

# 常願寺川における巨石付き盛土砂州を用いた 河岸防護工と設置後の河川環境について

国土交通省 北陸地方整備局 富山河川国道事務所 調査第一課

## 1. はじめに

全国でも有数の急流河川である常願寺川は、洪水時の流水のエネルギーが大きく、河岸侵食や河床洗掘による破堤氾濫の危険性が高い河川である(図-1)。このため、河岸の侵食対策として、練石張護岸など強固な石とコンクリートを主体とした対策を実施(図-2)してきたが、護岸を主体とした対策工は流路を護岸際に固定化させ、結果として、護岸前面で流速増大による河床洗掘をもたらす。さらには、護岸下流にある砂州の侵食・縮小化により河岸侵食が堤防まで到達する危険性が高まること示された<sup>1)</sup>(図-3上・中段)。

この問題に対し、富山河川国道事務所と中央大学研究開発機構は共同で巨石や中小礫など現地河床材料を利用した新たな河岸防護技術である「巨石付き盛土砂州を用いた河岸防護工」<sup>1)~3)</sup>(以下、巨石付き盛土砂州)を開発し、2007年度より現地施工を行っている。

巨石付き盛土砂州は、現地河床材料を利用した構造のため、補修などの維持管理が容易であり、従来の護岸と一体的・予防保全的に配置することで、河川管理施設の長寿命化を図ることなどが期待されている。また、これまでの護岸を主体とした対策工で課題となっていた環境面での改善効果も期待されている。

ここでは、施工後、継続してモニタリングを実施してい



図-1 昭和44年8月洪水時の侵食破堤状況



図-2 常願寺川の護岸工(根継護岸工)

る巨石付き盛土砂州の環境に対する効果について、主に陸域、水域に分けて紹介する。

## 2. 巨石付き盛土砂州の機能と構造

巨石付き盛土砂州は、もともと河岸沿いに存在する砂州を保全または回復させ、砂州の侵食や河岸前面の洗掘を防ぎつつ、砂州沿いに流れる中小洪水時の流向を改善するものである<sup>2)</sup>(図-3下段)。

さらに、繰り返し発生する中小洪水での洗掘・侵食

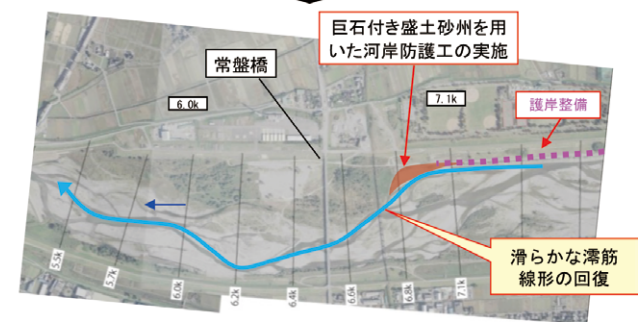
平成3年



平成16年



平成20年



平成3年：滞筋は滑らかな線形で流下している。  
平成16年：右岸の護岸沿いに流路が固定化し、下流の砂州が侵食、縮小。更に急激な湾曲が生じることで左岸側が水衝部となっている。  
平成20年：巨石付き盛土砂州を用いた河岸防護工の実施によって、平成3年当時の滑らかな滞筋線形が回復した。

図-3 常願寺川の滞筋の変遷および改善効果

の力の作用に対し、洪水流を河岸から離すことで構造物（護岸）の機能の確保、構造物の弱体化軽減を図るものである（図-4）。

構造面では、平面形は護岸に張り付いた主流をなめらかに河道中央に導く形状とし、水衝部となる上流端には大粒径の巨石を配置している（リップラップ工）。横断形は平均年最大流量相当の高さまで現地材料により盛土し、法尻に盛土の流出を抑制する大粒径の巨石を用いている。また、河岸法面および天端には平均年最大流量に対して流出しない粒径の材料で被覆している。なお、法勾配は自然河岸のように変形に追従できるよう3割以上で極力緩くしている（図-5）。

3. 環境面からの評価

1) 常願寺川の環境の特徴

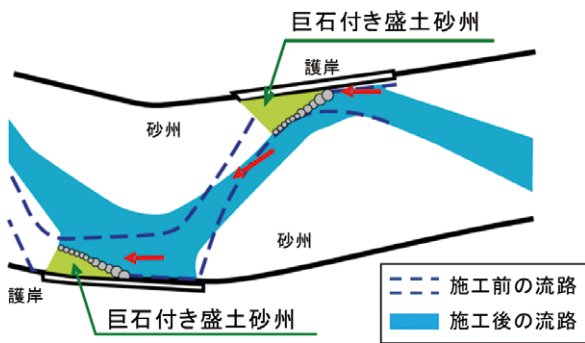


図-4 巨石付き盛土砂州による水衝部対策

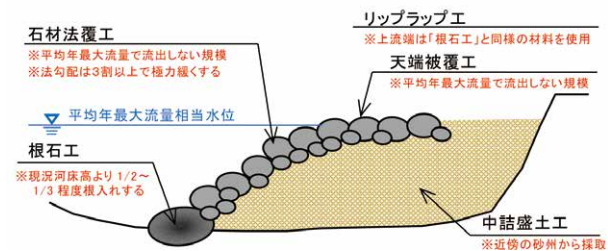


図-5 巨石付き盛土砂州の構造（右岸 11.7k）



図-6 急流河川を特徴づける河原性の植物

急流河川である常願寺川は洪水による攪乱が大きく、洪水のたびに破壊と再生を繰り返すことが環境の特徴といえる。この結果、貧栄養の砂礫河原を形成し、流れの緩やかな水域も少ないなど、動植物の生息環境としては非常に過酷な河川である。しかし、このような厳しい環境においても生息可能な動植物こそ、常願寺川らしい環境を形成しているといえる（図-6）。

2) 既設工法（護岸工）の課題

このように厳しい環境である常願寺川であるが、護岸工によって整備された河岸際では、環境面において更に以下の課題がある（図-9 左側）。

① 陸域（植生）

・河床低下に伴い高水敷との比高差が拡大し、高水敷には攪乱の少ない陸域に生育するススキ等の草本群落形成されている

② 水域（魚類）

・護岸整備により河床の洗掘が進み、横断方向の土砂供給もないことから、流れが単調な水域となっている。  
・洪水時には護岸沿いに高速流が発生することから、本来魚類の待避場となる河岸際が待避場として機能しない。

3) 巨石付き盛土砂州の効果

巨石付き盛土砂州は自然の材料を組み合わせた工法であり、既存工法に比べ自然に与える負荷は小さい。よって、既設工法での課題が巨石付き盛土砂州の施工区間において改善されているか、モニタリング調査において確認した（図-9 右側）。

① 陸域（植生）

常願寺川で典型的に見られ、盛土砂州の比高に合致する河原植生（カワラヨモギ-カワラハハコ群落、アキグミ群落）を指標種とし、右岸 11.7k の施工区周辺

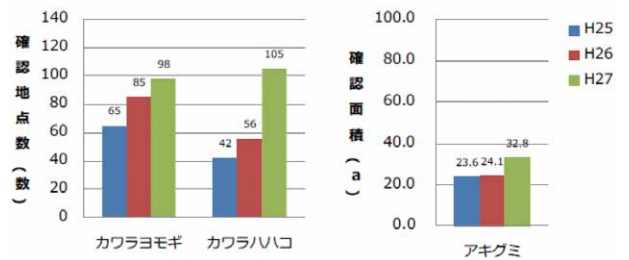
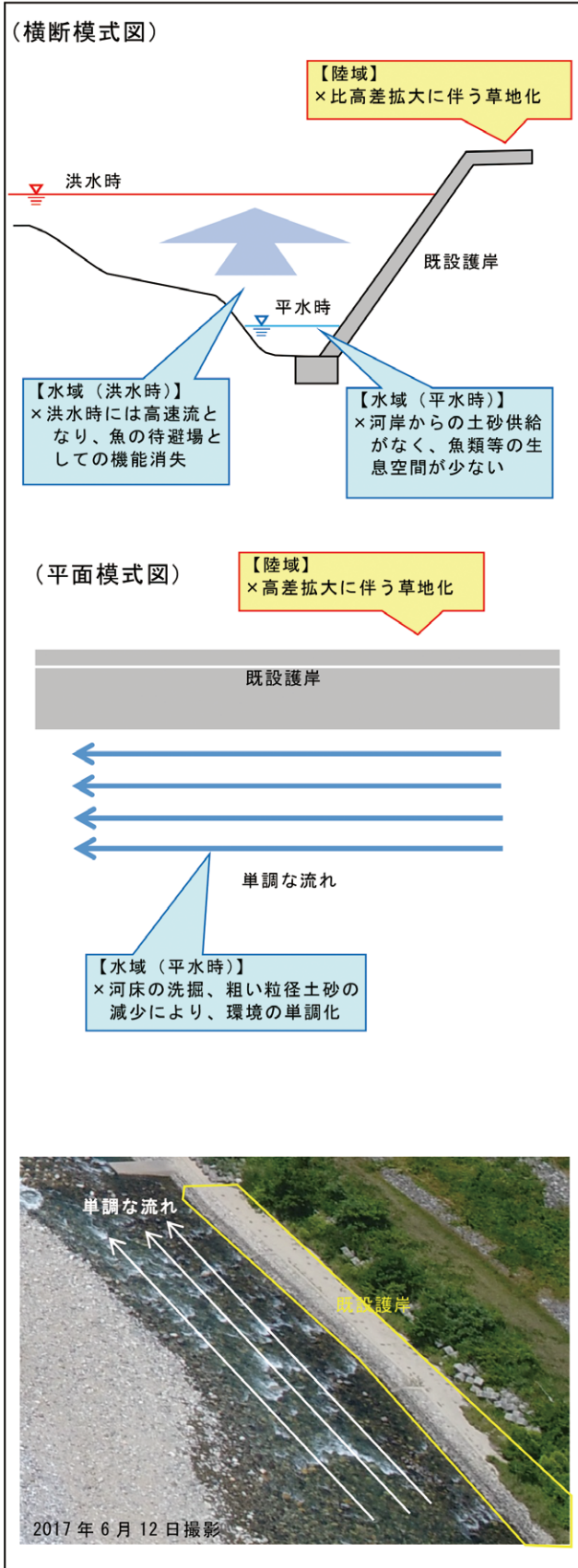


図-7 指標種の確認地点数の推移（右岸 11.7k）

集計項目	面積 (㎡)	割合
対象とした砂州全体の面積	194.86	—
指標種の群落面積		
カワラヨモギ-ハハコ群落	76.84	39.4%
アキグミ群落	32.84	16.9%
合計	109.68	56.3%

図-8 指標種の群落面積（右岸 11.7k）

**[既設護岸工]の課題**



**[巨石付き盛土砂州]の効果**

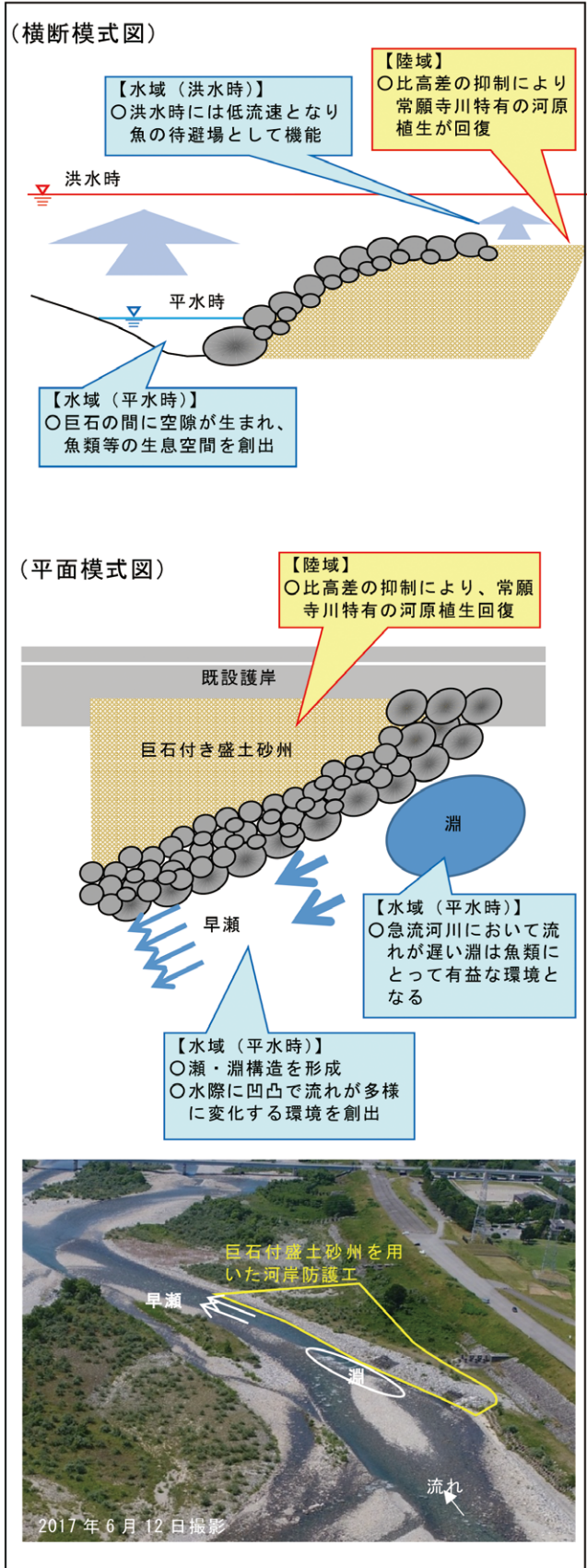


図 - 9 環境面における既設工法 (護岸工) の課題と巨石付き盛土砂州の効果

での確認地点数、群落面積等を施工から3年間（H25～H27）調査した<sup>3)</sup>。その結果、次の状況が確認された。  
 ・指標種の確認地点数はアキグミの回復がやや遅れているものの概ね増加傾向にあり、外来植物の著しい繁茂も見られなかった。（図-7）

・指標種による被覆面積の割合は、自然の寄州と同程度（約50%）以上となった（図-8）。

②-1 水域（魚類）：平水時

魚類の生息生育環境について、主に物理環境面から巨石付き盛土砂州整備箇所（施工区：右岸9.3k）と護岸施工箇所（対照区：左岸8.7k）において、モニタリング調査（H28）により比較し、次の結果を得た。

- ・施工区前面には、瀬・淵構造が形成された。
- ・特に、施工区に形成された「淵」は、対照区に比べて水深が深く、流速が遅くなっており、底生魚の他に

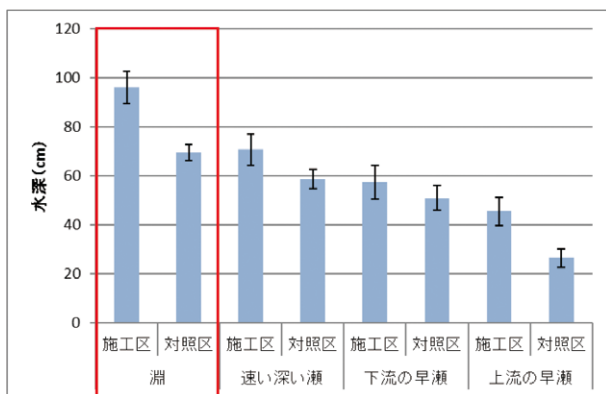


図-10 施工区と対照区での水深の比較

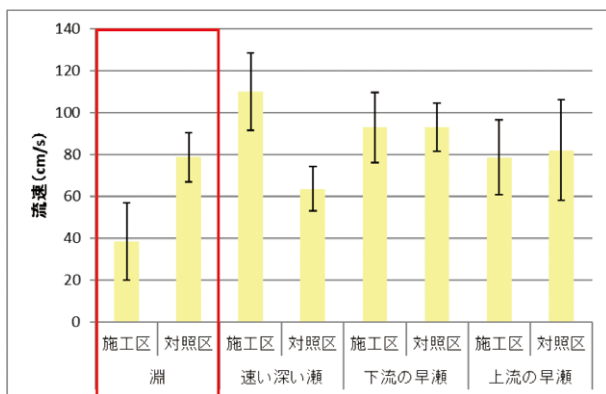


図-11 施工区と対照区での流速の比較

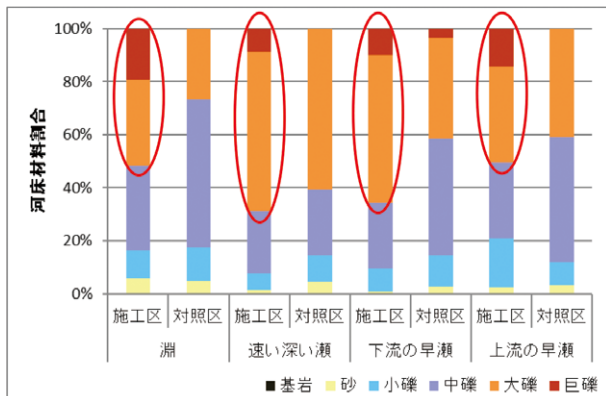


図-12 施工区と対照区での河床材料の比較

遊泳魚も多く確認された。淵は、急流河川において貴重な魚類の生息場所としての機能が低い（図-10~11）

・施工区では、巨礫、大礫の占める割合が大きく、根石（巨石）とともに、流れが多様に変化する環境を形成している（図-12）。

②-2 水域（魚類）：洪水時

魚の待避場としての機能確認のため、洪水時に右岸11.7kの施工区で採捕調査（H28）を行い、次の結果を得た。

・巨石付き盛土砂州の天端は緩流部を形成し、かつ、施工区以外の河岸沿いの瀬よりも採捕数が多く、魚の待避場としての機能が確認された（図-13）。



図-13 洪水時の施工区の状況（採捕調査）

4. おわりに

今回、現地施工後のモニタリング調査等により、巨石付き盛土砂州の環境面での効果を確認した。結果、陸域では常願寺川において特徴的な河原植生の生育環境が確認された。また、水域では平水時において魚類の良好な生息環境が創出され、洪水時には魚類の待避環境としても機能している可能性が示唆された。

一方、より大きな洪水が発生した際には、今回形成された良好な環境が攪乱されることもあり得る。しかし、洪水による破壊と再生が繰り返されることが、そもそも急流河川の特徴的な環境を形成する要因であり、かつ、攪乱されたとしても、巨石付き盛土砂州が維持できていれば、今回確認された環境面での効果は洪水前と同様に再生が可能と考えられる。

このように、巨石付き盛土砂州を用いた河岸防護工は治水面だけでなく、環境面からも多くの利点を有しており、今後もこの利点を活かすため、維持管理を適切に行うとともに、モニタリング調査等により知見を蓄積していく予定である。

参考文献

- 1) 長田健吾、安部友則、福岡捷二：急流礫床河川における低水路護岸沿いの深掘れ流路形成とその特性、河川技術論文集、第13巻、pp.321-326、2007。
- 2) 国土交通省北陸地方整備局河川部・急流河川研究会：治水と環境の調和した新たな河岸防護技術の手引き～巨石付き盛土砂州を用いた河岸防護工～、2013。
- 3) 大川泰文・吉田和弘・池田大介：常願寺川における「巨石付き盛土砂州を用いた河岸防護工」の設置後の河道への効果について、平成28年度北陸地方整備局事業研究発表会、2016。