

H3-16

急勾配斜面を有する固定堰に平行設置する簡易魚道の改良  
Improvement of a portable fishway installed parallel to a ogee crest weir

○高橋直己<sup>1</sup>, 安田陽一<sup>1</sup>

\*Naoki Takahashi<sup>1</sup>, Youichi Yasuda<sup>1</sup>

**Abstract:** The installation of portable fishway is one of the effective solutions to support the upstream migration of aquatic animals immediately below the downstream face of ogee crest weir. It is important for non-engineers to set up the portable fishway quickly from the view point of volunteers' action. Recently, the authors proposed a portable fishway installed parallel to ogee crest weir. The proposed fishway consists of stones and wood plates. This report presents the improvement of the proposed fishway. The improved fishway can be installed easily by non-engineers, and a suitable flow condition is formed for the upstream migration of middle and small size of aquatic animals.

1. はじめに

急勾配斜面を有する固定堰では、堰からの流れに誘導された遊泳魚が堰直下に迷入し、堰越流斜面へ溯上を試み続ける現象が確認されている<sup>[1]</sup>。このような場合、容易に設置・撤去が行える簡易魚道を遊泳魚の滞留箇所に設置することが、迷入対策の有効な解決策の一つとして考えられる。高橋らは、固定堰に平行設置できる簡易魚道を提案し、現場での試験によりその有効性と内部構造の課題を明らかにした<sup>[2]</sup>。ここでは、平行設置式簡易魚道における内部構造を簡略化し、速やかに良好な溯上環境を構築できるように改良したことを報告する。

2. 平行設置式簡易魚道の概要と構造の改良点

改良前の簡易魚道（以下、旧型魚道と呼ぶ）を Figure 1 に示す。この魚道は、鉄パイプで組んだフレームの上に、内部構造を構成する合板、石、蛇籠を配置することで構成されている。この魚道は堰軸に平行に設置されるため、遊泳魚が迷入しやすい堰直下に溯上入口を設け、魚道勾配を容易に調整することが出来る。設置試験にて、魚道に進入したアユが石と合板の間でできる水際の流れ（average velocity≈122.9 cm/s）と、石で組まれた休憩箇所の流れ（average velocity≈28.4 cm/s）を交互に移動することで溯上に成功した。しかし、魚道内部の部材の隙間にアユが挟まること、蛇籠や石の配置に時間を要すること、設置・運搬に労力を要することが課題となった。

旧型魚道の課題を払拭するため、改良した簡易魚道（以下、新型魚道と呼ぶ）を Figure 2 に示す。新型魚道では、直角に結合した合板に角材で作成した隔壁を打ち込み、休憩箇所と隔壁両端からの流れを交互に形成する構造にした。これにより、石の配置調整に要する時間を省くとともに、魚道内部構造を軽量化した。また旧型魚道では

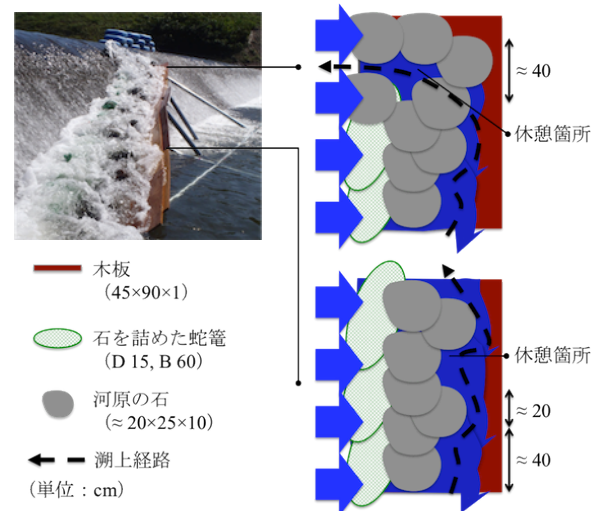


Figure 1. Portable fishway installed parallel to weir

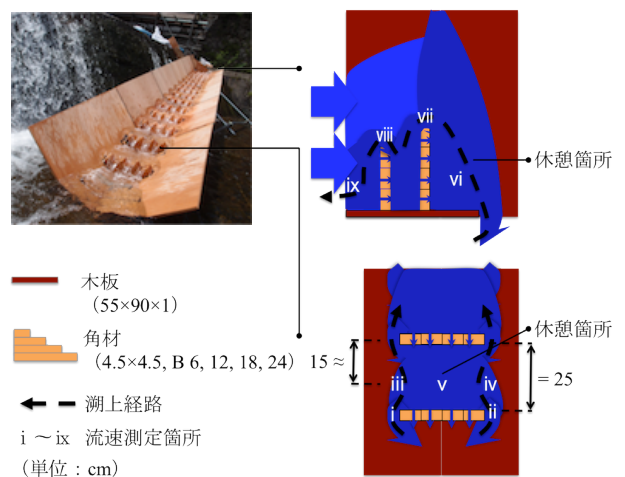


Figure 2. Improved portable fishway installed parallel to weir

魚道全体に堰からの越流を流入させたが、魚道内流況を安定させるため、新型魚道では魚道上流端のみから流入させる構造とした。

1 : 日大理工・教員・土木

### 3. 実験概要

堰下流部にアユが滞留している現場にて、新型魚道の設置試験を行った。試験地の概要を Figure 3 に示す。平水時における堰上下流の水面差は約 1.5 m であり、越流面は 1:0.68 (鉛直：水平) の急勾配を有する。稚アユなどの小型遊泳魚にとって、対象の堰越流面を利用して溯上することは困難である。堰の中央部は陥没しており、流れは陥没部に集まっている。兩岸付近は比較的流量が少なく、アユの滞留がみられた。そこで、設置・撤去作業の安全性から、左岸付近に新型魚道を設置した。試験では目視によりアユの溯上状況を確認し、魚道内の水深および流下方向の流速を測定した。流況調査では、下流端の隔壁から 1 m 間隔で計 4 点の溯上経路および休憩箇所と、魚道最上流端の水深・流速を測定した。各測点における流速の測定箇所を Figure 2 (i ~ ix) に示す。流速測定にはプロペラ式流速計 (KENEK VR-201) を用い、40 秒間の時間平均流速を求めた。水深については、隔壁両端およびプール最深部にて測定した。

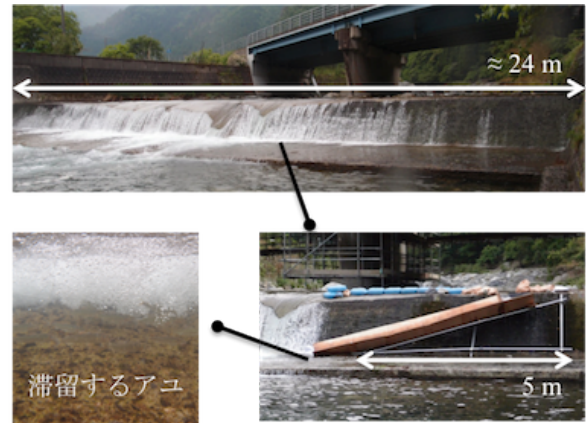


Figure 3. Field test area for the installation of improved portable fishway

### 4. 結果と考察

アユの溯上状況を Figure 4 に示す。図より、アユの群が断続的に魚道を利用したことが分かる。観察開始時には新型魚道の溯上入口付近に多くの魚影が確認されたが、観察終了時には溯上入口付近における魚影はほとんど確認されなかった。よって本魚道を用いることで、魚道設置箇所周辺に滞留していたアユの多くを溯上させることができたと推察される。また、魚道内にてヨシノボリの溯上が観察された。このことから、本魚道はアユのような小型遊泳魚のみでなく、底生魚にも有効であると考えられる。

アユが溯上した際の魚道内流量は、約 4 L/s であった。この流量規模における魚道内流速の平均値は、隔壁両端が 51.3 cm/s (i) および 47.2 cm/s (ii) であり、プール右端 (iii) は 10.2 cm/s であった。プール左端 (iv) の流速は、下流端の隔壁から 2 m の地点までは平均 10.2 cm/s であったが、上流端付近の測点では最上流端プールからの流入の影響で 67.6 cm/s となっていた。プール中央 (v) では水面近くの流れが緩やかであり、平均 10.0 cm/s の流速になっていた。魚道最上流端へ溯上したアユは、プール部 (vi: 4.2 cm/s) で休憩した後、隔壁端 (vii: 116.4 cm/s, viii: 124.8 cm/s) および堰との接続部 (ix: 119.7 cm/s) を通過して堰上流へ溯上した。また、隔壁両端の水深は平均 3.4 cm、プール最深部は平均 18.3 cm であった。

旧型魚道の設置には大人 2 人で約 30 分を要したが、蛇籠や石を用いない新型魚道は同条件で約 15 分での設置が

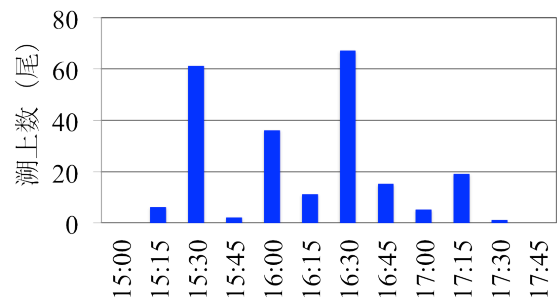


Figure 4. Numbers of Ayu fish migrating through the improved portable fishway, in every 15 minutes

行えた。試験終了後に魚道内で死亡した水生生物は確認されず、本魚道により安全な溯上経路および休憩箇所を、速やかに創出できることが分かった。

### 5. おわりに

魚道内構造を改善することによって、旧型の平行設置式簡易魚道における、安全な溯上経路・休憩箇所の作成、部品の運搬と内部流況調整の簡略化といった課題が解決された。また、現場での設置試験にて、本簡易魚道が遊泳力の小さな水生生物の溯上を補助する手段として有効であることが確認された。今後は魚道周辺における流況および流入量を変化させた場合の魚道内流況の特性を明らかにし、本魚道の最適な運用方法を提案したい。

### 6. 参考文献

- [1] 高橋直己, 北村義信, 清水克之: 「異なる河川流況下でのアユの溯上状況と溯上環境の評価—八東川 (千代川水系) 永野堰の事例—」, 農業農村工学会論文集, No.280, pp.1-6, 2012.
- [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, I\_673-I\_678, 2012.