

11 床固工付設魚道上流の河床形態に関する研究

東京農工大学 ○山下 晃 中村浩之
建設省富士川砂防工事事務所 加藤克夫

1. はじめに

昨今の河川・砂防の分野では、横断構造物による魚類への移動障害を軽減する目的で魚道の敷設が盛んに行われている。しかし、砂防ダムや床固工に設置された魚道の多くは、何らかの問題点を抱えており、とくに堆砂などの影響で魚道に水の流入がなくなる干上がりの状態に陥りやすい。また、流入がある場合でも、魚道直上流の流れが拡散してしまい、魚類の移動に耐え得るだけの水深が確保されていない状況が見受けられる。そこで、魚道にある程度の水深を持ったみずみち（みおすじ）を流入させる方法について、魚道構造、河床形態、みおすじの3つの関係を調査し、検討を行った。

2. 調査方法

拡散してしまう流れを、魚道部に収れんさせる方法としては、導流構造物の施工が考えられるが、維持管理や景観などの面から最善の策とは言い難い。本研究では、魚道と床固工の交点にできる、切欠きの集水能力に着目して測量調査を実施した。実地調査は経年観察において、みおすじと魚道が常に良好な接続状態を維持していた松川流路工（長野県白馬村）の第3号床固工と、複数のタイプの床固工を有する大武川流路工（山梨県武川村）で実施した。測量の方法は、床固工から上流側5mの範囲について1m間隔の横断測線を設定し、1mメッシュでの水深と河床高の計測を行った。

3. 調査結果

3.1 切り欠きの有無による上流河床形態の比較

松川第3号床固工における水深調査の結果、切り欠き部に流れの収れんが見られ魚道にみおすじが呼び込まれる現象が確認された。そこで、切り欠きの有無による河床状態の相違を明らかにする目的で、大武川流路工の第5、第6床固工上流の測量を実施し、河床横断面を比較した（図-1）。第5床固工は中央40m付近に階段式魚道による、幅2m、深さ50cmの切り欠きを持ち、一方の第6床固工は全断面魚道で、切り欠きのないフラットな天端構造である。第5床固工の横断面図は切り欠き部を中心に洗掘を起し、河道全体の横断形状も変化に富んでいるのに対し、第6床固工では、ほとんど変化がない一面に敷きならされた河床状態を示している。それに伴って、第6床固工の直上流では、流れが拡散し、魚類の移動を遮断している状態である。また、第5床固工にも問題があり、切欠きによる河床への影響が上流2~3m程度にしか及んでおらず、局所的で落差の大きいすり鉢状の洗掘が形成されている様子が平面図から明らかになった。

また、第5床固工の各横断測線ごとの統計値（表-1）で、河床のばらつきを表す標準偏差の値を見ると、測線NO.5からNO.0へと床固工に近づくにつれて河床が急激に平均化されていく様子が見える。このことから、従来型の階段式魚道による切欠きの寸法では、床固工直上流の平均化される堆砂傾向に押される形で、集水能力の低い局所洗掘を形成してしまうことが判明した。

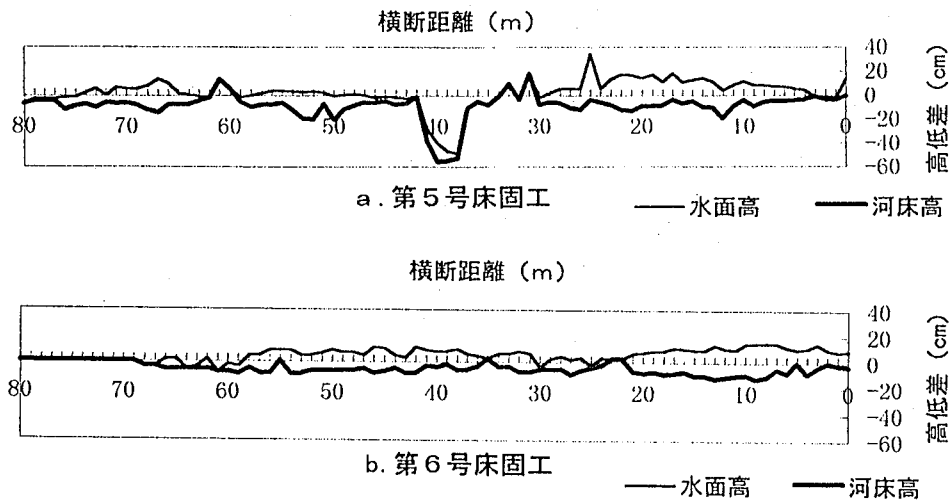


図-1 河床横断面図の比較

表-1 第5床固工上流河床統計値

	測線NO.0	測線NO.1	測線NO.2	測線NO.3	測線NO.4	測線NO.5
平均値	-8.5cm	-0.4cm	1.6cm	15.5cm	13.7cm	17.3cm
標準偏差	11.4	13.0	12.1	17.0	15.4	14.6

3.2 切り欠きの寸法による河床形態の相違

もっとも一般的な階段式魚道による切り欠きに比べて、幅が広く、深さの小さい切り欠きを持った大武川流路工内の別の床固工で、測量調査を実施した。その結果、幅5m、深さ30cmの切り欠きでは、上流側5m近い範囲に広くて緩やかな洗掘域を形成し、みおすじを床固工直前で引き寄せている様子が複数の調査で確認された。

4. まとめ

総延長3kmの大武川流路工内に設置された26基の床固工についての河床状況と、流路工全体を通したみおすじの流れについての調査を実施した結果、100m間隔で設置された床固工の切り欠きによる影響は大きく、同じタイプの切り欠きを持った床固工が数基連続することで、河道内のみおすじが切り欠きの場所に合わせた形で固定化されている状況が明らかになった。したがって、床固工の切り欠きというのは、床固工の直上流に限らず、流れ全体をコントロールする能力を持っており、その河川の条件に最適な切り欠きの寸法を用いることで、魚道に安定した流入を確保することが可能であるといえる。また、松川第3号床固工に関しては、平成7年7月の長野県・新潟県豪雨の際に、大量の新規土砂の流入を受けたにもかかわらず、切り欠き直上流の洗掘域が健在で、切り欠きによるみおすじの誘導効果が出水後も有効であることが認められた。

今後は、今回の測量による結果をもとに、土砂水理的な解析を行うことで、切り欠きの寸法決定に関する理論的なマニュアルづくりを行っていく必要がある。