

急勾配越流堰斜面を利用した簡易魚道の開発

- 鳥取県永野堰における事例 -

水利用学分野 田谷 亮洋

キーワード: 遡上阻害, 落差, 魚道勾配, 休憩箇所, 流速, 流向

1. はじめに

河川には頭首工などの河川構造物が設置されているが、それによって生じる落差は魚類の跳躍できる高さを大きく上回っている。このため河川構造物による遡上阻害が深刻な問題となっており、河川生物の遡上を可能にするために魚道が設置されている。しかし、十分に機能を発揮できていない事例も確認されており、千代川の支流である八東川の永野堰でも同様の遡上阻害が発生している。2008年の遡上期における調査では、左岸魚道での遡上が確認されたが、遡上経路の途中である左岸側堰堤中央部で遡上を試みるアユも多数確認された。原因の一つとして、河川水位低下時における魚道入口部および越流堰下流部の流速・流向の影響が考えられる²⁾。そこで本研究では、急勾配越流堰斜面を有する八東川永野堰を対象に、既存の魚道が十分に機能しない水位の流況において、その機能を補完するような簡易魚道の開発を目標とする。

2. 研究方法

2.1 研究対象地

八東川永野堰は千代川水系の中流に位置し、河口から遡上するアユにとって深刻な遡上阻害を受ける堰堤の1つである。また、千代川水系において永野堰と同様に越流堰斜面を有し、下流突出型魚道が設置されている堰堤は全体の約半数に上る。このことから、永野堰において簡易魚道を開発することは遡上阻害を解消するとともに、将来的に他の堰堤に簡易魚道を導入する際にも応用できる。

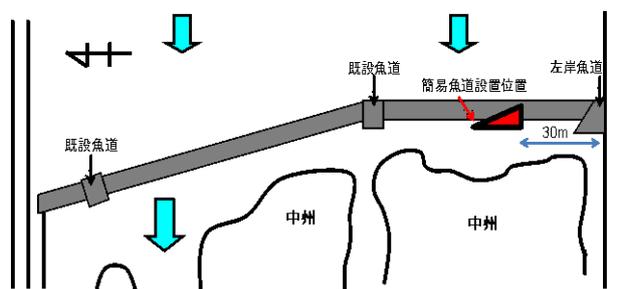


Fig.1 永野堰および簡易魚道の設置箇所

Fig.1に、永野堰における簡易魚道の設置位置を示す。設置位置は左岸魚道から30mの位置とした。これは、昨年の遡上数調査において、アユの跳躍が多く観察された地点である。

2.2 簡易魚道の構造

一般的に用いられる簡易魚道のタイプとしてハシゴ型簡易魚道があるが、永野堰のような急勾配堰においては魚道勾配がアユにとって大きくなりすぎること、流速を抑えることが難しいことから適用は困難であった。そこで、簡易魚道を越流堰斜面に斜めに沿わせて設置した。簡易魚道には安価で設置・撤去が容易である構造が求められるため、本簡易魚道では構成材料に鉄パイプ、蛇籠、合板、河原の石を用いた。アユが遡上可能である構造を実現するために、遡上に影響を与えると考えられる簡易魚道内の流速の緩和、休憩箇所の確保、流向の安定化等について着目し、構造の検討を行った。また、アユが遡上可能であるか否かを確認するために、簡易魚道入口から1m毎に遡上経路と休憩箇所の流速を測定した。流速測定には三次元電磁流速計(KENEK VP3000)を用い、60秒間の平均流速とした。

3. 結果・考察

Fig.2 に、永野堰における越流堰、左岸魚道および簡易魚道の勾配を示す。十分な水位が確保される際にはアユの遡上が確認される左岸魚道と比較すると、永野堰はアユにとって急勾配であることが分かる。そこで、簡易魚道を越流堰斜面に斜めに沿わせて設置し、左岸魚道を参考に勾配を決定した。**Fig.3** に簡易魚道の構造を示す。簡易魚道を左岸魚道の勾配に近づけるよう越流堰斜面に斜めに沿わせて設置すると、魚道出口から入口に向かう流れと越流堰からの流れにより流向が乱れる。そこで、越流堰からの流速を抑えるために蛇籠を用い、アユの休憩箇所を創出させるために河原の石を積み上げた。さらに、遡上経路幅の確保、遡上経路内の流速の緩和、流量の確保の観点から、越流堰斜面に対する合板の角度を調整し、 120° 前後とした。**Fig.4** に、簡易魚道内における遡上経路および休憩箇所の流速測定結果(越流水深 10 cm 時における)を示す。越流堰からの流れは常時 2.0 m/s を超える値を示し、アユの遡上を困難にする。しかし、**Fig.4** より遡上経路における流速は、最も流量が大きい魚道入口部分でも 1.8 m/s 以下に抑えられることが分かる。また、流れの緩やかな休憩箇所が簡易魚道内に存在することが分かる。安田(2005)によると、プール内の流速が 1 m/s 以下であれば休息可能な状況であると報告されている³⁾。このことから、アユにとって十分に遡上可能な流況を創り出せていることが分かる。

4. おわりに

簡易魚道を急勾配越流堰斜面に対して斜めに沿わせて設置することで、遡上可能な勾配を確保した。また内部の構造を工夫することにより、魚道内における流速の緩和、休憩箇所の確保、流向の安定化を実現できた。これにより、本簡易魚道はアユにとって遡上可能な構造であると考えられる。今後は、アユの遡上期に合わせた実証試験を行う必要がある。さらに永野堰以外の堰堤にも簡易魚道を導入するために、各堰堤における遡上阻害要因の把握とその状況に応じた簡易魚道の構造の改良を検討する必要がある。

参考文献

- 1)たかはし河川生物調査事務所(2007)：平成 18 年度アユ資源回復調査業務， pp.17~21
- 2)高橋直己(2009)：流況変化を考慮した魚道機能の評価 - 八東川永野堰を事例として -，平成 21 年度鳥取大学農学部修士論文， pp.19~24
- 3)安田陽一(2005)：透過性パイプを用いた小型階段式台形断面魚道の提案とその効果，河川技術論文集，第 11 巻， pp.10~13

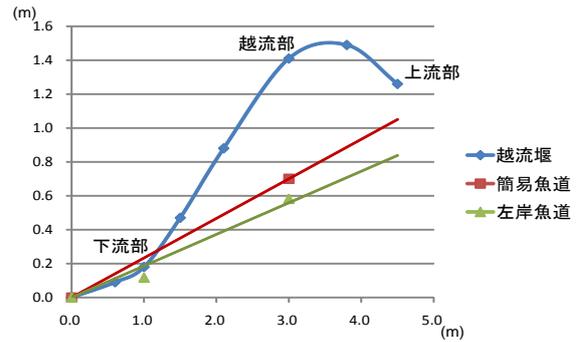


Fig.2 越流堰および魚道の勾配

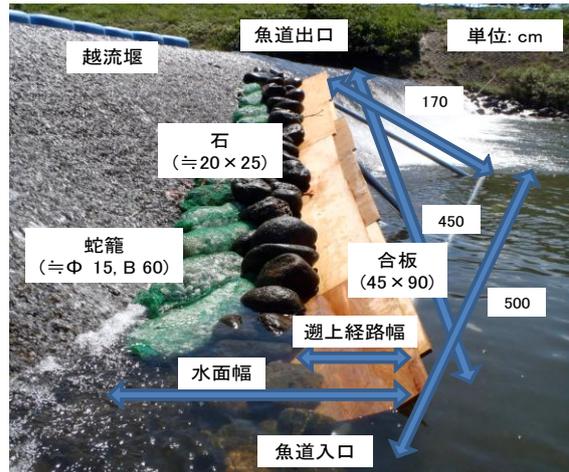


Fig.3 簡易魚道の構造

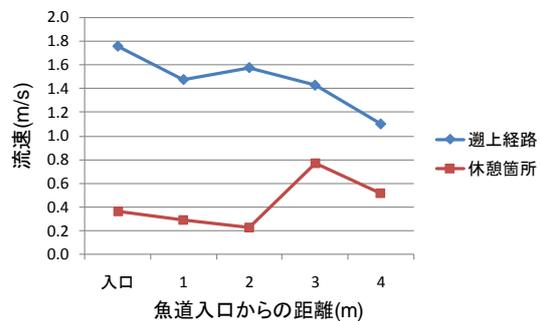


Fig.4 遡上経路および休憩箇所の流速