

兵庫県森林動物研究センターシンポジウム

野生動物の保全と管理の最前線

モニタリング調査によって わかってきた野生動物の生態



日時：2020年2月16日（日）
13：00～16：30

会場：兵庫県立美術館
ミュージアムホール

主催 兵庫県
森林動物研究センター

共催 公立大学法人
兵庫県立大学

（独）環境再生保全機構「令和元年度環境研究総合推進費 4-1704 異質環境下におけるシカ・イノシシの個体数推定モデルと持続可能な管理システムの開発」支援事業



エゾシカのフィードバック管理とモニタリング

梶 光一（かじ こういち）

兵庫県森林動物研究センター 所長 （専門分野 野生動物管理学）
東京農工大学 名誉教授

はじめに

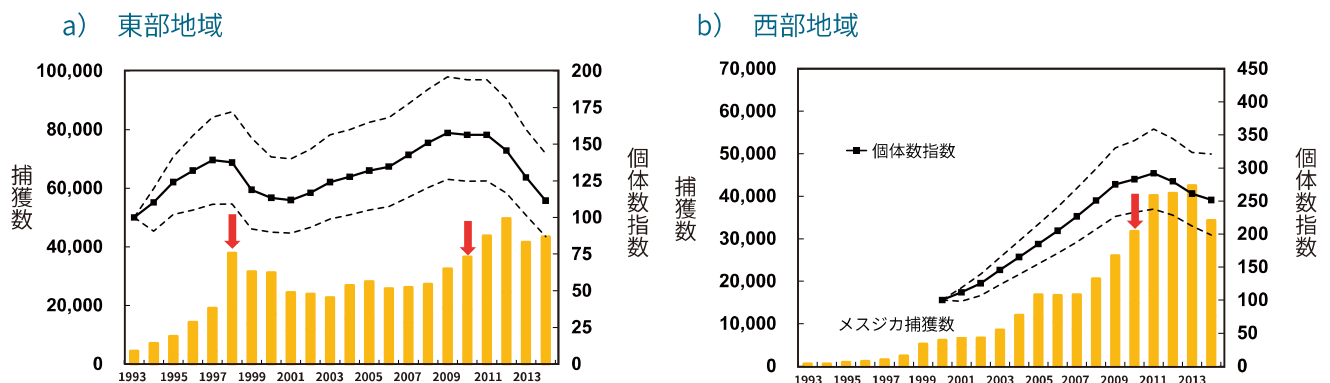
大型獣の個体群管理において、個体数は最も基礎的な情報であるが、正確に知るには多くの困難が伴います。本講演では、生息数の推定値に不確実性が高かったエゾシカ個体群の管理の取り組みを通じて、モニタリングの重要性を紹介します。

エゾシカのフィードバック管理

北海道では農業被害が激化したことから、1994年度から雌ジカ狩猟が開始されました。しかし、エゾシカのモニタリングは1991年度から開始されたばかりで、航空機調査により1993年度の東部個体群の生息数が7万4千～16万6千頭と推定されたものの、その精度も不明で、管理方式が決まっていませんでした。

専門家による検討会を開催したところ、生息数や生活史パラメータなどの情報が正確にはわからない場合であっても、個体数の増減に応じて捕獲圧を調整する、捕鯨の改訂管理方式（RMP）に準拠したフィードバック管理（順応的管理）が提案されました。その後、年増加率を上回る捕獲圧をかけても個体数が減少しなかったことなどから、捕獲数と個体数指数に基づく生息数推定法が開発され、1993年度の推定生息数が17万～33万頭に上方修正され、雌ジカの捕獲目標頭数の修正も行われました。こうして、一度は、捕獲圧強化によって東部の個体数と農業被害額は減少しました。しかし、推定された個体数指数にはかなり大きな推定誤差が含まれており、個体数の動向が正確に把握できない状態が続きました。その問題解決のために、検討会メンバーによって「状態空間モデル」にベイズ推定を活用する新たな生息数推定法が開発され、生息数動向の再評価が行われました。その結果、東部個体群の再増加と西部個体群の増加が確認され、2010年以降に再度の緊急対策によって、ようやく個体数の増加を抑制することができました。

以上の北海道のシカ管理の歴史は、長期モニタリングに基づいて、個体群管理を系統的な試行錯誤（為して学ぶ）で行うことの重要性を物語っています。



北海道東部地域 (a) 及び西部地域 (b) のエゾシカ個体数指数及び雌ジカ捕獲数の推移 (宇野原図 2017 を一部改変)

個体数指数は、状態空間モデルを用いたベイズ法 (Yamamura et al., 2008) により推定。

破線は 95%信用区間を示す。赤矢印は、捕獲強化開始年を示す。



カメラを使ってシカとイノシシの個体数を調べる

東出 大志（ひがしで だいし）

兵庫県森林動物研究センター 協力研究員（専門分野 動物生態学）
兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 特任助教

近年、シカとイノシシの分布は全国的に拡大し、個体数も増加しています。その結果、例えばシカが増加した地域では森林の植物が食べ尽くされてしまったり、イノシシが増加した地域では農業がまもなくなくなってしまったりなど、人間との間に様々な軋轢が生じています。このような問題に適切に対処していくためには動物のことを良く知っておかなくてはなりません。なかでも個体数は野生動物の保護管理を考える上で最も基礎的な情報となります。ではいったいシカやイノシシの個体数をどうやって数えたらよいのでしょうか？

最も単純な方法は実際に見て数えることです。例えば航空機から地上を観察して動物を数えるという方法があります。この方法は海外では利用している国もありますが、日本ではあまり上手くいきません。なぜでしょうか？... そう、日本は森林が多く上空からは地上をほとんど見渡せないからです。なので、これまで日本では別の方法が使われていました。その方法は区画法と呼ばれています。これは事前に設定したいくつかの調査範囲をひたすら歩きまわってそこにいる動物を見つけて数えるという方法です。でも多くの場合、人間より先に動物がこちらの存在に気付いてしまいます。なかには悟られないように隠れたり逃げたりする個体もいるでしょう。それに日本の国土はとても急峻なので、調査範囲を隙間なく調べることはとても難しく、見通しも悪いため、この方法でもあまり上手くはいきません。



ここで挙げた直接数える方法以外にも、野生動物の個体数を調べるために、これまで様々な方法が開発されてきました。本日はその中でも、自動撮影カメラを使った最新の方法として、動物がカメラで撮影された回数やカメラの前で滞在する時間など、カメラから得られる情報を使って個体数を調べる REST

(Random Encounter and Staying Time) モデルについてご紹介します。



植物を見てシカによる生態系被害の広がりや 変化を把握する

藤木 大介（ふじき だいすけ）

兵庫県森林動物研究センター 主任研究員（専門分野 森林生態学）
兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 准教授

県内で広がる広葉樹林の下層植生衰退

兵庫県では 2000 年代以降、増えすぎたシカの影響により自然林（落葉広葉樹林）の下層植生の衰退・消失が広い範囲で急激に進んでいます。下層植生の衰退が進んだ森林では、生物群集の単調化や土壌侵食の発生なども生じており、森林のもつ生態系機能の低下が危惧されています。



2006 年



2014 年

写真1 氷ノ山、標高 1073m地点のミズナラ林における 8 年間の植生変化

シカ影響下で勢力拡大する不嗜好性植物や希少種

多くの植物が衰退・消失していく中、シカが好まない一部の植物（不嗜好性植物）は、勢力を拡大しています。シカの影響が強い地域の、伐採跡地や林縁などの明るい環境では、このような植物が大群生している様子が広く見られます。また、絶滅が危惧される希少種の中には、不嗜好性であったが故に、シカの影響で増加した種も少数ながら存在します。

嗜好性に着目すると変化がわかる

県内では捕獲対策が進んだ地域では、シカの生息密度は近年、減少傾向にあります。このような地域では、林縁のような明るい環境を中心に、シカの不嗜好性が強い植物から順番に植生が復活し出しています。シカの嗜好性の違いに着目して、植生変化を観察すれば、植生に対するシカの影響の高まりや弱まりの変化が見えてきます。



写真2 シカの影響で増加した希少種・クリンソウ

参考文献：兵庫ワイルドライフモノグラフ 9 号 9 章「兵庫県におけるニホンジカの嗜好植物・不嗜好性植物リスト」、www.wmi-hyogo.jp/publication/pdf/mono09/chapter_9.pdf



アライグマの生態系への影響をカエルで評価する

栗山 武夫（くりやま たけお）

兵庫県森林動物研究センター 研究員（専門分野 景観生態学）
兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 講師

分布拡大するアライグマ

アライグマの本来の生息地は北米大陸です。日本には1970年代に放映されたTVアニメ「あらいぐまラスカル」の影響による飼育目的の輸入と、その後の飼育個体の野外への放獣が現在の野生化の発端とされています。2007年の環境省の調査では、石狩平野・関東・中部・近畿の都市部を中心に5kmメッシュ単位で1,388に生息が確認されましたが、2017年の調査では3,862メッシュまで分布域が増加し、秋田・高知・沖縄県を除く44都道府県で生息が確認されています。兵庫県の本州部では2004年度において神戸・阪神地域に密な分布が、年を経るごとに拡大し、2018年度は但馬と西播磨を除く地域に密な生息をしている状況です。

アライグマの引き起こす4つの被害

野生化したアライグマによる被害は4つに分類されます。①農業被害、②人獣共通感染症の媒介、③住居や社寺への侵入、④在来生態系への影響です。①～③の影響は人に関わる問題でデータも取られていますが、④在来生態系への影響の詳細はよくわかっていません。

在来生態系への影響は？

在来生態系への影響については、主に類似したニッチ（生態学的地位）をもつ種との競合と、捕食による影響の2つが挙げられます。類似したニッチを持つ種との競合は、タヌキやイタチといった中型哺乳類で懸念されており、アライグマとタヌキの食性が類似していること、タヌキの密度にアライグマ密度が負の影響を与えること、タヌキの行動圏がアライグマと重複していないため排他的な可能性があるという事例が国内で報告されています。また、アライグマが雑食性であるため、在来の植物・無脊椎動物・脊椎動物などへの影響も懸念されています。

本発表では、この内、日本各地で捕食事例が報告されている里山生態系で重要な役割を担っているカエル類に注目して、

- ①ニホンアカガエルの繁殖期にアライグマが捕食しに来るかどうか、
- ②県スケールでアライグマが長期間生息する場所とそうでない場所ではニホンアカガエルとモリアオガエルの生息数に違いがあるのか、の2つの研究を紹介します。





観察が難しい野生動物の移動を遺伝子で探る

森光 由樹（もりみつ よしき）

兵庫県森林動物研究センター 主任研究員（専門分野 野生動物医学）
兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 准教授

野生動物の移動や行動範囲を調べるには、動物を捕獲し電波発信器を装着する方法があります。しかし、この方法は定期的にフィールドへ行き電波の状況を確認する必要があります。調査員が車で走り微弱な電波を頼りに探索します。多くの頭数を調べるには労力がかかります。近年、遺伝子分析技術の開発はめざましく、野生動物の研究にも用いられています。遺伝子分析技術を用いて、ニホンザルとツキノワグマのオスの移動状況について調べましたので、ご報告します。

遺伝子を使ってどのように調べるのですか？

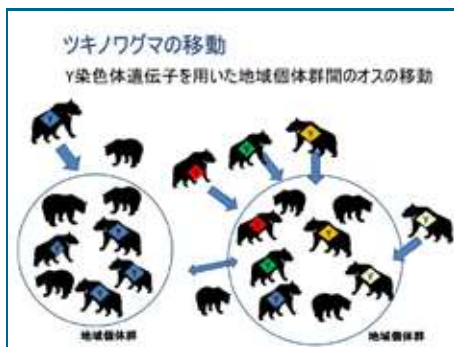
遺伝子は、血液や皮膚、体毛の他に、動物が残した痕跡、糞や食痕にも含まれています。これらの試料から DNA を抽出し、DNA 分析機器、シーケンサーを用いて明らかにします。

ニホンザル

ニホンザルのオスは、性成熟（3 歳～4 歳）を迎えると産まれた群れから出ていきます。その後、別の群れに移動します。細胞内にはミトコンドリアという小器官があり、DNA が含まれています。ミトコンドリア DNA の特徴は母系遺伝します。母系で遺伝情報が連綿して受け継がれます。オスは、母親から受け継いだミトコンドリア DNA を自分の子孫に残すことはできません。群れは母系で構成されています。この性質を利用することでオスの移動を調べます。群れ特有のミトコンドリア DNA とは異なるタイプが発見された場合、そのオスは他から移動してきた個体です。各群れのミトコンドリア DNA のタイプと照合し移動を判定します。



ツキノワグマ



Y 染色体遺伝子は、オス特有の性染色体遺伝子です。これまで、兵庫県の東中国個体群と近畿北部個体群の Y 染色体遺伝子のタイプは少なかったのですが、近年、タイプのバリエーションが増えています。この 2 つの地域個体群間で移動が認められています。

また、他地域から移動してきたオスの Y 染色体遺伝子についても情報を得ています。



体の内部から野生動物の今を知る

横山 真弓（よこやま まゆみ）

兵庫県森林動物研究センター 研究部長（専門分野 野生動物管理学）
兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 教授

日本の野生動物が暮らす自然環境は、年によっても季節によっても大きく変動します。変動する環境からいかにエネルギーを得て生存、繁殖するのか、野生動物には、種によって異なる生き残り戦略があります。動物ごとの生活史の特性を知ったうえで、今動物たちがどのような自然環境の中で暮らしているのか、体の状態からわかることが多くあります。

現在日本の大型獣は増加の一途をたどっており、年間国内で捕獲されるのはニホンジカやイノシシそれぞれ 50 万頭以上、クマ類でも 2000 ～ 5000 頭にのぼっています。すべてを調べるのは不可能な数値ですが、地域ごとに少しでもこれらの捕獲個体を調べることで、野生動物の特性や生息の現状を明らかにすることができます。また、保護管理の対策を検討することにも役立ちます。

兵庫県では、2002 年から捕獲個体の調査を続け、ニホンジカは 1000 頭以上、イノシシ、ツキノワグマは 500 頭近くのデータが蓄積されてきました。今回はこれらのデータから明らかになった、兵庫の野生動物の現状の一部をご紹介します。

ニホンジカ

個体数が増加の一途をたどり高密度化した 2000 年以降、1 歳のメスの妊娠率が低下してきました。高密度化により食物環境が悪化したことから成長や栄養状態が悪く、妊娠できないケースが増加したと考えられました。

イノシシ

神戸で長期間餌付けされた個体は、皮膚病や牙が伸び続け下あごに異常がでていた個体が複数認められました（写真1）。

ツキノワグマ

骨の異常が多く認められています（写真2）。東中国個体群と近畿北部個体群では、異常のタイプに違いが認められました。また、年齢が高いほど、異常の程度が深刻化する傾向にありました。



写真1
餌付け個体。
牙が下あごを
突き破っている。



写真2
ツキノワグマの脊椎。
複数の胸椎がつながり、
そこに異常な骨が過度
に形成されている。

開催趣旨

森林内でひっそりと暮らす哺乳類を観察することは簡単ではありません。そのため研究センターでは、自動撮影カメラや痕跡、DNA を調べて個体数や生態系内の影響、群れ間の移動を明らかにしてきました。

シンポジウムでは研究センターで継続的または新しく開発した調査手法を紹介し、調査結果によりわかってきた哺乳類の生態を紹介します。

プログラム

開会あいさつ



林 良博（はやし よしひろ）

兵庫県森林動物研究センター 研究統括監
国立科学博物館 館長

基調講演

◆ エゾシカのフィードバック管理とモニタリング

梶 光一 所長 / 東京農工大学 名誉教授

研究発表

◆ カメラを使ってシカとイノシシの個体数を調べる

東出 大志 協力研究員 / 兵庫県立大学 特任助教

◆ 植物を見てシカによる生態系被害の広がりや変化を把握する

藤木 大介 主任研究員 / 兵庫県立大学 准教授

◆ アライグマの生態系への影響をカエルで評価する

栗山 武夫 研究員 / 兵庫県立大学 講師

◆ 観察が難しい野生動物の移動を遺伝子で探る

森光 由樹 主任研究員 / 兵庫県立大学 准教授

◆ 体の内部から野生動物の今を知る

横山 真弓 研究部長 / 兵庫県立大学 教授

パネルディスカッション

コーディネーター 林 良博 研究統括監
パネラー 講師・各発表者

