

# 床固工に起因する平坦河床と薄層流に魚道部切欠きが及ぼす効果

株式会社 ダイヤコンサルタント ○山下晃 打萩珠男 高橋正昭  
東京農工大学 農学部 中村浩之  
建設省関東地方建設局 富士川砂防工事事務所 瀬戸俊彦

## 1. はじめに

流路工（床固工群）整備による河床の安定化には、護岸工による側方規制（横断規制）と横工による縦断規制が相互に作用しており、一般的に、床固工間隔を上下流に隣接する床固工の影響範囲内におさめるため、変化の少ない平坦な河床が連続する。平時のみおすじ幅が流路工幅より小さい（数分の1）ような場合、固定床となる床固天端や流路内の巨石を Control Point とする砂州・砂堆の発達と連動して、網状流や薄層流が卓越する。このような流況が、魚道への安定流入を妨げ、水生生物の移動経路を阻害するのみならず生息環境そのものを悪化させる要因ともなっている。

発表者らは、森林が陸上生物の生息基盤であるように、水中では流れの状態や河床形状（流況<sup>1)</sup>）が、溪流魚類を始めとする水生生物の生息を左右するものと考え、連続した構造物が流況を安定化（固定）する傾向が強い流路工区間において、変化に富んだ動きのある流況を維持する方法に注目して検討している。調査研究対象としたのは、富士川砂防工事事務所管内の大武川流路工（床固工群）である。

## 2. 平坦河床と薄層流

発表者らは大武川流路工において、床固工直上流 5m の範囲での河床・水深測量の結果をもとに、河床の平坦化と流水の発散が起こる状況を河床高のバラツキで表現してきた<sup>2)</sup>。今回の発表では、現象の一般化を目的とした追加測量を実施し、床固工に平行な横断測線（1m 間隔）上で、河床高の標準偏差（平坦化の指標）と流路工幅に対するみおすじ幅（発散の指標）の関係を相互作用の観点から整理した。

既往の調査結果では、魚道などによる切欠きのないフラットな天端構造の床固工が平坦河床を形成しやすい事が明らかになっているため、平坦天端の低落差工であり大武川流路工の起点ともなっている大武川ダム副ダム上流について 1m 間隔の横断測量を実施した。副ダムの水通し幅は 30m、上流側は大武川ダムとの間に設置された砂留工になっており、最大幅 160m の遊砂空間となっている。

図-1 は、副ダム天端の直上を 0 m として上流側 8 m の横断測量結果を基にしたグラフである

河床の凸凹を表す標準偏差は直上流 4 m 付近から降下を始め、平坦化の様相を示している。

一方、みおすじ幅は 3 m 付近から広がり始め、天端付近では水通し幅いっぱい（30m）にまで達している。

河床の平坦化とみおすじの発散は図-1 を含む既往の測量データから判断して、横工の直上 2～4 m 付近で顕著になるようである。

これら現場の測量結果は、床固工直上流という限られた範囲の河床形状が流況全体に大きな影響を与えることを示唆している。

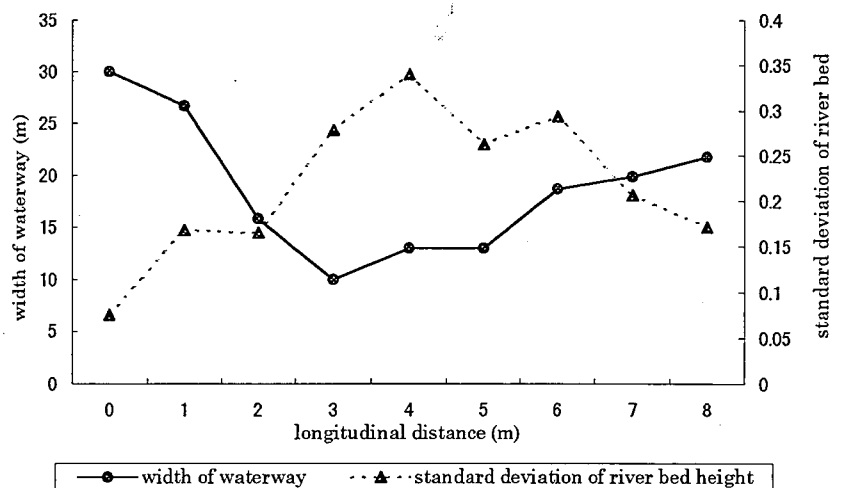


図-1 副ダム上流河床の変化とみおすじ幅

## 3. 魚道まわりの洗掘と粒度分布

平坦天端の床固工に対して、魚道出口による切欠きが設けられた床固工の場合、切欠き周辺に洗掘域が形成され、河床平坦化の抑制とともに、みおすじを呼び込む効果のあることが確かめられている。切欠き周辺

の洗掘域形成には、減水期などを中心とした土砂供給の遷移（動的平衡から静的平衡への過渡期）における、細流分を中心とした土砂の抜けが大きく関わっているものと思われる。

比較的、集水能力に優れている、幅が広くて切れ込みの浅い（5.0m×0.3m）切欠きを持つ第5床固工において、横断測量と線格子法による表層礫の計測を行った。図-2は第5床固工直上流の横断測量結果に、粒度を重ね合わせたものである。床固工の兩岸に設置された上記のサイズによる切欠きの影響で、兩岸を中心のみおすじが発達している。表層礫の中径で表したグラフは、兩岸のみおすじ（洗掘域）周辺で跳ね上がり、軽度のアーミングを見せている。ちなみに、切欠きによる洗掘域およびみおすじの形成が見られる第5床固工の場合、河床高の標準偏差が天端付近で大きくなっており、平坦化が避けられている。

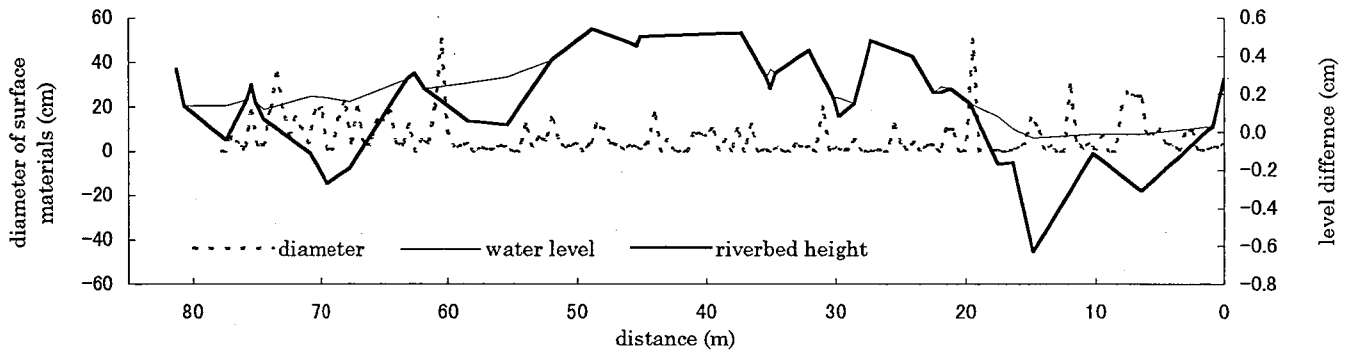


図-2 河床横断形状と表層礫の粒度

洗掘域の詳細な粒度と、そこから抜け出した成分を調べるために、第5床固工と同形状の第16床固工左岸側魚道周辺（上下流）での表層粒度分布を表したものが、図-3である。

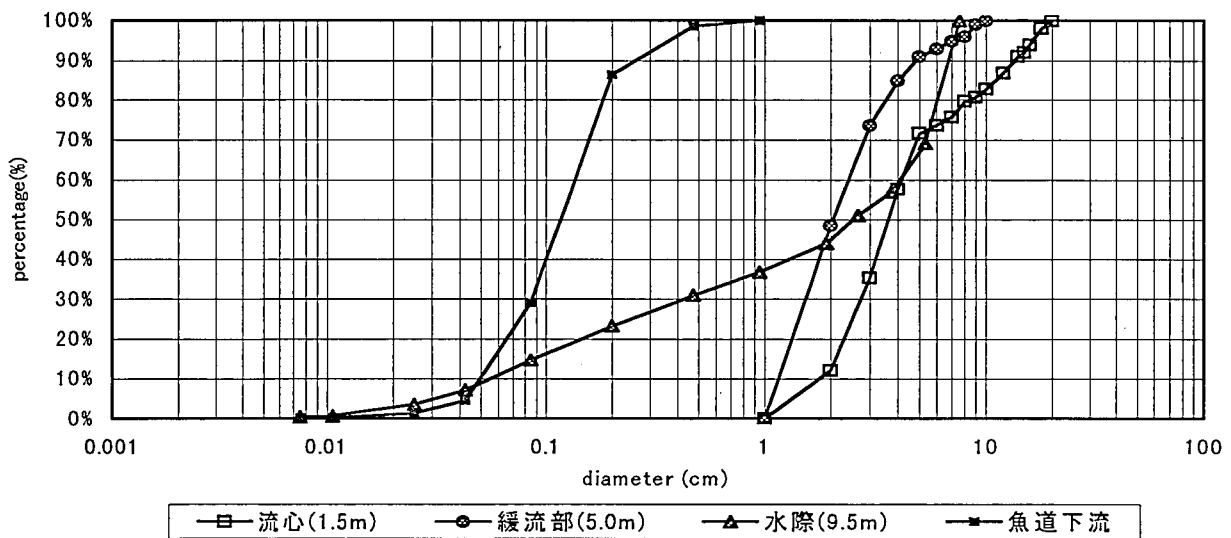


図-3 魚道まわりの粒度分布

流心と緩流部の材料は、川底における面格子方的なランダムサンプリングの結果である。みおすじ流心部での粒度が最も大きく、緩流部→水際と流心から離れるに従って細流の割合が増える。切欠きによって抜けた成分は、魚道入り口を取り囲むような形で下流部に堆積しており、概ね10mm以下のもので占められている。それ以上の掃流砂がstepした場合には、魚道内に留まる可能性が高く、大武川の場合は、舟形デニールの上に数10mmの礫が挟まるケースが見られる。魚道の形式や維持管理の面からも注目すべき点である。

今後は、以上のような粒度特性を参考として、流量（掃流力）との関係を試行することで、平坦化の抑制とみおすじの発達を促すのに最適な床固天端形状（魚道出口断面）を求めていきたいと考えている。

【参考文献】 1) 玉井信行、水野信彦、中村俊六（1993）：河川生態環境工学。東京大学出版会 pp. 253  
 2) 山下晃、中村浩之、加藤克夫（1997）：流路区間における魚道の切欠きとみおすじの連続性に関する研究。新砂防, vol. 50, No. 1, pp33~44