

令和元年6月11日現在

機関番号：11601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2018

課題番号：17K12841

研究課題名(和文)人口減少社会における農地景観の変化と獣害リスクの予測

研究課題名(英文) Dynamics of agricultural landscape and risk prediction of human-wildlife conflicts in population declining society

研究代表者

望月 翔太 (Mochizuki, Shota)

福島大学・食農学類・准教授

研究者番号：90737777

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：集落ごとにアンケートを実施し、集落の維持における住民の意識調査を実施した。被害対策における集落住民の意識や集落機能に着目して、どのような条件の集落で被害対策の効果が生じるかを明らかにした。ニホンザルの被害対策では、追い払い事業と電気柵事業において、効果を実感しやすい集落条件を評価した。その結果、集落の維持活動や行政との連携事業の個数など、集落における住民の意識によって効果の出る対策が異なることを示した。イノシシの被害対策では、電気柵によって集落の被害は確実に低減できる事がわかった。集落単位で調査を実施する事により、集落ごとの課題を整理し、どのような対策を導入するか判断する事ができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

野生動物による農林業被害は地域社会に負の影響をもたらす。里山地域を中心に、過疎化・高齢化が進み、地域活動の担い手が不足する中で、耕作放棄地や河川河道の樹林化など、アンダーユース由来の土地利用の変化に伴い、野生動物の生息地利用は変化する。本研究では、野生動物の出没や集落の現況について、モニタリングデータやアンケートデータを活用して蓄積する事ができた。集落単位での評価が可能だった事は、集落ごとの課題を整理し、どのような対策メニューを導入するか判断する事ができた。GISを用いて成果を可視化する事で、被害が深刻な地域を身近に感じる事ができ、被害が発生していない地域への啓蒙活動も可能となった。

研究成果の概要(英文)：We conducted a questionnaire for each village and conducted a survey on the residents' awareness of maintaining the village. Focusing on the village residents' awareness and the function of the villages in the area of damage control, we clarified in what kind of conditions the effect of the damage control is produced. In the measures for damage to Japanese macaques, we evaluated village conditions where it is easy to feel the effects in the follow-up and electric fence businesses. As a result, it was shown that effective measures differ depending on the consciousness of the residents in the village, such as the number of maintenance activities of the village and the number of cooperation projects with the administration. It was found that the electric fence could certainly reduce the damage to the village in the measures against wild boar damage. By conducting surveys in village units, it was possible to sort out the issues for each village and to decide what measures to introduce.

研究分野：野生動物管理学

キーワード：野生動物管理 人口減少 農地景観 リスク評価 集落アンケート 鳥獣害 GIS 機械学習

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

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。

これまで、野生動物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ている（Mochizuki and Murakami, 2013）。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事が明らかになっている（望月ほか, 2009; Mochizuki and Murakami, 2011）。一方、野生動物管理における生息地管理に関して、野生動物の生息地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、今後の人口減少社会がもたらす耕作放棄地の増加や河川河道の樹林化など、里山環境の利用・管理の縮小（アンダーユース）がもたらす影響を考慮する必要がある。農地景観がこれから10年後、20年後、50年後にどのような変化をするのかを予測した上で、野生動物由来の農作物被害のリスク評価を実施する事が求められている。

里山環境の利用・管理の縮小が野生動物の生息地利用にどのような影響を与えるかを明確にする事により、今後の人口減少社会における獣害リスク評価が可能となり、その情報をもとに、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

本研究では、里山環境の利用・管理の縮小に伴う農地景観の変化や集落住民の意識が野生動物の生息地利用に与える影響を解明し、農作物被害のリスク評価をもとに、今後の土地利用計画や集落ごとの獣害対策を考案する事を目的とする。

対象とする野生動物は主にニホンザルとイノシシとして、ツキノワグマやニホンジカに関しても情報を蓄積する。研究期間の2年間で、まず、空中写真などを用いて、農地景観の変化パターンを明らかにする。また、集落ごとにアンケートを実施し、集落の維持における住民の意識調査を実施する。それらの情報から、集落を基本単位とした土地利用に関するGIS情報を構築する。さらに、野生動物と農作物被害との関係式をモデル化し、土地利用シナリオから、農作物の発生リスクを予測する。最終的には、獣害リスクを考慮した集落単位の土地管理について考察する。

3. 研究の方法

(a) 農地景観の変化に関する研究

近年撮影された空中写真や、ドローンによる空撮画像を用いて、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。また、農林水産省の農林業センサスや総務省の国勢調査の情報を組み合わせ、集落を基本的な単位とした土地利用に関するGIS情報を構築する。また、集落ごとにアンケート調査やヒアリング調査を実施し、集落機能の維持に関する情報を蓄積する。これらを組み合わせる事により、農地GISを整備し、今後の農村の変化における複数の土地利用シナリオを構築する。

(b) 野生動物由来の農作物被害に関する研究

ニホンザルとイノシシについて、継続して分布の調査を実施する。ツキノワグマとニホンジカについても、カメラトラップを活用して、分布や個体数に関する情報が蓄積されている。野生動物の種ごとに、分布や農作物被害、捕獲地点の情報を調査・集積する。特に、ニホンザルに関しては、獣害対策の累積的な影響に着目し、複数の対策手法の組み合わせた際の影響について評価する。その上で、野生動物の生息地選択に関する統計モデルを構築し、土地利用や住民意識と被害との関係性を明らかにする。

(c) 農地GISを活用した農作物被害の予測と集落単位の土地利用戦略・獣害対策の提案に関する研究

継続的に調査され、蓄積された野生動物（主にニホンザルとイノシシ）の位置情報や被害情報、捕獲情報をもとに、農作物被害のリスクに関する統計モデルを構築する。10年以上のデータの蓄積があるニホンザルについては、出没の頻度や加害レベルと土地利用や集落機能の関係を機械学習法からパターン化する。イノシシについては、現在、分布の拡大が確認されているため、農作物被害の確認に対して、空間構造を考慮した状態空間モデルによりベイズ推定を実施する。このような、野生動物と農作物被害との関係を、今後の人口減少社会における農地景観や集落機能の変化という観点から明らかにする。

4. 研究成果

(a) 農地景観の変化に関する研究

人口減少社会において、集落機能を維持する事は持続的な獣害対策に繋がる。そのため、ニホンザルとイノシシで、集落ごとにアンケートを実施し、集落の維持における住民の意識調査を実施した。被害対策における集落住民の意識や集落機能に着目して、どのような条件の集落で被害対策の効果が生じるかを明らかにした。ニホンザルの被害対策では、追い払い事業と電気柵事業において、効果を実感しやすい集落条件を機械学習で評価した。その結果、集落の維持活動や行政との連携事業の個数など、集落における住民の意識によって、電気柵設置や追い払いなど、効果の出る対策が異なることを示した。GIS を用いて、条件が揃った集落をマッピングする事により、対策の未実施集落において、効果を得やすい対策メニューを提示する事ができた(図1)。イノシシの被害対策では、電気柵によって集落の被害は確実に低減できる事がわかった。一方で、単独集落で電気柵を設置すると、その翌年に被害が周辺の集落に広がる傾向にある事が明らかになった。また、電気柵の設置や有害個体の捕獲だけでは、被害は低減しない事がわかった。電気柵を設置した地域で捕獲しなければ、有害個体を駆除できない事が推察された。研究実施期間の2年間では、顕著な農地景観の変化を捉える事は出来なかったが、地籍情報を活用する事で、今後、農地がどのように衰退していくかシミュレーションする事が可能だった。対象地の一部ではあるが、5年から10年後までの農地の減少率は10%であり、多くの農地が維持できる結果だった。一方、20年後の将来予測では、担い手がいけない場合、およそ70%の農地が消失する事がわかった。今後、様々な条件のもと、広域での予測が必要になる。

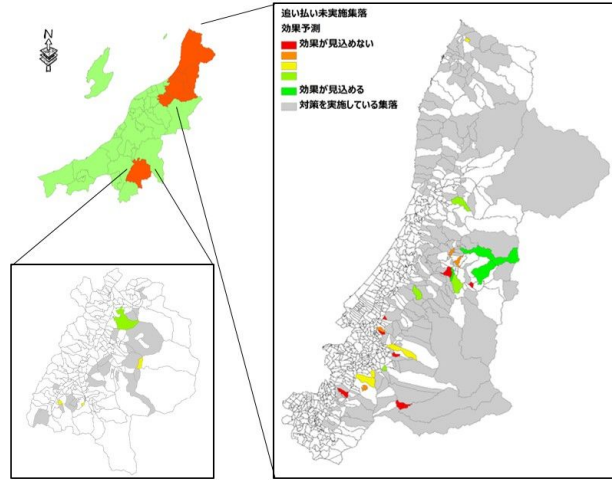


図1. ニホンザル対策の効果予測

(b) 野生動物由来の農作物被害に関する研究

ニホンザル、イノシシ、ニホンジカ、ツキノワグマの4種を対象として、農作物被害や人身被害に関して、関係する環境要因を明らかにした。

ニホンザルの研究では、農作物被害の防除に関して、複数存在する対策メニューのうち、電気柵や追い払いなど、一つを選択して実施するよりも、様々な対策を組み合わせる事で被害が低減する事を示した。特に、追い払いなどの累積的な影響も示唆された。また、加害レベルに着目し、どのような環境要因によって、加害レベルを構成する人慣れ、出没、被害のレベルが高まるか評価した。その結果、出没や被害については、明確に周辺の農地景観がレベルに寄与している事がわかった。一方、人慣れは周辺環境では規定されず、集落住民の対策の意欲などによって決まる事がわかった。

イノシシの研究では、電気柵を設置する事によって、被害を低減させる事は出来るが、柵を設置した周辺で被害が拡大する傾向が明らかになった。つまり、電気柵だけでは、被害を制御する事は出来ず、捕獲と組み合わせる事が大事である事がわかった。

ニホンジカの研究では、個体群が定着したエリアと、分布拡大中のエリアにおいて、生息地選択の比較を実施した。その結果、定着したエリアでは、どのような環境を利用するか、生息地選択を評価する事が出来るが、分布拡大中のエリアでは、明確にニホンジカの生息地選択をパターン化する事は出来なかった。

ツキノワグマの研究では、近年の目撃件数の増加に着目し、近年目撃が多くなったエリアを抽出し、その理由について、農地の景観構造から評価した。その結果、人里に近いエリアにおいて顕著に目撃件数が増えている事、特に春から夏にかけて増加している事が明らかになった。つまり、秋の堅果類の豊凶によるクマ出没に加え、近年は春から夏にかけて、クマが出没するエリアが増加する事がわかった。

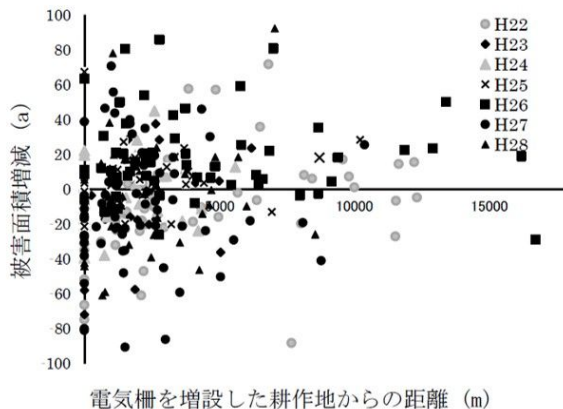


図2. 電気柵の設置状況と被害地点の関係

(c) 農地 GIS を活用した農作物被害の予測と集落単位の土地利用戦略・獣害対策の提案に関する研究

ニホンザルの研究では、集落アンケートや位置情報のモニタリングを加える事により、どの集落でどのような被害対策を実践する事が望ましいか、GIS 情報から提案する事が可能になった。特に、近年は加害レベルの評価が求められているが、加害レベルを形成する人慣れ、出没、被害のそれぞれに着目した時に、環境的に出やすいエリアと、集落の状況により人慣れしやすいエリアを区別する事ができた。

イノシシの研究では、状態空間モデルを活用する事で、電気柵と捕獲、被害金額の関係を時系列の変化から評価する事ができた。被害金額を低減するためには、電気柵と捕獲を組み合わせる必要がある事がわかった。つまり、いくら電気柵を導入しても、加害個体は変わらず周辺に生息しており、数年で電気柵を学習し、被害が生じる事が明らかになった。狩猟者の減少が著しい中、早急に捕獲体制を整備する必要性を提言した。

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

Ueda Y., Kiyono M., Nagano T., Mochizuki S., Takuhiko M. Damage control strategies affecting crop-raiding Japanese macaque behaviors in affarming community. *Human Ecology*. 査読有, 46, 2018, pp. 259-268. DOI: 10.1007/s10745-018-9994-x.

〔学会発表〕(計 5 件)

望月翔太、今村舟、上田羊介、山本麻希、集落アンケートを用いた獣害対策支援の提案、日本哺乳類学会、2018 年

望月翔太、箕口秀夫、長期モニタリングデータを活用したツキノワグマ出没リスクの評価、ELR2017、2017 年

上田羊介、望月翔太、村上拓彦、今村舟、山本麻希、ニホンザルによる農作物被害発生地域における住民感情に関する空間分析、ELR2017、2017 年

村上拓彦、望月翔太、千葉加奈子、NFI データを活用したニホンジカの分布拡大予測、ELR2017、2017 年

上田羊介、望月翔太、山本圭介、時系列データを用いたニホンザルの行動圏推定手法の検討、日本哺乳類学会、2017 年

〔その他〕

ホームページ等

researchmap: https://researchmap.jp/mochi_wm

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。