

Point

河道内に樹木が繁茂する樹林化による洪水流下阻害への対策として、河道掘削や樹木伐採が実施されています。効果を持続させるためには、施工後の維持管理が必要です。植生遷移を予測して、効率的な予防保全型の植生管理計画策定を支援する技術を紹介します。

# 河川における実践的な植生管理手法の取り組み

国土環境研究所 環境技術部 早坂 裕幸、名古屋支店 環境技術・生態部 野副 健司

※本報告は、国土交通省中部地方整備局中部技術事務所からの委託業務で実施した取り組みについてまとめたものです。

## はじめに

2018年に「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」、2020年に「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策」が閣議決定されました。

河川では、近年頻発化・激甚化する水災害に対応するため、洪水を安全に流下させる対策として、河道掘削・樹木伐採(以下、掘削・伐採)が計画・実施されています。

## 掘削・伐採の課題

河道の地形と植生は時間とともに変化し、掘削した場所への土砂の再堆積や、伐採した樹木の再繁茂が生じると、対策効果が低下します。効果を維持するためには、施工後の河道地形や樹木の再繁茂状況を確認したうえで、定期的に掘削・伐採を行う必要があります。

今後は、気候変動に伴う水災害の発生に、さらなる対策が必要になると予想されます。財政緊縮が求められるなか、効率的な掘削・伐採が課題となっています。



写真1 河道内樹林の例

## 河川における実践的な植生管理手法の提案

掘削・伐採の効果を長く持続させるには、「地形・植生が安定しやすい断面形状での掘削」と「再繁茂しにくい方法での伐採」、そして施工後は「早期伐採等の維持管理」が必要です。

なかでも長期間にわたる対策が必要となる施工後の維持管理に着目し、流下能力等に問題が生じてから掘削・伐採する現状の対処療法的な対応を、「予防保全」型の管理へ転換させることを提案しました。

これを実現するには、①掘削・伐採後の植生遷移を予測して再繁茂リスクを評価する技術、②洪水を安全に流下させる断面積を確保するために必要な伐採頻度を検討する技術が必要となります。

本稿では、国が管理する全ての河川で実践的な植生管理手法を実施できるツールとして、①・②の技術について紹介します。

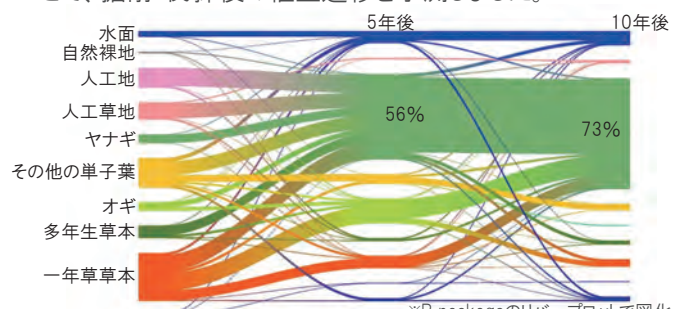
## 植生遷移の予測と再繁茂リスクの評価(①)

### (1)植生遷移の予測手法

国が管理する河川では、「河川定期縦横断測量」と「河川水辺の国勢調査」が定期的実施されています。本稿ではそれぞれ5年に1回調査される河道の地形と植生のデータを用いました。得られた植生図を横断測量測線とGIS上で重ね合わせ、測点ごとに「標高と植生、次回(5年後)の植生」を1データとし、これを複数作成してデータセットとしました。

植生の種類は河川の縦断方向に大きく異なり、また同じ横断面でも標高帯によって成立する植生が異なります。そこで、セグメント(河床勾配、河床材料などの特徴による河道特性の分類)を用いて、河川縦断方向に河道を分割しました。また、自然外力(冠水と土砂攪乱)の影響度合いはおおよそ平水位からの比高で決定されると考え、自然外力の影響を受けやすい標高帯と受けにくい標高帯に分割しました。

植生遷移の実績データ(図1)から、ある群落は次回調査時に別の群落に移行した割合を遷移確率とする考え方(マルコフ連鎖における推移確率行列の計算)を導入することで、掘削・伐採後の植生遷移を予測しました。



※R packageのリバープロットで図化、帯の太さが面積に該当する

### (2)予測結果にもとづくリスク評価と維持管理手法の提案

自然外力の影響を受けやすい標高帯を対象とし、河道特性の異なる2つの河川から1つずつ選んだセグメント区間を対象に作成した植生遷移予測を図2に示します。

初期状態として自然裸地と一年生草本が各50%を占めると設定し、掘削・伐採後の植生遷移を予測しました。区間によって植生遷移過程(速度・遷移植生)が大きく異なることが分かります。

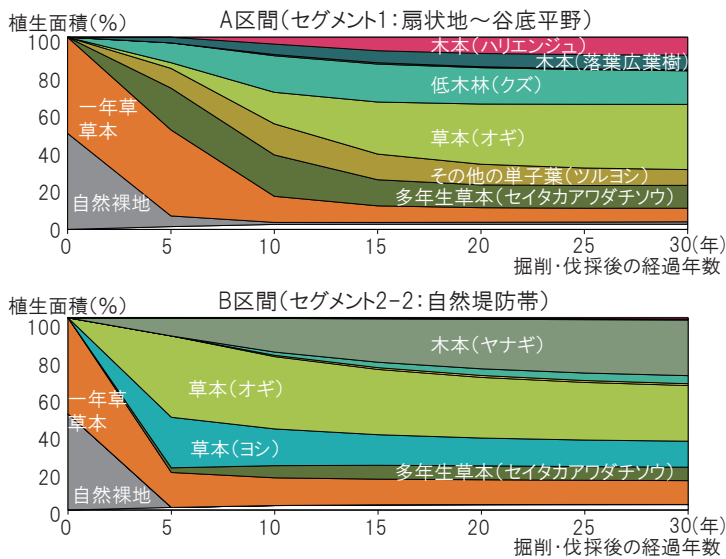


図2 掘削・伐採後の植生遷移予測図(A・B区間)

A区間はセグメント1に区分される扇状地～谷底平野、B区間はセグメント2-2に区分される自然堤防帯です。A・B区間を比較すると、再繁茂により樹林化し、流下能力が低下するリスクが高いのは、木本の面積が占める割合がより大きいB区間と判断することができます。

A区間では、草本が占める面積が大きく、樹林化のリスクは低いと予測されました。ただし、大きな面積は占めないものの、「生態系被害防止外来種リスト」に指定されているハリエンジュ、セイタカアワダチソウには注意が必要です。

B区間では、ヤナギが掘削・伐採後10年目までは急速に拡大し、その後25年目まで緩やかに増加すると予測されました。最初の5年で草本が急速に拡大するため、初期の予防保全としてヤナギの侵入防止と早期に草本へ遷移させることが有効と判断できます。

これまで「樹林化が進行したら重機で伐採」という対処療法的な対策のみに頼りがちでしたが、植生遷移を予測することにより、伐採時の盤下げ、施工時の草本を含む表土撒きだしによる早期草地化、伐採直後の幼樹の抜き取り、早期の継続的な伐採等、予防保全を含めた植生管理手法を幅広く提案できます。

## 最適な伐採頻度の検討とコストの算出(②)

樹林化対策として主要なメニューとなる「伐採」については、事前に予算を確保するために、その頻度と概算コストをあらかじめ検討しておく必要があります。

遷移確率から予測される樹林割合の拡大速度を使って、伐採頻度別に樹林面積を予測することができます。また、既往知見から得られる樹高の成長率と伐採作業単価を使って伐採コストの算出も可能です。

B区間で樹林化が懸念されるヤナギを例に、伐採頻度を変えた場合の樹林面積と、累計の伐採費用を比較した結果を図3に示します。伐採費用には伐採・除根・処分費用を含みます。

計画高水位H.W.L.と河道断面から流下能力に対する余裕断面積を計算するか、実施する伐採面積を目安とすれば、洪水を安全に流下させるのに必要な伐採頻度の条件(図3縦軸の許容値)が分かります。

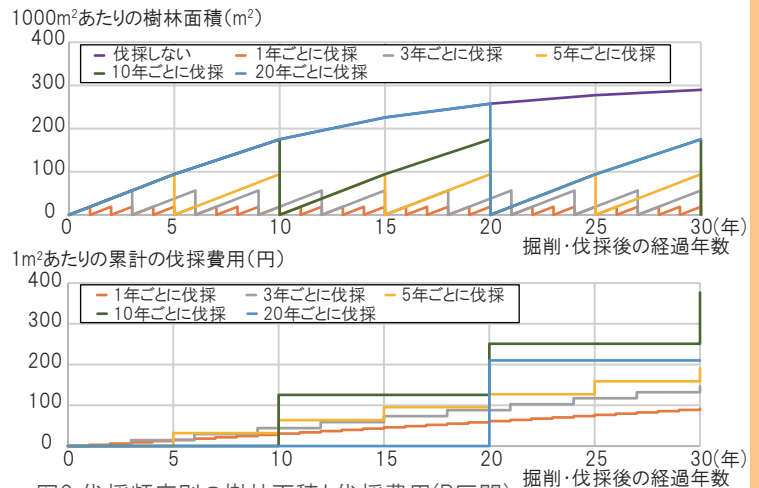


図3 伐採頻度別の樹林面積と伐採費用(B区間)

この条件下で選択可能な伐採頻度のなかでは、伐採サイクルが短いほど低コストとなりますが、工事発注にはある程度の規模(伐採面積)が必要となります。予算額と発注規模を考慮すれば、中・長期的な伐採計画を立てることができます。

## おわりに

本手法は「大河川における多自然川づくり-Q&A形式で理解を深める」のコラムに掲載されるとともに「令和2年度全国多自然川づくり会議」においてピックアップ事例に選定されました。植生遷移の実績データにもとづいており対象区間の特性が反映されている点、定期的取得されるデータのみで実施可能であり、どの河川でも適用可能な点から、実践的な植生管理手法の支援ツールとなります。

河川に成立する樹林は、生物や人の暮らしと密接に関わっており、河川における重要な自然資本です。一方で広範囲に増えすぎると、洪水の流下を阻害するだけでなく自然環境も単調化してしまいます。氾濫による危険性が高い区間においては、本手法を活用して樹林化を抑制し、自然裸地や草地植生を維持することが、治水・環境面の課題を同時解決する有効な手段となると考えます。

### 【参考文献】

- 1)国土交通省Webサイト「大河川における多自然川づくり-Q&A形式で理解を深める」  
https://www.mlit.go.jp/river/shishin\_guideline/kankyo/tashizen/qa.html (Q8-1コラム)
- 2)野副健司, 早坂裕幸, 賀川真樹, 北岡洋尚, 川村昭彦, 伊藤真也, 森照貴(2020),  
河川における実践的な植生管理方法の提案, 応用生態工学学会2020年度Web研究発表会講演集