

Ⅱ－34 河道の樹木群が砂洲性状に及ぼす影響について

阿南高専 正 ○湯城豊勝
阿南高専 遠野竜翁

徳島大学 正 岡部健士
開発コンクリート㈱ 前川祐介

1. はじめに

近年、河川環境や景観などの方面で樹木を含めた植生が注目されるようになったが、過度の樹木繁茂は流れや河床洗掘に大きな影響を及ぼすおそれがある。本研究では、樹木の繁茂状態と砂洲性状変化の関係を調べることを目的とした。つまり、樹木繁茂領域の増加とともに砂洲性状がどのように変化するかを調べる実験を行った。実験で測定が困難である流れの情報を得るために、樹木の存在を考慮した不等流計算も行った。

2. 実験

実験に先立ち、実河川の砂洲上における植生の繁茂領域がどのように変化しているかを調べた。徳島県南部を流れる那賀川の1つの砂洲(河口より 7.2 ～ 8.4km)に注目し、航空写真よりその分布状況の経年変化を調べた。樹木と草本の区別については、実体視による高低差を利用した。この結果と既報¹⁾を参考にして、模擬樹木の繁茂パターンを設定した。模擬樹木の条件を表1に示すが、RUN4は樹木繁茂の範囲が徐々に(1時間毎に)増えていく状態を想定している。模擬樹木は市販の金網(直径 1.07mm, ふるい目 13.6 × 9.9mm)を 2cm 間隔に設置した。なお金網は 10cm 長に切った。

他の条件は既報¹⁾の通り、長さ 18.9m, 幅 30cm, 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。河床形状の計測は水路中流部の砂洲1波長について、自作の砂面計を用いて行った。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投入し、1時間通水して交互砂洲を形成した。その後、図1のように砂洲堆積部に模擬樹木を植え付け、砂洲性状の変化を調べた。数字は RUN No.で樹木境界を表している。

3. 実験結果ならびに考察

まず、流れと砂洲の概況について説明する。流れの大きな特徴は、RUN1において滑らかな形状で連続的な線状跳水が発生した。小さな樹木領域が適度な水はねを起こした結果である。樹木領域内では、砂は流送されているが砂洲移動は抑制され、移動速度が速くなったり遅くなったり、また分裂と合体が繰り返された。RUN2の流れは RUN1 とほぼ同じようになるが、砂洲の移動はかなり抑制されてほぼ停止する。深掘れ部がさらに洗掘されて低水流路が発達するため水位が低下し、やがて樹木下流部に堆積された砂が水面上に現れる。RUN3では、流れがさらに乱されるので線状跳水が目立たなくなり、低水流路はほぼ固定される。

河床位の最大値(最高河床位)と最小値(最深河床位)について整理したのが図2および図3である。図中の縦軸 0 cm の値は、実験前に平坦に均した河床面の高さである。最大値に注目すると、RUN1は時間の経過とともに若干減少するが、原因は樹木領域内でも砂が流送されて河床低下が起こっているためである。RUN2とRUN3はほぼ同じ傾向を示し、樹木領域で砂が流送されなかったため最大値にほとんど変動が見られなかった。最小値を比較すると、樹木領域が広がるほど最小値も低くなることが確かめられ、樹木の水はねによって深掘れが助長されていた。なお、深掘れは約3時間でほぼ平衡状態になるようである。RUN1では、1時間後に丁度測定区間で砂洲が合体されて流砂が集められたために河床位が高くなった。そ

表1 模擬樹木の条件

	通水時間 (hour)	水路方向の金 網本数(本)	横断方向の金 網本数(本)
RUN1	4	3	3
RUN2	4	6	6
RUN3	4	9	9
RUN4	3	3 → 6 → 9	3 → 6 → 9

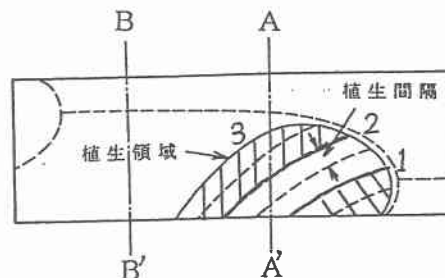


図1 模擬樹木の植え付け

の後、再び元の高さになりつつ収束するようであった。つまり、適度な樹木が存在すると、砂洲が乱されるので河床が若干平滑化されるが、樹木が多くなると深掘れの大きくなることが分かった。RUN4 については、これらの現象が合成されたような結果になった。

つぎに、砂洲高さの最大値に注目し図4に示した。砂洲高さとは、ある断面における河床の最高河床位から最深河床位を引いた値である。いずれのケースも、模擬樹木を植え付けた通水直後に急激な高さの増加が見られる。その後 RUN1 の場合、砂洲の移動に伴い砂洲高さは変化しながら徐々に小さくなった。RUN2 と3 の場合、砂洲高さは徐々に大きくなり、樹木領域が広がるほど高くなった。

河床の等高線を描くことにより、低水流路のようすや深掘れ位置の変化が明らかになった。とくに、深掘れの位置は樹木領域が広いほど水はねが強いので上流に寄っていた。

4. 流れの計算結果

樹木の存在を考慮して、境界混合係数を用いた不等流計算²⁾を行った。水位とともに計算された流速を図5に示す。RUN3 に相当する場合を計算しており、実線は樹木のある場合で、点線は樹木のない場合を示している。流速は樹木領域でかなり遅くなり、流砂の少なくなることが予想される。また非樹木領域で若干流速の速くなることが現れている。

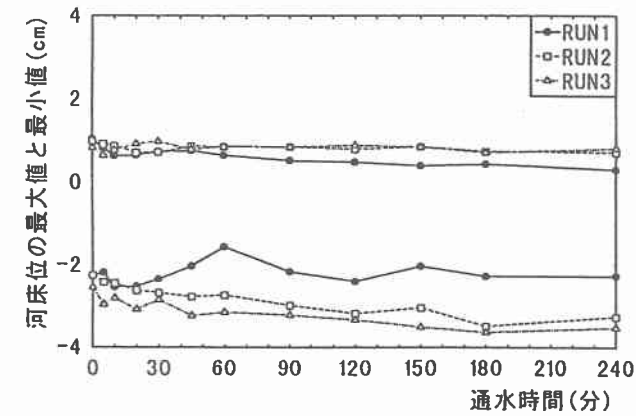


図2 河床の最大値と最小値の変化

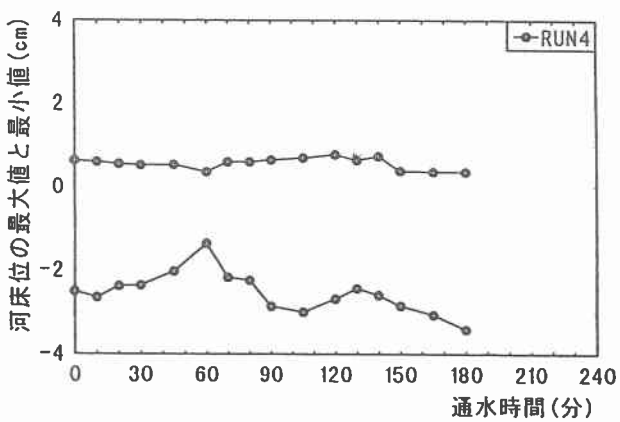


図3 河床の最大値と最小値の変化

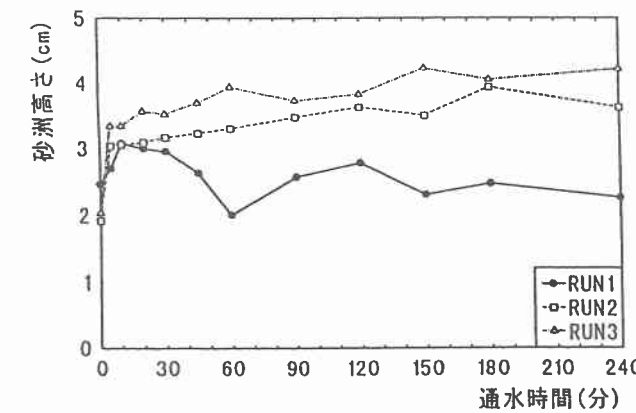


図4 砂洲高さの変化

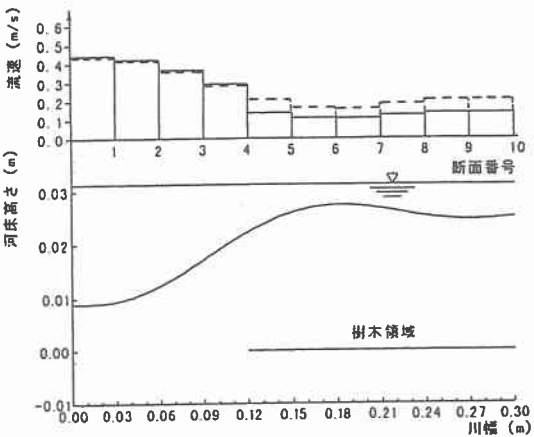


図5 断面内の流速分布

5. おわりに

樹木領域の広さと砂洲性状変化の関係が見い出された。今後、河川においては最適な樹木領域を決定することが重要な課題と考えられる。

参考文献

1)湯城・岡部：交互砂洲の変形に及ぼす植生の影響，第3 四国支部技術研究発表会，1997,5
2)河道内の樹木の伐採・植樹のためのガイドライン(案)，建設省河川局治水課，山海堂