

生息適地モデルによる生物の生息適性評価

国土環境研究所 生態解析部 川口 究、田中 真規子、早坂 裕幸、菊地 心
 東北支店 自然環境保全部 樋村 正雄

生息適地モデルを用いて生物の生息適性を定量的に評価し、地図として「見える化」する技術を構築、実用化しました。河川整備の効果や影響を定量的に把握することができるほか、達成度を数値化しながら効果的かつ合理的に整備・維持管理を行うことが可能になる等、河川環境管理の実効性を高める手法として有効です。

※本業務は、国土交通省国土技術政策総合研究所 河川研究部河川研究室からの委託で実施しました。

はじめに

河川管理の現場において、環境保全の程度や整備の達成度を明示しながら効果的かつ合理的に整備・維持管理を行うためには、整備が河川環境に及ぼす効果や影響を定量的に評価することが求められます。

また、生物多様性の保全を図るには、「どこを守らなければならないのか?」といった情報を行政関係者、地域住民、学識者等と共有することが重要であり、そのためには評価結果を地図として示すことが有効です。

しかし、現状では河川環境を定量的に評価する手法は河川管理の現場に適用されておらず、河川整備における大半の方針・計画では環境の目標が定性的な表現にとどまっています。

また、希少な生物種や生態系の分布状況を調査し尽くすには膨大なコストを要することから、生物の調査結果を「面」情報として地図化することは困難でした。

生息適地モデルとは

生息適地モデルとは、生物の分布情報と環境要因データとの関係を統計的な手法を用いて解析し、動植物の生息生育適地を推定するものです。

当社では、近年注目されている高い推定精度を有する解析手法「MaxEnt¹⁾」や「Random Forest²⁾」を用いて生息適地モデルを作成し、対象種が生息する可能性を定量的に評価した生息適性値を地図として「見える化」する技術を構築、実用化しました。

生息適地モデルのアウトプット

(1) 生息適性値と環境要因との関係性

生息適性値に対する各環境要因の重要度や応答関係をみることで、生息適性値と環境要因との関係の強弱や、生息適性値が大きく変化する環境のレベル(いき値)を把握することができます(図1①)。

(2) 生息適性値の評価地図

各区間の環境要因データをもとに、未調査区間を含む全川の生息適性値の評価結果を地図として示すことができます(図1②)。

【解析例 : カジカの生息適性評価】

関東の8河川を対象にカジカの生息適地モデルを作成しました。実際にカジカが確認された場所の生息適性値は高く、重要度が高い環境要因はカジカのこれまで知られている生態からみても妥当なものでした。



カジカ

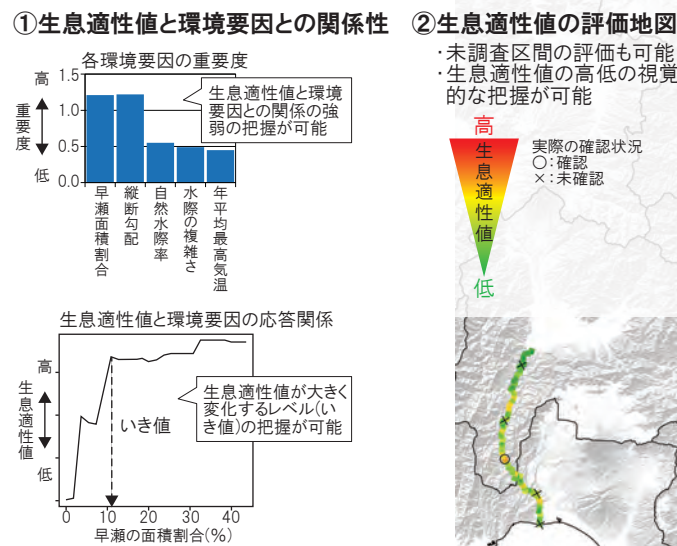


図1 生息適地モデルによる生息適性評価の例

河川環境管理への適用に向けたケーススタディ

河川環境管理への適用を前提に、以下のケーススタディを実施しました。

(1)保全優先度の評価

生息適地モデルにより推定した生息適性値を活用することで、限られた区間での調査結果データを用いて、管理区域全域から保全優先度の高い区間を選定することが可能です。魚類分布情報が得られた河川において、生息する全ての希少種を対象に生息適性値の評価地図を作成し、相補性解析³⁾を実施することで、魚類の生息適性からみた保全優先度評価を試行しました(図2)。

なお、これらの成果は応用生態工学会・第17回研究発表会にて最優秀ポスター賞を受賞しました⁴⁾。

(2)河川整備前後における河川環境の比較評価

河川整備計画の検討河川を対象に、整備前(現状)と整備後(将来)の河道について生息適性値の評価地図を作成しました(図3)。現状(もしくは過去)と比較することで、河川整備の効果や影響を定量的かつ視覚的に表現でき、河川整備計画、維持管理計画、自然再生計画等の根拠資料として活用することが可能です。河川環境の評価を活用できる用途を以下に示します。

- 整備の効果・影響の定量的評価、複数案の比較
- 計画の見直し、追加策(自然再生事業等)の検討
- 定量的な環境目標の設定、達成度の明示
- 順応的管理におけるフィードバック基準の設定等

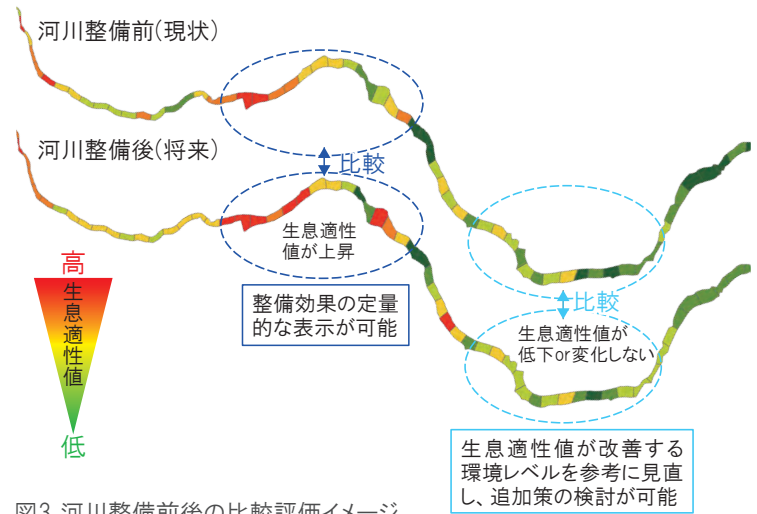


図3 河川整備前後の比較評価イメージ

おわりに

生息適地モデルを用いた生息適性評価は、生息場の設計や管理手法を検討する際にも重要な技術として利用されることが期待されます。

これまでに蓄積された河川水辺の国勢調査結果等の生物分布データや、各種測量データ等の環境要因データの有効活用により、手法の精度検証と汎用化を図り、河川管理の現場で広く活用されることを目指します。

また、海域や陸域における生態系評価や気候変動への応答分析等、他分野でも活用していただけるようにさらなる技術開発を進めていきます。

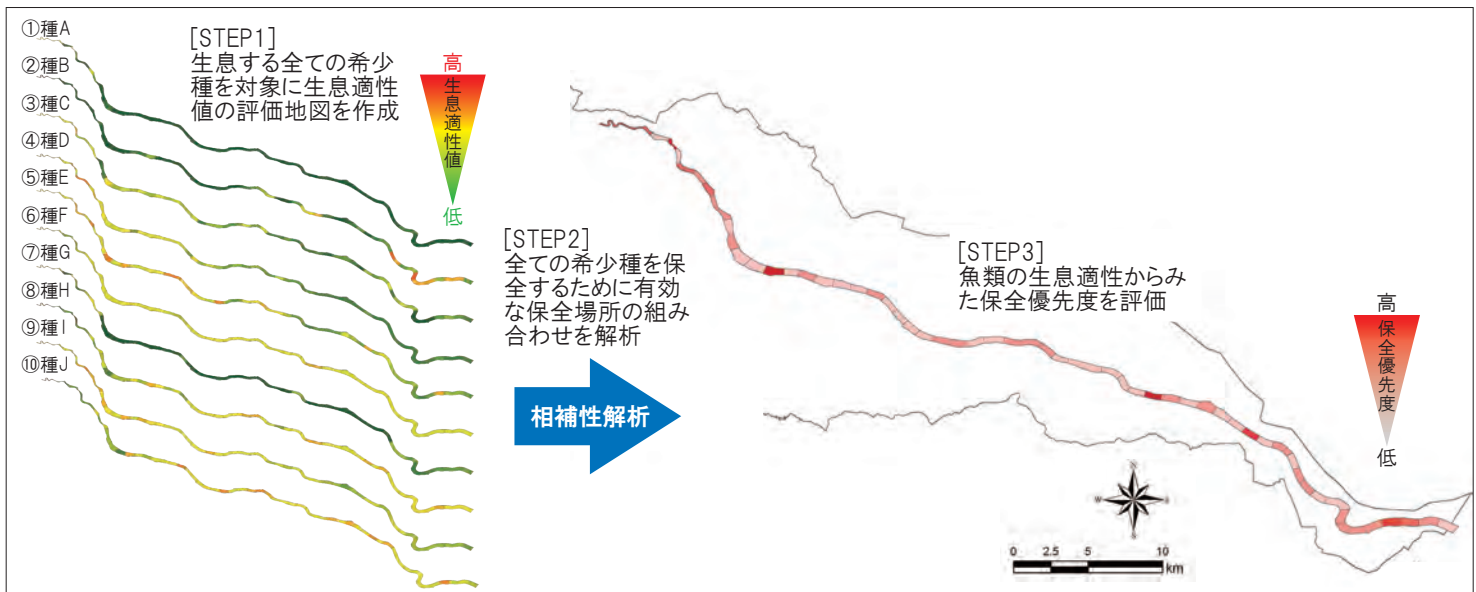


図2 魚類の生息適性からみた保全優先度の評価イメージ
(注)

1)MaxEnt(マックスエント): 生物の在データだけで高精度な推定が行える解析手法

2)Random Forest(ランダムフォレスト): 無数の決定木(判別フロー)を統合(多数決、平均)することで高精度な推定を行える解析手法

3)「対象種を1ヶ所以上で保全する」といった保全目標を、できるだけ少ないコスト(保全箇所数、面積)で達成する場合に、選択すべき場所を特定する手法

4)応用生態工学会・第17回研究発表会: 前田 義志、中村 圭吾、岩見 洋一、川口 突(2013)河川における生物生息適地モデルを用いた相補性解析の試み、応用生態工学会講演集, pp77-80