

砂州上に繁茂する植物群落の密生度が河床変動に与える影響

宇都宮大学 学生会員 ○本郷久美子
宇都宮大学 正会員 池田裕一

1. はじめに

砂州上に繁茂する植物群落は生態系の棲息空間でもあり、良好な水辺形成にとって欠かすことのできない存在である。しかし近年では外部から様々なインパクトを受け、河道内の環境は大きく変化している。中でも、河道内に樹木が繁茂する現象が多く、河川で確認されている。砂州上に植生が繁茂すると、出水時の砂州の移動や形状変化に大きな影響を及ぼすと言われており、その度合いは植物群落の拡大あるいは密生度により年々変化すると考えられる。そこで本研究では室内実験を行い、植生の密生度の変化が砂州の移動や形状変化にどのような影響を及ぼすかを検討した。

2. 実験方法

実験には長さ 10m、幅 15cm、勾配 1/100 の水路を用い、そこに粒径 0.38mm の川砂を厚さ 3cm で敷きならした。通水中の計測はポイントゲージによる水位の測定、目視による砂州前縁線の移動の記録、ビデオ撮影による流速測定を行い、通水から 60 分、120 分、180 分経過後にそれぞれ停水してポイントゲージによる河床高の測定を行った。

実験は流量を $200\text{cm}^3/\text{s}$ で一定とし、給砂は 10 分おきに行う。初めに 60 分間通水して交互砂州を形成した。その後砂州上の比較的高い所に図 1 に示すような模擬植生を配置し、再び通水した。模擬植生を配置した様子が図 2 である。今回用いた模擬植生は長さ 5cm、幅 5cm、高さ 3cm の発泡スチロールに竹串をそれぞれ間隔を変えて挿したもので、模擬植生の条件は表 1 に示す通りである。幅は全てのケースにおいて 5cm とし、長さは case5～7 では 10cm とした。

表 1 模擬植生の条件

	群落長 (cm)	植生間隔 (cm)	植生密度 (本/ cm^2)
case1	5	0.5	3.8
case2	5	1	0.92
case3	5	1.25	0.56
case4	5	2.5	0.2
case5	10	1	0.92
case6	10	1.25	0.56
case7	10	2.5	0.2



図 1 模擬植生
(case2 の場合)

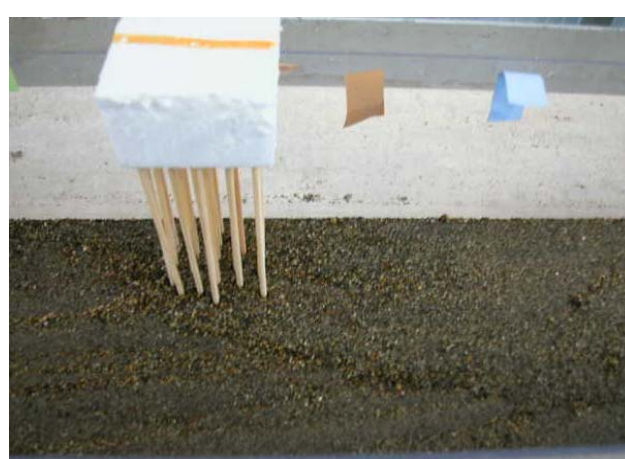


図 2 模擬植生を配置した様子

キーワード 砂州・植生・河床変動・密生度・移動速度

連絡先 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 TEL028-689-6229 FAX028-689-6215

3. 実験結果および考察

図3に case6, 図4に case1 における 120 分経過後(植生配置後 60 分)の 400~600cm 地点での河床の様子を示す。これは通水前の初期河床高との差である。このグラフでは色が濃いほど砂が堆積していることを表している。図3より、植生の周りが洗掘され対岸方向に砂が運ばれて堆積していることが分かる。また、植生間にも砂が堆積しており、砂の移動に対する植生の影響は少ないといえる。これに対し図4では植生の上流側に砂が堆積し、植生間にはほとんど堆積していない。さらにこの時点では対岸方向にもあまり堆積しておらず、植生によって砂の移動が遮られているといえる。目視による観察では case1 以外は植生間を砂が移動する様子が確認できたが、砂州が移動する様子は見られなかった。

図5に砂州の移動速度と時間の関係を示す。60~120 分の間は、植生の影響で砂州が変形するため比較的大きい速度で移動していた。それ以降は水衝部がしだいに固定され、動的平衡状態に近づくので砂はほとんど移動せず、120~180 分の間では限りなく 0 に近い速度である。しかし群落長 5cm で密度 3.8 本/cm² の場合(case1)に関しては、時間の経過と共に移動速度が増加している。これは密な植生を配置したことによって流れが遮られ、初めはあまり砂が動かなかったが、時間が経つにつれて植生の周辺が洗掘される流れが生じ、砂が対岸に流れるようになったことが原因であると考えられる。

図6に case6 における水路中心軸上での水位、河床高の測定結果を示す。水位と河床高の値は水路床を基準としている。図より植生の前面でやや水位が上がる傾向があるといえる。また、河床高の変化では植生の前面から 5~20cm 下流で大きな洗掘が生じている。これは、植生によって曲げられた流れが植生の前面および斜め後方を洗掘して対岸に流れていくためである。また群落前面から 25~30cm 下流では河床が高くなっており、洗掘された砂はここに堆積するものと考えられる。

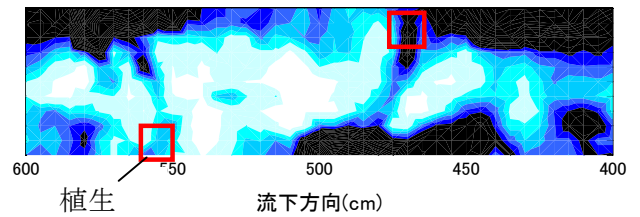


図3 河床の変化(長さ 10cm, 密度 0.56 本/cm²)

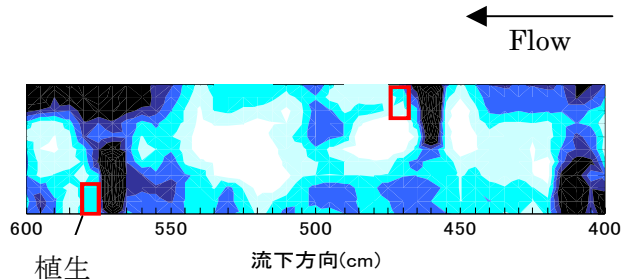


図4 河床の変化(長さ 5cm, 密度 3.8 本/cm²)

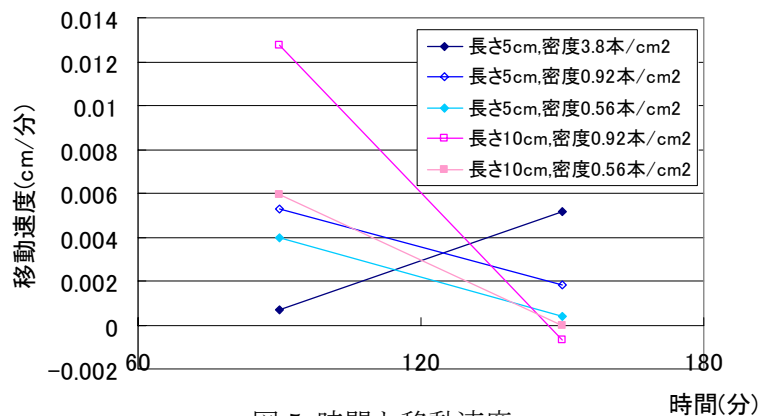


図5 時間と移動速度

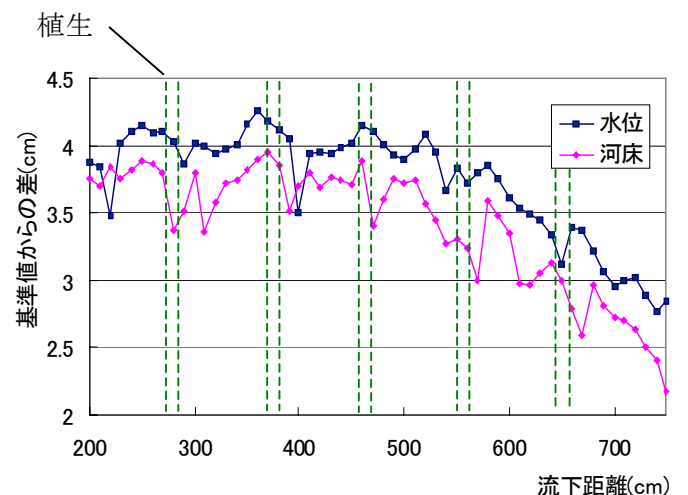


図6 水路中心軸上での水位・河床高の変化
(case6)

4. 参考文献

- 1) 湯城豊勝・岡部健士, 交互砂州の移動に及ぼす植生の影響に関する実験, 土木学会第 41 回年次講演会, 1996
- 2) 清水義彦・小葉竹重機・茂木宏一・小松みわ子, 植生が繁茂した砂州周辺の土砂輸送に関する基礎的研究, 水工学論文集第 41 巻, 1997