

# 黒部川における石礫交互砂州河道の回復技術に関する研究 — 巨石付き盛土砂州設置による河道の回復効果の検証 —

中央大学研究開発機構 正会員 ○後藤 岳久  
中央大学研究開発機構 フェロー 福岡 捷二  
国土交通省 北陸地方整備局 黒部河川事務所 桶川 勝功

## 1. 研究背景・目的

黒部川の扇頂部にやや右岸に向けて設置された愛本床止下流では、その河岸への流れの攻撃角は、下流交互砂州河道の低水路蛇行線形を規定している。交互砂州河道の水衝部には縦工群が設置されており、既設縦工群は水衝部を規定し侵食から河岸を守ってきた。しかし、平成7年7月洪水は過去40年間で最大規模の洪水であり、愛本床止直下流右岸水衝部に大規模な河岸侵食をもたらした。その後、浸食を受けた床止直下流右岸(13km付近)にコンクリート護岸を設置・延伸したことにより、洪水流が護岸沿いを走るようになり滯筋の直線化と河床低下が進行した(図-1)。図-1は、安定な交互砂州河道を形成していた昭和58年河道と滯筋の直線化の進行した平成26年の航空写真を示す。滯筋の直線化は、交互砂州の低水路蛇行線形を変化させることになり、既設縦工群が有効に機能せず、新たな水衝部が生じ被災の危険性が高まっている。既設縦工群を有効に機能させる安定な交互砂州河道を回復するため、愛本床止下流に2基の巨石付き盛土砂州<sup>1)</sup>が設置された。本研究では、愛本床止め下流に設置された2基の巨石付き盛土砂州設置による既設縦工群を活かした交互砂州河道の回復について、石礫河川の河床変動解析法<sup>2)</sup>を用いた長期河床変動計算により検証する。

## 2. 巨石付き盛土砂州の設置効果の検証

本研究では長田・福岡による石礫河川の河床変動解析法<sup>2)</sup>により、2基の巨石付き盛土砂州設置後の長期河床変動計算を行い、巨石付き盛土砂州の設置効果、安定な交互砂州の形成について検証する。解析検討ケースは、既設縦工群の存在する条件の下で、盛土砂州を設置していない現況河道(平成27年河道, Case1)と現況河道(平成27年河道)に2基の巨石付き盛土砂州を設置した場合(Case2)とし、両ケースの解析結果を比較検討する。



図-1 交互砂州の経年変化及び巨石付き盛土砂州・既設縦工の位置

図-2は、上流側及び下流側の巨石付き盛土砂州の設置断面図を示す。解析では、これらの巨石付き盛土砂州の形状を初期地形として与えている。下流側の巨石付き盛土砂州の設置位置では、右岸砂州と滯筋の比高差が大きく、平均年最大流量程度(1,000m<sup>3</sup>/s)でも冠水しないことから、図-2(b)に示す様に砂州の掘削と滯筋の埋戻しを実施した条件で解析を行った。同様に、10km付近の右岸砂州についても、樹木繁茂が激しく1,000(m<sup>3</sup>/s)規模の流量では冠水しないことから、樹木伐採と砂州掘削を実施した条件で解析を行っている。既設縦工群は、それぞれの形状を解析初期地形で考慮している。図-3は、計算で与えた流量ハイドログラフを示す。解析の洪水外力条件として、滯筋の

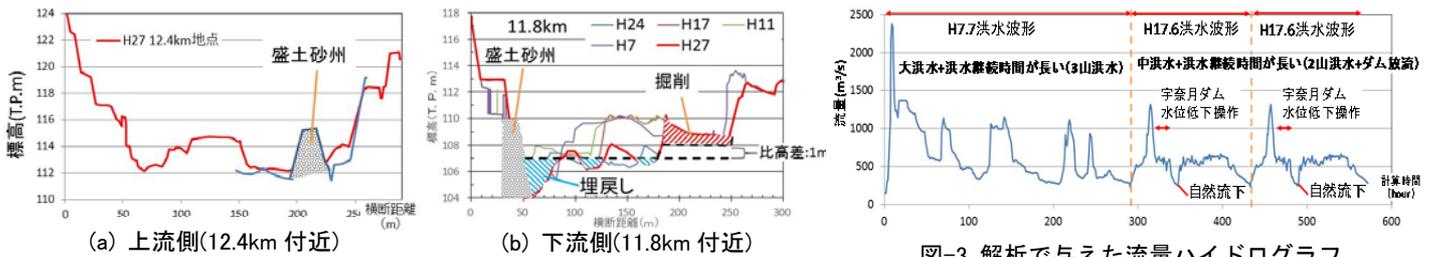


図-2 巨石付き盛土砂州設置断面

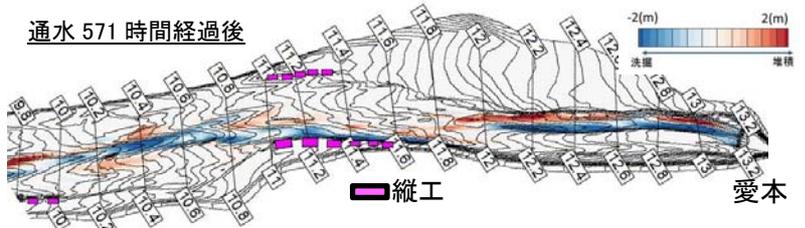
図-3 解析で与えた流量ハイドログラフ

キーワード 石礫交互砂州河道, 巨石付き盛土砂州, 既設縦工群, 長期河床変動計算

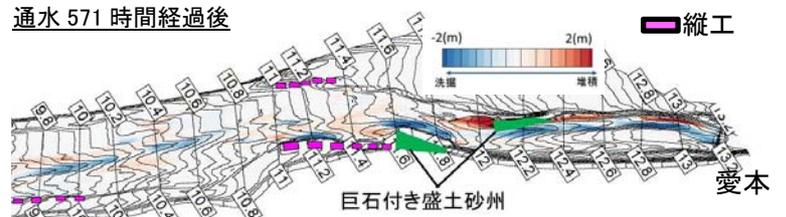
連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学研究開発機構 31214 TEL 03-3817-1615

直線化の契機となった平成7年7月洪水波形（ピーク流量：2,300m<sup>3</sup>/s）と連携排砂に伴う宇奈月ダムの一連の操作により 500m<sup>3</sup>/s 程度の流量が長期間継続する平成 17 年 6 月洪水波形の二波形与えている（図-3）。

図-4 は、Case1 と Case2 の解析河床変動コンターの比較を示す。河床変動コンターは、最終結果（計算時間：571 時間経過後）を示している。巨石付き盛土砂州を設置していない Case1 の場合では、愛本床止め直下流の右岸外岸の洗掘が発達し、その洗掘が 10.4km 付近まで伸びていることが分かる。一方、巨石付き盛土砂州を 2 基設置した Case2 の場合では、上流側の盛土砂州によって 12.6km 付近の洗掘が抑制され、10.4km 付近の洗掘も抑制されていることが分かる。



(a) 巨石付き盛土砂州を設置しない場合(Case1)



(b) 巨石付き盛土砂州を設置した場合(Case2)

図-4 河床変動コンターの解析結果

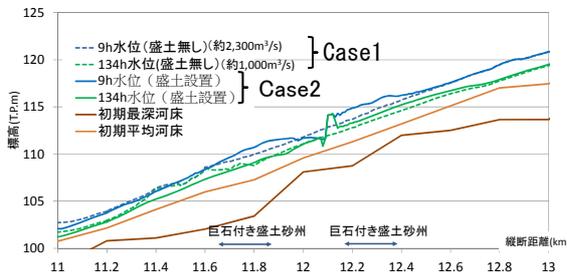


図-5 巨石付き盛土砂州周辺の右岸水面形

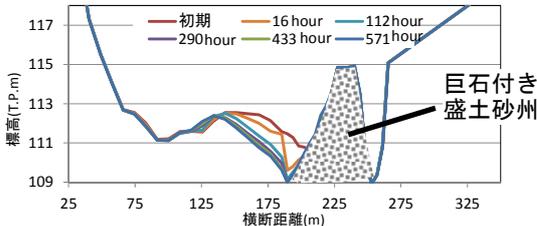


図-6 巨石付き盛土砂州前面の洗掘(12.3km, Case2)

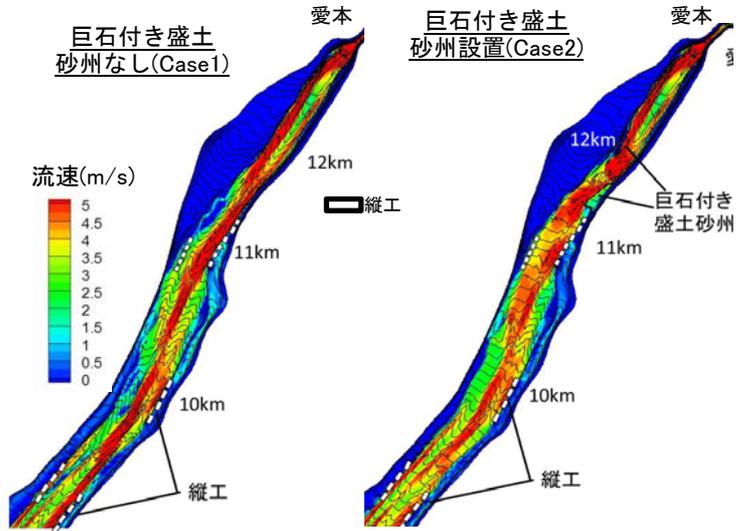


図-7 流量 2,300(m<sup>3</sup>/s)時の流速コンター

図-5 は、Case1 と Case2 における上流側の巨石付き盛土砂州周辺の約 2,300m<sup>3</sup>/s 時(通水 9 時間後)と約 1,000m<sup>3</sup>/s 時(通水 134 時間後)の右岸水面形を示す。巨石付き盛土砂州は、その上流側で水位の堰上げを生じさせ、水面形を緩やかにしている。特に、1,000(m<sup>3</sup>/s)規模の流量では、水位の堰上げの影響範囲が上流側に広く及んでいる。このように、巨石付き盛土砂州によって水位が堰上げられ水面形を緩やかにすることにより、巨石付き盛土砂州上流の洗掘が緩和されることになる。

図-6 は、上流側の巨石付き盛土砂州設置断面における横断形状の解析結果(Case2)を示す。1 波目の洪水後(112 時間経過後)では、巨石付き盛土砂州の前面で局所洗掘が生じているものの、その後の洪水で洗掘はほとんど進行しておらず、ほぼ安定していることが分かる。図-7 は、Case1 と Case2 の流速コンターを示している。流速コンターは、それぞれ約 2,300(m<sup>3</sup>/s)の時(計算時間：9 時間経過後)の結果を示している。巨石付き盛土砂州設置後の河道では、2 基の巨石付き盛土砂州によって主流の蛇行が回復しており、これによって、水衝部位置に設置された縦工群の機能が回復していることが分かる。

3. まとめ

黒部川において現地の巨石を用い、過去の低水路蛇行線形に基づいて 2 基の巨石付き盛土砂州を設置することにより、河川整備のストックである既設縦工群を有効に活用し得る安定な交互砂州河道を回復出来ることを示した。今後、是正河道の縦横断形やその優先度、宇奈月ダムの放流操作も踏まえ、是正河道の維持管理方法について検討していく。

謝辞：本研究は、国土交通省河川砂防技術開発研究制度地域課題分野(河川)の助成を受けた。記して謝意を表します。

参考文献 1)加藤, 石川, 後藤, 福岡:黒部川の既設縦工群を活かした低水路交互砂州河道の是正に関する研究, 河川技術論文集, 2015. 2)長田, 福岡:石礫河川の河床変動機構と表層石礫の凹凸分布に着目した二次元河床変動解析法, 土木学会論文集 B1, 2012.