

## 階段式魚道における潜孔の土砂排出機能に関する水理模型実験 Hydraulic Model Test on Sediment Flushing of Fishway by Orifice

樽川 友晴\* ○小島 信彦\*\*

TARUKAWA Tomoharu, KOJIMA Michihiko

### 1. はじめに

頭首工などの河川横断構造物によって生じる水位落差は魚類の移動を妨げる。魚類の中には海と河川を回遊する生態を持つものもいるため、魚類の移動を可能にする魚道が設置される。水路に隔壁を設けプール部分で流れを減勢する階段式魚道の隔壁基部には、潜孔と呼ばれる開口部が設置される場合がある。階段式魚道は洪水時に運ばれた土砂がプール内に堆積しやすく、潜孔の設置にはその土砂を排出する目的もあるといわれているが、潜孔の土砂排出機能は明らかにされていない。

そこで本研究では、水理模型実験を行い、潜孔がない場合と比較することにより潜孔がプール内の土砂を排出する機能を有しているのか検証することを目的とした。

### 2. 実験方法

図-1 に水理模型実験装置を示す。水路幅を 500mm とし、頭首工に設置される魚道の約 1/4 の縮尺を想定した。その他の寸法諸元は既往の研究をもとに決定した。水路床、左岸側壁、隔壁を耐水合板、右岸側壁をアクリル板で製作した。隔壁は最上流部と最下流部の 2 枚は切り欠き、潜孔ともないものとし、間に設置した 7 枚は実験条件を変えるため取り外しの可能な構造とした。

実験条件は図-2 に示すような階段式魚道で採用されている 4 通りとした。各条件において表面流の状態(隔壁中央の水深 50mm)で水を流下させ、2mm ふるいを通過した土砂 30kg を上流水路から給砂し 10 分間通水後、落下流の状態(隔壁中央の水深 25 mm)にし、土砂の移動が落ち着くまで通水した。通水終了後に土砂を回収して乾燥させ、各段の堆積量を測定した。給砂量から第 1 プールから第 7 プールまでの全堆積量を差し引いたものを排出量とした。

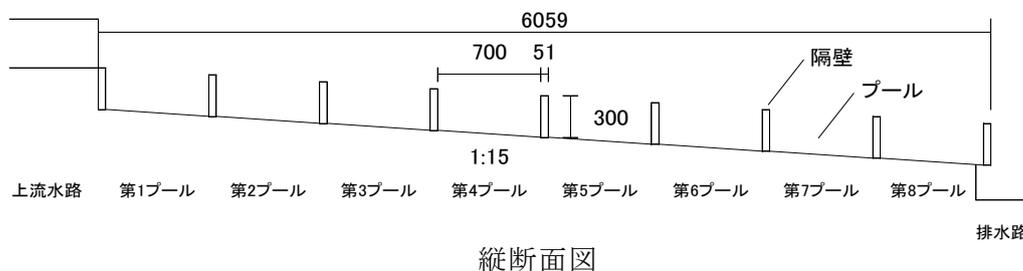
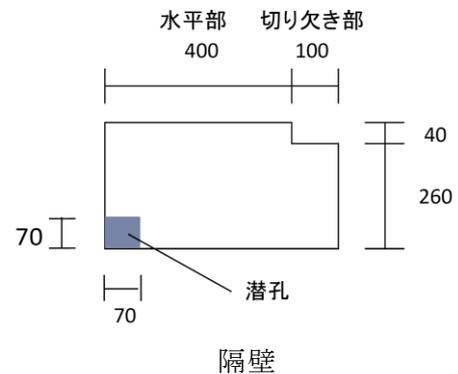


図-1 水理模型実験装置(単位：mm)

\*町田市役所 Machida City Hall, \*\*明治大学農学部 School of Agriculture, Meiji University

[キーワード] 階段式魚道 潜孔 排砂機能

### 3. 結果と考察

図-3 に各プールの堆積量, 表-1 に排出量とその割合を示す。切り欠きのみでは片側配置, 交互配置とも第1プールと第2プールに給砂量の80%以上が堆積し, 排出された割合は4%程度であった。

潜孔ありでは切り欠きのみよりも排出量が増加した。表面流のときには第1プールで切り欠きの場合と同様にプール底で上流へ向かう流れが形成され, 土砂の多くがプール上流側に堆積したが, 流量が減少し落下流になると下流へ向かう流れ

に変わり, この流れによってプール下流へ移動した土砂が潜孔から排出された。第2プール以降においても潜孔からの土砂排出は行われたが, 第1プールよりも多くの土砂が堆積した。これは第2プール以降では潜孔からの噴流によりプール内に循環流が形成されており, この循環流によって土砂がプール内の静穏部に運ばれ堆積したためと考えられる。また, 交互配置は片側配置と比べ各プールの堆積量が多くなる傾向があり排出量が少なくなった。これは片側配置では潜孔が一直線上に並んでいるのに対し, 交互配置では上流側隔壁の潜孔から入ってきた土砂がプール内に一度堆積し, その後循環流によって下流側隔壁の潜孔まで運ばれており, この過程で片側配置よりも多くの土砂が循環流へ巻き込まれ, 静穏部への堆積が増加したためと考えられる。

### 4. おわりに

本実験により潜孔にはプール内の土砂を排出する機能を有してはいることがわかった。今後は魚類へも配慮しながら, 土砂排出機能をより発揮できる潜孔の水理諸元の検討が必要である。

**5. 参考文献** 1)国土交通省河川局(2005):魚がのぼりやすい川づくりの手引き, 2)農業土木学会(2002):より良き設計のために「頭首工の魚道」設計指針

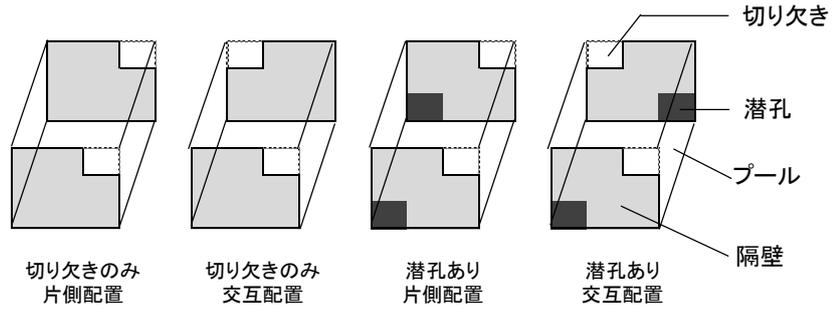


図-2 実験条件

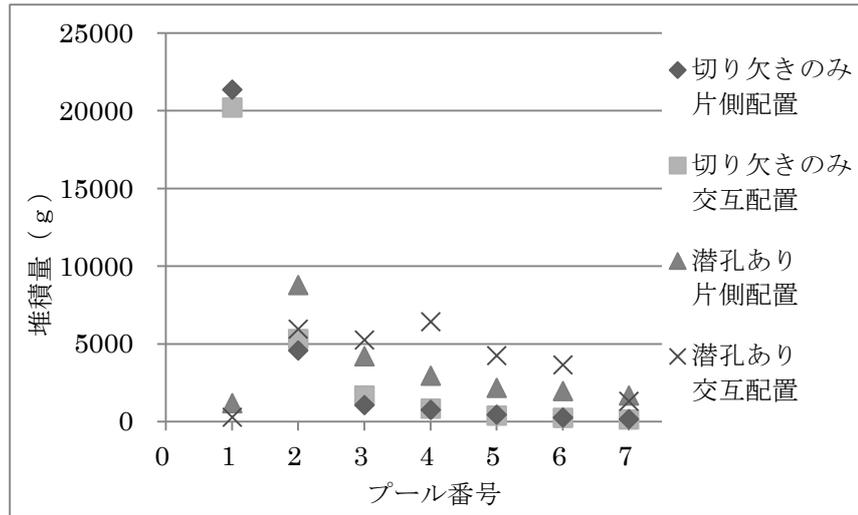


図-3 各プールの堆積量

表-1 排出量と排出割合

条件	排出量(g)	排出割合(%)
切り欠きのみ・片側配置	1307.7	4.4
切り欠きのみ・交互配置	1139.7	3.8
潜孔あり・片側配置	6972.0	23.2
潜孔あり・交互配置	2797.0	9.3