

## 側岸侵食によって側方から供給される土砂に着目した河道拡幅時の蛇行流路に関する実験

土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○山口 里実, 正会員 岩崎 理樹  
北海道大学 正会員 久加 朋子

## 1. はじめに

側岸侵食に伴い河道が拡幅する過程では写真1や写真2のように河道が蛇行することがある<sup>1),2)</sup>。この時、側岸を構成していた土砂は侵食によって河道へ供給され、河道内の土砂とともに流下することになる。本研究では、このような過程で側岸から供給される土砂が河道拡幅時の平面形状へ与える影響に着目した実験を実施した。

## 2. 実験概要

実験には、寒地土木研究所が所有する全幅3m延長26mの水路(図1)を使用した。河床勾配は1/100とし、河床材料には東北硅砂4号(平均粒径0.765m)を使用した。水路全体に河床材料を厚さ0.1m敷設した後、水路中央に幅0.45mの初期低水路を整形し、流量2.76l/sを10時間通水して低水路の拡幅過程を観測する実験を実施した。初期低水路の河岸高さをCase1では0.03m、Case2では0.04mとした。上流端からの給砂は山口・渡邊<sup>3)</sup>の実験を参考に決定し、Case1およびCase2ともに同じ給砂量とした。Case2はCase1より河岸高さが高いため、同一の水理条件下ではCase2の方が側方への侵食に時間を要すると考えられる一方で、側岸侵食に伴い発生する土砂量は河岸高さが高いCase2の方が多くなるため、側岸からの土砂の影響によっては必ずしもCase2で側方侵食が抑制されるとは限らない。河道の拡幅が縦断的に一様ではなく蛇行しながら拡幅する場合、蛇行流の水衝部で侵食量が局所的に増大し河岸を構成していた土砂が河道へ大量に供給される。この過程で供給される土砂と蛇行による側岸侵食の関連性を検討するために、河岸高さが異なるCase1およびCase2を実施するとともに、予め蛍光塗料で着色した土砂を河岸に配置し、Case2と同じ条件下の追加実験を実施し、着色砂の移動と側岸侵食過程を通水中に観察した。

## 3. 結果と考察

Case1とCase2の通水後の河床形状を図2に示す。河岸が高い(Case2)ほど河道内が初期低水路高よりも上昇していて側岸からより多くの土砂が供給されたことがわかる。そのCase2では通水10時間時点で主流路はCase1よりも大きな振幅で蛇行していた。通水中、流路の形成や流下する様子を上空からの定点カメラで撮影(2分間隔)した。図2に30分毎の蛇行水衝部の軌跡を示している。これを見ると、Case1では蛇行水衝部が比較的早く流下方向へ移動するか、または断続的に水衝部が現れているのに対して、Case2では流下方向への移動が遅く、ほぼ同じ水衝部の場所で蛇行の増幅が長時間継続していて側岸侵食による側方への移動が比較的速い速度で進行している。また、Case2では深く洗掘されている箇所がより水路外岸側に位置していて、通水を継続すれば蛇行はさらに増幅する可能性もある。このような蛇行の増幅に対する側岸から供給される土砂の影響を把握するために、図3(左図)に示すように予め蛍光塗料で着色した土砂を河岸に配置し、Case2と同



写真1 音更川 (2011年出水)



写真2 ペケレベツ川 (2016年出水)

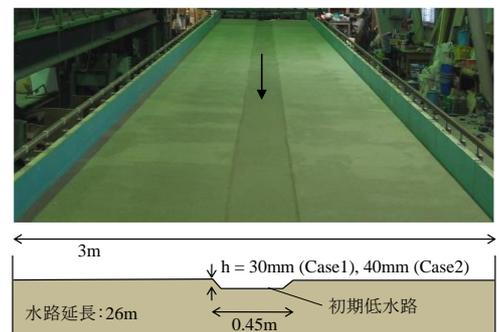


図1 実験水路概要

キーワード 側岸侵食, 土砂供給, 蛇行流路, 砂州, 移動床実験

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3-1-34 (国研) 土木研究所 寒地土木研究所 TEL011-841-1639

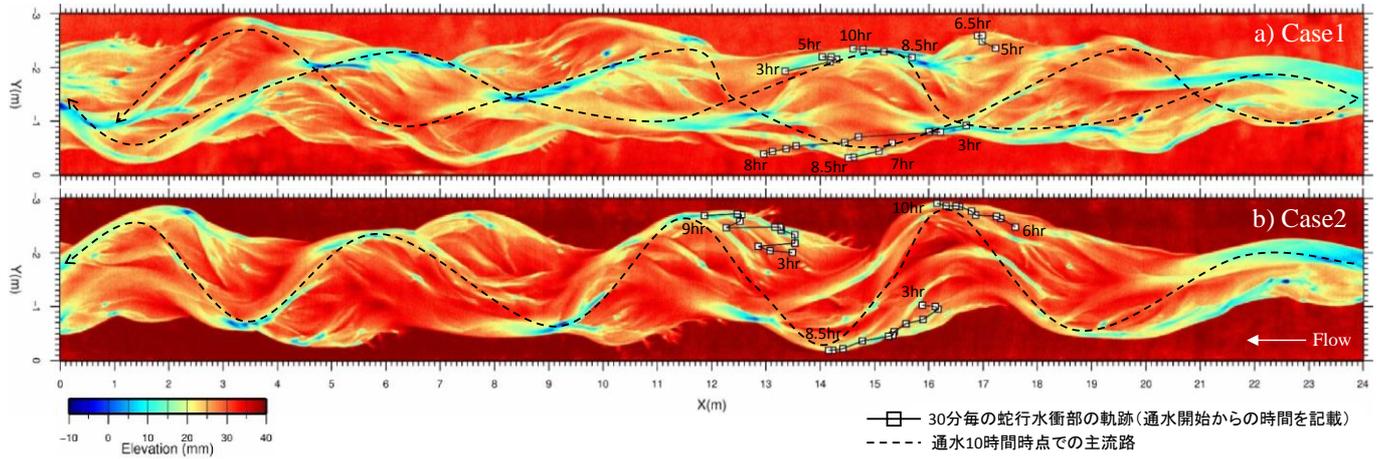


図2 通水10時間後の河床形状(初期低水路高さを基準)

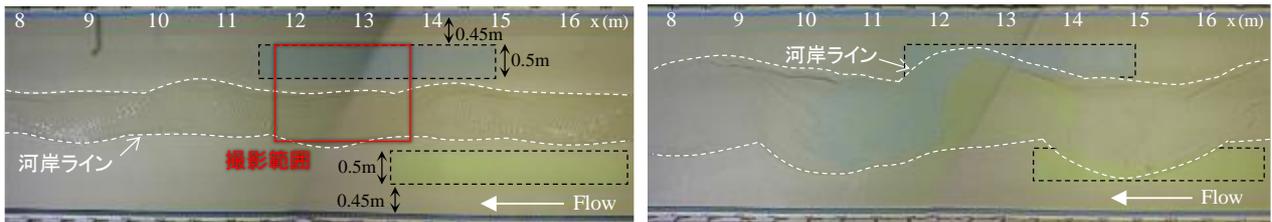


図3 追加実験における着色砂配置箇所(左図)および実験後の様子(右図)

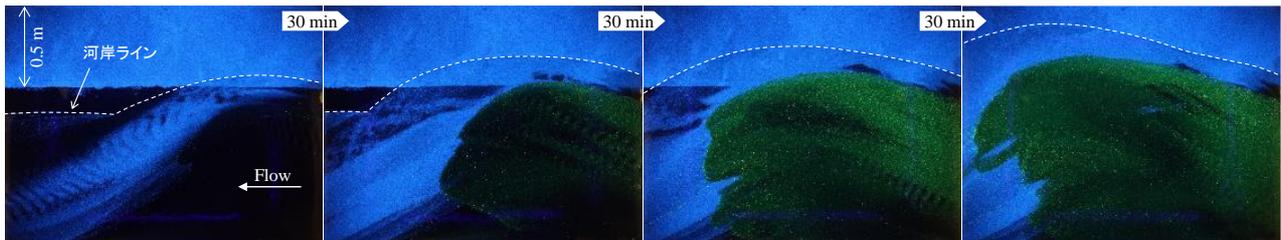


図4 通水中に撮影した側岸侵食過程と着色砂の動き(図3左図中の赤枠で示す範囲, ブラックライト照射)

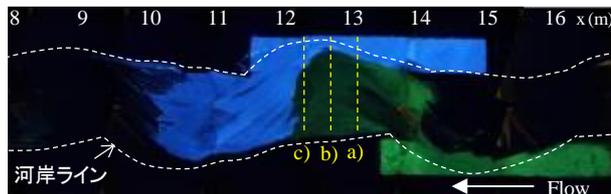


図5 実験後の着色砂の分布(河床面)

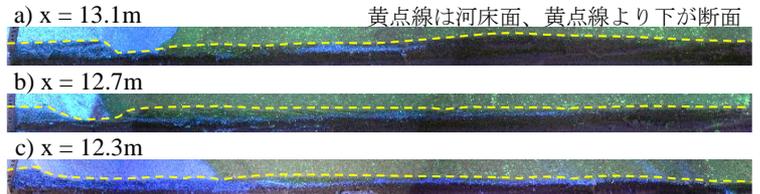


図6 掘削断面内の着色砂の分布(下流側斜め上方から望む)

じ条件下で追加実験を実施した。図3には、予め配置した着色砂の範囲(左図)とその範囲に蛇行水衝部が達してから約2時間後に通水を止めた後(右図)の画像を示す。図4に通水中に撮影した蛇行振幅時の画像を時系列で示す。着色のない砂(黒色)は河道内を移動してきたもの、着色砂は河岸を構成していたものと考え、蛇行開始は河道内の流砂による砂州形成に起因して生じているが、蛇行増幅時には側岸からの土砂が砂州上に堆積しながら側方侵食が進行している過程が観察できる。図5と図6に追加実験通水後の着色砂の分布を示す。蛇行の増幅が継続していた本実験の通水中は、側岸からの土砂は直下流の砂州に取り込まれながらその砂州の拡大に寄与し、その結果として対岸側の侵食が大きく進行していた可能性が示された。Case1よりもCase2で蛇行が増幅した要因の一つとして、側岸から供給される土砂量が多かったことが考えられる。

4. おわりに

河道拡幅時に側岸から供給される土砂に着目した流路形成実験を実施した。側岸侵食に伴い河道へ供給される土砂は直下流の砂州の拡大に寄与し、下流側の側方侵食を進行させ蛇行を増幅させる可能性が示された。

参考文献

1) 藤田裕一郎・村本善雄, 京大防災研究所年報第18号B, 1975. 2) 山口里実・伊藤丹, 土木学会論文集B1(水工学), 2014. 3) 山口里実・渡邊康玄, 土木学会論文集B1(水工学), 2016.