

砂州前縁部における常流射流混在流れの形態に側壁粗度が与える影響

宇都宮大学 学生会員 ○岩崎太志

宇都宮大学 正会員 池田裕一

中央技術(株) 正会員 古川保明

1. はじめに

鬼怒川上流部の砂州上では小流量時に局所的に水面勾配が急になる領域が生じ、常流・射流が混在し、河岸侵食及び局所洗掘の一因にもなる。そのため、護岸工には流水の外力に対し適度な流速低減効果をもたせる水理機能が求められており、河岸沿い流れに関するさらなる知見を得ることは重要な課題と言える。そこで本研究では、模擬砂州形状を与えた直線水路の側壁に、流速低減効果をもたらす棧粗度および模擬植生を配置して室内実験を行い、これまでの研究において確認した砂州前縁部における常流射流混在流れの形態に側壁粗度が与える影響を検討した。

2. 実験装置及び方法

実験には水路長 6.0m、水路幅 0.5m、水路勾配 1/200 の直線水路を用い、その上に勾配 1/20 の模擬的な砂州前縁部形状を作成した。図-1 に実験水路の概略、図-2 に砂州前縁部形状の概略を示す。ここで前縁部の縦断形状は余弦波の一部を用いた滑らかなものとした。そして縦断方向位置を図-1、図-2 のように 45° 傾け、右岸側に流れが集中するようにした。実験は流量 4 L/s のもと、側岸粗度の条件が異なる 3 ケースの流況観察及び水深、流速計測を行った。実験ケースは、側岸が滑面の条件、側岸に幅 1cm×長さ 1cm の棧を 8cm 間隔で貼り付けた条件(写真 1)、側壁全面に長さ 3cm の模擬植生を貼り付けた条件(写真 2)の 3 つである。これらの実験結果から側岸粗度の有無による流動形態の変化を定量的に検討した。

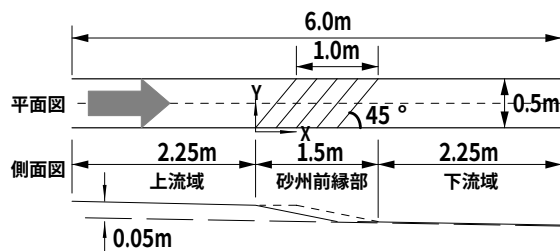


図-1 実験水路の概略

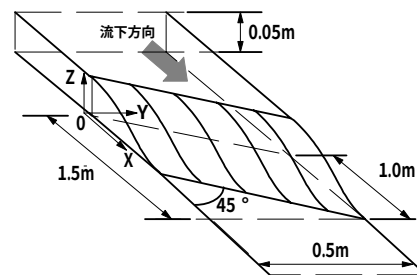


図-2 砂州前縁部形状の概略

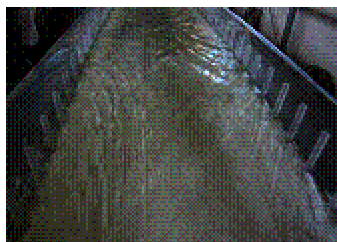


写真-1 棧型粗度



写真-2 模擬植生

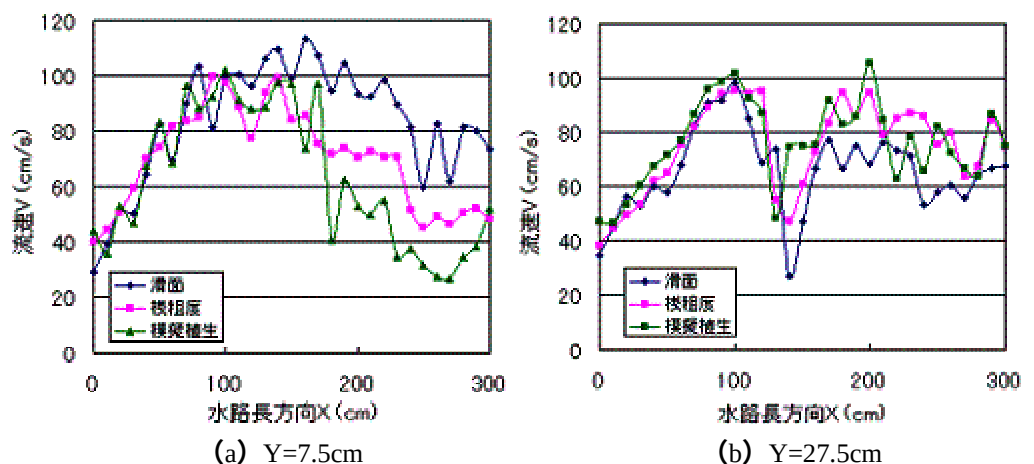


図-3 流速の水路長方向変化

キーワード 砂州前縁部 常流射流混在流れ 側岸粗度

〒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 TEL 028-689-6229 FAX 028-689-6213

3. 実験結果および考察

図-4 (a), (b), (c) は, 滑面, 棧粗度配置, 模擬植生配置した時の実験の流速計測結果を示すベクトル分布図である。また, 図-3 は, 右岸から0.05mおよび0.275m地点における流速の流下方向変化を示したものである。図-4を見るといずれのケースも, 流れは斜めスロープ上流端にて水路全幅で一様に流れが加速する。その後, 斜めスロープに従って流れが右岸側に集中している。スロープ上で右岸側に集中した流れはスロープ終端になると左岸側へ拡がりつつ反転している。また左岸側ではスロープ終端周辺で弱い逆流域が見られ, 流れが側壁から剥離していることが確認できる。

側岸沿いの流れをみると側岸粗度の有無によって流速が減少している傾向が伺える。図-3 (a) より側岸部の流速に関してケースごとに比較してみると, 側岸に設置した側岸粗度の影響によって側壁付近の流れが減速していることがわかる。さらに図3 (b) から水路中央部の流速の変化をみると, 側岸粗度を与えたことで側岸付近の流速が減少した分, 水路中央に流れが集中・加速していることがわかる。このことから, 側岸粗度を与えることによって, 河岸沿い流れは緩和され, 横断的に見て水路のほぼ中央部の流れが促進されることがわかった。

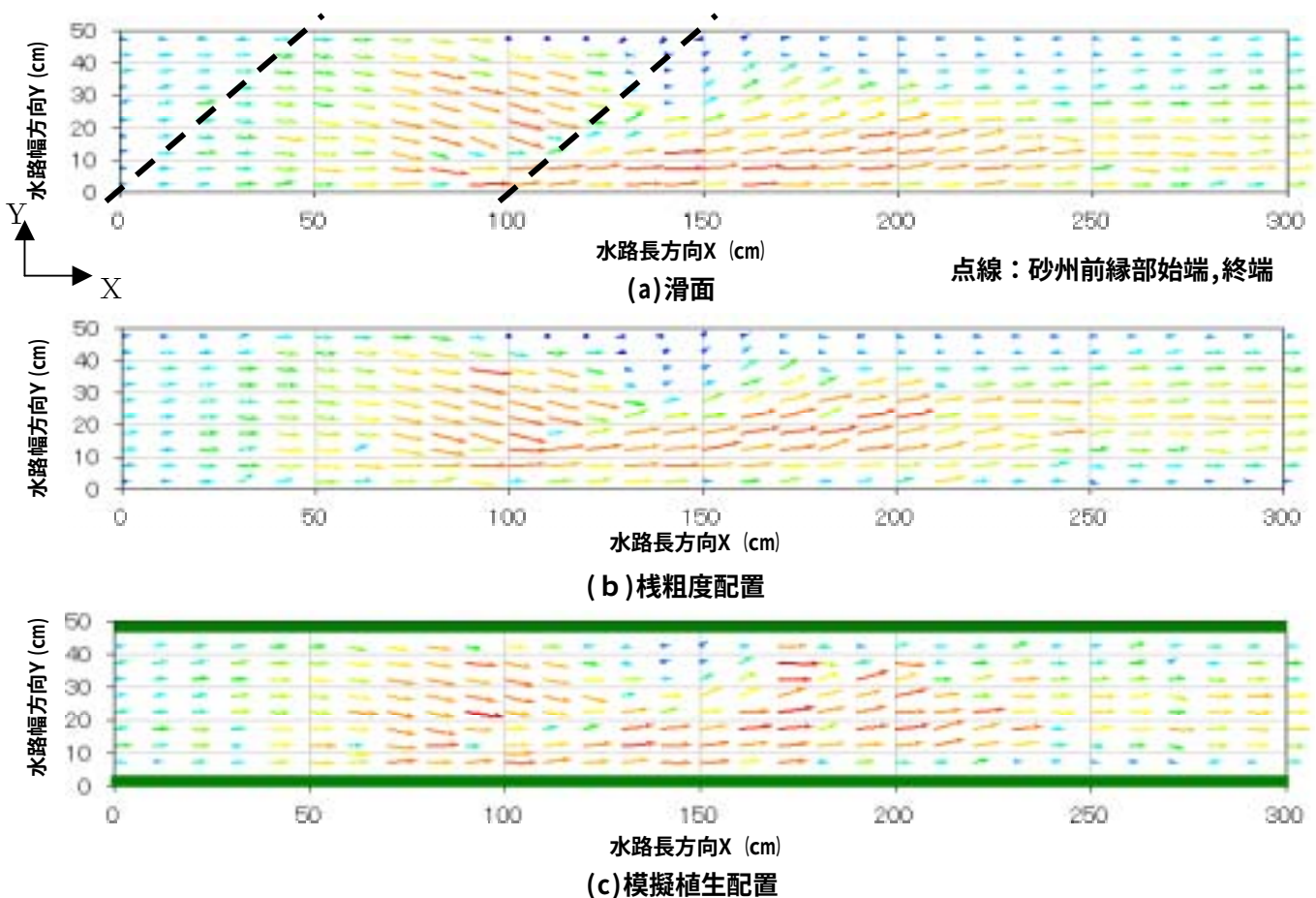


図-4 流速ベクトル分布図

4. おわりに

本研究により、常流・射流が混在する流れ場に側岸粗度が与える影響の一端を把握できた。今後は数値解析も行い、実験結果と比較検討していく予定である。

<参考文献>

- 1) 古川保明ら：砂州前縁部における常流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(1), pp523-528, 2005.pp955-960, 2005.
- 2) 足立昭平：人工粗度の実験的研究, 土木学会論文集, 第104号, pp33-44, 1964.