

河川植生域の経年変化の予測手法について

山梨大学大学院 学生会員 飯田 祥二
山梨大学工学部 正会員 砂田 憲吾
香川県土木部 西木 卓司

1. はじめに

河川植生は流況や河床に直接影響を及ぼす一方、逆に植生は出水履歴さらには気候の影響を受けながら繁茂と衰退を繰り返し遷移していく。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整備のための基礎資料が得られる。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、植生分布と木本類、草本類分布との関係を見だ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。

2. 植生面積率の変動

1964 年から 1999 年までに存在する航空写真から釜無川、笛吹川の 1km 区間ごとの植生面積率（単位河道あたりの河道面積に対する植生面積の割合）を判読した。釜無川 16 年分のデータ解析により、植生域の分布の変化状況が理解された。釜無川の中流域において植生面積率が小さいのは流路変動が大きい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。釜無川と笛吹川では植生域の分布の状態が大きく異なり河川の水深差や地下水位の高低差などがその理由として考えられた²⁾。

本項では、このような河道の状況の変化を航空写真の解析によって巨視的に把握しようとするものである。
(1) 航空写真の解析

航空写真からの植生の判読は、一般に膨大な作業を伴う上、測定者によって違いが出ることも考えられる。そこで本研究では、その作業をパソコンを用いてある程度ルーチン化することを試みた。前回の解析¹⁾では木本類・草本類をまとめて評価したが、今回の解析では水域、裸地域、草本類域、木本類域として区別して解析する手法を検討する。

まず航空写真をスキャナーによってコンピュータ内にデジタル画像として取りこむ、航空写真の色調等が撮影フィルムやプリントによって異なるので、河道は、1 km ごとに区切って解析した。ここで河道とは、両側を堤防で囲まれる部分と定義している。デジタル化された画像は市販ソフトを用いて解析に使う。図 2 の例では、デジタル画像上で目視によって草本類、木本類、水域、裸地に区分し、それぞれソフトウェアによってそれぞれ黄緑、緑、灰色、白色の 4 色に塗り替えた(図 2)。以上の手法(エリアメジャー法)と過去的手法(プランメーター法)との比較した結果、ほとんどの区間で二つの手法は似たような傾向を示した。



図 1 釜無川の河川の状況（航空写真）

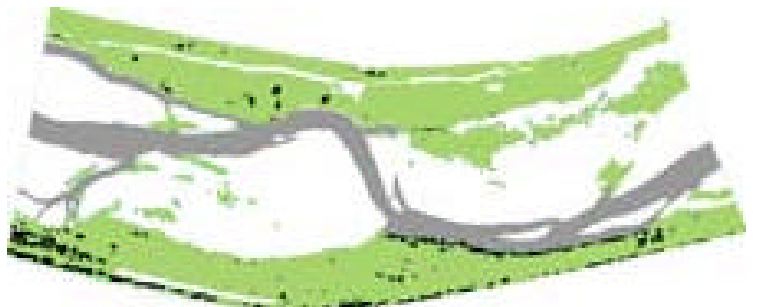


図 2 草本類、木本類、水面域、裸地域に区分された河道区間

Keywords: 河川環境, 河川植生, 植生の長期傾向

〒400-8511 甲府市武田 4-3-11 TEL 055-220-8522 FAX 055-220-8773

3. 植生分布の長期傾向の抽出

航空写真撮影時点の植生域の繁茂・破壊の状況を手掛りに、植生の繁茂・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の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。

(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 であらわし、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面積率を 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・破壊式を以下のように表す²⁾。

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

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

t : 日数, A_e : 有効植生面積率, A_d : 破壊面積率, (α, β) : 繁茂・破壊に関わる定数, q_n : 設定流量を超過する流量(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)は以下の方法で求める。航空写真をデジタル解析して得た 97 年から 99 年の植生面積率を再現し得る最適な (α, β) を決めた。実際には、今回は、前回区間ごとに決めていた α, β を類似の河道状況を示す数区間のブロック(釜無川で 4 つ, 笛吹川で 3 つ)にわけて α, β を同定した。

(2) (α, β) : 木本類の (α, β) は、釜無川中流部での流路変動の大きい区間において破壊に関わる定数が大きくなることを示している(図 3)。草本類の (α, β) は、K を除いては、K ~ K とも似た値を取っているが、下流部の K だけは狭く部になっているため、他の部分くらべて流路が固定され、他の部分と違った値を取ると考えられる(図 4)。植生の繁茂・破壊式で得られた結果をもとに植生面積率の変化を表した(図 5, 図 6)。推定精度は、釜無川では高い精度となったが、笛吹川ではやや低い精度となった。

4. おわりに

今回提案した航空写真のデジタル解析は、従来との比較により有効であること、繁茂破壊のパラメータ α, β は河道特性と結び付けて議論できそうであることなどが知れた。

【参考文献】1) 飯田祥二・砂田憲吾：河川植生域の評価と予測について，土木学会第 54 回年次学術講演会，pp.256 ~ 257, 1999. 2) 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

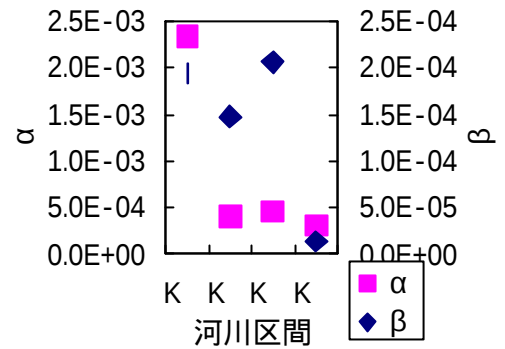


図 3 木本類の α, β の分布図

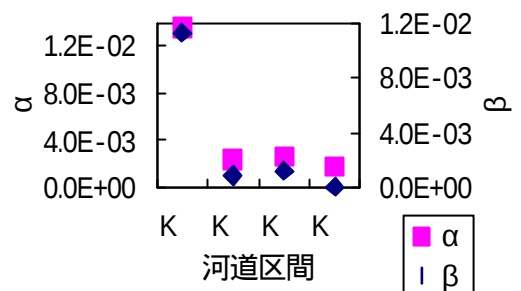


図 4 草本類の α, β の分布図

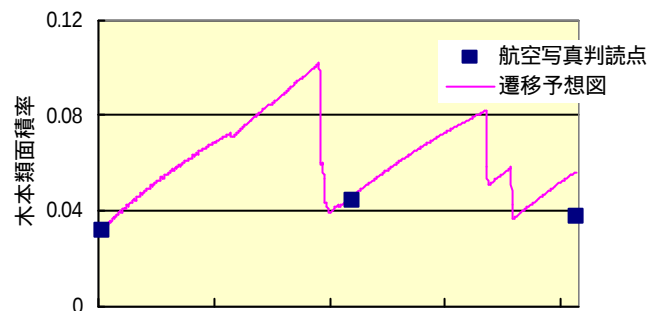


図 5 釜無川 (K80 ~ K90) での木本類遷移

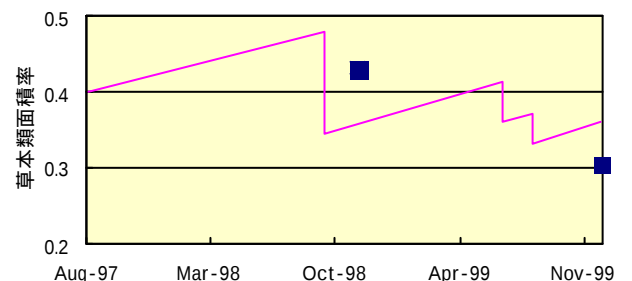


図 6 釜無川 (K70 ~ K80) での草本類遷移図