

論文の内容の要旨

農学生命科学研究科・生圏システム学専攻

平成 23 年度博士課程進学

氏名 長田 穰

指導教員 宮下 直

論文題目

行政データに基づいた野生動物の個体群動態のモデリングと管理への応用

野生動物の個体群動態に影響する要因を特定することは、個体群生態学、保全生物学、野生動物管理の分野において古くから主要な興味のひとつであった。特に、近年になると、人間活動の増大にともなって多くの野生動物が個体数を変化させており、生物への影響評価・予測、保全や管理の観点から、野生動物の個体群動態に影響する要因を特定することは益々重要になっている。本論文では、行政機関によって収集された管理やモニタリングのデータ（行政データ）から野生動物の個体群動態に影響する要因を正確に推定することを目的に研究を行った。上記の目的を達成するため、本論文では誤差や欠損といった行政データの特徴を考慮して、先行研究から発展させた二つの状態空間モデルを提案する。提案した状態空間モデルは、千葉県房総半島のニホンジカやイノシシの個体群動態を明らかにするために適用された。また、本論文では 2010 年に発生した宮崎県の口蹄疫の感染拡大を受けて、野生動物が口蹄疫の感染拡大に果たす役割についても検討した。

第 2 章では、データが限られている状況下において、状態空間モデルにベイジアンモデル平均を組み込むことを提案した。イノシシの捕獲データへの適用を通じて、ベイジアンモデル平均を組み込むことにより、各要因の相対重要性が容易に評価できること、モデルの予測性が改善することを明らかにした。第 3 章では、データが豊富にある状況下において、生物個体群の成長過程だけではなく移動分散過程を明示的に扱うことのできる状態空間モデルを提案した。第 3

章で提案した状態空間モデルは、私の知る限り、景観要因の影響を考慮した異方的な移動分散過程とその人口学的ゆらぎを扱う初めての状態空間モデルである。長期モニタリングデータへの適用によって、観測されているニホンジカの異方的な分布拡大は移動分散過程における景観の影響によって生じたと推測された。第4章では、第3章で提案した状態空間モデルの推定を実現するために、尤度計算の新しい粒子近似法を提案し、そのパフォーマンスについて検証した。これまでの近似法に比べて、提案した近似法は近似精度を悪化させる粒子縮退問題が起こりにくいことが分かった。第5章では、第3章のニホンジカの推定結果を用いて、千葉県房総半島で口蹄疫が発見された場合には個体数の多い地域を優先的に対策を行うべきことを明らかにした。

状態空間モデルは、行政データを用いることの多い野生動物管理において大変有用な統計学的枠組みである。しかしながら、管理の現場に状態空間モデルを適用するためにはいまだ多くの課題が存在する。総合考察では、本論文の成果と先行研究の知見から、状態空間モデルが野生動物管理に果たす役割を、個体群動態に影響する要因の特定、生息個体数の推定、個体群動態の将来予測の三点に整理し、役割ごとの管理に対する提言と今後の課題について議論した。これからの野生動物管理においては、現実を反映する複雑な状態空間モデルの提案だけでなく、適切なデータの収集と推定を実現する新しい数値計算アルゴリズムの発展が望まれる。