

II-116

側岸部に交互に繁茂する植生群落の流れおよび河道に与える影響について

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

1. はじめに

植生群落は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。本研究では、植生群落間の距離の違いに応じて、この蛇行流がどのように変化するを系統的に調べるとともに、この流れによって誘起される特徴的な河床変動パターンを明らかにす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、その群落モデルとして直径5 mmの円柱木材を厚さ12 mm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に示す通りであり、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(Run F)と移動床実験(Run M)とを行なった。なお、移動床実験では水路床構成材料として珪砂1号（平均粒径3.5 mm、無次元限界掃流力0.034）を用い、これを厚さ6 cmで平坦に敷き詰めている。

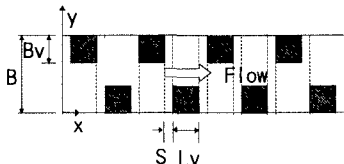


図-1 植生群落の設置位置

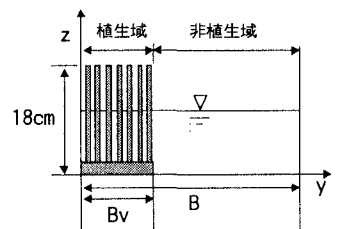


図-2 横断面内の植生群落の設置位置

3. 流れ場の特性

(1) 水面形状 図-3にRun F2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 流速は図-4にRun F2～4の $z = 6$ (cm)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産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、前報¹⁾より、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。

(3) 植生群落の間隔が流れ場に及ぼす影響 図-4より植生群落の間隔が大きくなるにつれて流れ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 F5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速となる。このことから、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蛇行したものから直線流れへと遷移していき、やがては両側岸に植生群落が繁茂している場合の流れに到るものと考えられる。

4. 河床変動

まず最初に、図-5にはRun M2における水路中心軸上の水位および水路床高の縦断方向変化を、また、図-6には水位のコンター図をそれぞれ示す。これより固定床実験の場合と同様に植生群落前面で水位が上昇していることが

表-1 実験条件

	Case 1		Case 2		Case 3		Case 4		Case 5
	Run F1	Run M1	Run F2	Run M2	Run F3	Run M3	Run F4	Run M4	Run F5
測定対象区間長 (cm)	1000	1800	1000	1800	1000	1800	1000	1800	1000
水路幅 B (cm)	40	60	40	60	40	60	40	60	40
植生群落長 Lv (cm)	60	70	100	140	100	140	100	140	100
植生群落幅 Bv (cm)	14	20	14	20	14	20	14	20	14
植生群落間隔 S (cm)	0	0	0	0	50	70	25	35	-25
水路床勾配	1/110	1/145	1/100	1/125	1/100	1/133	1/100	1/116	1/100
水面勾配	1/110	1/115	1/120	1/135	1/177	1/132	1/170	1/118	1/105
通水時間 (min)	840	240	600	220	600	240	600	360	600
流量 (l/s)	10	15	10	10	10	10.1	10	10	10
平均水深 (cm)	9.3	7.7	9.1	7.2	8.6	5.8	9.5	6	10.9
平均無次元掃流力		0.117		0.092		0.076		0.088	

植生群落、蛇行流れ、河床変動、砂州

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

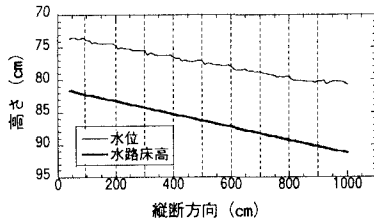


図-3 水路中心軸上の水位と水路床高の縦断方向変化 (Run F2)

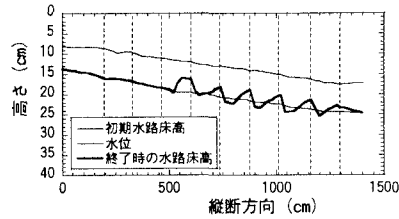


図-5 水路中心軸上の水位と水路床高の縦断方向変化 (Run M2)

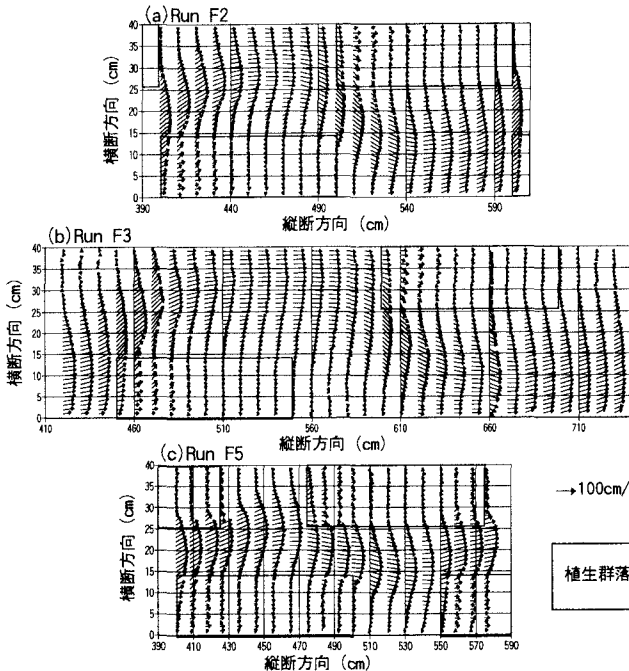


図-4 流速ベクトル図

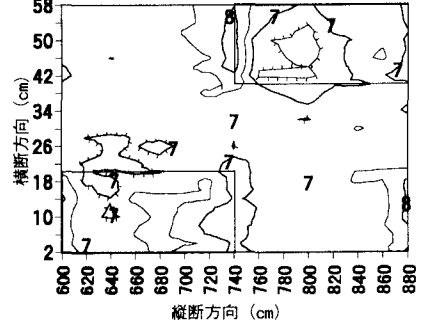


図-6 水位のコンター図 (Run M2)

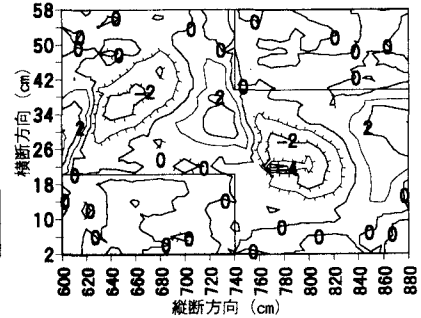


図-7 水路床高のコンター図 (Run M2)

わかる。

また、図-7にRun M2における通水終了後の水路床高のコンター図を示す。植生群落前面内側から下流側の非植生域に向かって斜め方向に水路床が浸食され、その非植生域の中央（たとえば $(x, y) = (780, 26)$ cm）付近を中心として大規模な洗掘が生じる。そして、洗掘により供給された土砂は、その直下流に堆積し、次の植生の前面付近にまで及ぶ大きな砂州を形成する。その結果、植生群落一対（すなわち2個）に対して2組の洗掘域と砂州とからなる地形パターンが形成される。このことは他のCaseにおいても確認されている。

5. 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によって大きく変化することがわかった。また、洗掘域と砂州とが交互に周期的に形成される特徴的な河床変動パターンが現われることが明らかになった。

謝辞

本研究は早稲田大学理工学部学生の猿橋崇央君の協力と、早稲田大学流体実験室の職員諸氏の支援を受けて行なわれたものである。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, 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.