

砂州上の常射流混在流れが侵食に及ぼす影響に関する実験的研究

宇都宮大学大学院

学生会員

○泉 祐太

宇都宮大学大学院

正会員

池田 裕一

宇都宮大学大学院

正会員

飯村 耕介

宇都宮大学

学生会員

望月 啓太

1. 研究背景

平成 13 年 9 月の出水で、鬼怒川中上流部の河岸が局所的に大きく侵食された。この出水での流量は 2200 m³/s で、計画高水量 4000 m³/s に対し十分余裕があったにもかかわらず、東北新幹線橋梁付近で横断的に約 100m の侵食が起きた¹⁾ (図-1)。この区間は勾配が急で砂州波高が大きいので、中規模出水では砂州形状の影響を強く受けて局所的に射流と常流と射流が混在した流れが発生する可能性がある。しかし、そのような流況が河岸侵食に与える影響についてはあまり深く調べられていない²⁾。そこで本研究では砂州地形を模した実験水路における常射混在流れについて、固定床実験で流速、水深を計測した後に移動床実験で河岸の侵食過程を観察後、侵食後の断面地形を測定し、固定床の結果と比較しながら河岸侵食の基本的な特徴を検討する。

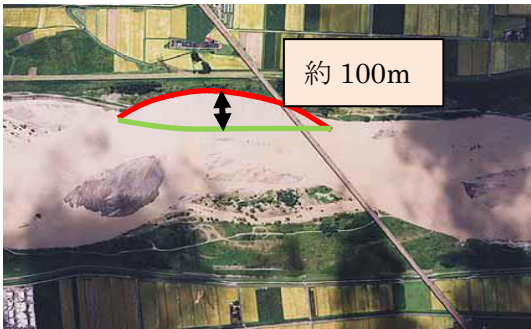


図-1 平成 13 年 9 月出水侵食被害

表-1 実験条件(固定床、移動床共通)

ケース名	勾配	流量(ℓ /s)
Case1	1/250	3.0
Case2		5.0
Case3		7.0

2. 実験装置および実験概要

実験には、全長 16m、水路幅 0.5m の水路を用いた。その右岸側に砂州形状を成形した幅 0.2m の低水路を、左岸側には幅 0.3m、砂州形状の平均高さから 0.16m の高さの高水敷を設置した。高水敷は、塩ビ板で作成した。固定床実験では 6m～7m 区間で縦断方向 5cm 横断方向 2cm ごとに流速と水深を計測し流速分布と水位変動を調べる。移動床実験では、上流端から 4 m～10m の区間は砂を用いて成形して固定床同様の 6m～7m 区間での侵食状況を観察、測定することに 0 した(図-2)。実験河岸は珪砂 3 号(粒径 3.3～0.8mm)を用いた。実験条件を表 1 に示す。各ケースで侵食の進行状況を観察するとともに、進行がほぼ止まった時点で通水を止め、侵食状況を測定した。

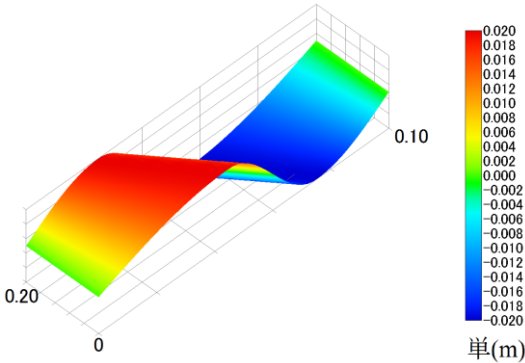


図-2 測定区間低水路概要

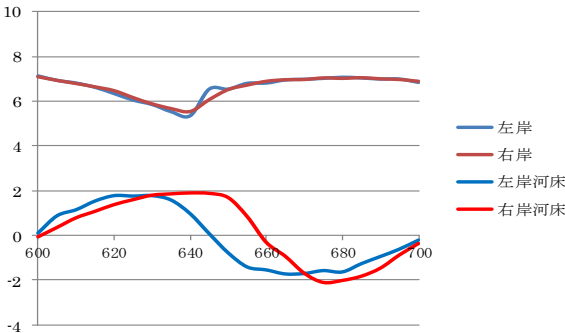


図-3 Case2 平均河床高を基準とした相対水位

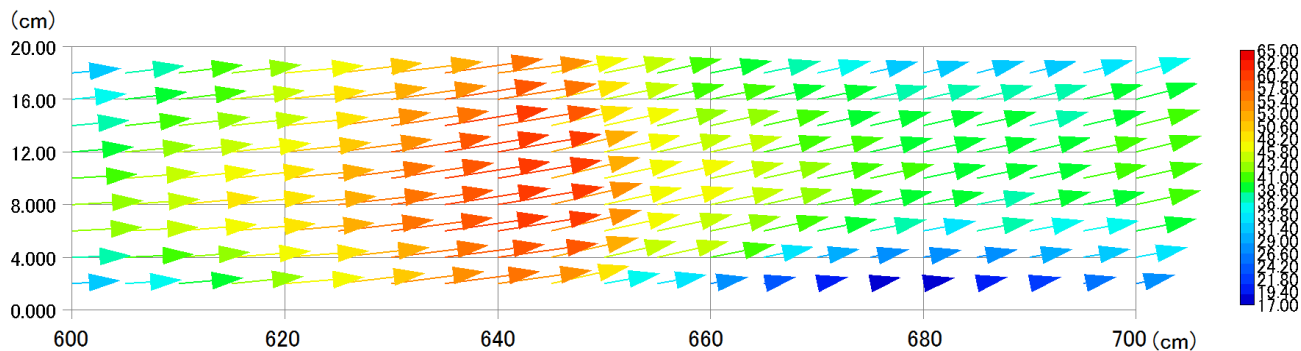
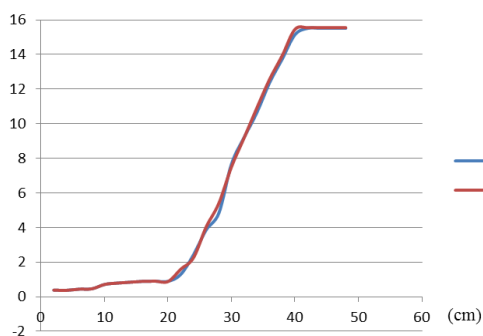
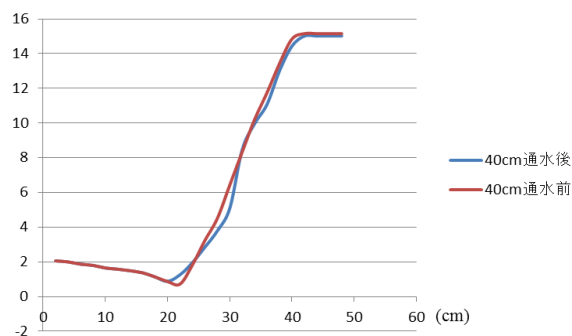


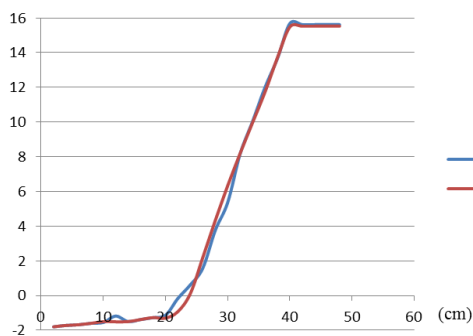
図-4 Case2 ベクトル



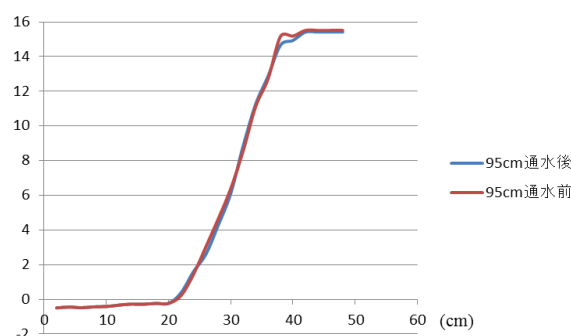
(a)605cm 断面



(b)640cm 断面



(c)675cm 断面



(d)695cm 断面

図-5 移動床実験地形測定結果

3. 実験結果及び考察

ここでは Case2 における実験結果について考察を行う。固定床実験における水深測定結果を図-3 に、ベクトル図を図-4 に、移動床実験の地形測定結果を図-5 に示す。水深測定結果より右岸左岸同様に 640cm 地点で水深が最も低くなりその後増加している。ベクトル図より、605cm～610cm 地点から流れの向きが左岸側へ集中し始め、流速は 640cm 地点でピークになり、645cm 地点以降減速している。この結果から砂州地形の影響を受けて 645cm 地点近辺を境に射流と常流が発生していると考えられる。

次に移動床実験の結果について考察を行う、測定結果より射流域(640cm), 常流域(675cm)両方で侵食が起きているが、射流域の侵食が若干大きくなった。

また観測区間の始点及び終点付近では侵食がほとんど見られない。他のケースについてはは発表会当日に報告する。

参考文献

- 1) 国土交通省下館河川事務所: 下館河川事務所河川概要 2010.
- 2) 鈴木 雄一, 池田 裕一: 交互砂州 上における常流射混在流れの発生条件及び河岸侵食に与える影響についての基礎的研究, 土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集, 41 巻, 2014.