

魚カウンターを用いた調査法によるサケの遡上特性に関する研究について

新潟大学農学部 ○権田 豊
独立行政法人水資源機構 岩本 幹, 河林 百江
オリエンタル技術開発(株) 磯崎 将人, 近藤 康行

1 はじめに

砂防堰堤や頭首工のように河川を横断する人工構造物は河川を分断し、魚類などの移動を阻害するため、河川生態系に悪影響を及ぼすといわれている。このため近年、これらの構造物には魚類の遡上・降下的手段として魚道が設置されるようになった。魚道の設計や管理を行う上で、魚類の生態を考慮することは重要である。しかし、例えばイワナやヤマメ等はまとまった移動は少なく、遡上のタイミングや条件に不明な点が多いなど、魚道設計時に魚類の生態に関する情報が十分に取込まれていないという問題がある（高橋2000）。

そこで本研究では、魚道を利用する魚類の生態に関する情報を集積することを目的に、魚の遡上時間を詳細に記録することができる魚カウンター（近藤、権田2008）を用いて、頭首工に設置された魚道の利用実態調査を行い、魚の遡上時期や時間帯、河川流量と遡上実態との関係について検討した。

2 調査方法

2.1 調査地と調査期間

利根川の中流域に位置する利根大堰の2・3号魚道（片側越流アイスハーバー型階段式魚道）を調査地とした。調査期間は2008年10月3日～12月25日、調査対象魚はサケとした。

2.2 調査方法

魚道を通るサケの計数には魚カウンターを用いた。魚カウンターは、魚の通過時間を詳細に記録できる他、運用コストが低い、魚の遡上・降下を妨げないという特徴がある。2007年に利根大堰3号魚道で行った試験により、サケの数を高い精度で計測できることが示されているが、今回も魚カウンターでの計測期間中にビデオ撮影調査を行うことで、計測精度を検証した。

2.3 センサー部の設置

魚カウンターセンサー部の設置状況を図1, 2に示す。魚道の隔壁A・B間に渡した平板上に幅

5cm, 長さ85cm, 厚さ3mmのアルミ製の電極を40cm間隔で3本設置し、センサー回路に接続した。サケが必ず電極の上を通過するように平板とプール部を側壁板で遮断した。以下本論では平板と電極を合わせてセンサー部とする。また、隔壁Bを越流する際に流れが剥離しサケの遡上を阻害しないように、センサー部の下流端付近に角材を設置した。

2.4 データ解析方法について

センサー回路から出力される信号をPCで記録・解析し、振幅0.2v以上のパルス波が発生した（＝魚が通過した）時刻を求めた。また、魚の通過方向（遡上 or 降下）により、発生するパルス波の形状が反転する性質を利用し、魚の通過方向を区別した。得られたデータから遡上の時期、時間帯、河川の流量との関係を検討した。

また、調査期間中にビデオカメラによりセンサー部を撮影し、魚がセンサー部を通過した時刻、方向（降下 or 遡上）、魚種および体長を求めた。得られた結果を魚カウンターによる計測結果と比較することにより、魚カウンターによるサケの計数精度を検証した。

3 結果

3.1 計測精度について

2号魚道では11月6日、11月8日～11日に計84時間、3号魚道では11月13日に計5時間、ビデオカメラ撮影を行った。2号魚道ではビデオ画像から55尾、3号魚道では16尾のサケの通過が確認された。ビデオ撮影期間における、魚カウンターによる計測結果（サケの通過時刻、通過方向、サケの総通過数）とビデオ撮影による結果を比較したところ、両者は100%一致した。また、この期間にサケ以外の魚類の通過は確認されなかった。以上から魚カウンターによるサケの計数結果は信頼性の高いものであると考えられる。

3.2 週別遡上数の変化

計測期間中の2号魚道の遡上魚数は887尾、降

下数は24尾、純遡上数は863尾、3号魚道の遡上魚数は2626尾、降下数は34尾、純遡上数は2592尾であった。週別の遡上数を図. 3に示す。サケは主に10月中旬から12月下旬に遡上し、遡上のピークは11月初旬から11月下旬になることが分かった。これは本調査と並行して1号魚道で実施したトラップ調査の結果と一致している。

3.3 時間別遡上数の変化

遡上した時間と遡上数の関係を図4に示す。2号、3号魚道ともに、日没時刻の18時頃から日の出時刻頃の5時頃までの夜間の遡上数は、少ない値でほぼ一定であるが、日の出時刻の5時頃から遡上数は増加し、日中の11~12時頃にピークを迎えた後、減少することが分かる。

3.4 流量と遡上数の関係について

河川流量と遡上数の関係を図5に示す。遡上数の少ない10月中は河川流量と遡上数の関係に相関は見られないが、遡上量の多い11月上旬から12月上旬では、河川流量の増加する日に遡上数も増加していることが分かる。この傾向は白鳥ら(2000)のアユ、イワナ、ウグイ等の溪流魚を対象とした魚道の利用実態調査結果と一致している。増水はサケを含めた魚類にとって、遡上行動を起こす引き金となっていると推測される。

4 まとめ

魚カウンターを用いた調査方法により、サケの遡上数は時期(季節)、一日の時間帯、河川の流量によって変動することが明らかになった。今後もサケを対象とした調査を継続し、サケの遡上特性をさらに明らかにするとともに、他の魚種の遡上特性についても研究を行い、魚道の設計や管理・運営に反映できるデータを取得・蓄積したい。

5 参考文献

- 近藤康行, 権田豊(2008a)砂防堰堤魚道における魚カOUNTERの研究について, 河川技術論文集, 第14巻, 469-472.
- 近藤康行, 権田豊(2008b)魚カOUNTERによるサケの遡上数計測に関する研究について, 平成20年度砂防学会研究発表会概要集, 476-477.
- 白鳥篤央, 近嵐弘栄, 松崎 健, 山本仁志, 権田 豊(2000)守門川の砂防ダムにおける遡上実態に関する研究, 平成12年度砂防学会研究発表会概要集, 330-331.

高橋剛一郎(2000)魚道の評価をめぐって, 応用生態工学, Vol.3, 199-208.

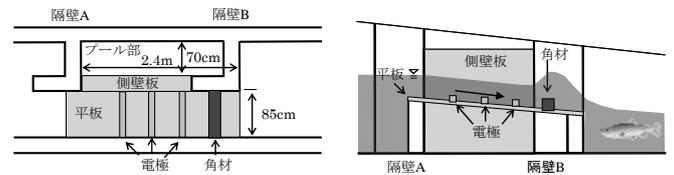


図1 センサー部平面図 図2 センサー部側面図

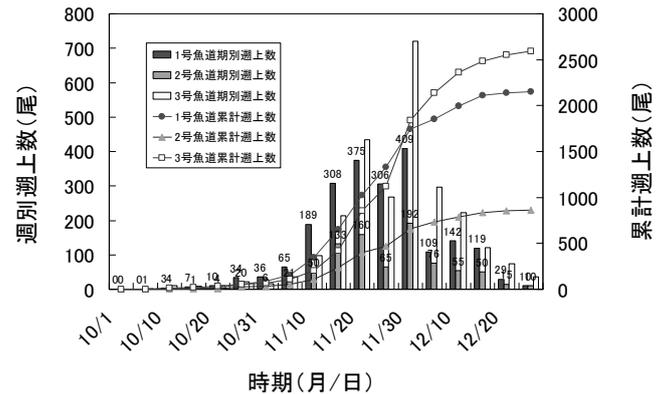


図3 週別遡上数の変化

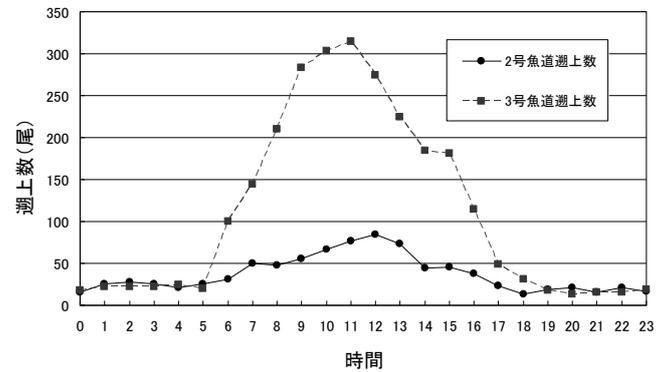


図4 時間別遡上数の変化

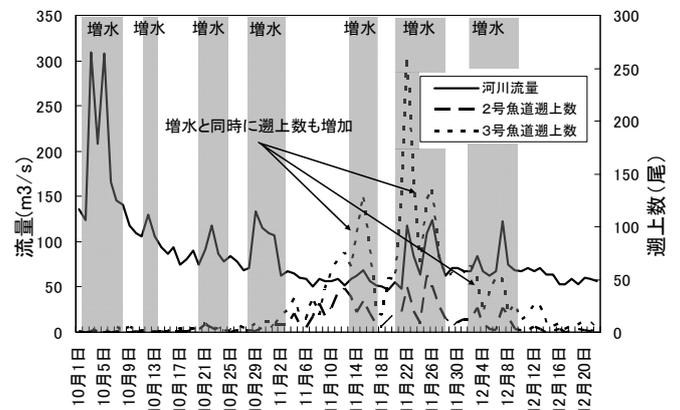


図5 河川流量と遡上数の関係