

北川本村砂州における出水による植生域の変化

宮崎大学工学部 正会員 杉尾 哲

佐賀大学理工学部 正会員 渡邊訓南

1. はじめに

宮崎県北部を流れる五ヶ瀬川水系北川においては1997年に大洪水があり、河川激甚災害対策特別緊急事業に採択された。本報では、激特事業による河川改修の際に掘削されなかった12km断面付近の本村砂州を対象として、砂州の植生域変化が出水とどのように関連していたのかについて検討を行った。

2. 調査方法

北川本村地区での過去の砂州上の植生域の変化と各年の年最大流量との関係を検討した。植生域は、調査地点付近を撮影した1967年9月～2003年7月の12枚（モノクロ4枚、カラー8枚）の航空写真から植生域分布図を作成して資料とした。植生は、草本類と木本類の2種類に分類した。なお、植生の判別は、周りの確定的な樹林部と草地部の写真の濃淡あるいは色彩を参考にして目視で行った。流量は、15km断面に設置されている熊田流量観測所の1955～2002年の48年間（欠測の3年間を含む）の年最大流量を使用した。

3. 植生域の変化

1987年6月には草本類と木本類が砂州全域を覆う状態であったが、1996年2月には木本類が消失して草本類を中心とした植生に戻っている。したがって、この間に大規模な植生破壊が生じたことになる。この期間には1990年と1993年に流量 $3,200 \sim 3,500 \text{ m}^3/\text{s}$ の出水が発生している。したがって、草本類と木本類が十分に密生した状態であっても、流量 $3,500 \text{ m}^3/\text{s}$ 級の出水が発生すると、木本類が消失する大規模な植生破壊が発生することが分かる。

大洪水が発生した1997年9月以降は、1999年3月に裸地が最も拡大していたが、2002年2月にはツルヨシ、イタドリ、カワラヨモギなどの草本類を中心とした植生で砂州全域が覆われた。この期間においては、1999年7月に流量 $2,023 \text{ m}^3/\text{s}$ の出水と2001年10月に流量 $1,593 \text{ m}^3/\text{s}$ の出水が発生している。したがって、年最大流量が $1,600 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度以下の状態が2年半継続すると、裸地の状態から草本類で砂州全域を覆う状態まで植生が回復することが分かる。

4. 植生域変化の検討

以上のように、植生域の消長は流量に直接的に影響されていると判断される¹⁾。そこで、植生域の変化を定量的に表現するための簡単な解析を行った。すなわち、図1にその一部を示した植生域分布図から各年の

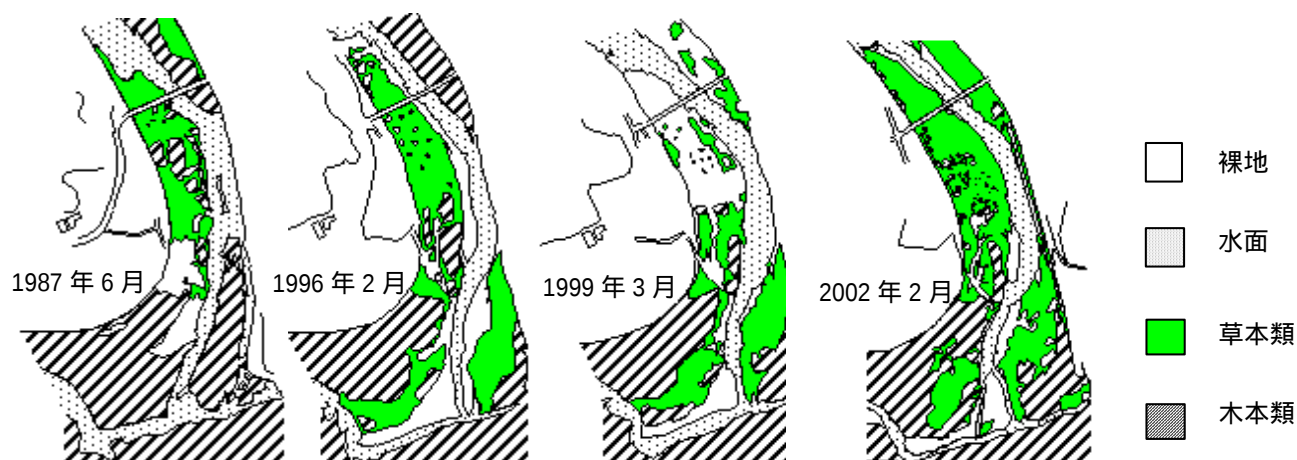


図1 植生域分布図

キーワード 砂州、植生域、植生量、航空写真、河川生態

連絡先 〒889-2192 宮崎市学園木花台西 1-1 TEL 0985-58-7338 FAX 0985-58-7344

植生量を表1のように決定し、この値を観測値として、この値を年最大流量により推定することとした。

ここに、 i 年の植生量 VB_i がその年の年最大流量 Q_i の作用を受けて $i+1$ 年の植生量 VB_{i+1} ($=VB_i + \Delta VB_i$) に変化するものとし、下記のように仮定した。

i 年の植生量の増加量 ΔVB_i は、植生の回復と破壊の限界流量 Q_C とその年の年最大流量 Q_i を用いて、

$\Delta VB_i = a(Q_C - Q_i)$ で算定する。

裸地の状態 ($VB=0$) から砂州全域を草本類で覆う状態 ($VB=3$) まで2年半で遷移することから、植生量の年最大増加量を1.5とする。

出水による植生の破壊機構は草本類の有無で異なるので、植生量の減少量は、流量 Q_D を境として次式により算定する。

$\Delta VB_i = b(Q_C - Q_i) : Q_i < Q_D$ 、 $\Delta VB_i = c(Q_C - Q_i) + d : Q_i > Q_D$

1982年の裸地状態の一部は、堤防新設や橋梁架設などの建設工事に伴うものが含まれていると判断されたため、まず1982年以降の植生量について、表1の植生量の値を再現できるように試算により上式の a や Q_C などの値を同定した。その結果、 $Q_C = 2,300$ 、 $Q_D = 3,200$ が得られ、決定度係数として $R^2 = 0.9018$ を得た。この関数形を図2に示す。次いで、これらの値を用いて1975～1981年の期間について植生量を算定した。

5. 結果と考察

まず、図2は、 $Q_C = 2,300 \text{ m}^3/\text{s}$ を限界流量として本村砂州の植生量が増減することを示している。ここに、北川の48年間の年最大流量から算定した平均年最大流量は $1,850 \text{ m}^3/\text{s}$ である。平均年最大流量が Q_C より小さいことから、本村砂州においては、平均的には植生量が増加することになる。

次に、以上のように求めた経年的な植生量の変化についての算定結果を図3に示す。この図から、植生の回復と破壊が繰り返されている様子が分かる。この算定結果によると、1982年出水以降の植生回復は1990年の出水前まで継続していて、その植生量が $VB=7.3$ に達し、図3の算定期間の最大値を示したことが分かる。また、その後の出水による植生破壊については、1990年の流量 $3,457 \text{ m}^3/\text{s}$ の出水によって草本類が消失して草本類で砂州全域を覆う状態 ($VB=3.3$) となり、その後、一旦 $VB=5.2$ となって草本類が回復した後に1993年の流量 $3,166 \text{ m}^3/\text{s}$ の出水で再び植生が破壊されて $VB=1.3$ の裸地の状態になっていたことが分かる。

謝辞：本研究は、北川における河川生態学術研究会の総合的な調査研究の一部として実施したものである。

資料については国土交通省国土技術政策総合研究所および延岡河川国道事務所、宮崎県土木部から提供していただいた。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

1) 杉尾哲、渡邊訓甫：北川における砂州の地形変化と植生域変化に関する検討 水工学論文集，第48巻，pp.1003-1008，2004。

表1 植生量の観測値

植生状況	植生量	撮影年
草本類と木本類が混生	5	1987
砂州全域を草本類で被覆	3	1996, 2002
砂州を部分的に草本類で被覆	2	1976, 2001
裸地	1	1967, 1998, 2000
	0	1975, 1982, 1999

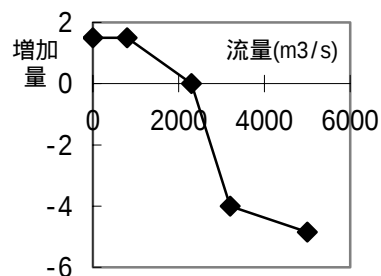


図2 植生量の変化を表す式

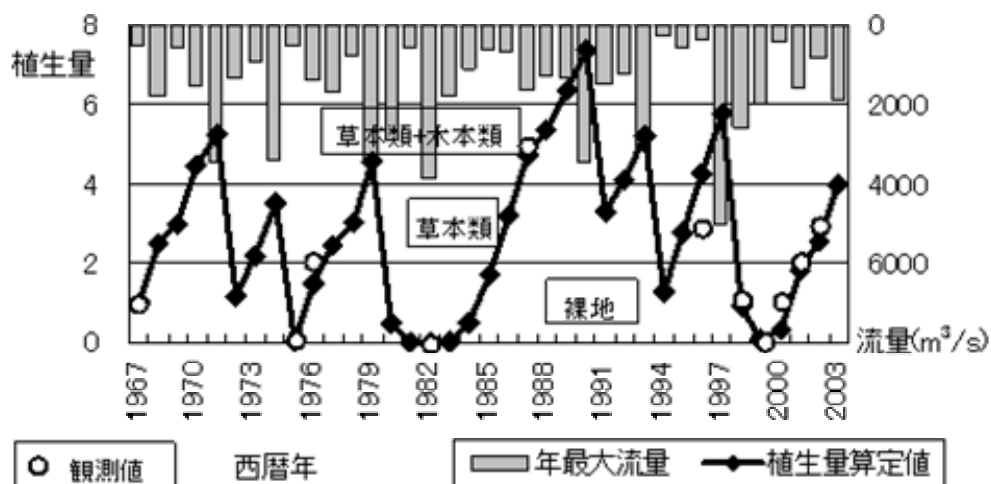


図3 植生量の変化