

(II-26) 側岸部に交互に繁茂する植生群落の規模の違いが流れに与える影響について

早稲田大学理工学部 学生員 柳谷恭史
早稲田大学理工学部 正会員 関根正人
早稲田大学大学院 学生員 浦塚健史
早稲田大学理工学部 学生員 北川直哉

1. はじめに

植生群落側岸部に交互に繁茂している場合には、その植生群落を避けるように平面二次元的な蛇行流が生成されることが明らかになっている^{1) 2) 3)}。本研究では植生群落の幅の違いに応じて、この蛇行流がどのように変化するかを系統的に調べることを目的とする。

2. 実験概要

実験には図-1に示すような可変勾配直線水路を用いた。植生としては剛性が大きく揺動しないものを想定し、その群落模型として直径5mmの円柱木材を厚さ12mmのベニヤ板に差し込んで固定したものを用いた。また、非水没の植生を対象とすることにし、図-2に示すように植生が水没せず、しかもある程度の水深がとれるように留意した。実験条件は表-1に示す通りである。ここでは、それぞれのCaseにおいて、流速場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. 流れ場の特性

(1) 水面形状

図-3にRun F2nの水路中心軸上の水位および水路床高の縦断方向変化を示す。これより植生群落前面で水位が上昇していることがわかる。これは植生群落に伴う抵抗増加によって、植生群落前面で水位が堰き上げを受けるためである。

(2) 流速ベクトル

図-4には、Run F2w, F2n, F3n, F5nの場合に得られた水路床から4cmの位置における流速ベクトル図を示す。これより流れは植生群落を避けるように蛇行していることがわかる。前述のように植生群落前面で水位が上昇し、水位の低い非植生域に向かって斜め方向の流れを生み出すためと考えられる。また、各植生群落の背後には低流速の後流域が存在する。なお、これらの流れは深さ方向に変化せず、ほぼ一様であることが確かめられている^{1) 2)}。

(3) 植生群落の幅が流れ場に及ぼす影響

植生群落幅のみを変化させたRun F2wとF2nとを比較すると、図-4のように植生群落の幅を小さくしたRun F2nの場合ほど、蛇行流れの滞筋の振幅が小さくなっていることがわかる。実際に、Run F2wでは12cm、F2nでは8cmとなっている。このことから、植生群落の幅をさらに小さくしていくと、やがて滞筋が蛇行した流れから直線状の流れへと遷移していくものと推察される。

(4) 植生群落の間隔が流れ場に及ぼす影響

図-4のRun F2n, F3nおよびF5nの比較より、植生群落の間隔が大きくなるにつれて流れの滞筋の蛇行振幅および波長が大きくなることがわかる。特にRun F5nのように前後の植生群落が重なるような場合においては、振幅と波長はさらに小さくなり、流れの蛇行が側壁付近まで及ばなくなるため、側壁付近では常に低流域となる。このこ

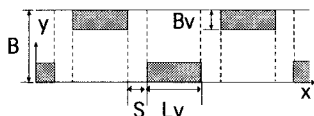


図-1 植生群落の設置位置

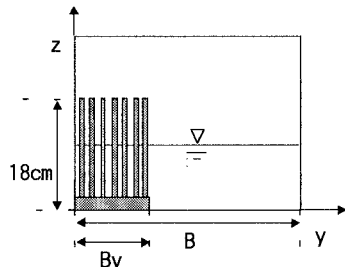


図-2 横断面内の植生群落の設置位置

表-1 実験条件

	Case1	Case2		Case3		Case4		Case5	
	Run F1w	Run F2w	Run F2n	Run F3w	Run F3n	Run F4w	Run F4n	Run F5w	Run F5n
測定対象区間(cm)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
水路幅B(cm)	40	40	40	40	40	40	40	40	40
植生群落長Lv(cm)	60	100	100	100	100	100	100	100	100
植生群落幅Bv(cm)	14	14	10	14	10	14	10	14	10
植生群落間隔S(cm)	0	0	0	50	50	25	25	-25	-25
水路床勾配	1/110	1/100	1/135	1/100	1/133	1/100	1/131	1/100	1/132
水面勾配	1/110	1/120	1/256	1/177	1/132	1/170	1/211	1/105	1/211
流量(l/s)	10	10	10	10	10	10	10	10	10
平均水深(cm)	9.3	9.1	9.1	8.6	8.4	9.5	8.7	10.9	8.5

植生群落、蛇行流れ、植生群落の規模および平面配置

〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1 TEL.03-5286-3401 FAX.03-5272-2915

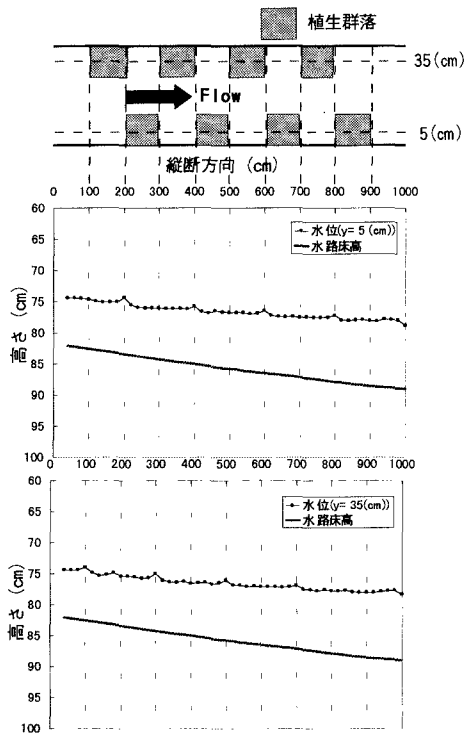


図-3 植生群落中心軸上の水位と水路床高の縦断方向変化 (Run F2n)

とから、群落がさらに重なり合うような配置へと変化すると、そこに生じる流れは直線状の流れへと遷移していく^{2),3)}、やがて両側岸に対称に植生群落が繁茂している場合⁴⁾の流れに到るものと考えられる。

4. おわりに

本研究により、側岸に植生群落を交互に配置することにより、蛇行した流れが生成されること、およびこの流れは前後の植生群落の間隔や植生群落幅によって大きく変化することがわかった。植生群落に水制の機能をもたせるには、河岸に水衝部ができないように、Run F5nのように群落を配置することが望ましいことも明らかになった。

謝辞

本研究は早稲田大学流体実験室の職員諸氏の支援を受けて行われたものである。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 関根正人, 浦塚健史, 星野誠: 側岸部に交互に繁茂する植生群落が河道内の流れに及ぼす影響について, 土木学会第53回年次学術講演会, pp.588～589, 1998.
- 2) 関根正人, 浦塚健史: 側岸部に交互に繁茂する植生群落が流れおよび河道に与える影響について, 土木学会第54回年次学術講演会, pp.232～233, 1999.
- 3) 関根正人, 浦塚健史: 側岸部に交互に繁茂する植生群落によって生成される流れと河床形状について, 水工学論文集, 第44巻, 2000.
- 4) 関根正人, 原田彩子, 福田順一: 河道側岸部に繁茂する植生群落による微細土砂の堆積について, 土木学会第52回年次学術講演会, pp.684～685, 1997.

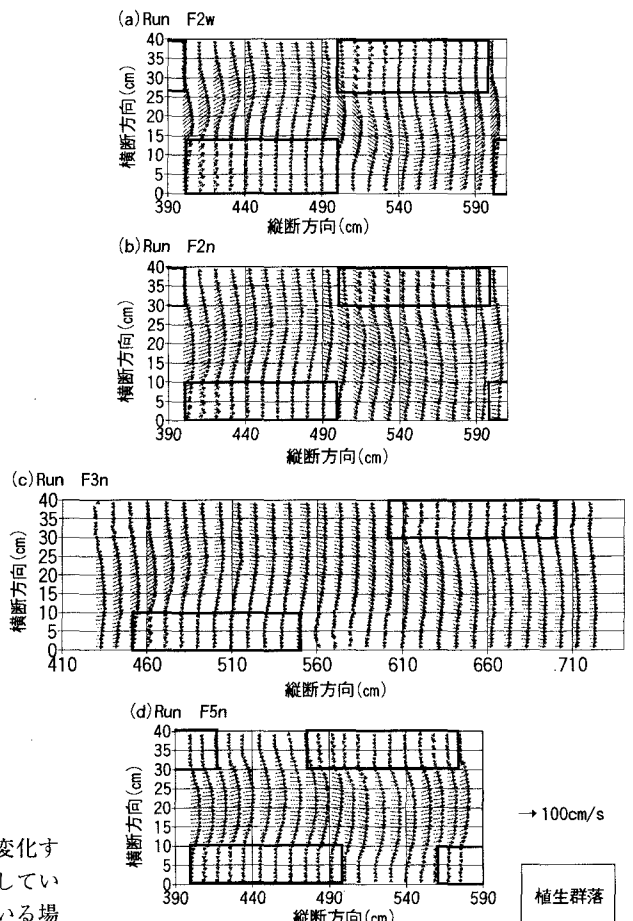


図-4 流速ベクトル図

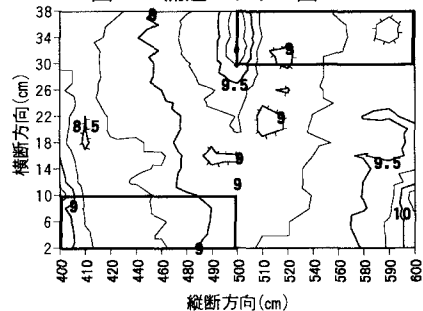


図-5 水位のコンター図 (Run F2n)