

交互砂洲の変形に及ぼす植生の影響

阿南高専 正 ○湯城 豊勝
徳島大学 正 岡部 健士

1. はじめに

最近、河川内に繁茂する植生を活かした新たな河川管理がされるようになってきた。また、植生の繁茂によって河道内の砂洲の変化が少なくなったり、反対に急激に変形するなど砂洲性状の変化に影響を及ぼしていると考えられる。本研究では、交互砂洲を形成させたのち、砂洲上の比較的高い場所に模擬植生を植え付け、その後の交互砂洲の変形に及ぼす影響を実験的に調べた。さらに、砂洲上の流速ベクトルを有限要素法によって求め実験との対応関係を説明した。

2. 実験

実験方法は昨年度の方法と同じである¹⁾。実験には長さ18.9m、幅30cm、高さ20cm、勾配1/100の鋼鉄製水路を使用した。その中に平均粒径0.6mmの珪砂を8cm厚に敷きならした。流量は水路上流端の60°三角ゼキで検定した。河床形状の計測は水路中流部の砂洲1波長について行った。実験は流量を1100cc/sとし、給砂は20分ごとに上流端で左右岸交互に行って、1時間通水して交互砂洲を形成した。そののち、表1に示すような金網を用いた模擬植生を植え付け、同じ条件で4時間通水してその後の砂洲性状の変化を調べた。なお、模擬植生を植え付ける条件は²⁾、砂洲の比較的高い場所で水位低下時には水面上になる地点に図1のように植え付けた。

表1 模擬植生の条件

	直径 (mm)	開き寸法 (mm)	植生間隔 (cm)
run1	0.70	3.26 × 3.26	2
run2	1.07	13.6 × 9.90	2
run3	1.08	20.2 × 14.9	2
run4	1.08	20.2 × 14.9	4

3. 実験結果ならびに考察

砂洲の移動状況を説明するため、各ケースにおける移動速度を図2に示した。点線は砂洲形成時で植生を植え付けない場合を示している。run1, run2では砂洲がほぼ完全に停止したがrun3では砂洲はわずかに動き、run4では植生がない場合の半分ぐらいまで移動するようになった。これらの結果より、砂洲の挙動は植生によって影響され植生密度の増加とともに砂洲は移動しなくなる。そして本実験の条件ではrun3がその限界値と思われる。

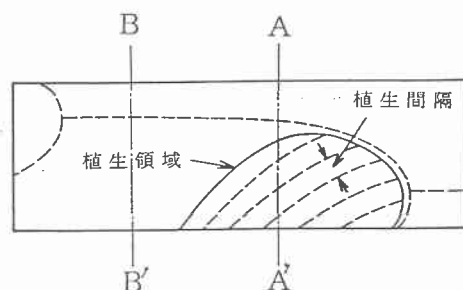


図1 模擬植生のようす

図3に砂洲高さを示す。砂洲の高さは、すべての測定地点の最高河床位から最深河床位までを引いた値の最大値を示す。ここでは無次元化して表わすが、無次元化は植生植え付け前の砂洲高さで割っている。砂洲が停止するrun1~run3の場合は

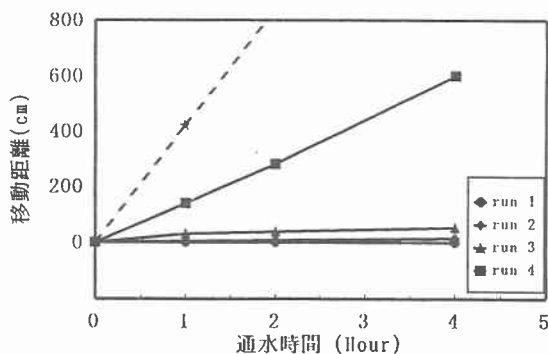


図2 砂洲の移動距離

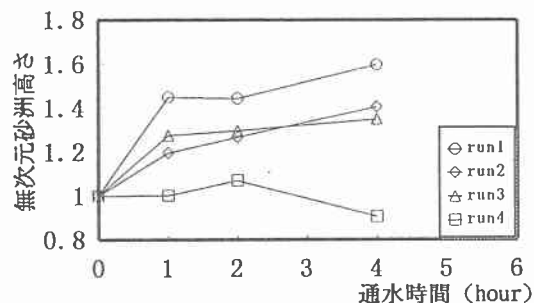


図3 砂洲高さの変化

最初に急激に増加し、その後徐々にある平衡値に近づくようになる。この平衡値は植生の密度によって異なる値になる。一方、砂洲が移動するrun4の場合は、しばらくは一定値であるが最終的には初期の値より減少した。なお、4時間後の砂洲の高さは植生密度が低くなるにつれて低くなっている。

図4では河床断面形状の変化を示す。考察する地点は図1の断面A-A'とB-B'とする。縦軸は河床高さを表し、横軸は水路横断方向の距離を表し、0点が左岸となっている。植生密度が高く砂洲が固定したrun2では植生領域の河床変動はほとんどなく、低水流路の河床低下が大きくなっていた。また、右岸部では若干の河床上昇が見られる。河床密度が低く砂洲が移動するrun4では、あらゆる場所で河床の変動が見られる。これは、植生密度が粗になるため植生の影響が小さいことが原因であり、前述した砂洲の移動と密接に関係している現象である。

4. 流れの数値シミュレーション

図5は、2次元浅水流モデルを有限要素法によって求めた流速ベクトルを表している。植生ありの場合は実験のrun1に相当している。一番大きな特徴は、流速は河床形状に依存し、水深の深いところで流速が速くなり、堆積部では流速が遅くなっていることが分かる。また下流へ向かって水路床勾配の大きくなるところでも流速は速くなっていた。植生がない場合とある場合を比較すると、ない場合の流速が大きくなっていた。つまり植生は流れを阻害し、植生は抵抗として働くことが分かる。さらに植生によって流水は偏奇され、対岸に向かう流れが強くなっていた。対岸に向かう流れが強くなると、河床の洗掘を増加させる現象もうまく説明できる。また、植生密度を小さくすると流速は速くなるが、対岸に向かう流れは弱くなっていた。

4. あとがき

実験や数値シミュレーションの結果、交互砂洲の変形に及ぼす植生の影響と砂洲上の流況がかなり明らかにされた。今後河床変動まで考察できるよう研究を進めたいと思っている。

参考文献

- 1) 湯城、岡部：交互砂洲の固定化に及ぼす植生の影響
第2回四国支部技術研究発表会概要集、1996.5
- 2) 岡部・鎌田・湯城・林：交互砂洲上の植生と河床履歴の相互関係、水工学論文集、第40巻、1996.2

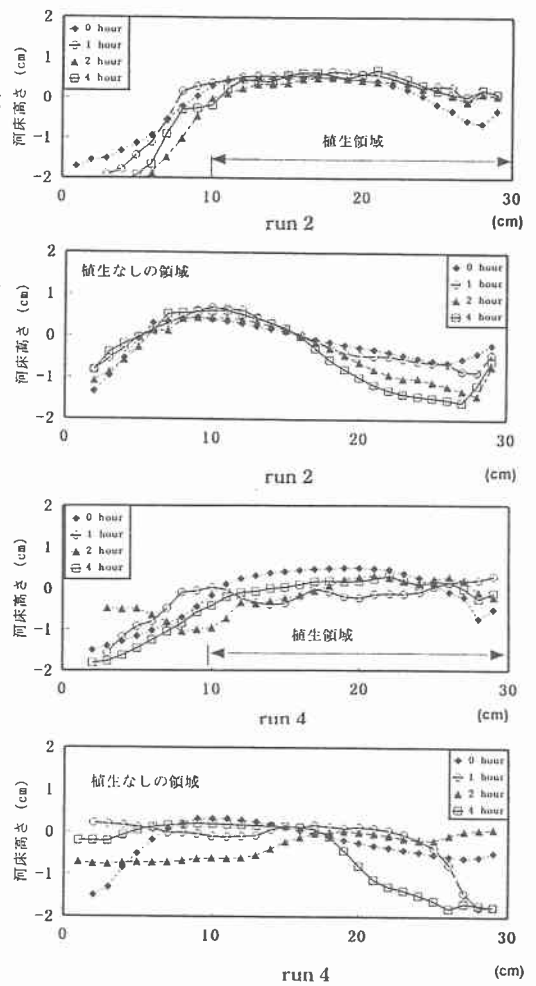


図4 河床形状の変化

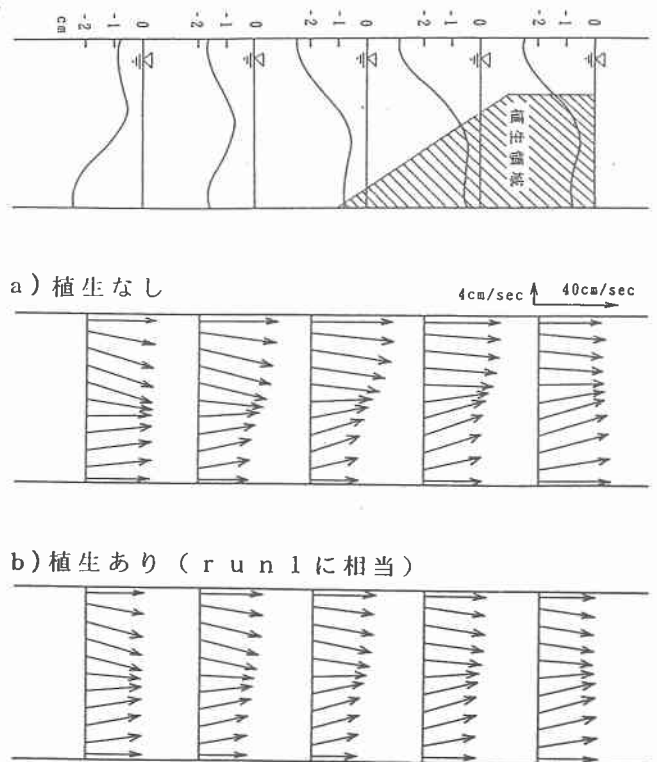


図5 砂洲上の流れ