

V型断面簡易魚道における小型遊泳魚の利用状況と魚道内流況の改善 Status of the utilization of small swimming fish on V-shaped portable fishway and the improvement of flow condition in the fishway

○高橋直己*, 木下兼人**, 村北 翔***, 柳川竜一*, 多川 正*

○TAKAHASHI Naoki, KINOSHITA Kento, MURAKITA Sho,
YANAGAWA Ryoichi, TAGAWA Tadashi

1. はじめに

河川横断構造物には魚道の設置が求められている¹⁾が, 従来のコンクリート製魚道は建設にコストがかかるため, 魚道が設置できない堰や破損後に修復されない魚道が存在する. 低コストかつ効果的な遡上環境構築手法として, 高橋らにより V 型断面簡易魚道が提案され, 小型底生魚の遡上が確認されている²⁾. 本研究では, 本魚道(提案魚道)の小型遊泳魚の遡上に対する有効性と魚道内流況特性を明らかにし, その結果に基づいて魚道構造を改良する.

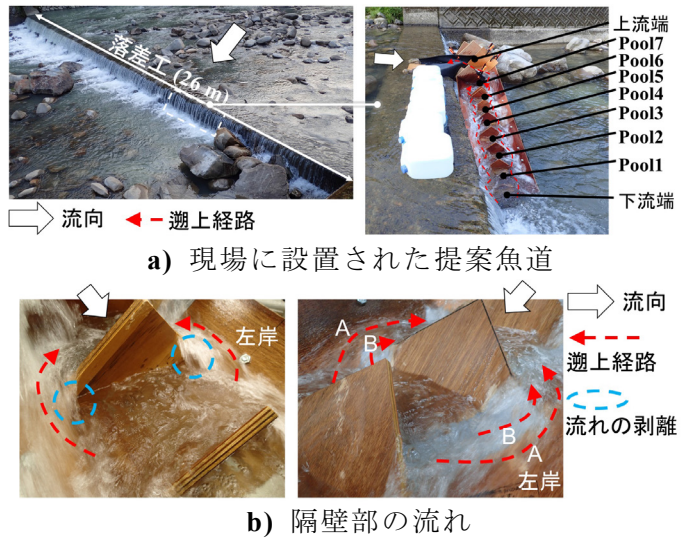


Fig. 1 提案魚道の概要
Outline of the portable fishway

2. 研究方法

遡上障害が発生している高知県西谷川(奈半利川水系)の落差工にて, 現地実験を行った(実験日: 2017/4/29). **Fig.1** に, 実験に使用した簡易魚道の概要を示す. 水平面に対する魚道設置角は 17 度(魚道延長 2.5 m, 落差工高 0.8 m)である. ビデオカメラを用いて, 魚道内におけるアユの挙動を観察した. 室内実験では, 現地実験と同条件で設置した魚道に現地実験時の流況を再現し, プール内流速を三次元電磁流速計(KENEK VP-3000)で, 隔壁部の流速をピトー管(管径φ4 mm, 長さ 380 mm)で測定した. プール内流速に関しては, ここでは Pool3 における測定値を考察に用いる. **Fig.2** に, 隔壁部およびプール内における流速測定位置を示す. なお, 実験時の流量は 5 L/s である.

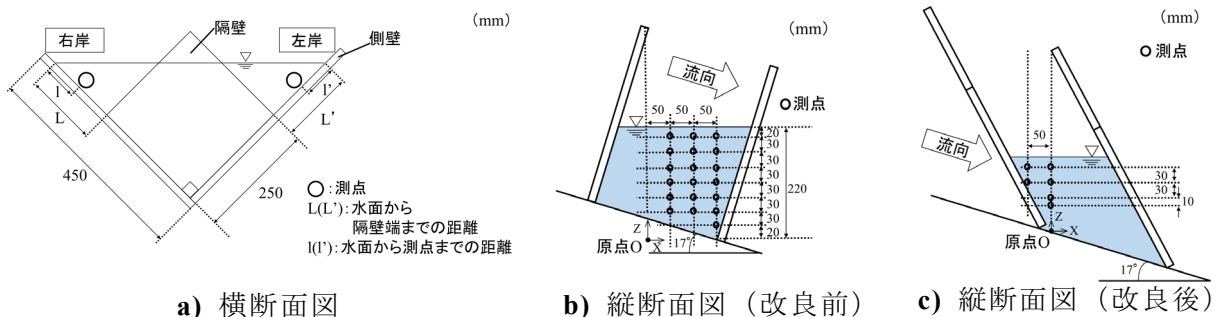


Fig.2 魚道隔壁部およびプールにおける流速測定位置
Measurement position of flow velocities on partition walls and pools of the fishway

*国立高専機構 香川高等専門学校, National Institute of Technology, Kagawa College **国立高専機構 香川高等専門学校専攻科 創造工学専攻, National Institute of Technology, Kagawa College, Advanced Course ***香川県, Kagawa Prefectural Government キーワード: 環境保全, 簡易魚道, アユ, 遡上障害, 局所流

3. 結果と考察

現地実験にて、248匹の天然アユが提案魚道を利用して遡上した（観察時間：11:00～17:00）。また Fig.3 に示すように、アユが水際部の流れを利用して遡上することを確認した。Fig.4 a)に隔壁部の流速分布を示す。魚道兩岸の水際に近づくにつれて流速が小さくなっており、現地実験でアユが利用した流れは、流速の観点から遡上経路に適していたと考えられる。一方で現地実験では、隔壁部での流れの剥離（Fig.1 b)）により、遡上に失敗するアユがみられた。そこで、隔壁を45度上流側に傾けることで、魚道内流況の改善を試みた。改良型魚道では、流れの剥離を低減した上で、Fig.1 b)に示す経路 B の流れが創出された。この経路で測定した流速は約 70～76 cm/s であり（測定機器：KENEK VR-301）、Fig.4 に示す水際の流速よりも小さかった。また、経路 B は約 5 cm であり、経路 A の 1/3 程度の長さであった。よって改良型魚道では、小型水生動物が上流側プールへ移動しやすくなったと考えられる。Fig.4 b)に、改良型魚道における隔壁部の流速分布を示す。

図より、改良型魚道では、改良前の魚道と同様に水際に近づくにつれて流速が小さくなる傾向があることが分かる。また、改良前後で隔壁部の流速に大きな変化はなく、遡上経路となる水際の流れが創出されていると考えられる。Fig.5 にプール内の流速特性を示す。隔壁部と同様に、改良前後でプール内に大きな流況の変化はみられず、提案魚道プール内の休息場の機能は維持されていると考えられる。

4. まとめ

現地実験にて、提案魚道を利用して遡上するアユを確認した。また、提案魚道兩岸の水際の流れが、流速の観点から遡上経路に適していることを明らかにした。さらに、隔壁形状の改良によって隔壁部での流れの剥離の低減を試みた結果、改良前の魚道兩岸およびプール内の流況を維持しつつ、新たに遡上経路としての利用が期待される流れを創出できた。

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，長尾涼平，林 和彦，多川 正：V型断面魚道の流況特性と小型水生生物の魚道利用状況，土木学会論文集B1（水工学）Vol.73，No4，I_391-I_396，2017。

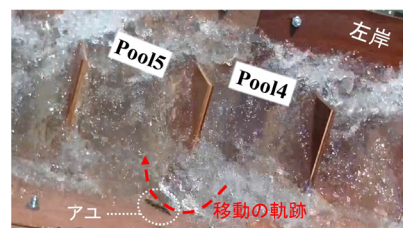
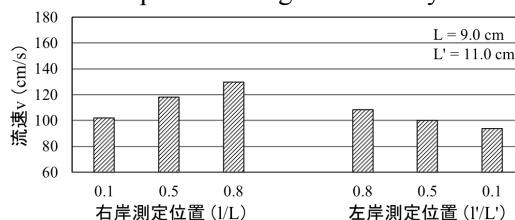
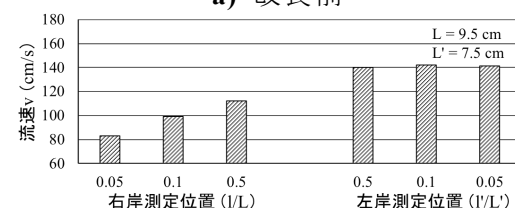


Fig.3 遡上の様子
Upstream migration of Ayu fish

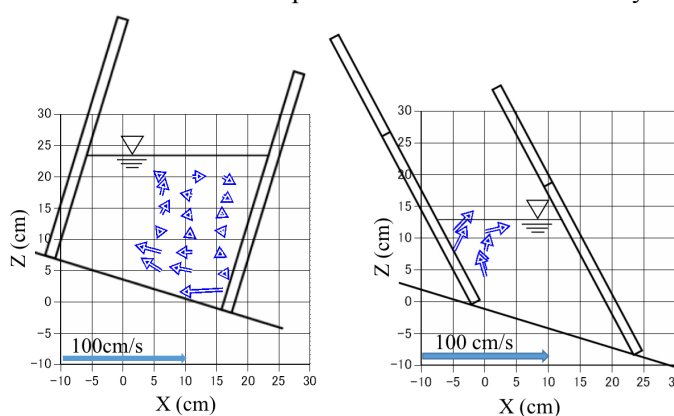


a) 改良前



b) 改良後

Fig.4 隔壁部の流速分布
Flow velocity distribution on a partition wall of the fishway



a) 改良前

b) 改良後

Fig.5 プール内の流速分布
Flow velocity distribution on a pool of the fishway