

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 1 日現在

機関番号：33102

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2009～2011

課題番号：21530238

研究課題名（和文）捕獲効率と不確実性を考慮した外来種管理の経済分析

研究課題名（英文）Economic analysis on invasive species management in the presence of stock-dependent catchability and uncertainty

研究代表者

小谷 浩示・(KOTANI KOUJI)

国際大学・国際関係学研究所・准教授

研究者番号：80422583

研究成果の概要（和文）：捕獲効率と不確実性を考慮した新たな分析の為に数理モデルを開発し、どのような状況でどのような外来種管理を行っていくべきか、分析した。特に、捕獲効率では、捕獲すればするほど外来種一単位捕獲するのにかかる費用の増大、並びに不確実性では外来種個体数の個体数変動に関する過程誤差、そして個体数判定に関する測定誤差を数理モデルの中に組み込む事で、より現実に即した外来種管理政策の在り方を提示する事が出来た。

研究成果の概要（英文）：Catchability and multiple uncertainties associated with invasive species are newly incorporated into the mathematical model for analyzing optimal management strategies. In particular, we focus on stock-dependent catchability, growth uncertainty and measurement uncertainty, each of which is a critical factor that influences invasive species management. By incorporating these factors into the analysis, we successfully derived some important policy implications in relation to invasive species management in the way that the results becomes more practical and implementable in reality.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2011年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・応用経済学

キーワード：外来種の経済学、捕獲効率、不確実性

1. 研究開始当初の背景

日本、及び世界各地で外来種が大きな問題として取り上げられていた。また、その管理の在り方も様々な議論があり、特に捕獲効率と不確実性が外来種管理では共通した重要な要素として取り上げられていた。

外来種管理において、「外来種根絶」というのが、管理費用を無視した場合には往々にして取り上げられる管理目標である。しかし、捕獲効率と不確実性が存在する現実において、どのような状況で外来種根絶するべきなのか、そうでなければどう管理していくべきかを数理的研究によって明らかにしていく。

2. 研究の目的

3. 研究の方法

生物経済学の分野で頻繁に応用される Bioeconomic models の基本形の動的モデルに外来種管理特有の問題、捕獲効率と不確実性を組み込んだ数理模型を設計した。初めは、解析的にその数理模型を特徴付けし、どのような状況でどのように外来種管理をなしていくべきか、明らかにした。次に、解析的に求める事が出来ない範囲に対しては、数値計算実験を様々なパラメータ設定の基で行い、現実の問題への示唆を明らかにしていった。また、上記した数理模型を用いて、現実の外来種管理問題に適用したケーススタディ等も行い、その汎用性や現実合致性等も検証した。

4. 研究成果

捕獲効率について焦点を当て数理模型を組み立て、外来種管理について最適捕獲戦略を導出した研究成果は1の論文として発表された。また、その1の論文の数理模型を元に、現実の外来種管理問題を分析し、本数理模型の現実適用性を検証した研究成果は、2の論文として纏まられている。

この1と2の論文は、捕獲により外来種個体数が減少し、捕獲効率が悪化する中で、根絶を目指すべきか、否かを分析し、根絶が如何に正当化出来にくいものであるか数理的条件を提示した。

外来種の個体数変動に関する不確実性、つまり、過程誤差を組み入れた数理模型を元に分析した結果を3の論文として纏めた。また、外来種個体数を正確に把握する事が常に難しい現実を踏まえ、捕獲効率と過程誤差に加えて測定誤差を考慮した数理模型を組み立て、外来種管理の在り方を分析した。その成果を纏めたものが4の論文である。

3と4の論文は、主に1と2の数理模型に不確実性の要素を組み込む事で如何に不確実性の存在が外来種管理において、最適な捕獲戦略に影響を与えるのかを明らかにしている。

最後に図書の欄の1と2の成果はそれぞれ本研究課題で得た知見を一般向けに分かり易く書き直し、教科書として読める内容に修正したものである。本研究課題で得た知見を学部生や高校生が読み、如何に外来種問題、そして外来種の根絶が困難であるか、を解説している。

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4件)

1. Dynamic economic analysis on invasive species management: Some policy

implications of catchability

Koji Kotani, Makoto Kakinaka and Hiroyuki Matsuda

Mathematical Biosciences 220(1) 1-14
2009年

2. Invasive species management in two-patch environments: Agricultural damage control in the raccoon (Procyon loter) problem, Hokkaido, Japan

Koji Kotani, Hiromasa Ishii, Hiroyuki Matsuda and Tohru Ikeda

Population Ecology 51(4) 493-504
2009年

3. Adaptive management for eradication of exotic species

Koji Kotani, Makoto Kakinaka and Hiroyuki Matsuda

Population Ecology 52(3) 349-358
2010年

4. Optimal invasive species management under multiple uncertainties

Koji Kotani, Makoto Kakinaka and Hiroyuki Matsuda

Mathematical Biosciences 233(1) 32-46
2011年

[学会発表] (計0件)

[図書] (計2件)

1. 環境経済学

小谷 浩示 (担当:分担執筆, 範囲:第五章
再生可能資源とオープンアクセス)

ミネルヴァ書房 2012年5月

2. 資源と環境の経済学

小谷 浩示 (担当:分担執筆, 範囲:第10章
外来種)

昭和堂 2012年11月

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

- (1) 研究代表者

小谷 浩示 (KOTANI KOUJI)

国際大学・国際関係学研究所・准教授

研究者番号: 80422583

- (2) 研究分担者

柿中 真 (KAKINAKA MAKOTO)

国際大学・国際関係学研究所・教授

研究者番号: 40421234

- (3) 連携研究者

加藤 竜太 (KATO RYUUTA)

国際大学・国際関係学研究所・教授

研究者番号: 60242971

(4)連携研究者

松田 裕之 (MATSUDA HIROYUKI)
横浜国立大学・環境情報研究科・教授
研究者番号：70190478