

# 水のうを主材料とする簡易魚道の試験設置 Trial of constructing a fishway using waterbags

○竹村武士\*・渡部恵司\*・森 淳\*・小出水規行\*・水谷正一\*\*  
T. TAKEMURA, K. WATABE, A. MORI, N. KOIZUMI and M. MIZUTANI

## 1. はじめに

分断された水域の再ネットワーク化に向け各地で魚道整備が行われているが、整備は未だ一部に留まっている。課題の緊急性からすれば、整備に係る諸作業の簡易化を図り、整備を加速することが重要である。一部の河川では、多くの市民参加を得て、土のうを用いた簡易魚道を整備する例がみられる（武藤ら，2006）。この簡易魚道は流況をみながら流路調整可能で、特別な技術を要さずとも整備可能という利点を持つ。膨大な総延長をもち多数の分断点を抱える農業水路系においては、こうした簡易魚道の設置作業（土のうの充填や運搬等）の省力化を図り、整備を加速することも一方策と考えられる。そこで、本報では水のうを主材料として省力化を図った簡易魚道を試験設置し、その利用可能性を検討した。

## 2. 材料と方法

1) 試験設置 試験設置は、屋外コンクリート実験水路の上流端における垂直な落差（高さ 85cm）を対象に、市販の水のう、土のうを用いて実施した（図 1）。水のうは吸水前後で 400g 程から 20kg 程に重量を増し、吸水後は概ね 50cm×30cm×20cm の直方体を呈する。水のうは魚道基礎部分の構築に、土のうは積み上げた水のうの重しとしたほか流路の形成に用いた。試験設置は適宜通水しつつ課題の洗い出しと対策を講じながら実施した。

2) 流況測定 水深、流速の測定点設定のため、流路を覆うように、縦横断方向 25cm 間隔で、50cm×3m の範囲に水糸を張った。水深は、水糸格子点及び隣りあう格子点の間で測定した。流速は、各コドラート内任意の一点で、主流に正対させたピトー管が底に触れない程度に浮かせた状態を保って測定した。

## 3. 結果と考察

1) 利点と課題 試験設置魚道（図 2）の本来機能の確認は遡上試験を待たねばならないが、設置迄に下記の利点と課題が明らかとなった。

一つめの利点は、水のうの吸水・膨張工程（以下、吸水工程）を近傍で行うことでの省力化である。試験設置では近傍に置いたコンテナに水を補充しつつ吸水工程を行い、運搬距離を数 m に抑え、人員 2 名、3 時間程の作業とできた。所要時間の多くは吸水工程での待機時間であった。現場でも水は近傍で得易いと考えられ、大きな利点となる。

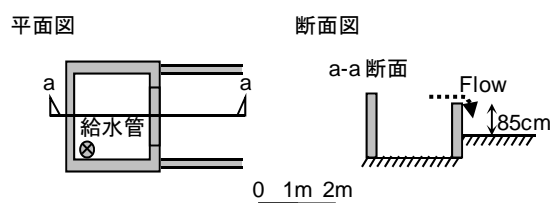


図 1 魚道の試験設置対象箇所

Test site for a fishway made of waterbags and sandbags



図 2 試験設置された魚道

A fishway made of waterbags and sandbags on trial

\*農村工学研究所（National Institute for Rural Engineering），\*\*宇都宮大学農学部（Faculty of Agriculture, Utsunomiya University）

キーワード：土のう，流況，再ネットワーク化，農業用排水路

二つめの利点は、吸水後の水のうが概ね直方体であるため、設計時の水のうの必要数量算出が容易で、設置に係る工程に無駄を生じにくいことである。すなわち、魚道全てを土のうで構築する場合、土のうの過不足により充填、運搬工程に無駄や手戻りが生じ易いが、水のうでの基礎部分構築は、土のうの使用量を抑え、そうした事態の発生を抑制できる。

一方、課題も少なくない。一つめは、水のうの積み上げの限界である。4段以上の積み上げはバランスを低下させるとともに自重による沈みこみを大きくして期待程の嵩上げを得られなくした。実際、3段の積み上げで嵩上げ高は45cmに留まった。また、バランスの低下は魚道の崩壊に繋がりやすい。試験設置では水のうの積み上げを3段までに留め、コンクリートブロックによる嵩上げを加えた。二つめは、通水時の安定性である。魚道最上段ではとくに重心が高く、一旦バランスが崩れると直ちに魚道の崩壊につながる。したがって、上流側への引張力が作用するよう事前の対策が必要である。試験設置では魚道上面の土のうをロープで括り付け、上流側への引張力を与えた(図2)。三つめは、積み上げた水のう、土のうの隙間からの逸水である。これにより上段から下段にかけ次第に流路の水量が減少し、魚道入口までの水の確保が課題となった。試験設置では土を充填した袋を隙間に埋め込んだが、現場の状況に合わせて対策する必要がある。

**2) 水深と流速** 流路は任意に並べた土のうにより形成されている。諸条件により流れは変化するので測定結果は参考値と捉えられたい。水深は、横断方向25の測線上で各2~5点、計87点で測定され、1~147mmに分布した。図3(上)は魚道上段から下段にかけて水深分布である。100mm程までの間に幅広く値が分布し、流路内で多様な水深が形成されていることが覗かれる。しかし、横断方向の平均水深(破線)には、下段に向かうに従い浅くなる傾向がみられる(最下段付近で水深が増すのは水路底に到達したため)。この傾向は、水のう、土のうの隙間からの逸水により生じたと考えられ、対策の重要性を示唆する。

流速は、横断方向12の測線上で各1~2点、計16点で測定され、10~100cm/sに分布した。図3(下)は魚道上段から下段にかけて流速分布である。一概には述べられないが、流路内の多様な流速分布が覗えると同時に40cm/s未滿の緩い流速域が形成されている。一部速い流速域もみられるものの概ね緩い流速域を上段から下段にかけ形成できている。

**4. おわりに** ここでは、水のうを主材料とする簡易魚道を試験設置し、早急に再ネットワーク化を図る一手段としての可能性を検討した。今後、遡上試験を行い、水理諸条件とともに改めて魚道機能について報告したい。

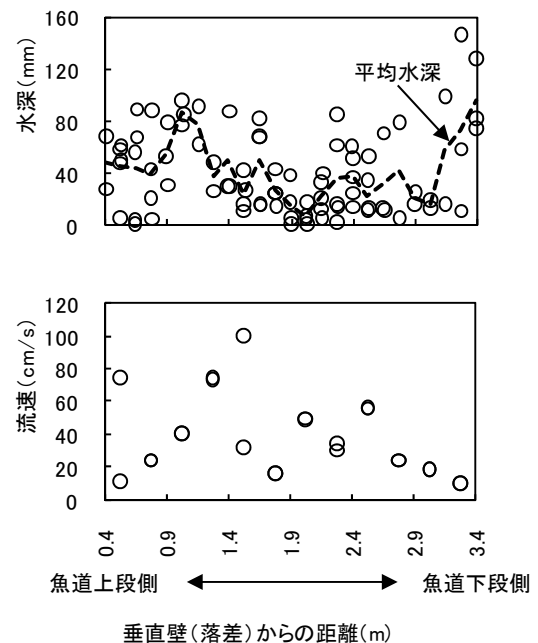


図3 流路内における水深と流速の分布  
Distribution of water depth and velocity observed

**参考文献** 武藤裕則, 綾史郎, 川上隆, 三橋覚, 高橋正, 加藤裕, 有働正人, 田口圭介, 紀平肇 (2006): 土のうを利用した簡易魚道の試験設置, 河川技術論文集, 12, 377-380.