

II-303

河川植生の分布状況・経年変化に及ぼす河道水理特性の影響について

建設省関東地方建設局 正会員 吉池 弘晶
 山梨大学工学部 正会員 砂田 憲吾
 建設省甲府工事事務所 渡辺 勝彦

1. はじめに

河川区域内の植生は流況に直接関与しながら、その一方で多様な生物に棲息場を提供するなど河川環境の基本的な条件を構成している。その状態の把握は河川環境に関する重要な課題の一つである。河川植生の将来における繁茂機会、植生域の消長を出水規模や頻度および河道特性との関係で評価することにより、今後の永続的かつ効果的な河川環境の整備のための基礎資料が得られる^{1),2)}。本研究では、富士川水系本川釜無川25kmとその支川笛吹川26kmの全範囲を対象として、植生分布と河道特性との関係を見出し、中長期的な河川植生の存在状態の評価・予測する手法の開発を目指す。これまでの検討³⁾では7つの地点を対象としていたのに対し、今回は対象区間の全延長を解析し、河川区間全体の植生の繁茂・破壊の傾向を調べた。

2. 植生繁茂割合の分布状況

1964年から1981年までに存在する航空写真から釜無川、笛吹川の1km区間ごとの植生繁茂割合（A：単位河道当たりの河道面積に対する植生域面積の割合）を判読する。図-1は釜無川の11年分のデータをまとめて植生繁茂割合を等高線で表わしたものである。X軸は河川区間番号、Y軸は航空写真の撮られた年代、Z軸は植生繁茂割合とした。この図により植生域の分布の状況が分かる。釜無川の中流域において植生繁茂割合（A）が小さいのは河川の水深が小さく流路の変動性が大きいため植生が破壊されやすいためと考えられる。近年は植生域が増加していることも確認できる。釜無川と笛吹川では植生域の分布の状況が大きく異なり河川の水深差や地下水位の位置の高低差などがその理由として考えられる。

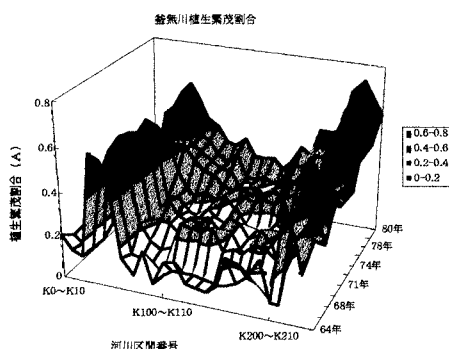


図-1 釜無川の植生繁茂割合とその経年変化

3. 植生分布の長期傾向の抽出

航空写真時点の植生域の繁茂・破壊の状況を手掛りに、植生繁茂・破壊式を設定し植生域の遷移を検討すると共に長期推定予測モデルの構築を行う。以下の議論では流量として日平均流量をもとに進める。水位観測所(清水端・桃林橋)の位置関係から、釜無川の合流地点より上流(K60~K250)の流量は釜無川(清水端)の流量から笛吹川(桃林橋)の流量を引いたものとする。

3.1 植生繁茂・破壊式：基準の初期時点からの時間（日数）経過を t で表し、その間植生域を破壊する流量が流れなかった場合の植生繁茂割合を A とし、設定した流量を超過する流量が流れたときの植生域の破壊面積率を A_d とし、繁茂・破壊関数を以下の式のように表す³⁾。

$$\text{繁茂関数} \quad A = A_e \cdot \{1 - \exp(-\alpha \cdot t)\} + A_n \quad (1)$$

$$\text{破壊関数} \quad A_d = A \cdot \{1 - \exp(-\beta \cdot q_n)\} \quad (2)$$

A_e :有効植生面積率、 A_d :破壊面積率、 α 、 β :植生の繁茂・破壊に関わる定数、 A_n :初期植生面積率、 q_n :超過

Keywords:河川環境、河川植生、植生分布予測

〒400-8511 甲府市武田 4-3-11 TEL 0552-20-8524 FAX 0552-20-8773

流量(m^3/s)、を定義し、 q_n を決定する設定流量は試行により、富士川で $300\text{m}^3/\text{s}$ 、 $700\text{m}^3/\text{s}$ 、釜無川および笛吹川で $200\text{m}^3/\text{s}$ 、 $400\text{m}^3/\text{s}$ とした。繁茂・破壊に関わる定数(α 、 β)は以下の方法で算出する。 α は1年間での植生変化量(A_c)と超過流量(q_n)の図より累加超過流量 $0\text{m}^3/\text{s}$ となる時の植生変化量を1年間で植生が繁茂する量と考え、繁茂関数より算定。 β は求められた α を用いて航空写真の植生繁茂割合(A)に近似するように設定する。

3.2 (α 、 β)と河道特性:以上のようにして求めた(α 、 β)と河道特性との関係を検証する。河道特性に関しては、砂州の形態に関わる河幅水深比(B/H)、流砂量に関する無次元掃流力(τ_*)、流況を知るためのフルード数(Fr)、および河道の湾曲効果による低水河道の固定を考慮した無次元量($1/r$)を用いる。図-2は釜無川の α と τ_* の関係を示したもので τ_* が大きくなると α が小さくなる傾向を表している。これは流砂量が多くなると植生の繁茂する範囲が確保されず繁茂しにくくなることを反映している。笛吹川の α と τ_* を示す図-3にも同じ傾向が見られる。図-4では B/H が大きくなると β が大きくなる傾向にある。これは水深が小さくなると流路の変動性が増しそれに伴い植生域も破壊されやすくなるためと考えられる。図-5では Fr が大きくなると β も大きくなる傾向が見られる。これは流速が大きくなると河川の流れによって植生域が破壊されやすくなることを裏付けている。

植生繁茂・破壊式で得られた結果をもとに植生繁茂割合の変化を表した(図-6)。推定精度は釜無川、笛吹川両河川とも上流にいくほど悪くなっていく傾向にある。理由として上流にいくほど河床変動は大きくなり植生の変動速度も大きくなること、また場所によって存在する植種が異なっているにもかかわらず草本類、木本類を同じ植生域として扱ったためと考えられる。

4. おわりに

河川全体の傾向の把握を目的に行ってきたが、河道特性との関連を考慮し地点ごとの比較を行う必要もあると考えられる。また、植生繁茂・破壊式は植生域の長期的遷移を予測しうる可能性のある手法と考えられる。植種の考慮、より長い期間を対象としての検討を続ける予定である。

【参考文献】

- 1)砂田憲吾・岩本尚・松崎実:河川植生の水平・鉛直分布と河道特性に関する調査解析、水工学論文集,Vol.40,pp.193-198,1996.
- 2)(財)河川環境管理財団・河川環境総合研究所:河川の植生と河道特性,pp.11-41,1995.
- 3)砂田憲吾・岩本尚・渡辺勝彦:出水履歴と河道特性が植生域の長期変動に及ぼす影響に関する基礎的研究,水工論文集,Vol.42,pp.451-456,1998.

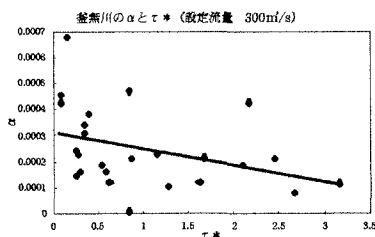


図-2 釜無川の α と τ_*

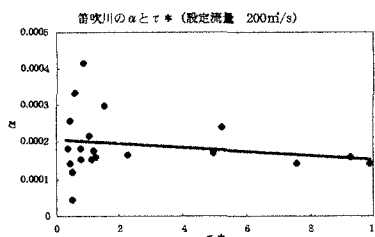


図-3 笛吹川の α と τ_*

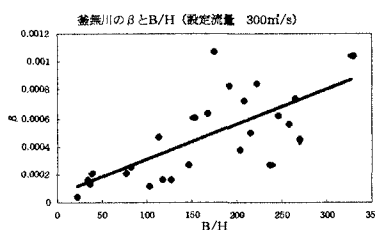


図-4 釜無川の β と B/H

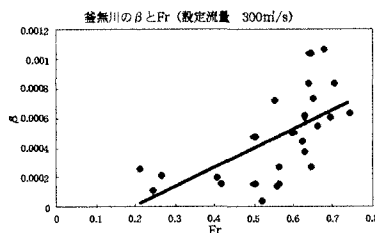


図-5 釜無川の β と Fr

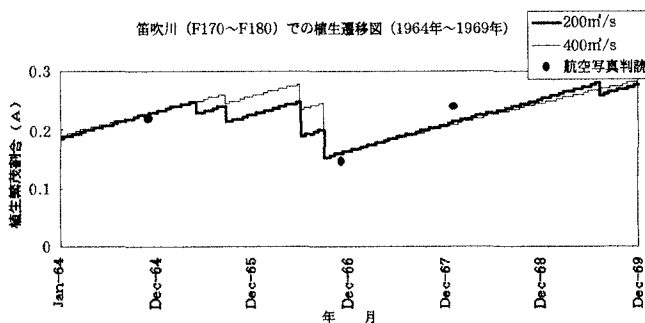


図-6 笛吹川(F170~F180)での植生遷移図(1964年~1969年)