

三角州の発達過程における流路変動機構に関する研究

京都大学防災研究所 正 員 芦田和男

京都大学防災研究所 正 員 澤井健二

京都大学 大学院 学生員 〇謝 正倫

1. はじめに 河口部、湖、貯水池など、広い水域に土砂が流出する場合、しばしば三角州が発達するが、三角州上の流路は不安定で、その規模や位置が激しく変動することが多い。著者らは、これまで、対象を掃流砂に限定し、定常的な給水と給砂のもとで、三角州がどのように発達し、また、それが上流の河道にどのような影響を及ぼすかについて、主として三角州の全体的な形状と流路位置に着目した実験計測を進めてきた¹⁾²⁾。その結果、三角州は、形成の初期の段階を除くと、平均的にはほぼ相似な形状を保ちながら時間とともに拡大していくが、その過程は、河床の上昇→流路の分岐→直線化の反復で特徴づけられることが明らかとなった。本研究は、その中の、分岐した流路が直線化していく部分を抽出した実験を行い、その機構を解明しようとするものである。

2. 実験方法 実験には、これまでと同様に、図-1に示すような、幅1m、長さ3m、深さ10cmの水槽を用い、上流側1.5mを幅4cmの側壁固定直線水路、下流側1.5mを二次元水域とし、粒径1mmの砂で、辺長60cm、高さ4.5cmの台地を作り、水路部から滑らかに接続して弯曲する幅4cmの長方形断面の溝を掘り、下流端の堰高を台地面に一致させて、上流から定常的な給水と給砂を行った。実験は流量の異なる2つのケースから成っており、初期の溝の深さは台地の上に溢流の生じる限界になるようにセットした。給砂量は直線水路部でなるべく河床変動が少なくなるようにセットした。台地面および初期の流路底面は水平である。表-1は実験条件を示したものである。

通水中は、トレーサーを流しながら上方から写真撮影を行って、流路の平面位置、表面流速、砂粒子の運動方向を読み取るとともに、適宜停水して、流路形状を詳細に計測した。

3. 実験結果 写真-1は、 $Q = 0.22 \text{ l/s}$ の場合の流路変動状況を示したもので、弯曲流路の外岸が洗掘されて、急速に直線化していく過程を明確に捉えている。

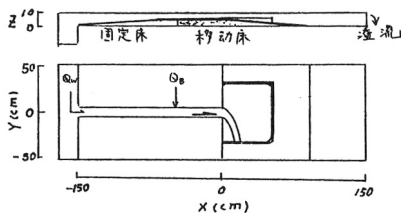


図-1 実験装置

表-1 実験条件

	$Q_w(\text{cm}^3/\text{s})$	$Q_s(\text{gf}/\text{s})$	$H_0(\text{cm})$
Case A	73	0.078	1.1
Case B	221	0.344	2.0

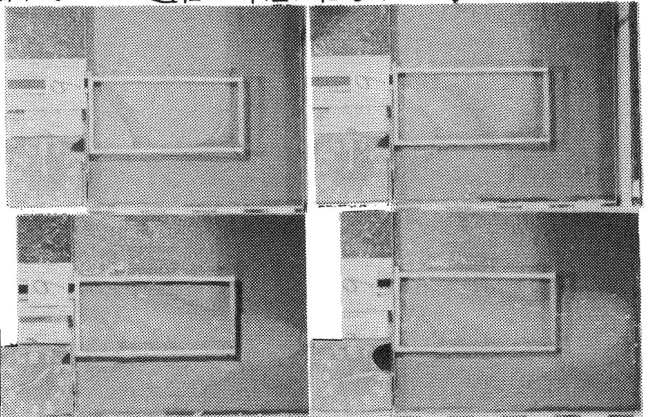


写真-1 流路変動状況 (Case B)

Kazuo ASHIDA, Kenji SAWAI, C.L. SHIEH

図-2は、それぞれの実験ケースにおける、流路の水際線を示したものである。流量の小さなCase Aでは、水路部出口の直下流ではほとんど河岸侵食が生じず、水衝部から下流の外岸のみが侵食されているのに対し、流量の大きなCase Bでは、水路部出口の直下流においても顕著な河岸侵食が生じ、流れが剥離するに至っている。いずれのケースにおいても、初期には下流へいくほど河岸侵食量が大きく、流路は直線化の傾向を示している。時間の経過とともに、河岸の侵食速度は小さくなり、Case Aでは $t=77\text{ min}$ 以後はほとんど河岸侵食が停止して、直線化が完了しなかったのに対し、Case Bでは $t=183\text{ min}$ において、ほぼ直線化が完了している。

河岸侵食速度を支配している最も大きな要因は、河岸付近の流速であると考えられる。図-3は、トレーサの軌跡から、水面における流心に沿う流速の変化を示したもので、Case Aでは、流下方向への流速の増加が緩慢であるのに対し、Case Bでは水衝部よりも下流において、流速がかなり急激に増加している。なお、流心の位置は、Case Aでは水路部出口から下流に至るまで、ほぼ外岸に沿っているのに対し、Case Bでは、水衝部よりも上流では上流水路の延長線上にあり、河岸からかなり離れている。

図-4は、各ケースの流路の横断形状の時間変化を示したものである。ただし、Case Aでは、下流流路の外岸に沿う座標軸をS軸、それに直交する座標軸をY軸としているのに対し、Case Bでは、上流水路の中心線に沿う座標軸をX軸、台地の上流端に沿う座標軸をY軸としている。Case Aでは外岸の侵食に伴って流路幅が拡大するとともに、河床全体が顕著に上昇しているのに対し、Case Bでは外岸の侵食に伴って内岸側に顕著な堆積が生じ、初期を除いて剣線ごとにほぼ同一の形状を保って移動している。このように、内岸側に顕著な堆積が生じたのは、2次流による横断方向への土砂輸送が活発であったためであると考えられる。

今後、さらにこの現象の定式化を図っていく予定である
参考文献 芦田・澤井・謝：第31回水理講演会論文集、

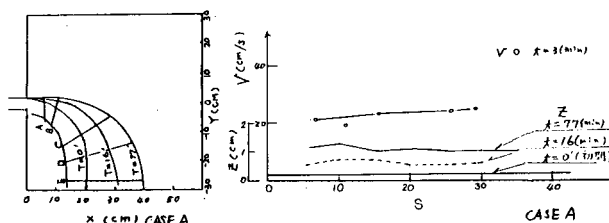


図-2 流路の水際線 図-3 表面流速・縦断形状

