

【4-1501】 生態学的ビッグデータを基盤とした生物多様性パターンの予測と自然公園の実効力評価 (H27-29 38,378千円)

研究代表者 久保田 康裕 (琉球大学)

1. 研究実施体制

- (1) 生物多様性情報のプラットフォーム構築と保護区配置分析 (国立大学法人琉球大学)
- (2) 生物分布情報の多様性を考慮した生態ニッチモデルの開発 (大学共同利用機関法人情報・システム研究機構統計数理研究所)

2. 研究開発目的

日本における生態学的ビッグデータの利用可能化と、生物多様性パターン分析および保全生物地理学的研究により、実効性のある保全政策の立案に寄与する。本研究では、これらの課題に対して5つの目的を設定し、琉球大学(サブテーマ1)と統計数理研究所(サブテーマ2)で分担した:1)地理座標に対応した種リストを自動生成するシステムを開発する(サブテーマ1)、2)生物多様性の空間分布を可視化し、行政、研究者、環境アセスメント業者、教育関係者が利用可能な、生物多様性情報データベースを構築する(サブテーマ1)、3)統計的機械学習の枠組みで、データの空間的偏りを考慮したモデリング手法を開発する(サブテーマ2);4)維管束植物種と脊椎動物種の分布パターンを高精度(1 km x 1 km)で予測する分布モデリングを行う(サブテーマ2);5)空間的保全優先地域を特定し、保全と社会経済的活動のトレードオフ関係を考慮した保護区ネットワークの地理的配置を、最適化分析で解明する(サブテーマ1)。さらに、サブテーマ2では、目的2を4つに課題に細分化した:i)従来の分布モデリング(Maxent法や最尤法など)の利点と問題点を把握する、ii)経験的に高精度で分布域が把握されている種を用いて、実分布と分布予測の乖離を分析することで、調査サンプリング手法やデータの空間的偏りが、分布予測に及ぼす影響を解明する、iii)サンプリングバイアスを考慮して、生物種の分布予測の精度を向上させるため理論の再検討および新規的なモデリング手法の検討を行う、iv)実データを用いて、従来のモデリング手法と開発した手法の推定精度の違いを明らかにする。プロジェクト全体を通して、サブテーマ間で相互に研究成果をフィードバックすることで、さらなる課題設定と成果の充実を図る。

3. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

本プロジェクトでは、今まで蓄積された自然史情報をビッグデータと捉えて研究基盤として整備し、それを活用して、日本の生物多様性の起源と維持のメカニズムを解明す

ることを目的とした。本プロジェクトで開発された高精度の生物多様性データベースとその解析から得られた成果は、生物地理学や進化生態学分野における新規的成果を含み、学術的意義が大きい。また種分布モデリングにおける新規的手法の提案は、様々なバイアスを含む自然史情報の利用価値の向上に寄与する。同時に、高解像度の生物多様性空間情報に基いた自然保護区ネットワークの配置分析は、応用学的に重要な成果をもたらす。日本における維管束植物と脊椎動物の種多様性の可視化により、生態系の基盤群集とアンブレラ群集をサロゲート（surrogate: 代替指標）にした生物多様性ホットスポットを定量的に把握することが可能になった。これにより、生物分類群の網羅度の高い、生物多様性パターンの分析および生物多様性保全の政策立案が可能になり、国際的な学術コミュニティでも高く評価されつつある（実際、本研究の成果論文の一つは、Ecological Research Awardを受賞した）。

（２）環境政策への貢献

＜行政が既に活用した成果＞

本プロジェクトにより構築した生物多様性データを用いて、奄美・琉球地域における地点毎ごとの保全上重要度を計算・地図化し、「奄美・琉球世界自然遺産登録に関する推薦書作成」への情報提供を行った。ここで用いた保全上重要度は、IUCN が定義している Irreplaceability（かけがえのなさ度）に従った。

また、本プロジェクトにより構築した生物多様性データとその集積システムをもとに、沖縄県では生物多様性情報の整備とその活用を検討している。具体的には、1) 県レベルでのより詳細な生物分布情報を、陸域と沿岸海域の藻類・維管束植物・脊椎動物・無脊椎動物に関して整備し、2) 県内での生物多様性パターンに基づいた保全と利用に関する指針を策定し、さらに3) 生物多様性の価値と保全の希求性を一般社会へ提唱することを目的として、大規模な野外調査と文献・標本情報の収集を行なっている。このような科学的データ構築を含む包括的な保全政策プロジェクトは、県レベルの規模としては世界的にも稀で、同様の保全政策が国内のみならず世界的に波及すると確信している。

＜行政が活用することが見込まれる成果＞

COP10の愛知目標に明示されているように、生物多様性保全は国際的な重要課題である。特に、東アジア島嶼の日本は、固有種が多く分布し、かつ、人為インパクトの脅威が大きな“生物多様性ホットスポット”の一つとして国際的に注目されている。よって、生物多様性保全にとって実効力のある政策の立案が急務となっている。日本の自然公園は、風致・景観の観点から指定が行われてきた経緯もあり、生物多様性保全の実効性は高くはない。しかし、本プロジェクトの成果により、保護区の新設配置や自然公園の地種区分の見直し、あるいは世界自然遺産地域の管理計画を、システム化保全計画の枠組みで検討する科学的基盤ができた。これらの研究成果は、環境省の関連部署（生物多様

性センターや自然公園課、環境省那覇事務所など)に定期的に情報提供しており、本研究の成果は生物多様性の保全行政の実行力に貢献すると確信している。具体的成果として、以下がある：1) 空間バイアスを含む生物分布情報から高い精度で種分布推定を行う新規的手法の提案；2) 日本の維管束植物と脊椎動物の種多様性分布データを用いた空間的優先保全地域のスコアリング；3) 様々な生物分類群を包括した情報に基づいた優先保全地域のスコアリング。これらより、生物多様性保全の実効力を強化する観点から「新たな保護区をどこに設置すべきか」が明らかとなった。また、愛知目標で設定された「保護区を世界の陸域の少なくとも17%まで広げるという戦略目標」を国内的に達成するための具体策も明らかにした。

4. 委員の指摘及び提言概要

我が国全体の生物多様性マップを作成し、それを用いてあるべき保護域を提案したのは大きな成果であり、愛知目標達成に向けて有力な情報となると思われる。また、世界自然遺産の登録が延期された奄美、沖縄地域についても、本研究の成果を適所に提供することによって推薦決定に寄与することが期待できる。一方で、本研究でどの部分が新しい成果なのか、説明が不十分な部分もみられた。また、サブテーマ(2)については論文化を進めてほしい。

5. 評点

総合評点：A