

流路内における流木の流下・堆積特性に関する実験

建設省土木研究所 石川 芳治
" ○矢島 重美
米国林野庁 Gordon E. Grant
筑波大学 池田 宏

1. はじめに

河川中流域において流木の流下・堆積が河床・河岸の侵食や河川の環境に影響を与えている。そこで、大型の水路を用いた水理模型実験を行うことにより流木の流下・堆積特性を明らかにするとともに、流木の流下・堆積が河床・河岸の侵食及び土砂堆積にどのような影響を与えているのか検討した。

2. 実験目的と概要

実験には筑波大学水理実験センター内の大型水路（幅4.0m、深さ2m、長さ160m）を用い、水路勾配は約1/100とした。また、実験には平均粒径約0.6mmの砂を用い、流木は、根付きの実物の杉（直径約10cm、長さ約2mで約30cmの根付き）及び杉丸太（直径約10cm、長さ約2m）を使用した。

2.1 根付き流木と砂礫堆の移動の相互作用に関する実験

この実験は、砂礫堆と流木の相互関係について調べることを目的として行った。

はじめに流量306 l/s を1時間流下させ、単列砂礫堆を発達させた。砂礫堆の形状と位置は上からビデオカメラにより観察し、35mmカメラにより10分間隔で撮影した。次に、3カ所の砂礫堆に根付き流木を3本ずつ根を側壁に向けて流れに斜めに置いた。その後、さらに流量306 l/s を1時間供給し、流木と砂礫堆の移動を観察した。

2.2 砂礫堆の形状と根無し流木の流下パターンに関する実験

この実験では、根無し流木の流下のパターンと砂礫堆の形状との関係について検討した。

前述の実験の後、根付きの流木を取り除き、同じ流量を流下させた。約20分経過した後、砂礫堆が発達したため、10本の根無しの流木を投入した。流木は1本ずつ水路の上流側の水深の深い部分に、流れに平行または垂直に投入した。各々の流木の移動については、水路の上から観察した。

3. 実験結果と考察

3.1 根付き流木と砂礫堆の移動の相互作用に関する実験

根付き流木と砂礫堆の移動パターンの一例を図-1に示す。初期状態で流木は砂礫堆の上に設置したために停止していたが(①)、砂礫堆が移動していくと徐々に流水が流木に集中するようになり、その周囲を洗掘していき(②)流木が少しずつ移動を始めた(③)。しかし、根があるために根元の移動量は少なく、移動が大きい先端部が下流に向き、徐々に流れと平行になっていった(④)。

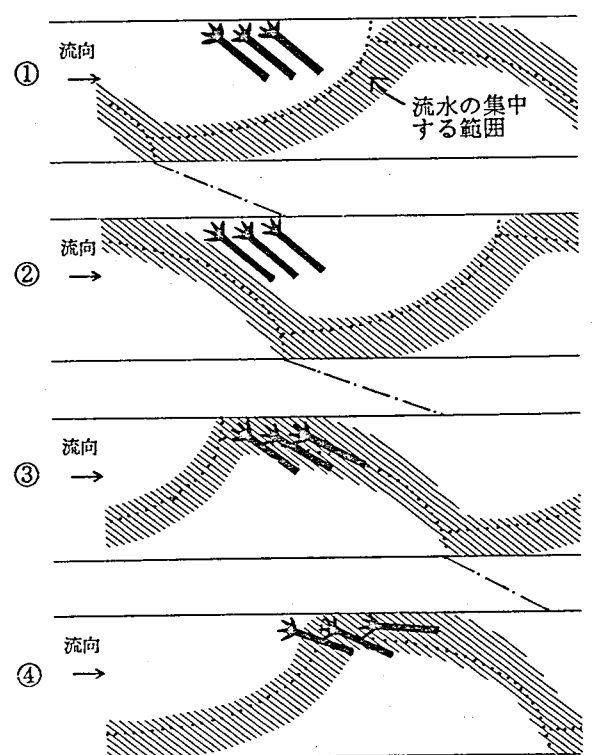


図-1 根付き流木と砂礫堆の移動パターン

図-2に流木及び砂礫堆の位置の時間的変化を示す。また、図-2で、通水開始時に20m付近に先端部のある砂礫堆の移動速度を調べた結果を表-1に示す。図-2、表-1より、流木の影響で砂礫堆の移動速度は若干減少するが、砂礫堆が流木を追い越してしまうと再びほぼ同じ速度に回復していることが分かる。

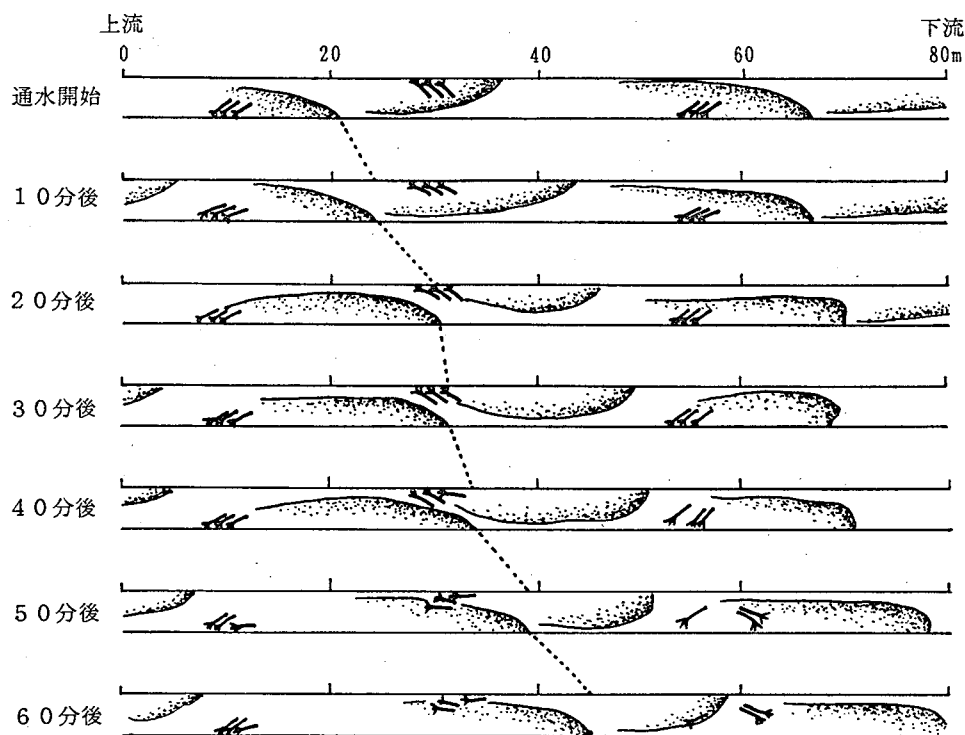


表-1 砂礫堆の速度

時刻	速度
0分	0.3 m/分
10分	0.7 m/分
20分	0.1 m/分
30分	0.2 m/分
40分	0.5 m/分
50分	0.6 m/分
60分	

図-2 流木及び砂礫堆の位置の時間的変化

3.2 砂礫堆の形状と根無し流木の流下パターンに関する実験

流木を投入した直後は、水路の側壁沿いの最も深い部分の流れに平行に流下する傾向がある。しばらくそのまま流下した後、水深の浅い砂礫堆の前面まで達すると流木は回転する。その角度は流路の側壁に対して約45度で、砂礫堆を転がりながら対岸側の深い部分へ横断する。その後、流木は再び深い部分の流れと平行に流下する。図-3に根無し流木の流下パターンを示す。

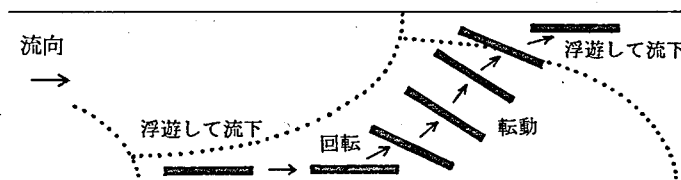


図-3 根無し流木の流下パターン

4. まとめと今後の課題

今回行った実験により、流木の影響で砂礫堆の移動速度が若干減少することが分かり、流木の流下パターンと砂礫堆の形状との関係が明らかとなった。しかし、流木の流下・堆積と砂礫堆との相互関係をより明確にするためには、さらに流量、水路勾配、流木の大きさや本数、砂の粒径等を変化させて実験を行い、詳細な検討を行う必要がある。