

哺乳類個体群の時間的, 空間的変異の統合的な理解に向かって

齊藤 隆 (北海道大学フィールド科学センター)

生物の個体数は時間的に変動し, 個体群密度には空間的な変異がある. 動態と分布の特徴を把握し, その形成メカニズムを解明するためには統合的な分析が必要である. 例えば, エゾシカ個体群は 19 世紀末から 20 世紀初めのボトルネックを経てから増加し, 2000 年代に高密度になった. この間に分布も大きく変化し, 阿寒, 大雪, 日高地方に生残していた 3 つの小集団が増加にともなって分布域を広げ, 2000 年代には北海道全域に生息するようになった. 現在, エゾシカの分布には「切れ目」はないように見えるが, 遺伝学的には南北 2 つの分集団に分けられる. この分集団構造を理解するためには, 歴史的知見が不可欠で, ボトルネック時の阿寒と大雪個体群は融合したが, 日高個体群は独立性を維持していると説明できる. 大まかに言って, 個体群の増加は東部に始まり, 西部への分布拡大に伴って, 遺伝子が東から西へと流動していったと考えられる.

上のプロセスはエゾシカ個体群の現状をよく説明しているが, 寿命が長い動物でこのプロセスを証拠立てることは難しい. 一方, 小型齧歯類の寿命は短く, 比較的短期間に類似の現象を繰り返すため, プロセスやメカニズムの実証にむいている. 例えば, アカネズミ個体群はミズナラ堅果の豊凶を追いかけて変動しているように見える. 北海道北部の森林では, 20 年程度の間増減を 6, 7 回繰り返していたために, 動態モデルを使って変動を予測し, その確度によって堅果の効果を検出することができた.

また, エゾヤチネズミ個体群のテイラー則の分析によって, 個体群間の同調メカニズムと個体の分散程度が明らかになりつつある. テイラー則は, $\log_{10}(\text{個体群密度の分散}) = a + b \times \log_{10}(\text{個体群密度の平均})$ で与えられ, 時間則と空間則がある. エゾヤチネズミの b の値はそれぞれ 1.943 と 1.579 で, 個体群間の密度の相関の平均は 0.277 であった. この 3 つの値を同時にみたく個体群の特徴を動態モデルで探索すると, 個体群間の密度依存的な分散と密度に依存しない環境変動の効果がともに必須であることがわかった. 個体群の時間的な同調は外部要因によって, 密度の空間的な類似性は密度依存的な分散行動によってもたらされることが示唆された.

個体群は、おそらく、核になるソース集団とその周辺に点在し、条件が悪いときには絶滅するようなシンク集団の組み合わせで成り立っている。そして、この構造は時間的に変化し、高密度時には密度依存的な分散によって分集団間の密度差は縮まり、低密度時には互いの独立性が高まって密度差が維持されるだろう。このような理論的枠組みは 1980 年代までに整っていたが、実証研究は遅れている。これから、ヤチネズミ個体群の遺伝学的な分集団構造を時系列的に分析し、哺乳類個体群の時間的、空間的変異の統合的な理解に向かって進んで行きたい。

奨励賞

自動撮影カメラが拓く新しい哺乳類研究—現場の勘と統計的思考の協働—

中島啓裕(日本大学)

発表者はこれまで、アジア・アフリカ地域の熱帯雨林において、中大型哺乳類の生態及び生態的機能についての研究を幅広く行ってきた。これまでに対象とした生物種や調査地域はさまざまである。しかし、「熱帯雨林における人と自然の関係史の解明」を大テーマに掲げて、一貫して、長期のフィールドワークで培った現場の勘と統計的思考を協働させることにこだわってきた。例えば、ポスト・ドクターの期間には、長期間のアフリカ熱帯雨林でのフィールドワークで得られたデータをもとに、自動撮影カメラを利用した地上性動物の個体数密度推定手法（REST モデル, Nakashima et al. 2018）を確立し、人の野焼きによる環境変化が生物多様性の維持に大きく貢献していることを示した。近年、解析技術の発展・高度化とともにフィールド屋と解析屋が分離し、「二つの文化」が生まれつつある。しかし、フィールド感覚に基づいた統計的推論こそが不確実性の高い哺乳類の保全・管理、あるいは生態の解明には不可欠である。本受賞講演では、発表者が行ってきたこれまでの研究を紹介するとともに、現場感覚から遊離した統計的推論がいかに危険であるかについて実体験に基づいて論じたい。また、フィールド屋が統計的思考を身に着けることで自動撮影カメラを用いた哺乳類研究にどのような可能性が拓けるのかについて考えてみたい。

奨励賞

ツキノワグマの行動とブナ科堅果の豊凶との関係解明 現場の実情に即した保護管理に向けて

小坂井千夏（国研）農研機構 中央農業研究センター

ツキノワグマが、主要な餌植物であるブナ科樹木の堅果類豊凶に応じて、その行動をどのように変化させるのか、あらゆる角度から紐解いてきた。クマの活動量は堅果の豊凶に関わらず毎年8月下旬から上昇し10月にピークとなること、不作年はこの冬眠に向けた準備期間に代替餌のある低標高地に長距離移動をするが、それでも豊作年と同程度のエネルギー獲得はできず早く冬眠に入ると考えられることを示した。さらに、メスに母系由来の土地への高い定住性があること、堅果不作年にはこの母系由来の土地からも大きく移動するが冬眠前には戻ってくることを明らかにし、単独性の大型哺乳類において female philopatry が維持されるメカニズムに迫った。15年間、研究チームの皆で、地道に情熱をもって蓄積してきたフィールドデータで、少しずつ、しかし着実にクマに近づけている。

私は、現場や農家の実情に即した保護管理手法、対策技術の提案ができる研究者を目指している。クマ類の保護管理の現状と課題についての調査分析に加え、現在は外来種アライグマ、ハクビシンの農業被害対策に取り組んでいる。フィールドでクマまみれになり過ごした学生時代を糧に、ライフイベントと研究との折り合いを何とかつけながら研究を続けてきた。これからも、こんなに面白い哺乳類研究を諦める選択肢などない。1つ1つ論文を積み上げて哺乳類の暮らしを紐解き、彼らと上手く付き合う方法を探し続けたい。