

魚道におけるアユの遡上の実態と流況に関する研究 —鳥取県八東川永野堰を事例として—

水圏環境評価学分野 田中 浩基

キーワード: 遡上数調査, 流況調査, 流速, 流向, 流況評価

1. はじめに

鳥取県東部を流れる千代川は、昔からアユ漁が盛んな河川である。しかし、近年は漁獲量が大きく減少しており、その原因のひとつに遡上阻害が挙げられる。頭首工などの河川構造物によって生じる落差は、アユの跳躍できる高さを大きく上回っている。このため、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が、十分に機能を発揮できていないものもある¹⁾。

千代川の支流である八東川の永野堰でも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²⁾。そこで本研究では2009年の遡上期において、魚道および堰堤での遡上行動の実態を調査した。また、左岸側堰堤下流部の流況も調査し、左岸魚道が機能し得る条件を流速と流向から評価する方法を検討した。



図1 調査地点

2. 調査概要

2.1 調査対象地

図1に永野堰の位置を、図2に左岸側から撮影した調査対象地を示す。堰高が約1.3 mであるのに対し、稚アユの遡上時の跳躍能力は30~40 cmである。よって、この堰堤での稚アユの遡上は不可能と言える。左岸には粗石付き魚道が設置されている。アユは河川中央部から左岸方向へ、堰堤沿いに下流部を遡上する。



図2 調査対象地

2.2 遡上数調査

2009年6月に計8回の遡上数調査を行った。左岸側堰堤で遡上を試みたアユの延べ尾数と魚道を遡上したアユの尾数を目視により調査した。まず、図2のように左岸側の固定堰を10 m毎に6区域に分けた。各区域で30分毎に10分間の目視観測を行った。2009年6月4日にアユが遡上行動を行う時間帯を調査した結果、14時付近で特に多くの遡上行動が確認されたため、調査は13時から15時までを行った。また、A地点から区域1・2、B地点から区域3・4、C地点から区域5・6、左岸から魚道部分を観測した。

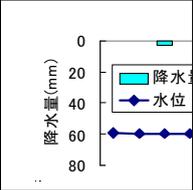
2.3 流況調査

2009年11月4日に左岸側堰堤下流部において流況調査を行った。三次元流速計(KENEK VP3000)を用いて、魚道上り口から河岸方向に約2 m離れた地点を基準とし、図2のように60 m×6 mの範囲において1 m間隔で流速成分を測定した。また流速、流向は三次元流速計の水平成分(X値, Y値)から求めた。鉛直成分(Z値)については、Z値が大きくなかったこと、堰堤下流部の水深が大きくなかったことから無視した。

3. 調査結果と考察

3.1 遡上数調査の結果と考察

遡上数・試行数と水位および降雨の関係を図3に示す。なお、遡上数とは魚道を遡上したアユの尾数、試行数とは堰堤で遡上を試みていたアユの延べ尾数を指す。また、水位は堰堤上流部のテレメータが設置されている片山地点における河川水位を指す。調査の結果、遡上数・試行数共に降雨による河川水位の上昇に伴って増加する傾向が見られ、水位がアユの遡上行動に影響していると考えられる。



しかし、6月24日と6月25日を比較すると水位はほぼ減少していないにもかかわらず、遡上数は大きく減少している。水位が減少していないため、堰堤下流部の流況変化や魚道機能の低下による遡上数の減少とは考えにくい。また、同日の試行数を比較するとほぼ変化していない。これらのことから遡上能力の高い個体は6月25日までに遡上したため遡上数は減少したが、遡上能力の低い個体が堰堤下流部に滞留し、遡上行動を続けたため試行数は減少しなかったと考えられる。また、水位が1.52 m以下、1.58 m以上における各位置の試行数の平均値を図4に示す。図より左岸側堰堤中央部での試行数が多い傾向があると言える。特に水位が1.52 m以下ではその傾向が顕著に見られた。また、調査時に堰堤越流部で水温の調査も行ったが、今回の調査結果からは水温と遡上数に関係は見られなかった。

3.2 流況調査の結果と考察

アユは流れに逆らって遡上する。そのため魚道へ遡上しやすい流況は魚道と逆方向へ強い流れが形成されている状態である。よって今回の評価では流況調査で得られた各地点の流速と流向から魚道への遡上の容易さを評価した。式(1)により評価したものを図5に示す。図中の番号は遡上数調査の各区域を示している。

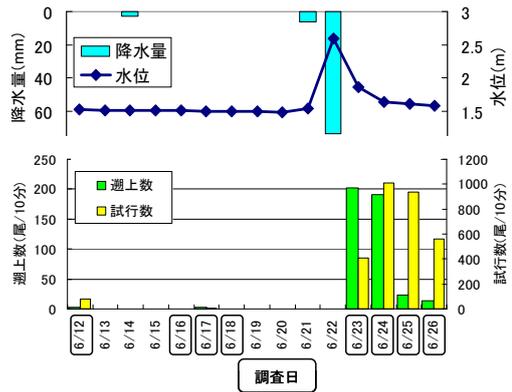


図3 遡上数・試行数、水位と降雨

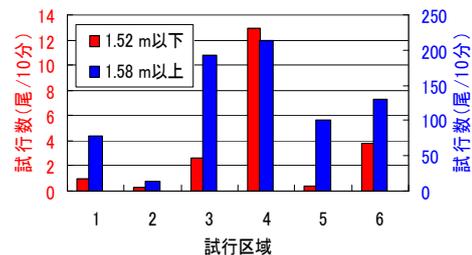


図4 区域と試行数の関係

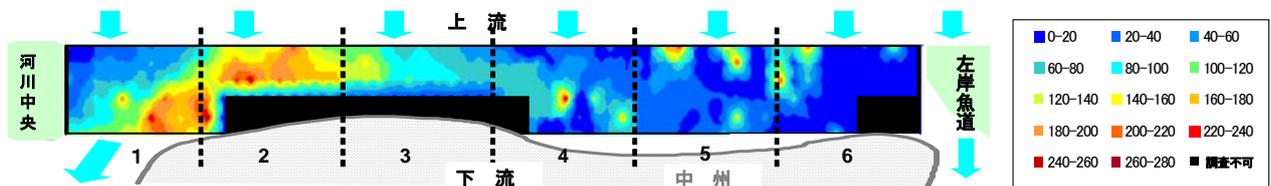


図5 左岸側堰堤下流部の流況評価

$$x = v\theta \dots (1) \quad x : \text{評価値}, \quad v : \text{流速(m/s)}, \quad \theta : \text{流向と基準点への向きの角度差}(\circ) \quad (\text{図2 参照})$$

今回の評価では値が高い程、魚道への遡上が容易なことを表しており、値の低い部分では魚道とは異なる方向へ遡上を試みると仮定する。なお、流速は河川中央から左岸側へ進むに連れて減少し、区域6では特に低い値を示した。流向は、区域1・4で下流方向、他の区域では河川中央方向への流れが発生していた。このことから、区域1・4では流向、区域6では小さい流速が魚道への遡上を阻害する要因になっていると考えられる。また、遡上数調査の結果では区域4の試行数が多い傾向が見られるが、これは区域4で魚道方向へ遡上しにくいことが原因と考えられ、この影響で直前の区域3の試行数も多いと考えられる。このように試行数と流況に関係が見られるため、流況はアユの遡上に大きく影響していると推察できる。

4. おわりに

今回の調査から、永野堰におけるアユの遡上は降雨後の水位が上昇した時期に集中していることがわかった。また、左岸側堰堤中央部で遡上を試みるアユが多い原因として流況が関係していることが考察された。このことから堰堤下流部流況の改善により、更にアユが魚道へ遡上しやすくなると思われる。しかし、今回の遡上数調査は6月のみであり、流況調査についても1回のみであるため、遡上期全体での遡上数調査と異なる水位における流況調査を行う必要がある。

参考文献：1) 高橋直己 (2008)：千代川流域における魚道の現状および改善に関する研究，平成19年度鳥取大学農学部卒業論文，pp.14～19 2) 竹本康史 (2009)：既設魚道の機能に関する簡易評価手法の提案—鳥取県八東川永野堰を事例として—，平成20年度鳥取大学農学部卒業論文，pp.5～7