

地域住民が運用可能な簡易魚道の開発

香川高等専門学校 正会員 ○高橋直己 香川高等専門学校専攻科 学生会員 長尾涼平
香川高等専門学校専攻科 賛助会員 三澤有輝 香川高等専門学校 賛助会員 田中優太
香川高等専門学校 正会員 柳川竜一 香川高等専門学校 正会員 多川 正

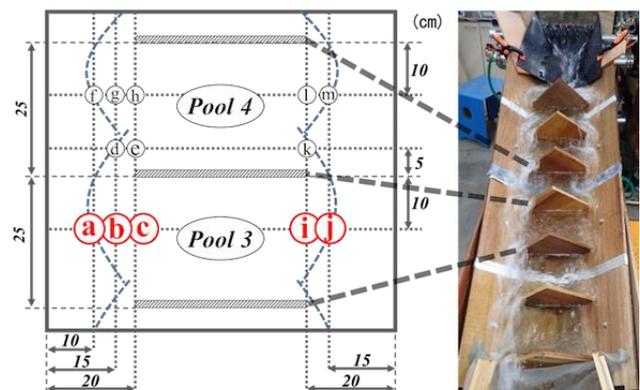
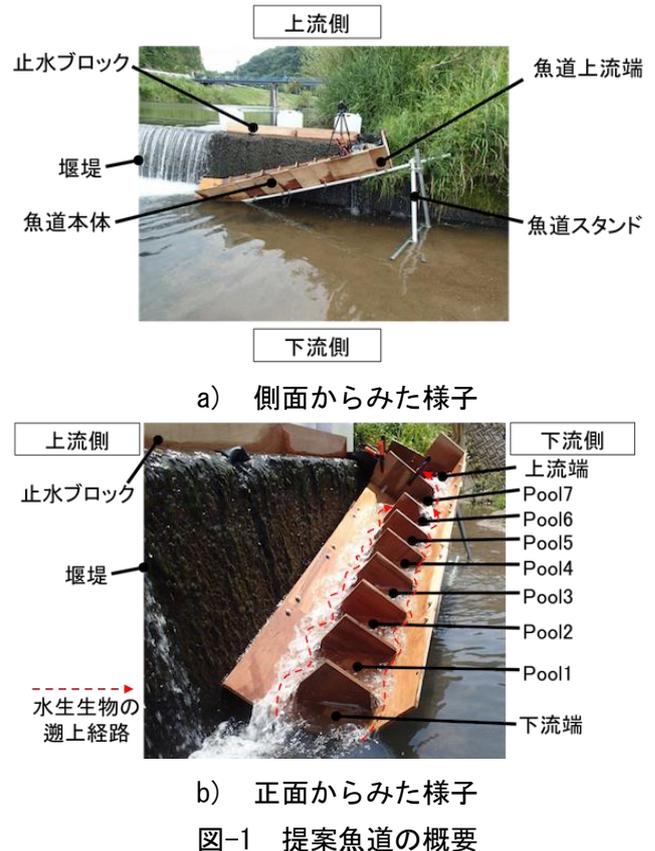
1. はじめに

河川構造物には、水生生物の遡上・降下のために、魚道が設置されている。魚道設置により遡上環境改善に一定の効果が現れている一方で、中にはその機能が低下している魚道や、機能を十分に発揮していない魚道が確認されている¹⁾。近年では、従来型のコンクリート製魚道の整備や改修が待たれる現場に暫定的に遡上環境を構築するため、簡易魚道の開発が進められている。河川管理者のみで簡易魚道を管理することは難しいため、河川管理者と水系の環境改善を望む地域住民が連携して簡易魚道を運用することが、簡易魚道の効果を発揮させるために重要である。本研究では、地域住民にとっての運用しやすさに着目して開発した簡易魚道（以下、提案魚道と呼ぶ）を遡上阻害が発生している現場に設置し、小型水生生物が魚道を利用した際の魚道内流速特性を明らかにした。

2. 研究方法

提案魚道を現場に設置した様子を図-1に示す。提案魚道は、魚道本体、魚道上流端、および魚道スタンドにより構成される。スタンド上に本体と上流端を載せるだけで設置が完了するため、専門知識を持たない地域住民でも容易に扱うことができる。本魚道は、堰軸に平行に設置されるように設計されている。これにより、水生生物が集まりやすい堰堤直下に魚道の遡上入口を設けつつ、魚道勾配を容易に調整することができる。魚道本体と上流端は合板などの木材で、スタンドは単管パイプとクランプで構成されている。高価もしくは特殊な材料・工法が用いられていないため、本魚道は低コストかつ容易に作製することができ、加えて蛇籠などを用いる簡易魚道²⁾と比べて軽量である。

現地実験は、河川横断構造物によって水生生物の遡上が困難となっている島根県静間川の八日市堰堤にて行った。実験日は2016/5/21である。9:30に魚道内への通水を開始し、流速と流量を測定した。流速測定にはプロペラ式流速計（KENEK VR-301）を使用した。設置した魚道の長さは2.5 m、水平面に対する魚道の設置角は約18°、魚道内流量は約4L/sであった。水生生物の利用状況の確認は目視とビデオ撮影で行い、18:00に魚道内への通水を止め、魚道内の各プールにて確認できた水生生物の種類と体長、個体数を記録した。また、小型遊泳



魚の魚道内における挙動と、魚道兩岸の水深が小さな箇所における流速測定については、現場での観察・測定が行えなかったため、魚道設置角と流量を現地実験時と同様の条件に設定した上で、実物大の提案魚道を用いた室内実験を実施した。室内実験では、流速測定にピトー管（管径φ4、長さ380mm）を使用した。流速測定位置を図-2に示す。ここでは、測点a, b, c, i, jにおける測定値について考察する。

3. 結果と考察

図-3に現地実験時の水生生物の遡上の内訳を示す。実験では、ウキゴリ類（底生魚）とイシマキガイ（貝類）の遡上を確認できた。下流端から上流端の各プールにて水生生物が確認できることから、水生生物が各プールを通過して遡上していることがわかる。また室内実験では、体長5～10cmのオイカワ（遊泳魚）の遡上を確認できた。図-4に提案魚道を遡上するウキゴリ類とオイカワの様子を示す。図より、底生魚、遊泳魚共にプール間を隔壁越流部の水際を通して遡上したことが分かる。

現場での流速測定にて、プール部分には20 cm/s以下の緩やかな流れが形成されていることがわかった。一方で遡上経路となる隔壁越流部の流速は、流心部分では100 cm/sを超えていた。ピトー管にて測定した、魚道兩岸（測点a, b, c, i, j）の流速を図-5に示す。図より、流心部の測点b, c, iでは流速が100 cm/sを超えている箇所があるが、水際部の測点a, jでは50 cm/s程度の比較的緩やかな箇所があり、魚道兩岸に多様な流速場が形成されていることがわかる。兩岸とも中心から外側に向かって流速が小さくなっていることから、隔壁越流部の流心部分の流速が大きくても、水際部の流れを利用した遡上が可能であると考えられる。現場でみられた体長3cm台のウキゴリ類の平均遊泳速度は56～107 cm/sであることから³⁾、魚道兩岸の水際に流れの緩やかな領域が形成されていることにより、現場ではウキゴリ類がこの流れを利用して遡上できたと考えられる。

4. まとめ

本研究では現場および室内実験によって、作製の容易さと可搬性に着目して開発した提案魚道にて小型遊泳魚および底生魚が遡上可能であることを確認した。また流速測定によって、水生生物が遡上に用いた魚道兩岸の水深が小さな箇所では、同じ位置の流心部に比べて流速が小さな領域が形成されていることを明らかにした。

参考文献

- 1) 安田陽一：技術者のための魚道ガイドライン—魚道構造と周辺の流れからわかること—，コロナ社，2011。
- 2) 高橋直己，北村義信，清水克之，安田陽一：越流堰に適する平行設置式簡易魚道の提案，土木学会論文集B1（水工学），Vol.68, No.4, pp. I_673-I_678, 2012。
- 3) 矢田谷健一，泉 完，東 信行，丸居 篤：河川遡上期のウキゴリ類の遊泳能力に関する基礎実験，土木学会論文集 B1（水工学），Vol.72, No.4, pp. I_1129-I_1134, 2016。

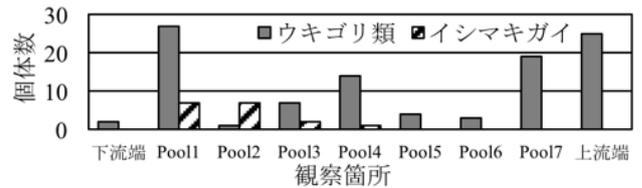


図-3 魚道内で確認された水生生物
(18:00の通水停止時)

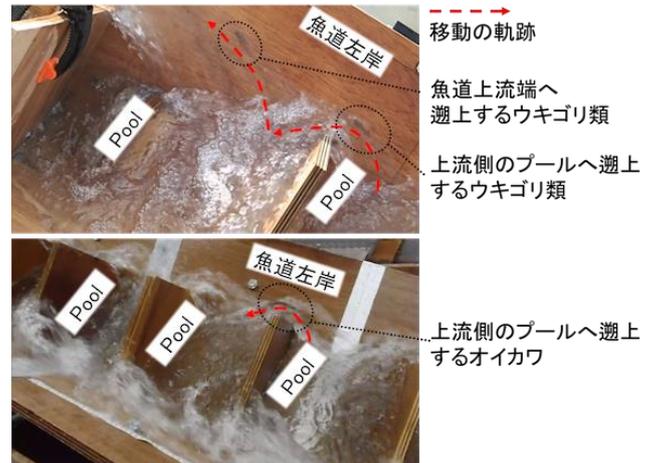


図-4 遡上の様子

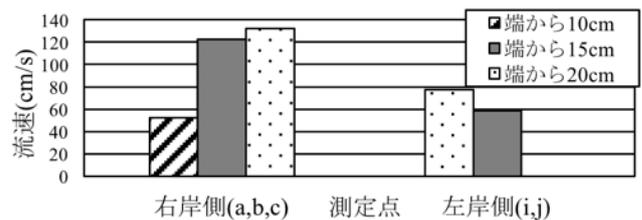


図-5 魚道兩岸（測点a, b, c, i, j）の流速