

# 107 魚道出口に設けた土砂溜めプールの機能検討

国土交通省多治見工事事務所 原 義文 野 明夫  
小野秀樹 伊藤光伸  
岐阜大学大学院連合農学研究科 宮園正敏  
株式会社 建設技術研究所 ○長井 斎

## 1. はじめに

溪流の砂防施設に設置される魚道では、土砂の流入や堆積、砂礫や巨礫の流下による摩耗・破損など、魚道機能の低下につながる問題を抱えており、近年は魚道への土砂の流入を抑制する試みが各地で行われている。本報告は、溪流に設置された魚道で、土砂搬出などの維持管理を行うことなく魚道機能を維持している魚道に着目し、その要因を水理模型実験により解明を試みているので途中経過を報告する。

魚道機能に影響を及ぼす要因には、①地形と魚道の位置関係、②魚道出口形状、③流量と流送土砂の関係等が考えられる。魚道機能の面では、洪水中に魚道が一時的に土砂で埋塞しても、洪水減水期から平常に戻るまでの間に排砂されて魚道機能が回復すれば問題はないことになる。この点に着目し、実験では洪水減水期における流量と流送土砂の変化及び魚道出口形状について検討を行ったので結果を報告する。

## 2. 溪流における魚道の実態

溪流に設置された魚道の問題点はいくつかあるが、本検討の課題である『魚道出口』に関わる問題としては

- 1) 土砂の流入による魚道の埋塞
- 2) 流木・ゴミ等による魚道出口の閉塞

が挙げられる。写真-1 は、洪水後に魚道内に堆積した土砂が排砂されることなく残っている状況であり、写真-2 は洪水後には土砂溜めプール及び魚道内の堆積土砂が排砂された状況を示している。

写真-1 の魚道の場合には、一度土砂が堆積すると、その後の洪水で土砂が排砂される可能性は低い。一方、写真-2 の魚道は洪水時に魚道が土砂で埋塞する可能性は高いが、洪水によって堆積土砂が排砂される可能性も高い。

下流側に突出したタイプの階段式魚道は、余分な水は側壁から溢れるため、下流に行くほど水量は減少し流況は安定する反面、魚道の下流まで到達した土砂は、排砂されにくくなる。このため、写真-2 の魚道は、砂溜めプールによって土砂の流入量が調節されているものと思われる。

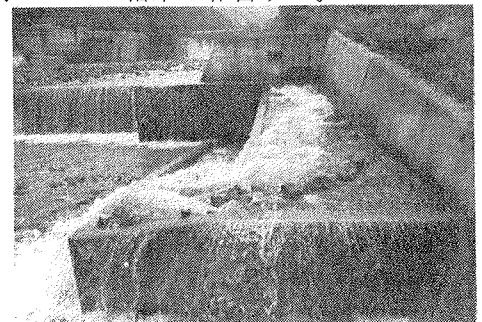


写真-1 魚道が土砂で埋塞した状況の例

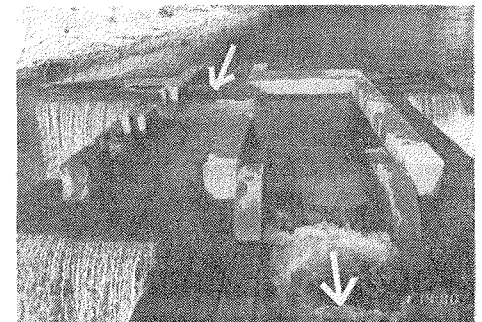


写真-2 土砂溜めプールが設置されて魚道機能を維持している例

## 3. 実験内容

### (1) 実験施設と模型縮尺

実験は、矩形水路（長さ 10.0m、幅 1.0m、高さ 0.4m）の下流部に、模型縮尺 1/5 の魚道模型を設置して検討を行った。

### (2) 魚道出口形状

魚道本体は階段式魚道とし、魚道出口は図-1 に示す 4 タイプで実験を行った。

### (3) 実験条件

- ① 流量：単位幅当たりの流量  $1\text{m}^3/\text{sec}$  (89.4 l/sec)、 $0.5\text{m}^3/\text{sec}$  (44.7 l/sec)、 $0.2\text{m}^3/\text{sec}$  (17.9 l/sec)、 $0.1\text{m}^3/\text{sec}$  (8.9 l/sec)

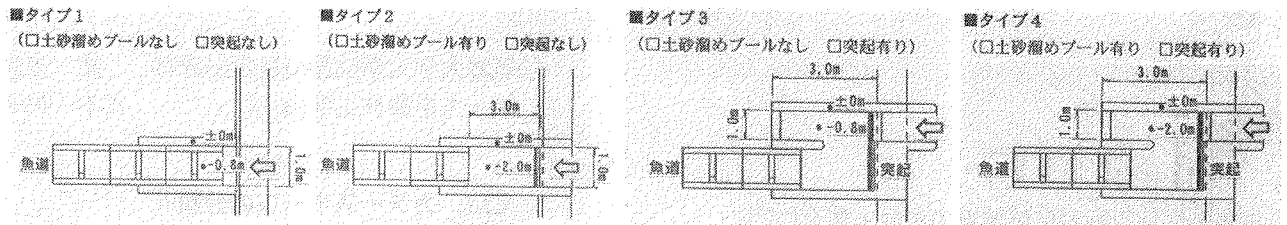


図-1 実験で検討した魚道出口形状

②実験砂：直径30cmを最大粒径とする混合砂。

実験砂	平均粒径（実物）	平均粒径（模型）
A砂	80mm(大・粗礫)	16mm
B砂	52mm(粗礫)	10mm
C砂	15mm(中礫)	3mm

③河床勾配：1/50

④土砂濃度：0.05～0.82%

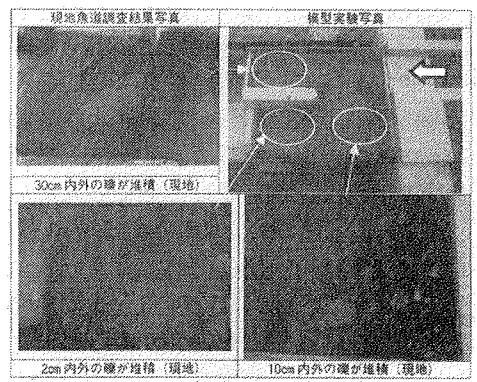


写真-3 現地魚道と実験の土砂堆積の比較

#### 4. 実験結果

##### 4.1 現地魚道と実験結果の類似点

魚道タイプ4について、砂溜めプール内の土砂の堆積状況を現地と実験とで比較すると、砂溜めプール出口付近には直径30cm内外の玉石が、魚道出口付近には2cm内外の小さい礫が、巨礫流入抑制の突起物直下には10cm内外の比較的大きな礫が堆積している点で類似している(写真-3)。

##### 4.2 砂溜めプールの土砂流入抑制効果

4.1項より、直径30cmの玉石の移動限界から推定すると単位幅当たりの流量が5m<sup>3</sup>/sec/m程度の洪水規模が発生したようで、砂溜めプールで分級を行うことができれば、魚道内に流入する土砂の粒径を小さくする効果が期待できる。また、魚道出口に砂溜めプールを設けることで、魚道内への土砂の流入時間を遅らせることが可能であることが確認されたことから、発生頻度の高い出水で砂溜めプール内の土砂が吐き出されればプールの空き容量が確保されて、土砂の搬出などの維持管理が少なくなることが期待できる。

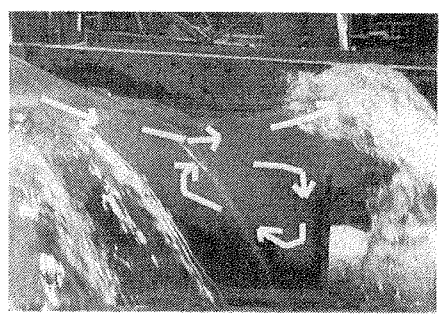


写真-4 表面流が発生した時の砂溜めプールの堆積状況

##### 4.3 流量及び土砂濃度と砂溜めプール内の土砂堆積状況

実験の結果、現地の魚道で洪水後にも砂溜めプール内に余り土砂が堆積していない現象を再現するためには、①洪水減水期のある流量階(ある時間)から急激に土砂濃度が減少して堆積土砂を吐き出している、②洪水の流送能力に比べて土砂濃度が小さいことが起きているものと推定される。

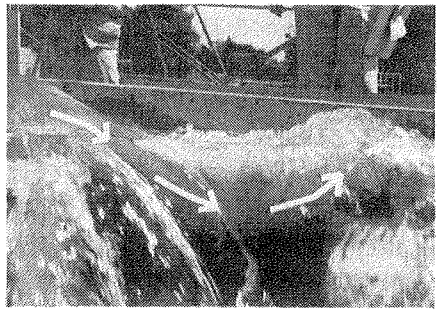


写真-5 落下流になった時の砂溜めプールの堆積状況

#### 5. おわりに

魚道機能の維持と管理を考えると、魚道出口に砂溜めプールを設置することは有効な手法の一つであることがわかった。今後は、砂溜めプールの堆積土砂が排砂されやすく、且つ魚道内への土砂の流入を抑制するために適した砂溜めプールの規模・形状について検討を進めて行く予定である。さらに、魚道機能の回復には流量と流送土砂量(土砂濃度)との間に密接な関係があることがわかった。この現象を検証するためには、洪水時に現地の魚道(砂溜めプール)内で起きている土砂堆積(土砂濃度)の時間的な変化を把握することが必要であり、今後は実験結果を踏まえて現地のモニタリングを実施していく予定である。