

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 25 日現在

機関番号：32621

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2017

課題番号：26870439

研究課題名(和文)日本における野生動物管理の経済学的評価

研究課題名(英文)Economic Evaluation of Wildlife Management in Japan

研究代表者

堀江 哲也 (HORIE, Tetsuya)

上智大学・経済学部・准教授

研究者番号：40634332

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題では3つのことについて取り組んだ。1つ目は野生動物管理についてである。これについては3つのことに取り組んだ。1つは奄美大島のマングースを管理する際の空間上の効率的な対策の配分についてである。次に全国の都道府県の被害データを用いた、被害を抑えるための野生動物対策の効率性の計測である。3つ目は日本全国の森林の病虫害発生確率の決定要因分析である。次に取り組んだものは、サンゴの保全に影響を与える赤土流出の抑制対策の分析で、農家の赤土流出対策の決定要因を分析した。最後は米国の農地を利用した生態系保全対策についての調査を行った。

研究成果の概要(英文)：We explored three separate projects. First project is on the cost effective spatial management of wildlife using mongoose data in Amami island. We also evaluated the technical efficiencies of minimizing the damage caused by wildlife in Japan, using prefecture data in Japan. We also explored the factors determining the probabilities of tree disease in Japan using the grid data. The second project is empirically showed the determinant factors of farmers' decision over red soil runoff mitigation from their farmlands to protect the watershed ecosystem. We conducted the analysis using our original data obtained at Kume Island in Japan. The third project is to review the studies of ecosystem conservation policy in the U.S. so that we can learn the lessons the advanced economic schemes for the conservation policy.

研究分野：環境経済学

キーワード：野生動物 生態系保全 森林 サンゴ 農家 赤土流出

1. 研究開始当初の背景

本研究では、日本において行われてきた野生生物管理についての多角的評価を、経済学を用いて行うことを目的としている。

野生動物対策には、生態系に対して被害を与える野生動物の駆除と、生態系において絶滅の危機に直面する絶滅危惧種や固有種の保全がある。本研究では、これらの2面について分析を行った。

2. 研究の目的

本研究の目的は5つからなる。

- (1)空間的外部性を考慮した、個々の野生動物管理の経済学的評価
- (2)森林の生態系を脅かす野生動物と森林の病虫害の拡散の関係の分析
- (3)島嶼地域における絶滅危惧種の存在が、観光客需要に与える影響の分析
- (4)島嶼地域の河川域と海域の生態系を脅かす農地からの赤土流出への対策の、費用効率的な空間的配置の分析
- (5)島嶼地域の河川域と海域の生態系を脅かす農地からの赤土流出を抑制するための、農家の営農時の赤土流出対策の決定要因の分析

3. 研究の方法

上記の5つの目的に対応し、研究の方法は以下のように選択された。

(1)については、奄美大島において、保全対象であるアマミノクロウサギと駆除対象であるマングースの空間上の個体数の分布と設置された罍の空間分布についての情報収集を行い、対策の単位費用と情報を併せ、立地選択モデルを用いた最適化問題を解き、最適な罍の分布と実際の罍の設置位置の比較を行い、現在に実施されているマングース駆除対策の評価を行った。

(2)については、「森林生態系多様性基礎調査データ」を用いたプロビット分析を行うことにより、野生動物の拡散が日本の森林における病虫害の拡散に与える影響を明らかにした。

(3)については、奄美空港において観光客を対象にアンケート調査を行った。そこで、観光客の奄美大島に生息する絶滅危惧種と固有種に関する知識を聞き取る項目を取り入れ、シングル・サイトモデルを用いた観光需要の分析を行った。

(4)については、沖縄県島尻郡久米島町の儀間川流域の土地改良事業区の一部を管理対象地域として、限られた総予算の下で赤土総流出量の最小化、または赤土による被害の最小化をするためには、どの農地に対して、どのような赤土流出対策を実施することが最適であるかを分析した。そのために、個々の農地からの赤土流出量に関する空間的データと各対策に関わる費用係数のデータを用い、立地選択モデルによる数値シミュレーションを行った。

(5)については、沖縄県久米島において赤土等流出を減少させるため、流出量の多いサトウキビ栽培の作型である夏植えを多く選択する農家の特徴、および、赤土流出対策実施に意欲的な農家の特徴をアンケート調査にもとづく統計的分析によって明らかにした。

4. 研究成果

H26年度は、目的(1)に取り組んだ。まず、野生動物問題(と侵略的外来種問題)の現地調査、シミュレーション用モデルの構築、シミュレーションに用いるデータの収集の3つを行った。まず、については、特に奄美大島(マングースとアマミノクロウサギ)、沖縄県やんばる地域(マングースとヤンバルクイナ)、長崎県五島市(クリハラリス)の3地域において重点的に現地調査を行った。特に、環境省または市の担当者及び実際に罍を仕掛けている担当者に、対策の変遷と現況についての聞き取り調査を行った。また、実際に罍の仕掛けられている地域に足を運び、罍に外来種が捕まる地点の地理的な特徴について確認を行った。シミュレーションモデルについては、Horie et al. (2013)のモデル(確率的立地選択モデル)の拡張を行った。奄美大島では奄美野生動物保護センターを訪れ、担当者と研究連携することにより、マングースとアマミノクロウサギのデータ入手を行った。そのうえで、対策の単位費用と情報を併せ、立地選択モデルを用いた最適化問題を解き、最適な罍の分布と実際の罍の設置位置の比較を行い、現在に実施されているマングース駆除対策の評価を行った。また、沖縄県やんばる地域では、環境省やんばる野生生物保護センターを訪れ、担当者と連携することで、マングースとヤンバルクイナのデータを入手した。

さらに長崎県五島市においては、五島市役所を訪れ、クリハラリスのデータを入手した。上記の地域で手に入れたデータは、これらの地域で、それぞれ外来種の捕獲努力、探索努力、捕獲頭数および外来種の被捕食種(であり絶滅危惧種である種)の空間的・時系列的データである。

上記のデータを用いた

H27年度は、目的(2)に取り組んだ。「森林生態系多様性基礎調査データ」を用いたプロビット分析を行うことにより、野生動物の拡散が日本の森林における病虫害の拡散に与える影響について分析を行った。この際、被説明変数を該当する区域(グリッドセル)における森林において、病虫害が確認されているかどうかとした。そのうえで、説明変数を森林管理が行われているかどうか(皆伐、択伐、間伐、除伐、下刈、枝打ちの内のどれかがなされているか)、シカの存在が確認されているか、気象害が起きているかどうか、の3つと、地域ダミーとした。シミュレーション結果を空間上にプロットすることにより、リスクマップの作製を行った。

また H27 年度は目的(3)にも取り組んだ。野生動物管理や絶滅危惧種への保全の費用負担を、それらの種が生息している地域への観光客に期待することができるかどうかについて、検討を行った。8 月に奄美空港において奄美大島における自然環境と観光需要の関係を明らかにするために「観光と自然に関する研究アンケート」と題した全部で 28 問のアンケートを観光客に対して行った。その結果、221 通のアンケートを集めることができた。山、川、海の絶滅危惧種を含む野生動物、魚、サンゴと出会うことに対し事前に形成していた期待と、それらの生息域に人々が観光として足を運ぶことに実際にどの程度の時間(観光の全体の時間の何割)をかけたについて捉えた。その中でも、山とリュウキュウアユの生息する川の流域にどの程度の時間過ごしたかを調べ、海と比較して川がどの程度の人間を集客するのかを考察した。また、世界遺産(自然遺産)暫定リスト入りかどの程度、人々の自然観光に貢献しているかについても考察を行った。本分析は、学術雑誌投稿を目指し、論文化を行っている。

H27 年度と H28 年度は(4)と(5)に取り組んだ。また、その前に(1)についても改めて取り組んだ。この(1)については、全国の野生動物による被害件数(または被害額)とそれを管理するために投入されている対策費用のデータを用い、野生動物管理の効率分析を行った。この分析結果は現在まとめているところであり、学会発表にはまだ至っておらず、これから行う予定にしている。

(4)については、生態系保全のための対策に関する研究である。沖縄県の久米島にはクメジマボタルと呼ばれる固有種が存在する。また久米島の周囲にはサンゴ礁が存在している。この久米島の固有種とサンゴ礁の生態環境に悪影響を与えるものとして、農地からの赤土の流出がある。

この農地からの赤土流出を抑制するために、本研究では、沖縄県島尻郡久米島町の儀間川流域の土地改良事業区の一部を管理対象地域として、限られた総予算の下で赤土総流出量の最小化、または赤土による被害の最小化をするためには、どの農地に対して、どのような赤土流出対策を実施することが最適であるかを分析した。そのために、個々の農地からの赤土流出量に関する空間的データと各対策に関わる費用係数のデータを用い、立地選択モデルによる数値シミュレーションを行った。

分析の結果、総予算の増分に対して得られる追加的な赤土流出削減量(または追加的な被害削減量)は予算規模が大きくなるにつれて減少すること、さらに、春植の割合が全体の農地面積の 40%の場合、最大でも予算 497 万円を越えると流出削減効果は 0 になることがわかった。また、流出量が多い土地から対策を行うよりも限界削減費用が低い土地から行う方が、同じ予算規模の下でより多くの

赤土流出削減を行うことができることも分かった。

また(5)については、生態系保全のために必要な農家の赤土流出対策に関する意思決定の決定要因の分析を行った。

沖縄県久米島において赤土等流出を減少させるため、流出量の多いサトウキビ栽培の作型である夏植えを多く選択する農家の特徴、および、赤土流出対策実施に意欲的な農家の特徴をアンケート調査にもとづく統計的分析によって明らかにした。分析の結果から、短期的には、春植え選択の阻害要因となっている収穫から植え付け時期における労働力不足を解消するため、労働力支援を実施することが有効であることがわかった。また、年齢が比較的若く、サトウキビ以外の作物を販売している農家は赤土等流出防止に意欲的であることから、高付加価値作物を栽培し、効率的な農業経営を行うことが期待される農業経営者に対して集約させた農地を提供できるよう、農地斡旋の仕組みを整備することが長期的な対策として有効であることが示唆された。

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 0 件)

〔学会発表〕(計 3 件)

1. Azusa Okagawa, Tetsuya Horie, Akira Hibiki (2017) "Farmers Decisions About Measures for Prevention of Red Soil Runoff and Planting Seasons of Sugar Cane in Kume Island Japan", Mid-Continent Regional Science Association 48th Annual Conference, June 7-9, 2017, Maumee Bay Lodge and Conference Center, Oregon, Ohio.
2. 岡川 梓・堀江哲也・日引 聡「サトウキビ農家の赤土流出対策実施の決定要因の分析」環境経済・政策学会 2016 年大会, 青山学院大学青山キャンパス, 2016 年 9 月 10 日~11 日
3. 堀江哲也・日引 聡・林 誠二「費用対効果を考慮した赤土流出削減対策の最適な空間的配置」環境経済・政策学会 2015 年大会, 2015 年 9 月 18 日~20 日, 京都大学農学部総合館

〔図書〕(計 2 件)

1. 堀江哲也 (2015)「生物多様性保全と経済手段」大沼あゆみ・栗山浩一編『生物多様性を保全する』シリーズ環境政策の新地平 4, 第 6 章, 岩波書店, pp.121-142.
2. 堀江哲也 (2017)「生物多様性政策の設計と評価 米国の事例に則して」有村俊秀・片山東・松本茂編『環境経済学のフロンティア』pp.267 - 292.

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

堀江 哲也（HORIE, Tetsuya）

上智大学・経済学部・准教授

研究者番号：40634332

(2)研究分担者

（ ）

研究者番号：

(3)連携研究者

（ ）

研究者番号：

(4)研究協力者

（ ）