

## 西日本におけるヤナギ類の空間分布予測—河川樹林化の適切な管理を目指して—

山口大学大学院助教 (特命) 正会員 ○乾 隆帝  
山口大学大学院准教授 正会員 赤松 良久  
総合地球環境学研究所 正会員 竹村 紫苑

## 1. はじめに

近年、国内の多くの河川で樹林化現象が報告されており、河川の流下能力の低下や河原固有の生態系の劣化を防ぐために、適切な管理が必要とされている。本研究は、西日本において樹林化の主要因であるヤナギ類の分布予測モデルを作成し、樹林化がおりやすい領域を予測すること、さらに現状のヤナギ類の実際の分布データと照合し、今後樹林化がおこる可能性がある領域や、地形的に樹林化がおりづらいにもかかわらず、既に樹林化が進行している領域を抽出することを目的とした。

## 2. 方法

## (1) 植生データ

解析には環境省自然環局生物多様性センターの自然環境保全基礎調査植生調査<sup>1)</sup>の縮尺1/2.5万の色製図を用い、ヤナギ類の群落を抽出した。また、モデルの精度検証のために国土交通省の河川環境データベース<sup>2)</sup>より得た各河川の基図データより、ヤナギ類の群落を抽出した。

## (2) 環境データ

ヤナギ類の生息適地の予測するあたり、解析ユニットには、DEM (水位標高モデル) とArcGIS 10.1とSpecial Analyst (ESRI) の水文解析によって作成される小流域を用いた。赤松ら (2014)<sup>3)</sup>に従い、小流域ごとに標高の平均値、標高の変動係数、傾斜角の平均値、傾斜角の変動係数、SPI、TWIを算出した。

## (3) 解析方法

本研究では、分布予測モデルとして、Maxent (Maximum Entropy Modeling of Species Geographic Distributions) を用いた。前述の方法で抽出したヤナギ類の群落の全群落、面積上位50%の群落、面積上位25%の群落の3パターンの分布データを用い、前述の6変数を環境データとした。さらにモデルの精度検証をするため、モデル構築には用いていない河川環境データベースの植生図を用いて感度を求めた。

次に、分布予測モデルにより作成したヤナギ類の潜在的な生息地図と実際のヤナギの分布域を重ね合わせることで、今後樹林化がおこる可能性がある領域や、地形的に樹林化がおりづらいにもかかわらず、既に樹林化が進行している領域を地図化した。以上の作業にはArcGIS 10.1とSpecial Analyst (ESRI) を用いた。

## 3. 結果および考察

## (1) 分布予測モデルの結果および精度検証

ヤナギの群落面積で分けた3パターンについて、Maxentの結果と、河川環境データベースより得た色製図を用いた検証結果を表-1に示す。ヤナギ群落の全データを用いた場合では、AUCが0.775、感度が0.766、面積上位50%のデータを用いた場合では、AUCが0.830、感度が0.847、面積上位25%のデータを用いた場合ではAUCが0.868、感度が0.861であり、全ての場合において、分布予測を行う上で概ね問題ないといえる精度のモデルが構築された。河川環境データベースより得た植生図を用いた検証の結果、全データで85~90%が説明可能であり、ダウンロード区域以外のヤナギ群落についても78%から86%が説明できていた。これらの結果から、

表-1 Maxent による解析結果と結果の検証。水国は、河川環境データベースより得た植生図を意味する

ヤナギ群落	AUC	感度	水国ヤナギの感度	ダウンロード区域外水国感度
全データ	0.775	0.766	0.878	0.847
面積中央値以上	0.83	0.847	0.899	0.862
面積上位25%	0.868	0.861	0.853	0.771

表-2 ヤナギ群落面積別の環境パラメータの寄与率

①全データ		②面積中央値以上		③面積上位25%	
変数	寄与率 (%)	変数	寄与率 (%)	変数	寄与率 (%)
TWI	34.4	標高変動係数	34.9	標高変動係数	37.5
標高変動係数	32.3	TWI	28.4	TWI	22.2
SPI	20.7	SPI	19.6	平均傾斜角	18.3
平均傾斜角	8.6	平均傾斜角	13.5	SPI	17.1
平均標高	2.7	平均標高	2.1	標高変動係数	2.7
標高変動係数	1.3	標高変動係数	1.5	平均標高	2.3

本研究で構築した分布予測モデルは、ヤナギ類の生息適地の予測するために十分な精度を持っているといえよう。

ヤナギ類のポテンシャルに対する環境要因の寄与率を表-2に示す。TWIと標高の変動係数は、全群落、面積上位50%の群落、面積上位25%の群落の3パターンすべてにおいて寄与率が大きかったことから、小流域の水のたまりやすさや、土砂のたまりやすさに影響を及ぼす地形的要素が、ヤナギの生息に影響を及ぼしていることが示唆された。

(3) ヤナギ類の潜在的な生息地と分布状況との比較

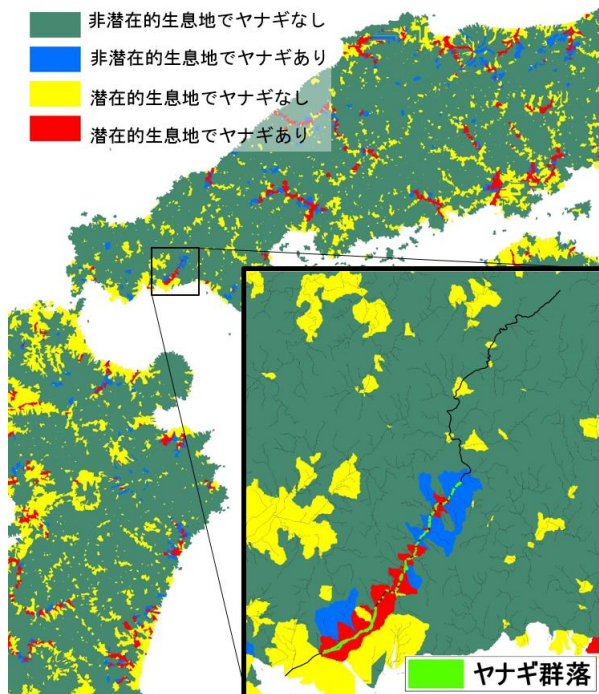


図-1 ヤナギ類の潜在的な生息地と実際の分布状況との比較。右下図は佐波川水系の拡大図

全群落データを用いた場合のヤナギ類の潜在的な生息地を図-1に示す。潜在的な生息地ではない小流域のうち

(1) 実際にはヤナギ類が分布する小流域、(2) 実際にはヤナギ類が分布しない小流域、潜在的な生息地のうち、(3) 実際にヤナギ類が存在する小流域、(4) 実際にはヤナギ類が分布しない小流域の4区分で表示している。

(4) に該当する小流域は、まだヤナギが繁茂していないが、これから繁茂する可能性が高いため、今後注視すべきエリアである。また、(1) に該当する小流域は、何らかの人為的な影響を受けてヤナギ類が繁茂しているエリアではないかと考えられるため、これらのエリアでは重点的に樹林化の要因を明らかにし、可能な限り河川の営力によって樹林化を防ぐような手段を講じるべきである。また、(3) に該当する小流域は、樹木の伐採や高水敷・中水敷の切り下げ等をおこなったとしても、再度樹林化する可能性の高いエリアであると言えるので、そのような特性を踏まえた樹林化対策を講じる必要があると言える。

これらの結果から、小流域を解析ユニットとしたヤナギ類の分布予測モデルは、実際の分布データが無い領域の潜在的な生息確率が明らかにできるだけでなく、実際のヤナギ類の分布状況と照らし合わせることで、今後の樹林化対策をおこなう上でのベースマップとして活用できることも示された。

参考文献

- 1) 河川環境データベース：  
<http://mizukoku.nilim.go.jp/ksnkankyo/>
- 2) 自然環境保全基礎調査：  
<http://www.vegetation.biodic.go.jp/>
- 3) 赤松良久, 上鶴翔梧, 高村紀彰, 神谷大介, 清木隆博, 竹村紫苑, 乾隆帝, 鎌田磨人: 中国地方における流域の流程区分図の作成とその活用法の検討, 河川技術論文集, 第20巻, pp.169 -174, 2014.