わせれば、当該事業が地域環境に与える影響の定量的な評価が可能です。さらに、環境保全措置を検討する際に、3つの生息環境の好適性 GIS データベースを用いて、「採餌」「行動」「繁殖」の個々の環境に対する具体的な保全プランを策定することもできます。

さらに、DNA 分析や3つの生息環境から検討を行う本手法は、アナグマなどの中型哺乳類以外の注目種に対しても共通して適用できる部分が多く、これまで体系化されていなかった生態系アセスメントにおいて、科学的な精度を持ち、かつ生態系への影響を総合的に評価できるものとなっています。このため、事業者にとっても今後具体例を前提とした定型化した調査・解析手法を選択することが可能となり、アセスメント計画立案時の作業等を大幅に削減できることが期待されます。

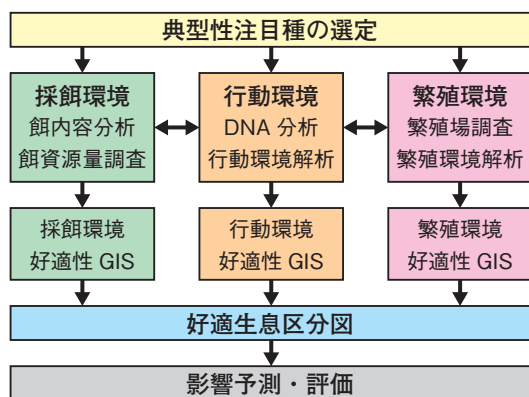


図 4 典型性注目種（中型哺乳類）の視点による生態系アセスメントにおける調査・解析フロー

## ■情報共有や更なる改善が重要

精度が高い共通の手法に基づいて得られた注目種の生息状況データを蓄積・公開すれば、全国的な生態や、逆に地域特性などの把握も可能となります。今後、生態系アセスメントの精度向上と作業量の低減のためには、そうした仕組み作りも重要となります。

また、科学・技術は日々進歩することから、今後も最新の知見を活用してアセスメントの質の向上や効率化を目指すとともに、調査・解析手法の内容を更新していくことも必要です。

人間活動と自然環境との共生が強く求められる中、生態系アセスメントの重要性は今後も一層高まると考えられ、当研究所では更なる研究を続けていく予定です。

## ●ひとこと



環境科学研究所  
生物環境領域  
主任研究員  
竹内 亨

生態系アセスメントにおいて、地域の生態系を特徴づける注目種として選ばれるのは、イヌワシやオオタカなどの大空を舞う猛禽類や、我々の身近に暮らすタヌキ、アカガエルなど、様々です。これらの種は、住んでいる場所や食べ物などの生態が大きく違うため、定型化した手法を開発することは難しい課題でした。当所が提案した手法は、上位性、典型性として評価の考え方と、調査、評価までの流れを具体的に示した点で優れています。今後は、社会的な関心の高い生物多様性や温暖化影響の視点から、生態系を評価する手法の開発にも取り組んで行きたいと考えています。

## 関連 報告書

- 「中型哺乳類を典型性注目種とした生態系アセスメント手法の開発」  
電力中央研究所報告：V08043、V08044、V08045