

砂州上の常射流混在流れによる粘着性河岸の侵食に関する実験

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

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 m<sup>3</sup>/sで、計画高水量4000 m<sup>3</sup>/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<sup>1)</sup> (写真-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調べられていない<sup>2)</sup>。そこで本研究では常射混在流れにおける粘着性を有する河岸の侵食過程を観察するとともに流量変化による流況と河岸侵食の基本的な特徴を検討する。



写真-1 平成13年9月鬼怒川中流部の被害<sup>1)</sup>

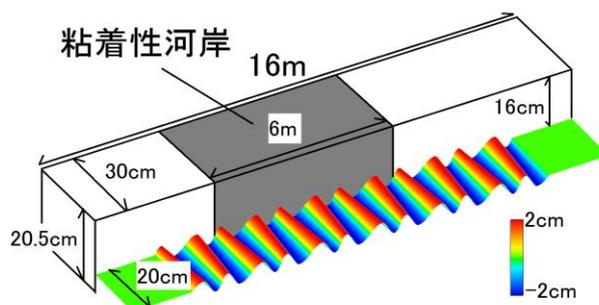


図-1 低水路コンター図と高水敷

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0.18mの高さの高水敷を設置した。高水敷は、塩ビ板で作成したが、上流端から4m~10mの区間は粘着性材料で成形して6m~8m区間での侵食状況を観察、測定することにした。粘着性材料は珪砂5号(粒径0.5mm)にカオリン粘土30%を含水比30%で練り混ぜたものを用いた。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。

表-1 実験条件

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

3. 実験結果および考察

ここでは、Case1の実験結果について述べる。図-2はCase1において縦断方向10cm毎に侵食された高さ、横断方向の奥行を計測した結果を示したものである。観測区間内で4箇所の大規模な侵食域が観測された。L-1、L-2は高水敷のある左岸側に流れが集中する箇所での侵食である。L-1は射流域の流速の大きさによって発生し、L-2は跳水の影響による流速の変動によって発生したと考えられる。写真-2、3は、それ

ぞれのL-1、L-2の侵食状況を示したものである。L-1は薄く、深く、鋭い侵食で、L-2は、浅く、短い、丸みのある侵食となっており、二つの侵食域は明らかに分離しているのがわかる。鈴木、池田<sup>2)</sup>による非粘着性河岸での実験では射流部分と跳水部分が一体的に洗掘されるのに対し、今回の粘着性河岸では、射流部分と跳水部分が別々に洗掘されている。特にL-1では侵食域が上流側へ広がるように進行する様子が見られた。Case1では、それにつれて跳水も上流側に移動し、消失するような流動形態の遷移が見ら

キーワード 粘着性河岸 常射流混在 河岸侵食  
 連絡先 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東7-1-2 宇都宮大学 TEL028-689-6214

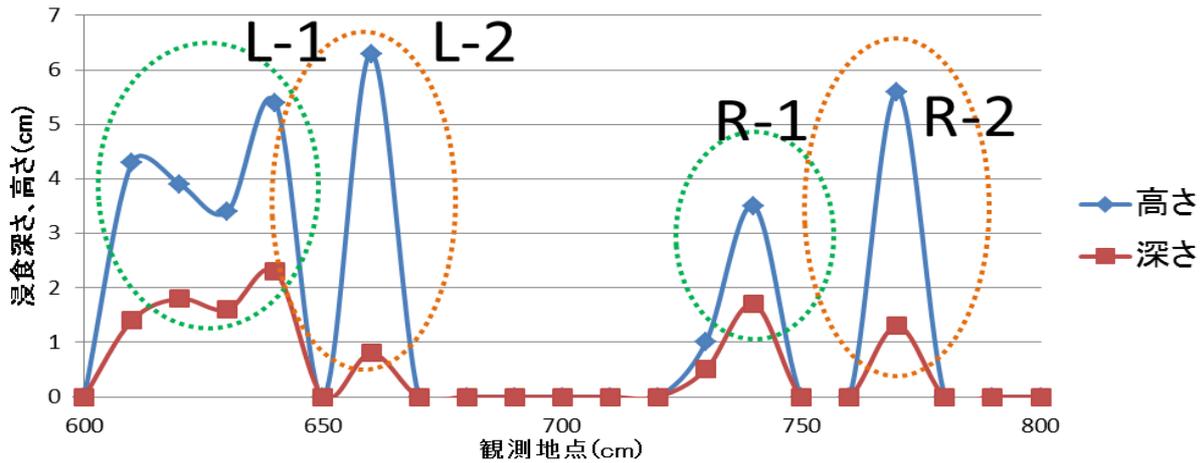


図-2 観測区間内の侵食高さと侵食深さ (Case1)

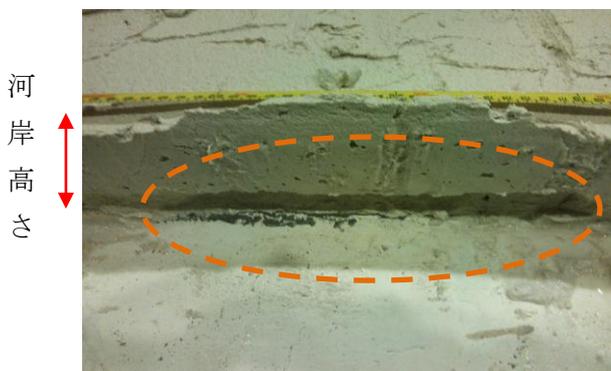


写真-2 L-1の侵食状況 (Case1)



写真-3 L-2の侵食状況 (Case1)

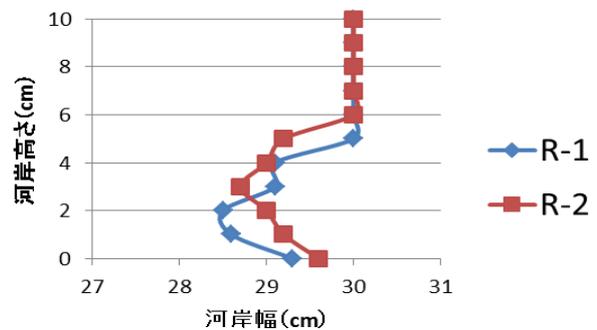
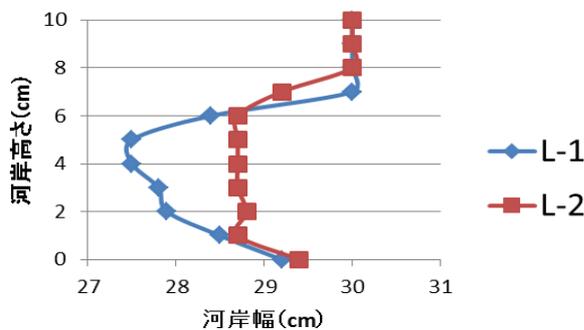


図-3 最大侵食断面の比較 (Case1)

れた。また、高水敷とは逆方向の右岸側に流れが集中する R-1, R-2 でも同じような形態で同程度の侵食が起きていることも重要な特徴である。これは流れが右岸に集中しつつも低水路全幅にわたって射流、跳水になっていることに起因していると考えられる。

図-3に同じ Case1 での侵食域の最大侵食断面を比較したものを示す。L-1, L-2を比較すると L-1のほうが L-2より深く削れているが高さ方向では L-2のほうが大きいことがわかる。R-1, R-2も同様である。このことから射流域で起きる侵食は侵食深さが大きく、侵食高さは小さい特徴があり、跳水で起こる侵食は射流域での侵食とは逆に侵食深さが小さく侵食

高さが大きいという特徴があることがわかった。

Case2, Case3 においても同様の特徴が見られた。ただし、Case1のように侵食の進行とともに流動形態が変化することはなかった。

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.