

## 阿妻川における河道形状の動的安定性を目指した川づくり

大日本コンサルタント(株) 正会員 中村 創  
 京都大学防災研究所 正会員 竹林 洋史  
 大日本コンサルタント(株) 正会員 ○橋本 健一

## 1. はじめに

河川の流路・河床形状は、毎年の洪水により常に変化を続けており、各セグメント区分に応じて異なる土砂水理現象や河床形態が見られる。そのため、河道計画の作成をはじめ、護岸工、床止め工、水制工、根固め工等を用いた河川整備等を行う際には、これらの土砂水理現象(動的な作用)を考慮することが経済上、安全上ともに重要だと考えられる<sup>1)</sup>。また、セグメントに応じた河床形態を保全することにより、生物の生育・生息空間として機能を維持・創生できるものと思われる。

本研究では、愛知県の一級河川阿妻川において、山地河道における河床形態を模した河川整備を行い、施工後に物理環境の調査を行った結果について検討する。

## 2. 阿妻川における動的安定性を目指した川づくり

対象区間は、上流で右に大きく湾曲しているため左岸側に水が集中しやすく、左岸側の帯工下流の護床工が流失し、そこに落差が生じて魚類の遡上を妨げていた。また、右岸側に土砂が堆積して植生が繁茂しやすい状況であり、河道横断形状の二極化により2m近い高低差が生じたことも、左岸側への流水の集中に拍車をかけていた(図-2参照)。

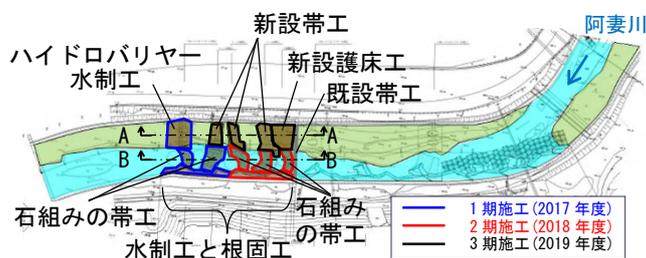


図-1 対象区間の河道計画

左岸側の洗堀防止および河床低下対策として、帯工から下流の河床に石組の帯工を5基設置し、直接的に河床を防護する計画とした(図-1参照)。ここで、帯工の間隔は、山地河道に生じるステップ&プールの河床形態に合わせるため、反砂堆の間隔を想定して設定した。間隔の設定に際しては、竜澤ら<sup>2)</sup>の研究を参考とした。また、帯工の一段当たりの落差は、魚道として機能させるため、遡上期のアユの遡上能力に合わせて30cm以下に設定した。

右岸側の二極化の対策としては、一旦右岸側の河床を切り下げて計画河床高とすることと、 hidrobarrier水制を設置して、洪水時にこの水制の通水路を通った速い流れにより下流の河床に土砂を堆積しにくくする効果を期待した<sup>3)</sup>。

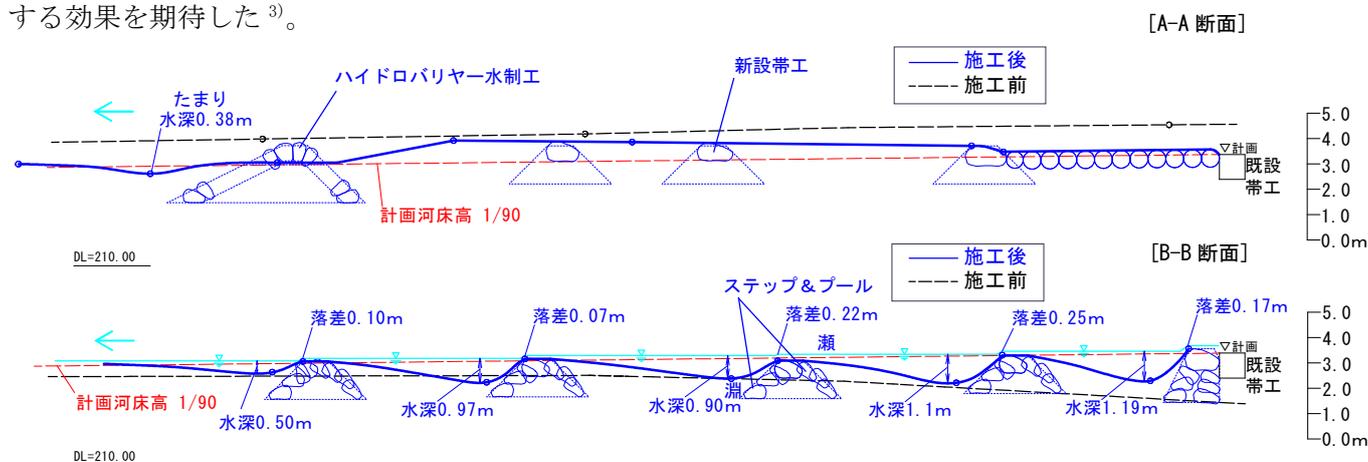


図-2 施工前後の河床の状況(縦断図)(調査時(2020/3/24)(完成約1か月後))

キーワード 動的安定性, 河床形態, 山地河道, 河床波, ステップ & プール, 水制工, 帯工, 瀬, 淵, たまり, 多自然川づくり  
 連絡先 〒330-6011 埼玉県さいたま市中央区新都心11-2 大日本コンサルタント(株) インフラ技術研究所 TEL. 048-615-2225

3. 施工後の調査結果

3. 1 測定方法

河床の縦・横断形状は、ハンドレベルおよびテープメジャーを用いて高さや距離を測定し、河床材料は、礫・砂・泥の平面分布についてスケッチを行った。

3. 2 測定結果

(1) 河道の縦断形状

施工後の河床の縦断形状は、5基の石組の帯工により、高さが保持されており、一段当たりの落差は、20 cm程度であったため、魚道としての機能が維持されていると思われる。また、帯工間の河床は、帯工直下流で洗堀され小規模な淵が生じるとともに、その下流に礫が堆積している(図-2)。

(2) 河道の横断形状

横断形状は、深い淵から緩傾斜の水際までの連続性が見られ、調査時にフィールドサインを確認した(図-4)ため、陸上動物が水際に近寄りやすい空間が創出されたと言える。また、両性・爬虫類が水域と陸域を行き来する際に利用されると推測される。さらに、植生が、水草、沈水植物、抽水植物、陸上の植物へと遷移して生育する可能性がある。

(3) 河床材料分布

スケッチした結果を右図に示す(図-4参照)。

右図の通り、水中に空隙の大きい状態で礫が堆積している部分が見られ、前回の調査結果<sup>3)</sup>から推測すると、アカザやカワヨシノボリの生育空間になるとと思われる。同様に、空隙の大きい砂礫床が見られ、河床強度が低く、カワムツ、アブラハヤの産卵場になることが期待される。このような空隙の大きい環境は、流砂を有していたために形成されたものである。

5. おわりに

本研究により、以下のような知見が得られた(表-1参照)。

- ・河道形状の動的安定性を目指して、ステップ&プールの河床形態に合わせて施工した帯工とその間の河床の形状は施工後(新設部分約1ヵ月、既設部分約3年)も維持されていた。
- ・河道の横断形状は、淵から緩傾斜の水際への連続性が見られ、陸上動物、両生・爬虫類、植生に利用されることが期待される。
- ・河床には、河床強度の低い礫床や砂礫床が見られ、アカザやカワヨシノボリの生息・産卵場所、カワムツやアブラハヤの産卵場所として機能することが期待された。

参考文献

1) 竹林洋史：河川工学，コロナ社。pp. 59-60。2014  
 2) 竜澤宏昌，林日出喜，長谷川和義：溪流の小規模河床形態を模擬した新たな魚道設計法の提案，土木学会 第54回年次学術講演会。pp450-451，1999。  
 3) 中村創，竹林洋史，橋本健一，海老原学：阿妻川における多自然川づくり実施後の追跡調査結果について，土木学会 第72回年次学術講演会。pp. 157-158，2017。

表-1 目指した河床・河岸形態と生物環境

山地河道の河床・河岸形態	物理環境		生物の生息環境
	新設構造物	河道の変化(浸食・堆積)	
河床形態：ステップ & プール	帯工：瀬	浸食：淵 堆積：砂礫	瀬：底生動物の生息 淵：魚類の生息 砂礫：産卵
河岸形態(水衝部)：岩盤等	根固工：空隙	なし	空隙：底生魚の生息
河岸形態(水裏部)：緩傾斜の水際	帯工 ハイドロバリアー 水制工	堆積：緩傾斜の水際 浸食：たまり	水際：動物が水へ接近 たまり：稚魚の成育

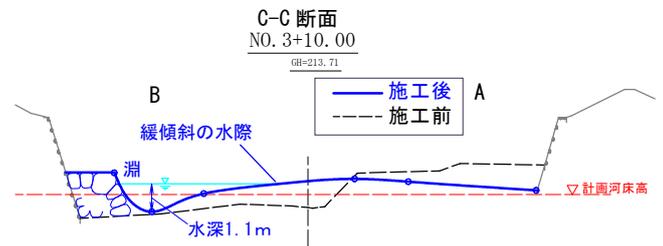


図-3 施工前後の横断形状(C-C断面)

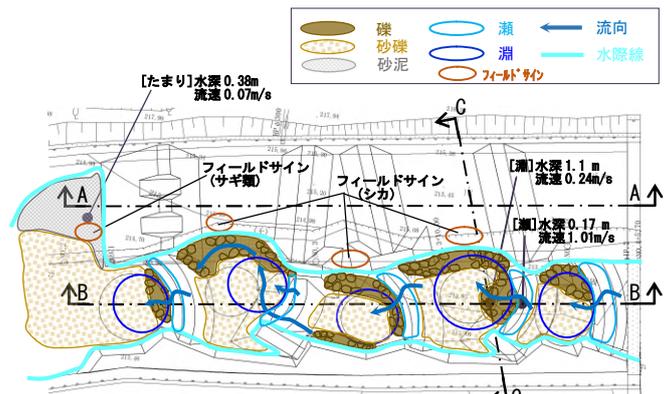


図-4 河床材料分布のスケッチ図(水域)

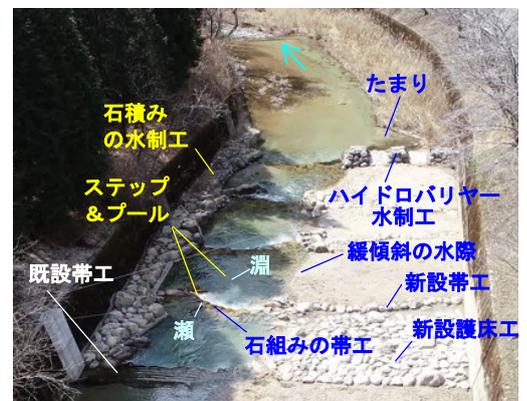


写真-1 施工後の河床・河岸状況