

直線水路の交互砂州上における常流射流混在流れの流動形態に関する基礎的研究

宇都宮大学 学生会員 照井 賢二
宇都宮大学 大学院 正会員 池田 裕一

1. はじめに

勾配が大きな河道内に砂州地形が形成されている場合には、中小規模出水時に砂州前縁部において水面勾配が大きくなり、そこで射流となることがある。すると大規模出水時に比べ流速が速くなり、河岸侵食などの危険性が增大する可能性もある。そこで本研究では、出水時において交互砂州上で発生する常流射流混在流れの基本的知見を得るため、直線水路内に模擬的な交互砂州地形（固定床）を作製して実験を行い、流動形態の基本的特徴を確認した。

2. 実験装置および方法

実験は、長さ15m、幅0.5mの長方形断面水路を用いた。図-1に交互砂州地形を模した水路の平面図と、砂州前縁部の形状を示す。河床に高さ0.05mの砂州前縁部形状を3mおきに交互に配置することで交互砂州地形を表現している。この実験水路において、流れが安定し下流端の影響が少ない4番目の砂州前縁部の前後1.5mの区間を検査領域とし、流況観察および水深・流速計測を行った。実験条件は表-1に示す通りで、勾配4通り・流量3通りを組み合わせで計12ケースについて行った。水深計測にはポイントゲージを用い、流速計測には流体画像解析ソフトFlow-Vec32を用いて行った。

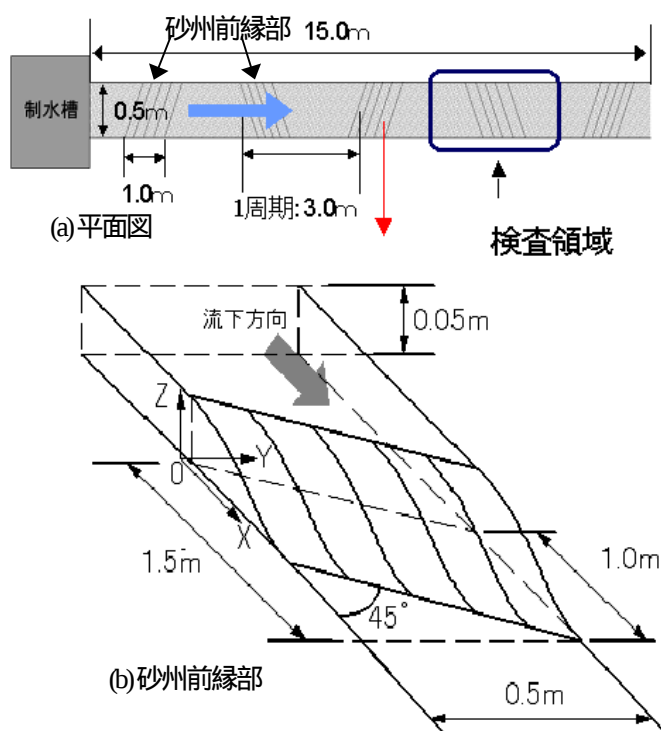


図-1 実験水路の概略図

3. 実験結果の考察

流況観察の結果、縦断方向だけでなく横断方向にも常流射流が混在する場合があることを確認した。図-2に今回の実験で確認した流動形態の、3つのパターンの概略図を示す。水深が大きいと同図(A)のように全体的に常流となる。水深を浅くしていくと(B)のように、縦断的な常流射流混在流れが発生し、砂州前縁部付近で跳水も見られた。さらに水深を浅くすると(C)のように、砂州前縁部および砂州前縁部終端後の河床平坦部において、横断的な常流射流混在流れが発生した。

図-3にパターン(C)での典型的な流速ベクトル図を示す。流速計測の結果から砂州前縁部において流速が速くなり、また、流れの向きが斜面にそって斜め方向に変化することが確認できた。この現象は、流速の速い流れが河岸に向かっていくことを示し、河岸侵食の原因になると考えられる。また、砂州前縁部右岸付近において、図-3に黒い矢印で示すような逆流が見られた。

図-4にフルード数分布図を示す。フルード数分布図からも、流れが砂州前縁部において射流になり、その後、跳水を経て河床平坦部において、常流射流混在流れに変化することがわかる。

なお、現在、数値計算による流動形態の把握を行っており、これについては当日報告する予定です。

表-1 実験条件

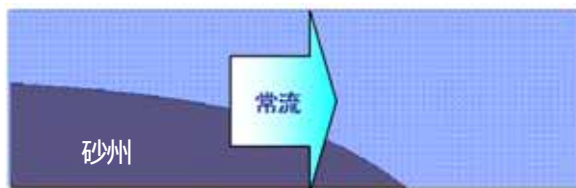
河床勾配	1/150, 1/70, 1/60, 1/50
流量 (ℓ/s)	2, 5, 10

キーワード 交互砂州地形 常流 射流 跳水 流動形態

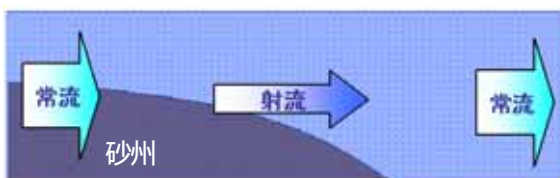
〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学工学部建設学科水工学研究室 TEL028-689-6229 FAX028-689-6213

平面図

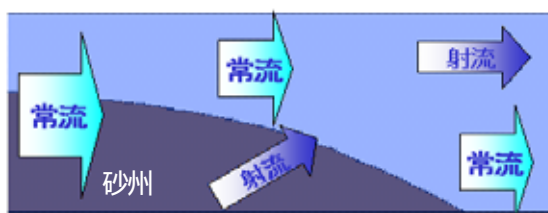
縦断面図



(A) 常流のみ



(B) 縦断的に常射流が混在



(C) 横断的にも常射流が混在

図 - 2 流動形態模式図

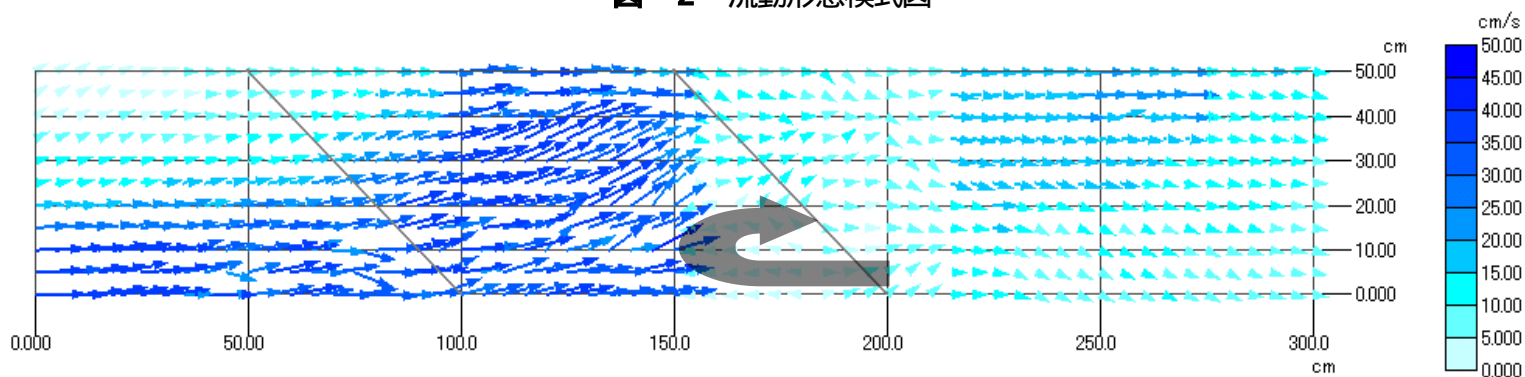


図 - 3 流速ベクトル図 (河床勾配 1/150 , 流量 2 l/s)

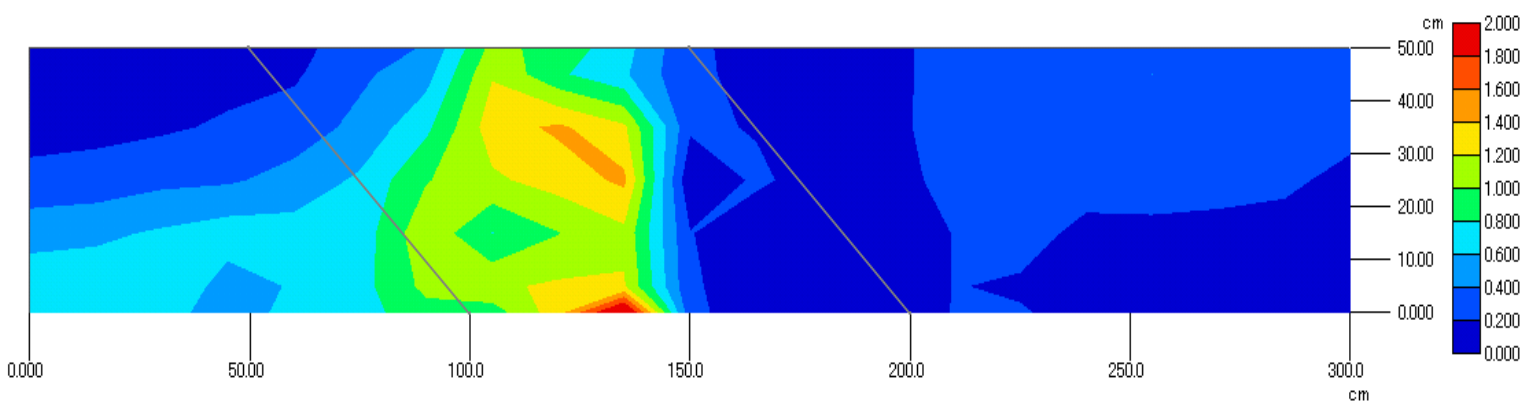


図 - 4 フルード数分布図 (河床勾配 1/150 , 流量 23 l/s)

< 参考文献 >

- 1) 岩崎太志ら：連続砂州地形における常射混在流れの形態に関する基礎的研究 第 34 回土木学会関東支部
- 2) 古川保明ら：砂州前縁部における常射流混在流れの構造に関する基礎的研究 水工学論文集 第 49 巻