

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 16 日現在

機関番号：13101

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2014～2015

課題番号：26881004

研究課題名(和文)野生動物の保護管理を目的とした土地利用戦略の考案

研究課題名(英文)The planning of land use strategy for wildlife management

研究代表者

望月 翔太(Mochizuki, Shota)

新潟大学・自然科学系・助教

研究者番号：90737777

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、自然環境の過剰利用と環境の利用・管理の縮小が野生動物の分布パターンや生息地利用に与える影響を評価する事を目的とした。1900年代と2000年代の2時期から、土地利用変化を評価し、2時期のニホンザルの潜在的な分布域の違いを明らかにした。ニホンザルの分布決定要因を明確にすることができ、さらに分布の拡大プロセスにおいて、土地利用の変化が与えた影響を考察した。イノシシの分布拡大モデルでは、生息適地と移動分散を組み合わせたモデルを開発した。その中で、イノシシの分布拡大に関し、農地や森林の影響が大きい事がわかり、中でも耕作放棄地の増加が、イノシシの分布拡大に寄与する事が明らかになった。

研究成果の概要(英文)：This study aimed at evaluation of over-use and under-use to the distribution pattern and habitat use of wildlife. In the study of Japanese macaques, the distribution determinant of the crop-raiding Japanese macaques were clarified from temporalland use patterns. Furthermore, the effects of the change in land use pattern from 1978 to 2007 were related to the expansion process of distribution. In the study of wild boar, the range expansion model which combined the habitat suitability and migration was developed. Landscape elements in SATOYAMA such as forest and paddy were important for habitat selection of wild boar. Paticulary, The cultivation abandonment ground promoted the range expansion of wild boar.

研究分野：野生動物管理学

キーワード：景観生態学 鳥獣害 GIS リモートセンシング 統計モデル 生息場選択 分布拡大 リスク管理

1. 研究開始当初の背景

近年、人間と野生動物との軋轢が世界中で報告されている。この軋轢には、人間が野生動物を脅かすものと、野生動物が人間を脅かすものがある。日本において、人間との軋轢（特に野生動物が人間を脅かすもの）が顕著な野生動物は、イノシシ・ニホンジカ・ニホンザル・ツキノワグマである。これらの野生動物は農作物被害、林業被害、生活被害を引き起こす。この軋轢を解消するための適切な野生動物管理には、個体数管理・被害防除・生息地管理の3つの視点が必要とされている。

申請者はこれまで、野生動物（特にニホンザル）の農作物被害や分布拡大に対し、どのような環境要因が影響するのかを明らかにしてきた。その結果、野生動物の生息地利用や分布パターンは、異なる時空間スケールにおける生息地の変化による行動プロセスの結果である事がわかった。特に、農地・森林景観の構造は野生動物の分布や生息地利用に大きく影響し、生息地の管理が軋轢の解消に重要であることが明らかになっている。一方、野生動物管理における生息地管理に関して、野生動物の生息域周辺の土地利用をどのように整備するのかという明確な指針はない。さらに、野生動物管理を目的とした土地利用戦略を考える際、現在の土地利用が、大規模開発や拡大造林といった歴史的な変遷（オーバーユース）の結果である事に留意する必要がある。そのため、適切な土地利用を考案するためには、生息地の歴史的な変遷が野生動物に与えた影響を評価しなければならない。また今後は、耕作放棄地や河川河道の樹林化（アンダーユース）により、野生動物の利用環境が増加する事も懸念されている。自然環境の過剰利用と、その利用や管理の縮小が野生動物にどのような影響を与えたのかを明確にする事により、野生動物を適切に管理するための土地利用戦略を考案する事が期待される。

2. 研究の目的

本研究は、自然環境の過剰利用（戦後の拡大造林や農地の集約化）と環境の利用・管理の縮小（放棄農地や河川河道の樹林）が野生動物の分布パターンや生息地利用に与える影響を解明し、今後の土地利用計画を考案するための基盤となる研究を行う。

対象とする野生動物は、新潟県に生息するニホンザルとイノシシである。ニホンザルについては、2004年から継続したモニタリングを実施しており、10年間の位置情報や群れの情報が蓄積されている。

イノシシは近年新潟県に分布を拡大させた動物である。イノシシに関しても、2008年から水稻被害の発生箇所や捕獲位置の情報を蓄積している。研究期間内には以下のことを明らかにする。

(1) 旧版地形図と空中写真を用いて、1900年代初頭から2000年代までのニホンザル生息地の歴史的な土地利用の変化（オーバーユース）を評価する。

(2) 戦後の拡大造林や農地の集約化が生じた時期と範囲を特定し、現在のニホンザルの分布域との関係性を導き出す。

(3) 近年撮影された空中写真と高分解能衛星画像の時系列解析から耕作放棄地と河川河道の樹林化などのアンダーユース由来の変化を地図化する。

(4) 放棄地や河川河道の樹林化とニホンザル・イノシシの分布拡大との関係式をモデル化し、複数の土地利用シナリオから今後の野生動物の分布拡大を予測する。

(5) 今後の大型哺乳類の分布拡大に伴うリスクを考慮し、どのエリアをどのように管理し、動物種ごとの生息域をどの程度確保するかについて、ゾーニングを行う。

3. 研究の方法

本研究計画では以下の3つの目的に対し、GIS やリモートセンシング技術、統計モデルを用いてアプローチする。

(1) 歴史的な土地利用の変化が野生動物の地理的分布や行動パターンに与える影響

1900年代からの歴史的な土地利用の変化（戦後の拡大造林や農地の集約化）を明らかにし、現在のニホンザルの分布パターンが、どの時期のどのような変化に反応して決定したかを評価する。

旧版地形図と時系列空中写真を用いた土地利用の変化

自然環境の過剰利用による土地利用の変化を明らかにするため、1900年代初頭から整備されている旧版地形図と、戦後持続的に蓄積されてきた空中写真を用いて分析を行う。旧版地形図から、過去の土地利用を読み取り、いくつかの年代における土地利用と現在

の土地利用とを地理情報システム（GIS）上で比較する事により、その地域の歴史的な変遷を捉える事ができる。また、空中写真の時系列情報から伐採年や林齢を推定する手法により森林の伐採・植栽時期や人工林環境の構造、林齢を評価する。

土地利用の変化とニホンザルの地理的分布との関係

前項で抽出する複数の年代における土地利用情報（特に戦後の拡大造林や農地の集約化）から、現在のニホンザルの分布パターンがどの時期のどのような土地利用の変化に由来するのかを、土地利用の履歴を変数とした状態空間モデルから評価する。環境の改変に対する生物の応答には、タイムラグ（Extinction debt と Immigration credit）が生じる事がわかっており、このタイムラグを評価する事で野生動物の分布決定プロセスを解明する。

(2) 里山環境の変化による土地利用の遷移と野生動物の分布拡大プロセスの解明

近年増加している耕作放棄地と樹林化した河川河道を地図化し、その空間分布パターンや変化した時期が野生動物の分布拡大にどのように作用するかを明らかにする。対象となる野生動物はニホンザルとイノシシである。

空中写真と高分解能衛星画像の時系列解析を利用した放棄水田、及び樹林化した河川河道の抽出

近年撮影された空中写真や高分解能衛星画像から耕作放棄地や河川河道の樹林化に伴う土地利用の遷移パターンを評価する。特に、こうした変化は山側の面積の小さなものから生じる事が予想されるため、50cm×50cm の高い空間解像度を持つ画像データを使用する。ただし、こうした画像データは観測の幅が狭く、広域スケールの研究には向かないため、これまでの研究で明らかになっているニホンザル農作物加害群の行動圏やイノシシの好適生息地に範囲を限定する。

里山環境の利用・管理の縮小と野生動物の分布拡大との関連性

近年における土地利用の遷移パターンと野生動物の分布拡大との関係性を統計モデルによって把握し、今後、野生動物がどのようなエリアに分布を拡大させていくかを明らかにする。さらに、アンダーユース由来の土地利用の変化から、今後の土地利用シナリオ（耕作放棄地の増加や河川河道の樹林化）を複数シミュレーションし、野生動物の分布拡大を予測する。

(3) 野生動物の分布拡大シナリオに基づくリスク管理としての土地利用戦略

農地の集約化や森林の劣化が生物多様性に大きく影響することが懸念されている。これは大型哺乳類にとってもきわめて重要な課題である。その中で、持続的に被害管理や個体数管理を行うための土地利用デザインを考案する。特に、今後

の大型哺乳類の分布拡大に伴うリスクを考慮し、どのエリアをどのように管理し、動物種ごとの生息域をどの程度確保するかについて、ゾーニングを行う。その上で、野生動物管理を基盤とした土地利用戦略に関わるシナリオを作成する。

4. 研究成果

(1) 歴史的な土地利用の変化が野生動物の地理的分布や行動パターンに与える影響

1900年代と2000年代の2時期の土地利用図から、ニホンザルの生息地の土地利用変化を評価し、2時期のニホンザルの潜在的な分布域の違いを明らかにした。ニホンザルの分布決定要因を明確にすることができ、さらに分布の拡大プロセスにおいて、土地利用の変化が与えた影響を考察する事ができた。

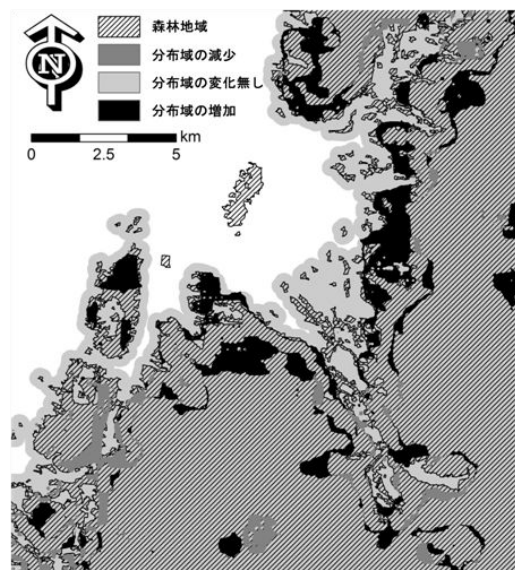


Fig. 1. 29年間でニホンザルの生息適地が変化した箇所。黒いエリアは好適な生息地が増加した部分、灰色のエリアは好適な生息地が減少した部分。

(2) 里山環境の変化による土地利用の遷移と野生動物の分布拡大プロセスの解明

イノシシの分布拡大に関するシミュレーションを実施した。分布拡大モデルでは、生息適地と移動分散を組み合わせたモデルを開発する事ができた。その中で、イノシシの分布拡大に関し、里山環境における農地や森林の影響が大きい事がわかり、中でも耕作放棄地の増加が、イノシシの分布拡大に寄与する事があきらかになった。

(3) 野生動物の分布拡大シナリオに基づくリスク管理としての土地利用戦略

本研究では、野生動物の分布拡大において、土地利用が大きく影響することまでは明らかにする事ができたが、地域差

の問題から、リスク管理のための土地利用戦略を考案するまでには至らなかった。

特にニホンザルに関しては、群れ間での差、地域における行動圏レベルの差など、分布拡大過程の一般性を明らかにする事はできなかった。一方で、群れ毎に評価する事が重要であることがわかったため、そのための分析デザインを考察している。

また、本研究における衛星リモートセンシングを用いた土地利用図の作成や、生息適地を抽出するためのモデル技術は、当初想定していたニホンザルやイノシシだけでなく、他の動物にも適用する事が可能だった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 3 件)

望月翔太・村上拓彦. 2014. 野生動物管理における衛星リモートセンシング技術の適用. 日本生態学会誌 64, 253-264.

Shota Mochizuki, Dongpiing Liu, Tsuneo Sekijima, et al. 2015. Detecting the nesting suitability of the re-introduced Crested Ibis Nipponia nippon for nature restoration program in Japan. Journal for Nature Conservation 28, 45-55.

望月翔太・村上拓彦. 印刷中. 機械学習を用いたSPOT/HRGデータの土地被覆分類とその精度比較. 統計数理.

〔学会発表〕(計 4 件)

望月翔太・村上拓彦. ニホンザル農作物被害加害群の加害レベルと生息地選択. 日本生態学会第 62 回全国大会. 鹿児島大学

鈴木祝之・望月翔太・村上拓彦. イノシシの分布情報と捕獲履歴を用いた優先管理区域の抽出. 日本景観生態学会第 25 回北九州大会. 九州工業大学

望月翔太・箕口秀夫. 長期モニタリングデータを用いたツキノワグマの出没傾向. 日本景観生態学会第 25 回北九州大会. 九州工業大学

Shota Mochizuki, Takuhiko Murakami. Scale dependent effects in resource selection by crop-raiding Japanese macaques in Niigata Prefecture. Vth international Wildlife Management

Congress. Sapporo Conservation Center.

〔図書〕(計 0 件)
特になし

〔産業財産権〕
○出願状況(計 0 件)
特になし

○取得状況(計 0 件)
特になし

〔その他〕
ホームページ等
<https://sites.google.com/site/wmlandscapesm/home>

6. 研究組織

(1)研究代表者

望月 翔太 (Shota Mochizuki)

新潟大学大学院自然科学系・助教

研究者番号: 90737777