

大林組土木本部 正会員 久下 敦
山梨大学工学部 正会員 砂田憲吾
建設省甲府工事事務所 今井武雄

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。しかしながら、一般に河川植生は時間的・空間的に一定の状態では存在していないので、その植生状態を計画的に管理することは容易ではない。河川植生を将来とも河川の重要な河道要素・環境条件と認識し、中長期的な河川植生の存在状態を出水の規模や頻度および河道特性との関連で予測し、評価する方法を確立する必要がある。本稿では、その第一歩として、流送土砂や河道特性がどのように植生域の消長に関係するのかを明らかにするために、富士川上流部における平成5年時点での植生域の分布状態を現地資料より解析し、流路形態や河道特性との関係を調べたので報告する。

2. 現存する植生域と滞筋解析から推定される植生域

富士川上流部本川2.5 kmと支川笛吹川の2.6 kmを対象区間とした。ここでは草本、木本、植生種別を区別せず、その領域を“植生域”と定義した。現存する植生域は平成5年5月に撮影された航空写真から読みとり、その面積を A_r とする。一方、河道内の低水流路の形成状況は植生の繁茂を支配するとの仮説のもとに、滞筋の変遷状況を解析した。昭和22年、41年、57年および平成2年の滞筋図を重ね合わせ、それぞれの滞筋の重なり合わない部分を単純に植生域とみなし、その面積 A_e を計測した。 A_r と A_e を比較するために、1 kmごとの平均値として流れ方向に積分し、横断方向の植生域の分布を求めた。区間の面積 A_0 を用いて正規化し、 A_e/A_0 と A_r/A_0 の横断方向分布の例を示せば図-1、2のようになる。図-1は釜無川区間中流部での両者の不一致の例、図-2は笛吹川下流部での比較的一致した例を示す。

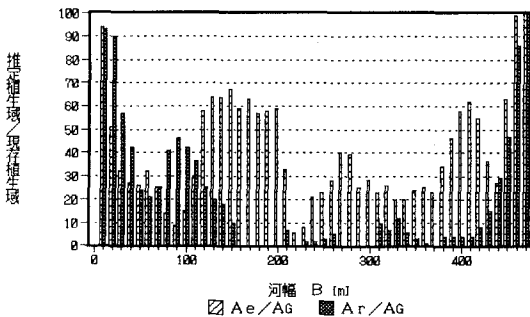


図-1. 植生域の横断方向分布（釜無川K130-140）

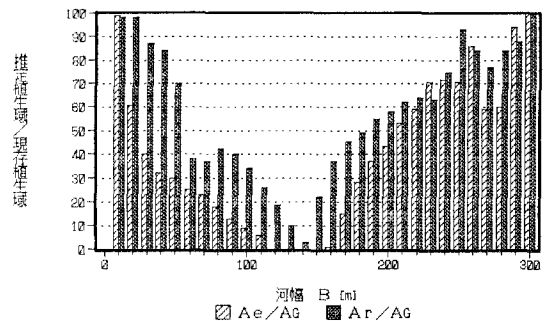


図-2. 植生域の横断方向分布（笛吹川F30-40）

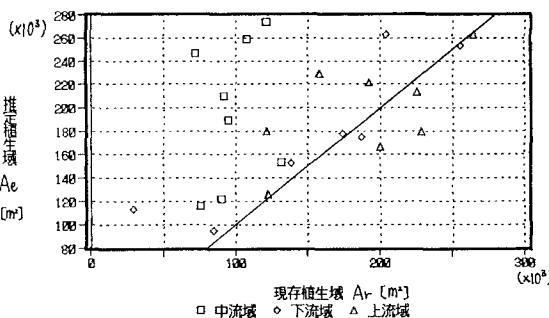


図-3. 植生域の分布の比較（釜無川）

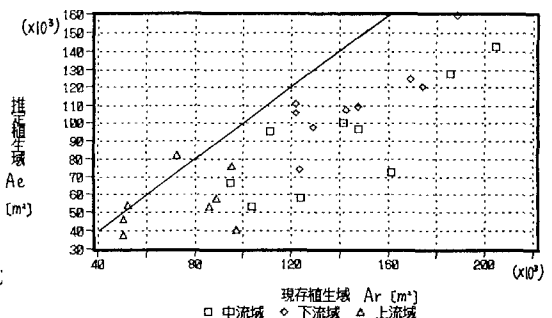


図-4. 植生域の分布の比較（笛吹川）

全区間にわたって現存植生域（ A_r ）と推定植生域（ A_e ）の面積を比較すれば図-3、4のようになる。釜無川では現存植生域が推定植生域に比べて小さく、笛吹川では現存植生域が推定植生域に比べて大きくなる傾向にあるが、釜無川区間中流部を除き、植生の繁茂は低水路の形成で大略が説明し得るようである。植生の横断方向も分布状態は図-5のような4種類に分けることができ、その植生分布の左右岸対称性を図-5中に示す1次モーメント α で表し、後に議論する。

3. 植生域と河道特性

植生繁茂と滞筋との関係を得たことから、滞筋の形成や河床形態を支配する河道特性と植生域面積との関係を調べた。流況に関する無次元量は次元解析により

$$\phi\left(\frac{B}{H}, \frac{D}{H}, \frac{d}{H}, Fr, Re, \tau_*, \tau_{D*}\right) = 0 \quad (1)$$

で示されるパラメタである。ここに、 B :河幅、 H :水深、 D :構造物スケール、 d :河床砂礫粒径、 Fr :フルード数、 Re :レイノルズ数、 τ_* 、 τ_{D*} :それぞれ砂礫、構造物に対する無次元掃流力である。このうち、河床形態に関わるパラメタ B/H 、 Fr 、 τ_* を中心に検討した。

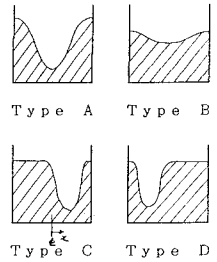
解析結果の例は図-6～8のようになる。 $A_r \sim Fr$ の関係は図-6に示され、区間中流では滞筋の不安定性のため A_r は小さい。上流でフルード数が大きいにもかかわらず A_r が小さいのは後述する湾曲による滞筋固定化、下流では単列に近いより波高の大きな砂州に伴う流路の固定化に起因しているものと思われる。 A_r と $B/H \sim \tau_*$ について同時に見ると図-7のようになり、 B/H が小さくなると砂州波高の増加で流路が安定するので植生域が大きくなり、 τ_* が小さくなると流砂量が少なく、植生域が大きくなると考えられる。

近似的に求めた河道の曲率半径(r)を用いて、河道の曲率($1/r$)と横断方向植生分布の対称性(α)との関係は笛吹川では図-8のようになった。釜無川についてはあまり明確な関係は認められなかったが、笛吹川では曲率の増大と共に低水路が外岸側へ寄せられ、より固定的な高水敷部が出現し、ひいては植生域が展開しているためと考えられる。

4. おわりに

現地資料による一次的かつ概括的な検討により、1)釜無川・笛吹川両方において、現存する植生域の平均的な横断方向分布は滞筋の変遷歴から大略推定できること、2)釜無川対象区間中流部の植生域が少ないのは、活発な滞筋の変化によること、3)この傾向は無次元パラメタ τ_* と B/H により整理できること、4)笛吹川においては湾曲の程度と植生分布対象性との間に明瞭な関係があること、などが判った。この結果を踏まえて、今後は出水頻度や水文条件をも考慮したより詳細な検討を進めたいと考えている。

〔参考文献〕1)砂田：土木学会論文集，No.363/II-4，pp.235-243，1985。2)砂田：山梨大学工学部研究報告，No.36，pp.33-39，1985。3)砂田・桜林：土木学会関東支部発表会概要集，No.14，pp.88-89，1987。



$$\alpha = \int_{-\frac{B}{2}}^{\frac{B}{2}} x dA$$

図-5. 植生域分布形

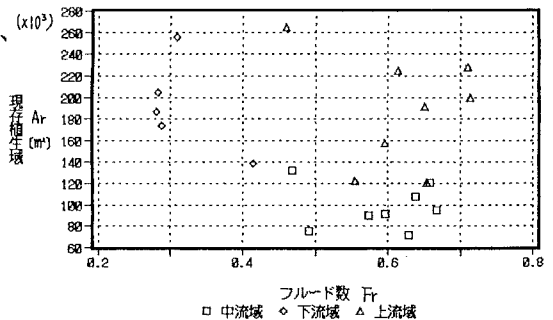


図-6. 現存植生域と Fr 数（釜無川）

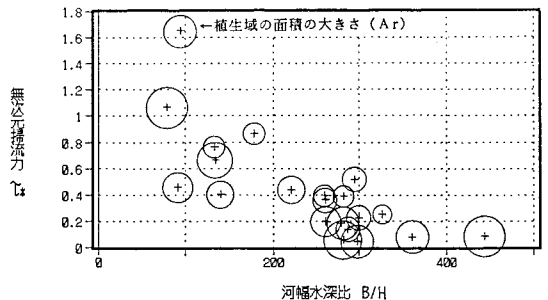


図-7. 河幅水深比と無次元掃流力および現存植生域の関係（釜無川）

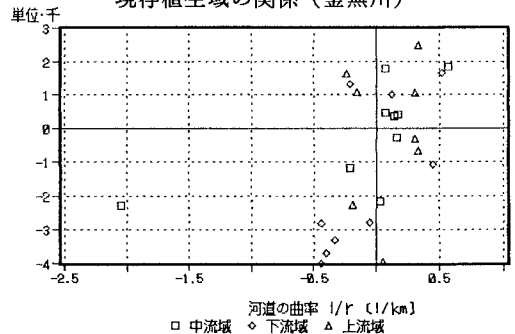


図-8. 河道の曲率と分布対称性（笛吹川）