

II - 342

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

早稲田大学理工学部 正会員 関根正人

早稲田大学大学院 学生会員 原田彩子

早稲田大学大学院 学生会員 福田順一

1.はじめに

側岸部に植生が繁茂している場合には、植生帯内で流速が顕著に低下するため、土砂の堆積が促進される。このことは、側岸を浸食から守るという意味で重要であるばかりでなく、自然が多く残された川の河岸の環境を考える上で重要である。近年、多くの研究者により植生帯を有する流路の問題が調べられ、たとえば、北村・辻本¹⁾らは植生帯周辺の土砂の堆積と植生群落の伸長について詳細な検討をしている。本研究では、礫床河道の側岸部に植生群落が存在する場合に生じるウォッシュロードの堆積とそれに伴う安定河道形状を調べるひとつのステップとして、植生が帯状に連続的に存在するのではなく、ある有限の長さにわたって群落として存在する場合を対象とし、群落の周辺の流れ場の変化とそれに伴う土砂の堆積状況について実験的に検討した。

2.実験概要

実験には、図-1に示すようなアクリル製可変勾配直線水路を用いた。植生は、剛性が大きく全く振動しないものを想定し、植生模型として直径5mmの円柱木材を用いた。植生群落は図-2に示すように水路中央部4mにわたって設置した。実験条件、材料の詳細は、表-1の通りである。流量は通水中一定とし、本実験では灌木のような非水没型の植生を対象としているため、植生が冠水せず、また礫が植生群落の上流2m区間では移動しない程度のものとした。このため通水中に上流からの礫の供給は行っていない。流路が動的に安定した状態になったと判断した（通水開始後570分）後、ウォッシュロード（微細粒子）を上流端から供給しつつ通水を続けた。ウォッシュロードとしては、粒度がほぼ一様なおがくずを用い、これを水に含ませることで比重調整を行った後に供給した。実験は、一定の時間経過する毎に水路中央部の礫床面高、水面高および流速分布の測定を行ったほか、通水終了後、横断面形状の測定を行った。

3.流速分布

図-4には、図-3に示した三断面 A-A' (X=2.5m)、C-C' (X=5m)、D-D' (X=6.1m)における水深平均流速の横断方向分布を示した。植生群落模型が設置されている区間内の断面における速度分布の特徴は、これまで知られている通り植生帯内で流速が急激に低減するとともに、その外側の流路中央部寄りの位置において変曲点をもつ分布となることである。一方、植生群落の背後には、北村らによっても報告されている通り後流域が生じており、断面 D-D' の両側岸付近での流速が小さいのはそのためである。

4.河床変動、ウォッシュロードの堆積

図-5は水路中心軸 (y=30cm) における礫床面高の変化を示したものである。流路中央部の礫床面の低下は、植生群落の下流端が位置する6m付近から生じ、これが通水時間の経過とともに、上流方向へと拡大していくものの、植生群落の上流端が位置する2m地点を超えて洗掘が進むことはない。そして、断面 A-A' 付近で礫床面が最も低下していることがわかる。図-6にウォッシュロードの堆積状況を示す。植生群落内の断面 B-B' と植生群落の下流側に位置する断面 D-D' 付近に顕著な堆積が生じた。図-3は図-6に示した四断面における通水終了後のウォッシュロードの堆積状況を示したものである。断面 B-B' では植生区間内に多くの堆積が生じている。これは、ウォッシュロード供給中の流速が最も速かった断面 A-A' 付近からの移流により、植生群落内に運ばれた多量のウォッシュロードが堆積したためと考えられる。断面 C-C' では、礫と礫との間隙を埋める程度の堆積が生じていたが、植生群落内のウォッシュロードの濃度がそれほど高くないため、顕著な堆積には至らなかった。一方、植生群落より下

植生群落、微細土砂の堆積、後流、側岸浸食

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

表-1(a) 実験条件

水路勾配 10	1/110
水深勾配 1	1/100
運来時間	660分（内最後の90分間は ワッシュロードを供給）
流量	432 Q/min
平均水深	4.22 cm
（河床材料移動終了後）	
水温	8.0°C
ワッシュロード供給量	400 cc/min.
ワッシュロード濃度	922ppm
礫の厚さ	10 cm

表-1(b) 材料の詳細

	河床構成材料	ワッシュロード
材料	珪砂1号	おがくず
比重	2.65	1.09
平均粒径	3.5 mm	隙間

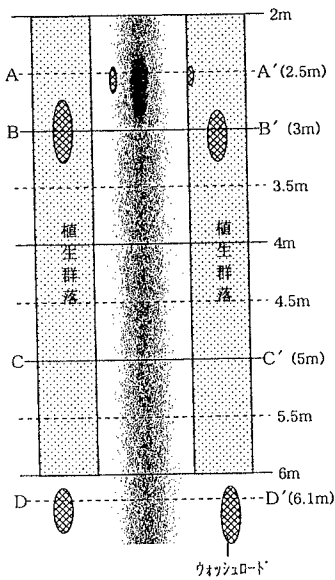


図-6 ワッシュロード堆積状況

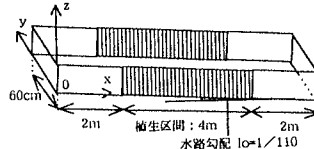


図-1 実験水路

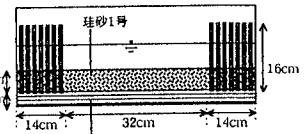


図-2 植生区間の断面形状

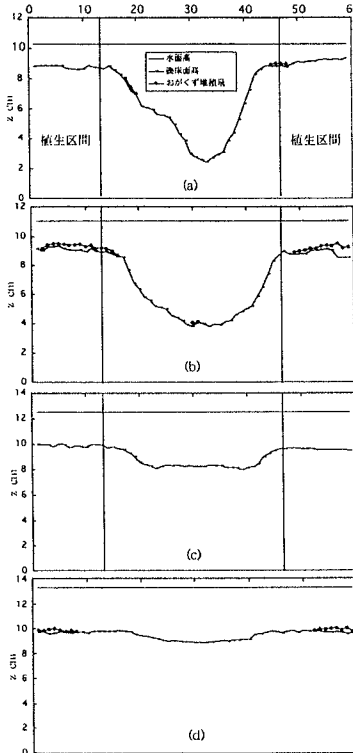
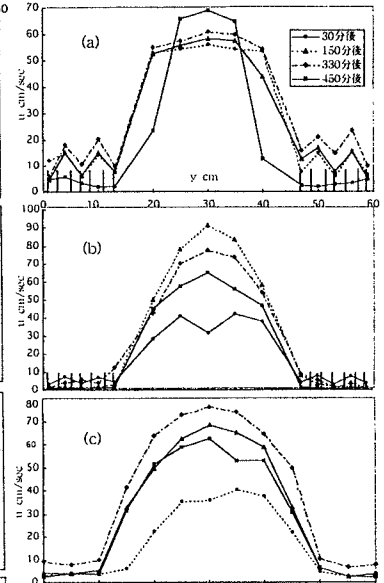
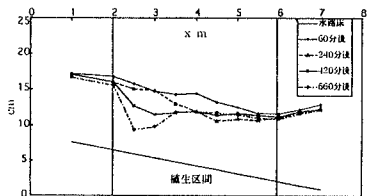

図-3 ワッシュロード堆積状況
(a)断面A-A', (b)断面B-B',
(c)断面C-C', (d)断面D-D'

図-4 流速の横断分布
(a)断面A-A', (b)断面C-C',
(c)断面D-D'


図-5 礫床面高の縦断方向の時間変化

流に位置する断面D-D'に顕著な堆積が生じたのは以下のように考えられる。植生群落の下流側には、上述の通り後流域が存在し、そこでの流速は下流に向かって増大するとともに、流路中央部から側岸に向かって漸拡する流れとなっている。このため、低流速域と流路中央部との境界域は流速の急激な変化により混合が活発となり、乱れの生成域となっていることから、この乱れにより流路中央部から多量のワッシュロードが低流速域内に輸送されるため、植生群落の下流側にこのような堆積を生じるものと考えられる。

5. おわりに

本研究により、側岸を浸食から守るという機能を植生に持たせようとする場合には、植生を帯状に配置する代わりに、群落としてある間隔で設置しても同様の効果が期待できることが示唆された。今後は、さらに検討を重ね、最終目的である「側岸部に繁茂する植生群落が河道の安定化に及ぼす影響」について明らかにしていきたいと考えている。

参考文献

- 辻本哲朗、北村忠紀：植生周辺での洪水時の浮遊砂堆積と植生域の拡大過程、水工学論文集、第40巻、pp.1003～1008、1996。