

第1章 はじめに

河道内に繁茂する植物群落は、植種や成長具合、生育密度に応じて、河道内の流況や地形・河床材料を変化させる反面、物理過程（洪水、土砂輸送など）によって決まる地形・河床材料などの生育場と生物過程（他の植物群落との競争や遷移など）によって変化する。すなわち植物群落は、河道地形や流況、河床材料などと相互に影響しつつ変化している。その仕組みを本論ではエコシステムと呼ぶ。

近年河川では、人為的かつ物理的な要因（例えば横断構造物の設置、河床掘削など）によって、本来有していたエコシステム、すなわち植生のバランスが崩れて樹林化が進行している。このことによって、環境面からは外来種（例えばハリエンジュなど）が優占的に群落を形成・維持し、河原固有の植物（例えばカワラノギクなど）が減少していること、治水面からは粗度の増加や洪水流下能力の低下により治水安全度が低下していることが問題となっている。これらの問題に対して、樹木の伐採や生息場の保全などの措置を講じて、エコシステム自体が修復されていなければ、一時的な対処にしか過ぎず、いずれ元の状態に戻ってしまう。このように河川には、これまで行われてきた生物の生息場や特定の生物種のための保全・復元だけでなく、生息場の形成・維持を支えるエコシステム自体をも保全・復元することが必要とされている。そのため、エコシステムの仕組みについて理解を深め、機構を解明し、それに基づく変化予測およびエコシステムの状態の評価（アセスメント）を行うことが課題となっている。

ところで、河川に生育する植生の基本特性や植生を伴う河道変化は、河川工学や植物生態学の立場から、相互の関係を意識した多くの研究が行われてきている。たとえば、李らの研究¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾では、多摩川の礫床区間での植生繁茂～樹林化の過程が定量的に分析され、その結果に基づいた安定植生域の消長を予測するモデルが提案されている。また河川生態学術研究会では、多摩川と千曲川の礫床区間において、安定期間における植生と立地条件の関係が明らかにされている⁶⁾⁷⁾。さらに藤田ら⁸⁾、服部ら⁹⁾によって、ある特定種の植生についての洪水による破壊機構が明らかにされている。一方、河川工学的な立場からは、池田ら¹⁰⁾、清水ら¹¹⁾、福岡ら¹²⁾、辻本ら¹³⁾によって、複雑な河床・植生条件についても、流れと河床変動を計算できることが可能になりつつある。しかしながら、植物群落の動態を定量的に予測する手法は開発されておらず、またそれに直接結び付く知見も乏しいため、上記に挙げられた研究成果を活用して、エコシステム自体を予測することが可能な状況にまで至っていない。

そこで、本研究では、一級河川である多摩川（永田地区）と千曲川に発達した河原に着目し、まず植物群落の分布状況や河道の状況を詳細に計測した結果をもとに、既往の植生タイプ分類⁶⁾⁷⁾を参考に、洪水によって植物群落が消滅（または縮小）してから再繁茂して安定植生域に至るまでの遷移状況、立地条件との関係、洪水による破壊に対する抵抗力、堆砂能力（植生が土砂を堆積させる能力）の観点を付け加えて分析し、これらの特性が類似する植生をタイプ別に分類した。

ついで、分類した植生タイプについて、最終的な目標であるエコシステムの予測手法の開発を意識しつつ、「繁茂した植生が、どのような場所に、どの程度の速度で拡大や遷移していくか」といった植生動態を数理モデル化するために、遷移期間における植生の拡大速度についての分析を行った。

なお、この研究は、個々の植生動態を、植物生態学の観点から正確に分析して予測モデルを開発するという範疇の研究ではなく、工学的観点から、エコシステム全体の仕組みを少しでも定量的に描くことを目的とした基礎的な研究である。