

(Ⅱ-19)

高水敷に繁茂する植生群が流れに及ぼす影響

東洋大学 学生会員 松浦 淑之
 東洋大学 和田たかえ
 東洋大学 正会員 福井 吉孝

1.はじめに

本研究では、高水敷に植生群が繁茂しているモデルケースにおいて、植生群が流れに及ぼす影響について実験を行った。

2.実験概要

実験水路は、全長 $L=9\text{m}$ 、幅 $B=30\text{cm}$ の変可勾配水路に高水敷幅 $b=10\text{cm}$ 、高水敷高さ $h=5\text{cm}$ を両岸に設置した複断面水路を用いた。実験植生群は直径 3.0mm で水没しない高さに設置した円柱木材を用いた。CASE-Nでは3列 $\times$ 21本(高水敷幅の1/4)、CASE-Wでは5列 $\times$ 21本(高水敷幅と等しい)をひとつの植生群として設置した。植生群設置例は図-A、図-Bに示す。その他実験CASE詳細は表-Xに示す。流速測定には2成分電磁流速計を用いた。ここでは、それぞれのCASEにおいて、流況を調べることを目的とした固定床実験の結果について報告する。

3.流況の変化

(1)水面形状

図-Cには、W-2における左岸植生群と右岸植生群の中心軸上の水深の比較(上図)と、W-1とW-2の水路中心軸上の水深の比較(下図)を示す。これにより、水深は流下方向に下がりながらも、植生群前面で水位が上昇していることがわかる。これは、植生群の抵抗増加によって、植生群前面で水位がせき上げを受けるためである。なお、単断面における同様のケースからも、同じような水深の減少が確認されている^{1),2)}。

また、W-1、W-2共に植生群による顕著な水深の増加は確認されなかったが、W-1の方が植生群全体の抵抗が大きいと、 $X=510\text{cm}$ を境にW-2に比べ前半では水深が高く、後半では減少しているのがわかる。

表-X 実験CASE

	CASE-1		CASE-2		CASE-3	
	N-1	W-1	N-2	W-2	N-3	W-3
測定対象区間(cm)	50	50	70	70	90	90
水路幅B(cm)	30	30	30	30	30	30
植生群長さ L_r (cm)	20	20	20	20	20	20
植生群幅 B_r (cm)	2.5	10	2.5	10	2.5	10
植生群間隔 S_r (cm)	-20	-20	0	0	20	20
水路床勾配	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000
流量 Q (l/s)	7.0	6.6	7.0	6.6	7.0	6.6

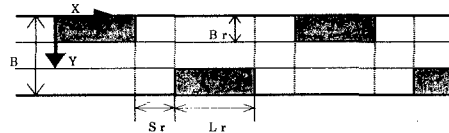
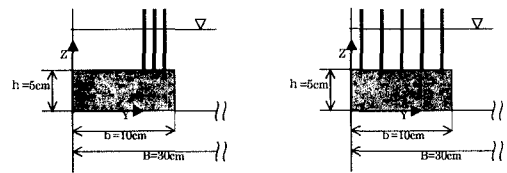


図-A 植生群設置図



CASE : N

CASE : W

図-B 下流側から見た水路横断面図(左半面)

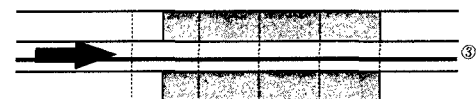
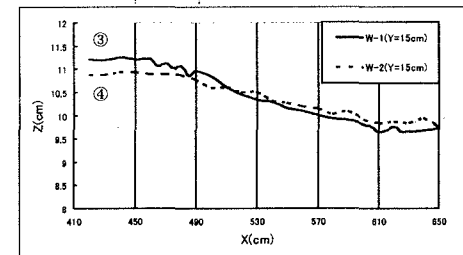
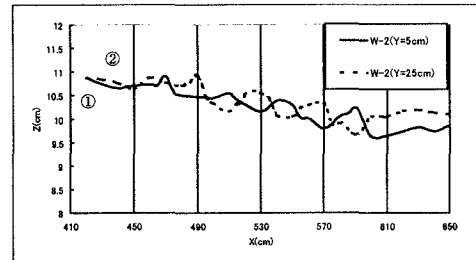


図-C ①②植生群中心軸上での水深の縦断変化。
 ③④水路中央部での水深の縦断変化。

キーワード：複断面、植生群、二次流

連絡先：〒350-0815 埼玉県川越市鯨井2100 東洋大学環境建設学科

(2)流速ベクトル

図-DにはN-2,W-2,W-3における、水路床から8cmの位置におけるuvベクトル図を示す。これより、植生群付近で低水路部の流れが蛇行していることがわかる。実河川においても、高水敷植生群内と低水路部との流速、水深差から蛇行流が生じることが確認されている³⁾。これは、前述のように高水敷中央部での水深の大きな変動と水路中央部での水深の変動との差から斜め方向への流れを生み出すものと考えられる。図-Eには、上流からの距離600cmにおけるvwベクトル図を示す。これより、図中の円で囲んだ部分を比較すると、N-2においては流下方向に対して植生群に向かう横断流れ、水路床方向に向かう下降流、左岸低水路部から右岸高水敷方向に向かう上昇流からはっきりとした二次流が確認された。W-2、W-3においては横断方向の流れ、下降流は確認されたが、上昇流は確認されなかった。

(3)植生群幅が流れに与える影響

植生群幅のみを変化させたN-2,W-2を比較すると、N-2では蛇行は主に低水路部のみで発生するが、W-2では高水敷から低水路部に向けての流れ込みも発生する。また、W-2に比べN-2の方が水面付近の乱れ強度が大きい。これは横断方向に非植生域が大きく存在するためだと考えられる。

(4)植生群間隔が流れに与える影響

植生群間隔 S_r のみを変化させたW-2,W-3を比較すると、図-EよりW-2ではW-3に比べ下降流が大きく、若干ではあるが、右岸低水路部から水路中央部に向かい横断方向の流れも確認された。図-FよりW-2の方が低水路部での乱れ強度が大きくなっている。

4.おわりに

本研究より、実験で植生群を高水敷上に交互に配置することにより、実河川でも形成される蛇行流れが生成されることがわかった。

今回の実験から、植生群幅が大きく植生群間隔 S_r が0に近いほど(本実験CASEW-2)、水面付近の蛇行流れが大きくなり、乱れ強度 V' も大きくなる。これは横断方向に非植生群域が狭い場所が存在するため流れが制限される結果、生じたものと考えられる。これにより高水敷の洗掘、それに起因する流木が発生する恐れが考えられる。

この結果は、河川計画においても考慮しなければならない内容になる。

参考文献

- 1) 福井吉孝,松浦淑之:側岸部に繁茂する植生群が流れに及ぼす影響について,土木学会第56回年次学術講演会
- 2) 関根正人,柳谷恭史,浦塚健史,北川直哉:側岸部に交互に繁茂する植生群の規模の違いが流れに与える影響について,第27回関東支部技術発表会
- 3) 福岡捷二,渡辺明英,上阪恒雄,津森貴行:低水路河岸に樹木群のある河道の洪水流の構造,土木学会論文集1995-2 NO.509 II-30

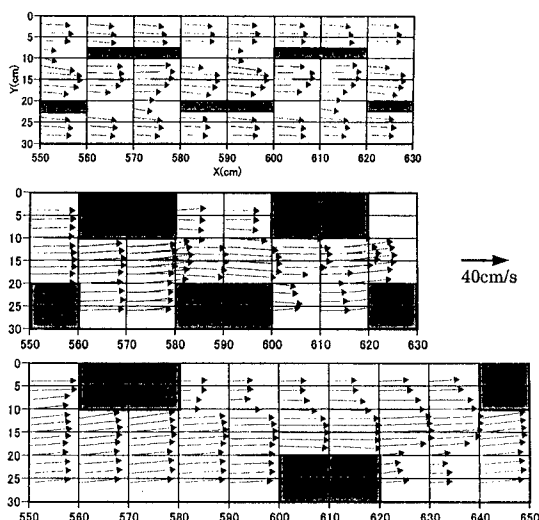


図-D uvベクトル図
上段: N-2 中段: W-2 下段: W-3

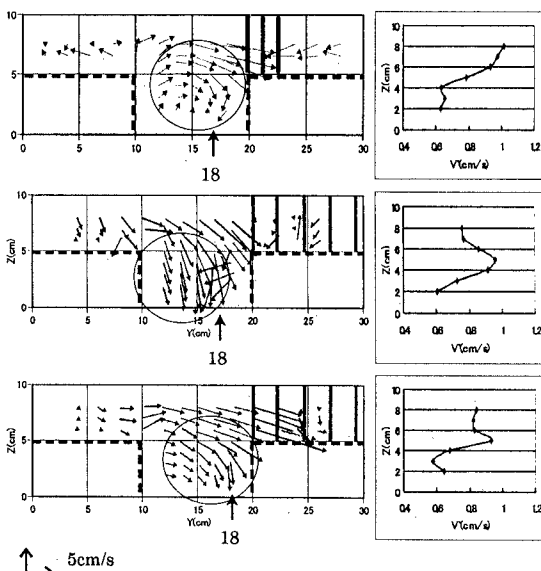


図-E vwベクトル図 図-F v' 乱れ強度
N-2 (X=600 cm) N-2 (X=600 cm Y=18cm)
W-2 (X=600 cm) W-2 (X=600 cm Y=18cm)
W-3 (X=600 cm) W-3 (X=600 cm Y=18cm)