

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

鬼怒川上流部など勾配が急な流れの砂州上では、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・射流が混在することがある。そのような流れは、平常時及び中小出水時などにおいても、局所洗掘及び河岸侵食の一因にもなる。そこで本研究では、直線水路内に模擬的な砂州前縁部の形状を成形して通水実験を行い、常流・射流が混在する流れ場の基本的特徴を把握することにした。

2. 実験装置及び方法

水路長 6.0m、水路幅 0.5m、水路勾配 1/200 の直線水路内に、勾配 1/20 の模擬的な砂州前縁部を作成した。図 1 に実験水路概略図、図 2 に前縁部形状の概略を示す。図 2 に示すように前縁部の縦断形状は正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、2 のように 45° 傾け、右岸側に流れが集中するようにした。

こうして作成した水路において流量 3L/s、4L/s、5L/s を通水して流況観察及び水深計測を行った。

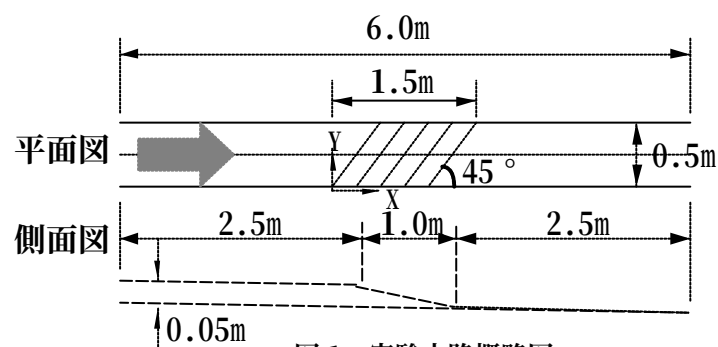


図 1 実験水路概略図

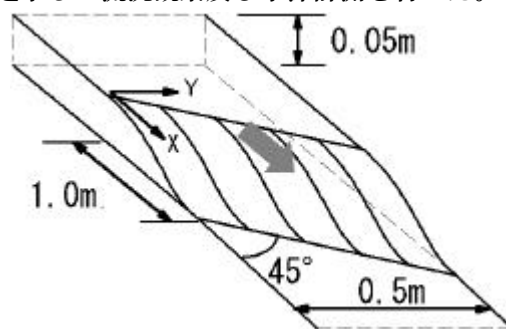


図 2 前縁部形状の概略

3. 流況観察結果と考察

実験水路において流量 3L/s を通水し、流況観察を行ったところ、前縁部と、下流域において特徴的な流れがみられた。前縁部の流況を写真 1、下流域の流況を写真 2 に示す。写真 1 より、前縁部によって右岸側に集中した流れが、前縁部終端に近づくにつれて放射状に広がっていく様子を確認した。また、前縁部終端付近では常流と射流が混在し、跳水が発生している。跳水は横断的にみて水路中央で生じているが、この跳水を境にして右岸側では射流とみられる速い流れ、左岸側は常流とみられる淀み域が生じている。写真 2 より下流域の流況をみると、左岸側から右岸側にかけて流脈がみられる。この流脈はいったん水路壁面に到達すると、今度は対岸に向かって生じることを確認した。こうした流れの観察結果から、砂州前縁部を模擬した固定床は、支配断面が生じる変化に富んだ水面形を与えることがわかった。

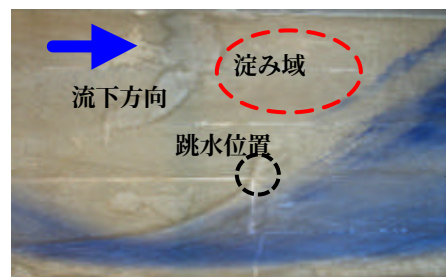


写真 1 前縁部終端付近の流況

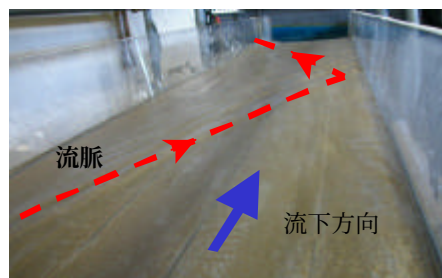


写真 2 下流域の流況

キーワード：常・射流混在流れ，砂州，室内実験

〒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

4. 水深計測結果と考察

図 3(a)～(c)はそれぞれ 3L/s、4L/s、5L/s を通水した場合の水深計測結果である。なお、図中の点線は砂州前縁部形状の始端、終端を表している。図 3 より、コンターの変化が激しいのは、 $X = 50 \sim 150$ の前縁部である。流況観察結果から、前縁部では、右岸に流れが集中、左岸では流れが剥離し、前縁部終端付近で流れが放射状に広がる様子を確認したが、水深コンター図では $X = 80 \sim 135$ にかけて右岸の水深が増大し、反対に左岸では水深が著しく減少していることから、流況観察結果と同様のことがいえる。また、下流域では左岸から右岸にかけて流脈の起伏がみられたが、 $X = 150 \sim 240$ において、流脈の起伏を反映した水深変化がコンター図からも見られる。また、流量が増しても流脈の起伏が激しくなる他に大きな変化はなく、いずれのケースも同様の流況形態となった。前縁部の跳水位置も同様に大きな変化がなかった。

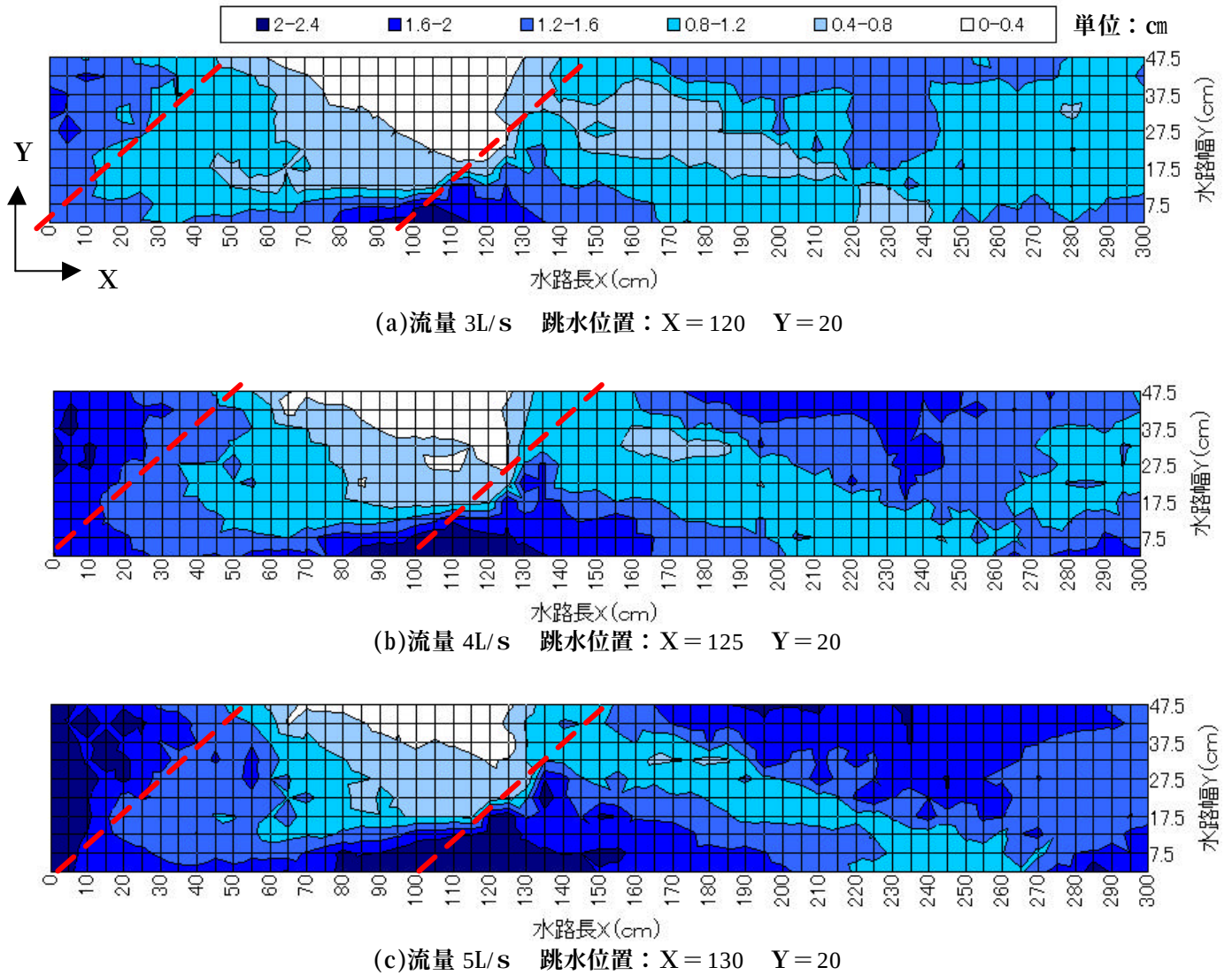


図 3 水深コンター図

5. おわりに

本研究により、常流・射流が混在する流れ場の基本的特徴の一端を把握できた。今後は流速計測や数値解析により、流れ場の常流・射流の状況について検討していく予定である。

<参考文献>

鈴木幸一ら：段落ち部の流況特性，第 29 回水理講演会論文集，pp615-620，1985。

藤田裕一郎：斜め段落ち流れに関する実験的研究，土木学会年次学術講演会講演概要集第 2 部，33 巻，pp513-514，1978。