

Guerin, G. R., K. J. Williams, E. Leitch, A. J. Lowe and B. Sparrow (2020)

Using generalised dissimilarity modelling and targeted field surveys to gap-fill an ecosystem surveillance network

*J. Appl. Ecol.*, **58**: 766–776

一般化非類似度モデリングとターゲットを絞った野外調査による生態系監視ネットワーク

生態系保護において、出現種や分布などの生物多様性に関する情報が不十分である場合でも、サンプリングによる生態学的代表性を最大化しなければならないという課題を抱えている。詳細な生物多様性調査データが不足している状況で、生態学的代表性を推定するために代用指標が用いられる。生態学的遷移（群集の変化など）は代用指標として用いられる環境変数と非線形の関係にある。一般化非類似度モデリング（GDM）は環境勾配における種遷移の応答の非線形性を考慮しているため、生態学的非類似性を予測することができる。オーストラリアの生態系監視システムである Ausplots は、現実的な制限によりモニタリングエリアが不足している。生態学的代表性を向上させるため、GDM を用いたギャップ（調査空白域）評価を行い、調査地域を効率的に選択する必要がある。本研究では GDM を用いてギャップを特定し、効率的な野外調査による生態系監視システムの向上を目的とした。

本研究はオーストラリア全土を対象に行った。モニタリングシステム Ausplots より、763 地点における植生と土壌に関する情報を入手した。GDM では気候、土壌、地形などの空間レイヤーと地理的距離を予測変数とし、植物種の組成を応答変数として使用した。また種の被度（ある種が、単位面積中で占める割合）より、Bray-Curtis 非類似度を求めた。モデルを構築するため、Backward selection を用いて種組成に影響を与えない変数と統計的に有意でない変数を除去した。さらに GDM を用いて最も近い調査地点間同士での生物学的距離（ecological distance to nearest neighbour: NND）を求め、ヒートマップを作製した。Ausplot より得たデータに野外調査にて得たデータを追加していき NND の減少を計算し、ギャップの評価を繰り返すことによって、2年間ギャップの特定とその調査が反復的に行われた。また、Bray-Curtis 非類似度より累積多変量分散（cumulative multivariate dispersion: MVD）を求めた。

GDM では、地理的距離と 16 の環境要因が予測変数として含まれた。また、主に地理的距離、リン、乾燥度、降雨の季節性によって組成遷移が説明された。広範囲における乾燥度と降雨の季節性について、地図上で表すと、熱帯、砂漠、温帯のバイオーム間の違いを説明していた。GDM の評価としては、逸脱度が 34% であり、モデルに組み込む予測変数が不十分であった可能性が考えられた。ギャップ補填の前後で、NND は 0.38 から 0.33 に減少し、MVD は 8% 増加した。これはギャップ補填の観点で有意な結果といえる。このギャップでの野外調査を繰り返したことにより、本研究開始後の Ausplots (181 地点) の調査で明らかにされていた生物分布範囲から、172% 増加した。ただし、オーストラリア全域の生態系をカバーするため、遠隔地へ調査する場合のコストを考慮する必要がある。本研究によって、比較的少数の区画のサンプリングで、生物分布の網羅的な調査ができることが分かった。NND のヒートマップより、残存する主要なギャップは北西部の砂漠地域であり、実現可能なギャップフィルの目標は全域での NND が 1 未満になることであると考えられた。また、留意すべき点として、攪乱や人為的な環境勾配が存在する可能性があるため、本研究で予測した GDM の結果は遷移の代理指標として不完全であることが考えられた。

長江翔悟

\*\*\*\*\*

次回のゼミ (5 月 12 日 (月), 9:30–, W103) は、王さんと和田さんの発表です。