

平行設置式簡易魚道の改良

—八東川永野堰の事例—

水利用学分野 中宇地 成行

キーワード：アユ、越流堰、遡上阻害、流速調査、魚道内水深

1. はじめに

堰堤などの河川横断構造物による落差は、アユを始めとする魚類や甲殻類の遡上能力を上回る場合が多い。そのため一般的にコンクリート製の魚道が建設されているが、特に越流堰下流部では遡上する生物の一部が堰からの流れに誘導され、魚道を外れて越流堰直下に迷い込むことがある。千代川の支流である八東川永野堰においても、越流堰直下へ迷入するアユが確認されている。千代川水系において、横断構造物による遡上阻害は33カ所で確認されており、その半数が永野堰と同様な急勾配の越流堰で、アユの迷入が生じている。この問題に対しては、低コストかつ設置後の位置調整が可能な簡易魚道を、アユの迷入箇所へ導入することが有効な手段の一つとして考えられる。そこで、千代川水系に多く存在する急勾配越流堰に対応可能な平行設置式簡易魚道が設計された。本研究では平行設置式簡易魚道におけるアユの遡上状況と魚道内部流況を明らかにし、流況調査結果に基づいて簡易魚道の内部構造に改良を加えた。

2. 研究方法

2.1 平行設置式簡易魚道の概要

永野堰に設置した平行設置式簡易魚道を Fig.1 に示す。本魚道は堰軸に平行に設置できるため、アユの迷入が発生しやすい越流堰直下に遡上入口を配置した上で、魚道勾配を容易に調整することができる。また、魚道内部は蛇籠と河原の石で構成しており、上流からの強い流れは蛇籠にぶつかるため減勢され、緩やかな流れとなって魚道内に流れ込む。また、重なるようにして組んだ石の間にはアユの休憩箇所となるプールが創出され、石の外際を回り込む流れが遡上経路となる。

2.2 遡上状況及び魚道内流況調査

遡上期間内の2011年5月9日、18日、20日に、永野堰に設置した本魚道におけるアユの遡上状況と魚道内部流況を調査した。遡上状況調査では、アユの遡上を目視とビデオ撮影によって観察した。また、簡易魚道内に進入したアユについては体重と体長を測定した。内部流況調査では、アユの遡上が確認された流況下における流速および水深を測定した。Fig.2 に流況調査の測定箇所（休憩箇所、遡上箇所、パイプ付近）を示す。本調査では図中の測定箇所を、魚道入口から1m毎に40秒平均で測定した。

3. 結果と考察

3.1 簡易魚道におけるアユの遡上状況

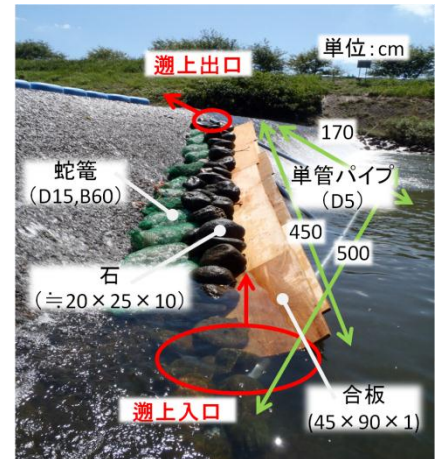


Fig.1 平行設置式簡易魚道

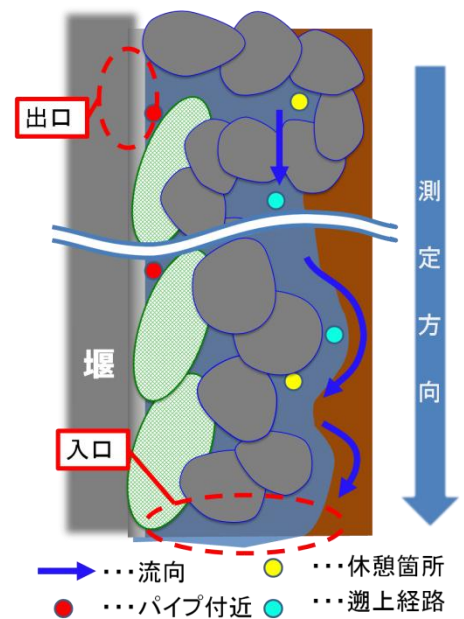


Fig.2 流況調査の測定箇所

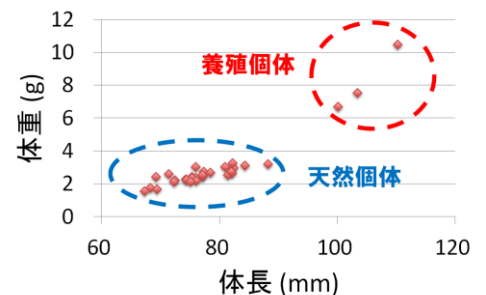


Fig.3 簡易魚道内のアユのサイズ

全ての遡上状況調査日において、本魚道を利用したアユの遡上を確認した。

簡易魚道内へ進入したアユの体重と体長の測定結果を、**Fig.3** に示す。水産関係者への聞き取りから、サイズの大きいアユが養殖個体で、小さいものが天然個体であることが分かった。これによって、本魚道は双方の個体にとって使用可能なことが確認された。

3.2 流速調査

Fig.4 に魚道内水深を、**Fig.5** に魚道内流速を示す。アユの平均体高（本調査では約 1cm）以上の水深が全体的に確保された。また、アユが遡上した流況下において遡上経路の平均流速は 122.9cm/s であり、休憩域の平均流速は 28.4cm/s であった。一般に稚アユの突進速度は 120cm/s、巡航速度は 40cm/s²⁾とされており、本魚道内において同様の流況が発生していることが確認された。

3.3 簡易魚道内部の課題点に基づく改良

簡易魚道において蛇籠の網目およびパイプと合板の隙間にアユが挟まる問題が生じた。そこで、蛇籠を目の細かいネットで覆うことで事故の再発を防止した。パイプ付近は **Figs.4,5** に示すように流速が緩やかで水深が深く、アユが遡上時に休憩する場所として良好な場所であると考えられる。このためパイプと合板の僅かな隙間で休憩していたアユが、上流からの水流により板が振動した際に挟まれたものと推定される。そこでパイプ付近の流況を維持する構造となるよう、パイプに沿うように木材を打ち込み、アユの挟まる隙間の除去を試みた。

一方で、堰と本魚道の上に細かな隙間が存在し、魚道直下に緩やかな流れを発生させることが確認された。この付近でアユの滞留が確認されたが、これは魚道直下の緩やかな流れを、遡上し易い経路とアユが誤認したことにより生じた現象であると考えられた。この問題に対しては、ゴム製のシートを用いて簡易魚道内部の隙間を覆うことで対応した。**Fig.6** に簡易魚道に加えた改良をまとめる。

4. おわりに

簡易魚道の実証試験によってアユの遡上を確認され、稚アユの遡上に適する流況が創出できたことから、本魚道は急勾配の越流堰において適用可能であることが実証できた。一方で、魚道内部に遡上中のアユが挟まることと、魚道直下でのアユの滞留が構造上の問題点として確認された。これらに対して、簡易魚道内部に改良を加えることで改善を試みた。今後は、改良を加えたことの効果を実証するとともに、設置・撤去時間を短縮するため、簡易魚道内部構造の簡素化・軽量化に取り組みたい。

参考文献

1)田谷亮洋(2010):急勾配越流堰斜面を利用した簡易魚道の開発 - 鳥取県永野堰の事例 -, 平成 22 年度鳥取大学卒業論文, 19p, 2)ダム水資源地環境整備センター(1998):最新 魚道の設計 - 魚道と関連施設, 信山社サイテック, pp.119~126, 493~494

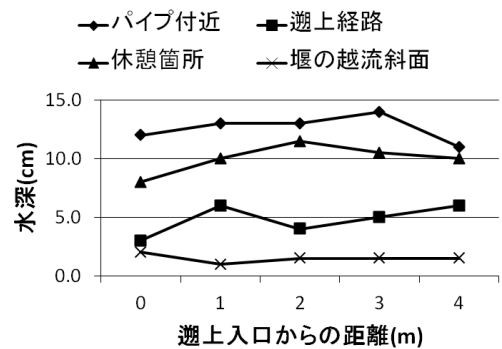


Fig.4 簡易魚道内流速

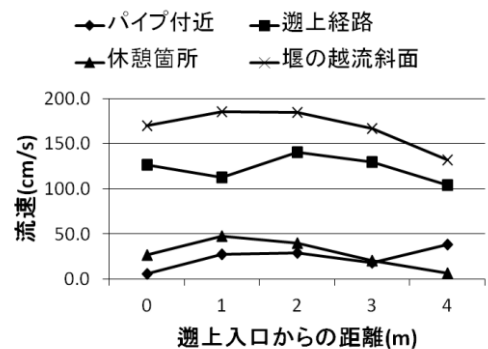


Fig.5 簡易魚道内流速

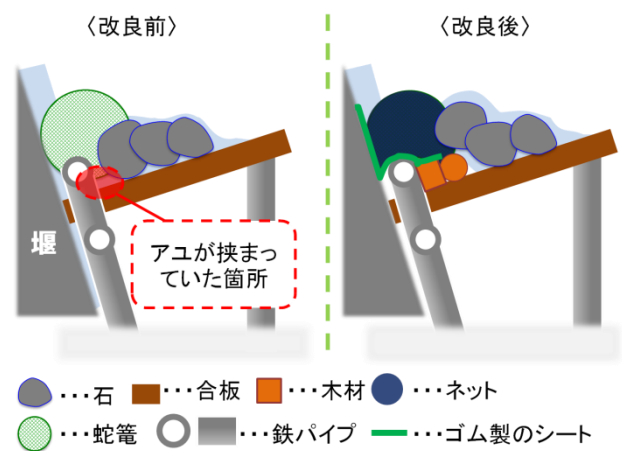


Fig.6 簡易魚道横断面