

高知大学学位授与記録

本学は、次の者に博士（学術）の学位を授与したので、学位規則（昭和28年文部省令第9号）第8条の規定に基づき、その論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

目 次

学位記番号	氏名	学位論文の題目	ページ
甲総黒博第54号	Diane Shiela Claudio Castillo	Modeling the Distribution of Rodents and Bats for Conservation and Management in the Philippines （フィリピンにおける保全と管理のためのげっ歯類とコ ウモリ類の分布モデル化）	1

フ リ ガ ナ	ダイアン シーラ クラウディオ カスティーロ
氏 名（本籍）	Diane Shiela Claudio Castillo（フィリピン共和国）
学 位 の 種 類	博士（学術）
学 位 記 番 号	甲総黒博第 54 号
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
学位授与年月日	令和 6 年 9 月 20 日
学 位 論 文 題 目	Modeling the Distribution of Rodents and Bats for Conservation and Management in the Philippines (フィリピンにおける保全と管理のためのげっ歯類とコウモリ類の分布モデル化)
参 考 論 文	(1) Strengthening ecologically based rodent management in the Philippines using maximum entropy (MaxEnt) predictions Diane Shiela C. Castillo and Motoki Higa Journal of Tropical Ecology Volume 40, e19, 2024 https://doi.org/10.1017/S0266467424000208 (2) Occurrence date requirements for accurate habitat suitability modeling of <i>Rattus everetti</i> (Philippine forest rat) and <i>Rattus tanezumi</i> (Asian house rat) using the maximum entropy (MaxEnt) Diane Shiela C. Castillo and Motoki Higa Kuroshio Science Volume 18 (1), 23-33, 2024
	審査委員 主査 准 教 授 比嘉 基紀 副査 教 授 伊谷 行 副査 講 師 佐竹 泰和

人間活動に起因する気候変動と土地利用の変化が世界的な生物多様性の減少および生態系サービスの低下を引き起こしている。げっ歯類とコウモリ類は、哺乳類の中でも種多様性が高く、生態的にも重要な役割を果たしており、公衆衛生上も重要な種群である。しかし、各種の生息適地や種多様性の高い地域に関する詳細な情報は不足している。2000 年以降、博物館等が保有する標本の採取地点情報や各種調査で得られた分布情報（生物多様性情報データベース）をもとに、生物の生息適地を推定する種分布予測モデル研究が盛んに行われている。学位論文提出者の Castillo 氏は、フィリピンに生息するげっ歯類 5 種と果実食コウモリ 10 種を対象に、種分布予測モデルを構築して全国スケールの生息適地を評価し、これらの個体数管理と保全について検討した。本論文は、研究の背景と目的を示した第 1 章と総合考察を行った第 5 章のほか、各種の生息適地推定について論じた 3 つの章で構成される。

第 2 章では、げっ歯類を対象に種分布予測モデルの精度と予測誤差に関する研究を行った。広域スケールの生物分布データは、一般に調査努力量の不均一性によって種の観測情報（在データ）に地理的偏りがあり、また非生息地点の情報（不在データ）がない。地理的に偏りのある在データをそのまま生息適地推定に用いると誤った結果が導かれる。生息適地推定の補正方法として、いくつかの疑似不在データの生成方法が提案されているが、生成方法の違いによる推定結果の差異について、詳しい比較は行われていない。本章第 1 節では、19 種類の疑似不在データを用いてげっ歯類 4 種の生息適地の推定精度・予測地図の比較を行った。その結果、在データ数が 100 以上の 3 種では疑似不在データの発生範囲を道路の周辺に制限すると予測精度が向上する一方で、発生範囲の制限を強めると予測精度が低下すること、在データ数の少ない種では、範囲の制限によって予測精度が低下することを明らかにした。広域スケールの生息適地推定では、5~30 地点以上の在データがあれば精度の高い推定結果が得られるとされている。しかし、げっ歯類 4 種の解析では、データ数の少ない種の予測精度は低かった。本章第 2 節では、げっ歯類 2 種を対象に精度の高い予測結果を得るために必要な最小の在データ数について解析を行った。その結果、環境要求性の高い *Rattus everetti* では在データ数が 80 以上で予測精度が頭打ちとなり、予測結果の類似性も高かった。環境要求性が低い *Rattus tanezumi* は、在データ数が 100 以上で一定の予測精度に達したが、在データ数の増加とともに予測精度も上昇したことから、環境要求性が低い種の場合にはより多くの在データが必要であることを明らかにした。本章第 2 節は、令和 6 年 5 月 24 日に黒潮圏科学に受理された。

Castillo, D.S.C & Higa, M. (2024) Occurrence data requirements for accurate habitat suitability modeling of *Rattus everetti* (Philippine forest rat) and *Rattus tanezumi* (Asian house rat) using the maximum entropy (MaxEnt). *Kuroshio Science*, 18(1): 23-33.

第 3 章では、げっ歯類 5 種を対象に、生息適地推定に基づく効率的なげっ歯類管理について検討した。しばしば重大な農作物被害を引き起こすげっ歯類について、フィリピンでは生態学的な知見に基づく管理（Ecologically Based Rodent Management）が導入されている。しかし、農作物被害の発生リスクの地域性についての知見は不足している。解析の結果、*R. everetti* と *R. tanezumi*, *Rattus exulans* は推定された生息適地の類似性が高いこと、外来種 *Rattus argentiventer* は生息が確認されていないルソン島中央部に本種の生息適地があることから今後の侵入定着が懸念されること、*Rattus norvegicus* は都市近郊に生息適地が存在することを明らかにした。生息適地推定によりげっ歯類による農作物被害の発生リスクの高い場所が地図化できることから、より効率的な対策が可能となることを議論している。本章は、令和 6 年 7 月 12 日にケンブリッジ大学出版会が発行する *Journal of Tropical Ecology* に受理された。

Castillo, D.S.C & Higa, M. (2024) Strengthening ecologically based rodent management in the Philippines using maximum entropy (MaxEnt) predictions. *Journal of Tropical Ecology*, 40: e19.

第 4 章では、果実食コウモリ 10 種を対象に生息適地推定を行い、各種の分布に影響を及ぼす環境要因および管理と保全について検討した。解析の結果、地形の陰しさ、人為影響、森林面積に加えて気温と降水量が、対象種の分布に影響していること、対象種のうち 5 種 (*Eonycteris spelaea*, *Rousettus amplexicaudatus*, *Ptenochirus jagori*, *Cynopterus brachyotis*, *Macroglossus minimus*) は生息適地の類似性が高いことを明らかにした。体サイズの大きな種はより広い範囲の景観構造への反応性が高いと仮定して、観測情報が得られた地点周辺半径 1~7 km の範囲の景観構造を検討し、両者には明瞭な関係性がないことを明らかにした。本章の内容は、カナダの国際生物多様性保全協会が発行する *Biodiversity* にて審査中である。

以上、フィリピンに生息するげっ歯類 5 種と果実食コウモリ 10 種を対象に生息適地を推定し、これらの個体数管理と保全について論じた Castillo 氏の提出論文は、黒潮圏総合科学専攻の博士論文として十分な内容を有している。特に、種分布予測モデルの方法論的な研究を基礎として、対象種の生息適地を推定し、社会問題となっているげっ歯類の個体数管理に新たな視点を加えたことは、博士論文として高く評価できる。黒潮圏科学の視点から、生息適地推定に基づく効率的なげっ歯類管理については、研究プロジェクトが計画されており、今後の発展性が高く評価できる。また、本論文の解析手法は、げっ歯類やコウモリ類以外へも広く適用可能であることから、Castillo 氏が帰国後に研究を継続し、フィリピンにおける陸域の生物多様性ホットスポット解析の進展に寄与することが期待できる。よって、審査委員一同は本論文が高知大学博士（学術）に相応しいものと判断した。

審査の結果の要旨

令和 6 年 7 月 24 日に高知大学朝倉キャンパス共通教育 2 号館 211 番教室において学位論文公開審査会が開催された。質疑応答を含めた 1 時間の審査会で、学位論文提出者より研究内容が説明され、質問やコメントに対し、学位論文提出者から相応の回答がなされた。

同日に総合研究棟プロジェクト室 1 において最終試験を実施し、「黒潮圏総合科学専攻学位論文審査等に関する実施要領」に従って、専門性や学術性に関する口頭諮問を実施した。試験では、研究成果の内容を確認した上で、研究の意義や新規性、研究から得られた知見に関する質問、今後の研究の発展性について、学位論文提出者より適切な回答があり、学位に値する能力を有していることが認められた。

以上を総合的に審査し、審査委員一同は高知大学博士（学術）を授与するに相応しいものと判断し、合格とした。