

39 流路工における魚道の実態調査

(財)建設技術研究所 ○小田 晃・阿部彦七・本間久枝
 京都大学農学部 水山高久 京都大学大学院 佐藤一朗
 建設省湯沢砂防工事事務所 佐藤 義晴

1. はじめに：施工から長い年月を経た魚道では土砂の堆積や魚道隔壁の磨耗などが発生し、施工当初に目標とした魚道機能が十分に発揮されていない可能性がある。そこで、A川流路工（新潟県南魚沼郡）に設置されている魚道を対象として現地調査を実施し、魚道の現況と機能低下の原因、魚道中の流速と水深の関係ならびに魚の遊泳の可能性について検討した。

2. 調査概要：調査は平成3年11月（第1回）と平成6年7月（第2回）の2回実施した。第1回調査では魚道の目視観察を実施し、魚道機能の評価を行った。第2回調査では目視観察と定量的な検討

表-1 調査対象砂防施設と魚道の内訳

	床 固 工			帯 工	合 計
	階 段 式	スリット式	粗石斜路式		
第1回調査	34 (2) 基	0 基	2 基	5 基	43 基
第2回調査	35 (2) 基	5 基	2 基	9 基	53 基

注：（ ）内は隔壁切欠き部が2ヶ所の魚道

を行うために魚道中の流速と水深を測定した。対象とした砂防施設と魚道の内訳を表-1に示す。

3. 調査結果：図-1は魚道状況を比較したものである。横軸は魚道状況であり5項目に分類した。縦軸は調査魚道基数に対する、該当する魚道状況の割合である。この図から、第2回調査では魚道中の土砂堆積と隔壁の磨耗の割合が増加し、魚道機能が正常と考えられる割合は低下していることが示された。なお、土砂堆積とは魚道内に礫（径が50cm程度以上）が点在している場合とし、隔壁磨耗とは磨耗部での水深が切欠き部の水深とほとんど差がない場合とした。

図-2は魚道機能を調査結果から評価したものである。横軸は魚道機能の評価であり、評価の段階は3段階とした。縦軸は魚道評価の割合である。評価の基準は魚道状況が正常の場合を含めて魚道機能が良好であると思われるものは○、魚道機能がほとんど期待できないものは×とし、その中間的な場合を△とした。この図から、第1回調査から約3年後の第2回調査では評価△の魚道が増加し、評価×はほとんど変化していないことが示された。

このことから3年程度の経過時間では魚道機能そのものが完全に損なわれることはないが、磨耗や土

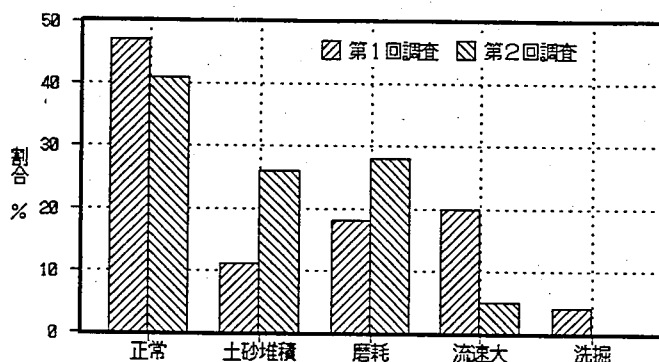


図-1 魚道状況

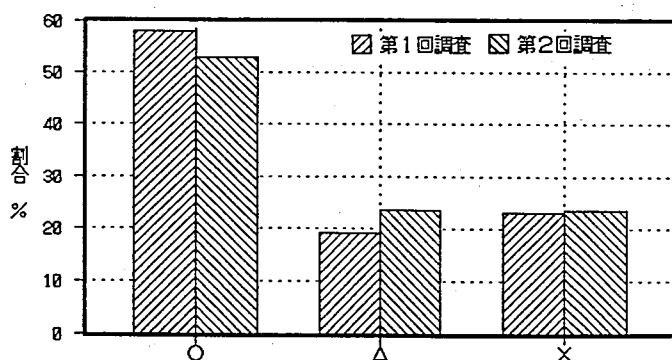


図-2 魚道機能の評価

砂堆積による機能の低下は進行しているものと考えられる。

第2回調査で魚道上流部の隔壁における流速と水深を測定した。魚道の通水状況は、①切欠き部のみ流下している場合と②魚道全断面を流下している場合とに分かれていた。流速測定点は水深の約1/2の点のみとし、切欠き部、天端部とも流下方向に向かって左・右・中央部の3点とした。水深の測定点は流速測定位置と同じである。

表-2 A川に生息する魚の平均体長¹⁾と遊泳速度²⁾

	平均体長：B.L. cm	巡航速度：(2~4)B.L. cm/sec	突進速度：10B.L. cm/sec
イワナ	23.7	47.4~94.8	237
ウグイ	15.5	31.0~62.0	155
カジカ	10.3	20.6~41.2	103
ヤマメ	14.1	28.2~56.4	141

図-3に①の場合の流速と水深の関係を示す。横軸は平均流速、縦軸は平均水深である。なお、横軸には表-2に示す魚の巡航速度も示してある。また、図中には $V = \sqrt{2gh/3}$ で表される落下流状態での階段式魚道的水深と流速の関係³⁾も比較のため示した。この図より、●印で示される磨耗と土砂堆積がともに著しい魚道は、水深が大きくなっていることが示されている。また、魚の遊泳能力から見ると、巡航速度ではイワナはほぼ全流域の魚道を通過でき、突進速度では4種類の魚の速度は100cm/sec以上となることから、流速だけから見れば魚はほとんどの魚道を通過できると考えられる。

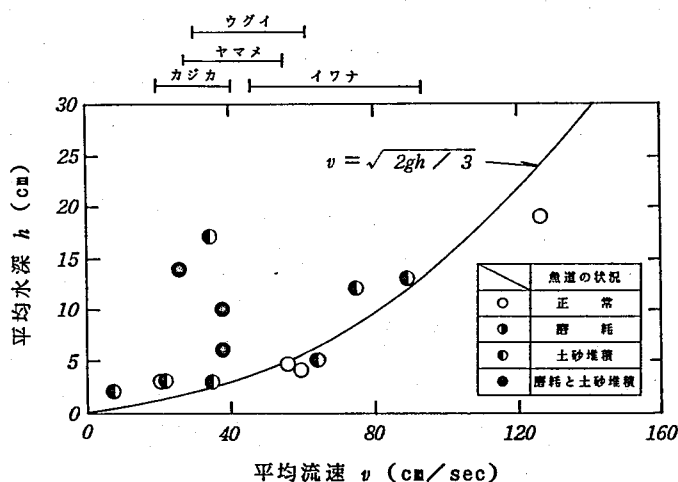


図-3 流速と水深の関係(切欠き部のみ流下)

図-4に②の場合の流速と水深の関係を示す。横軸は切欠き部での平均流速であり、縦軸は切欠き部での平均水深である。また、図中の曲線は図-3と同じである。この図より、磨耗が著しい魚道は水深が大きめとなっていることが示されている。魚の遊泳については①の場合と同様の結果となっている。

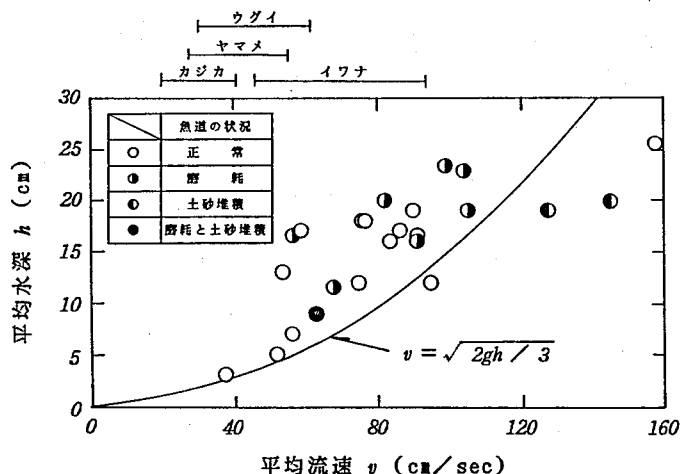


図-4 流速と水深の関係(全断面流下)

4. まとめ：以上の結果をまとめると、魚道機能の低下の原因は魚道内の土砂堆積と隔壁の磨耗が主であることが確認された。魚の遊泳の可能性については、流速のみから見れば、突進速度を考えて4種類の魚が流路工の上流まで遊泳可能であることが予想される。しかし、土砂堆積や隔壁磨耗の著しい魚道において魚の遡上が阻害される場合も考えられるため、魚道の維持・管理を継続して行う必要があると思われる。

参考文献：1)建設省B工事事務所：平成5年度管内砂防施設魚道調査業務報告書，1994。2)廣瀬利雄・中村中六編著：魚道の設計，

(財)ダム水源環境整備センター編集，山海堂，p.170，1991。3)廣瀬利雄・中村中六編著：魚道の設計，(財)ダム水源環境整備センター編集，山海堂，p.243，1991。