

小型魚計測用魚カウンターの現地運用方法の検討および 魚種判別機能の追加に向けた考察

阿部 舞・権田 豊・川邊 洋

1. はじめに

堰堤や頭首工等の横断構造物に設置されている魚道を効果的に機能させるためには、設置後に魚の利用状況を調査し、機能改善を行うことが重要である。しかし実際には、利用状況の調査は、調査コストが高い等の理由で十分に行われていない。そこで近藤ら¹⁾は、魚数を経済的に自動計数可能な魚カウンターによる調査方法を提唱した。

魚カウンターは、魚がセンサー上を通過した時にセンサー部から出力されるパルス状の電気信号（以下、パルス波）の数から魚の通過数を求める装置である。体長50cm程度のサケ用のカウンターは既に実用化されており、現在、体長10cm程度の小型魚計測用のカウンターの実用化を目指した研究が進められている。利根大堰の魚道を利用した計測実験の結果、このカウンターにより体長約7cmの稚アユを計測できることが確認された。しかし、利根大堰以外の魚道での計測実績は無く、このカウンターを広く普及させるためには、様々な魚道で設置ノウハウを蓄積する必要がある。

そこで本研究では、様々な魚道へ容易に設置できる魚カウンターの開発を目的に、従来とは構造や設置方法の異なる、誘導型カウンターを作成した。実用性の検証を目的に、2カ所の魚道にこのカウンターを設置し、設置方法および計測精度の検証を行った。

2. 誘導型カウンターについて

誘導型カウンターは、様々な水路幅や水深の魚道で利用できるように、誘導網によってセンサー部まで魚を誘導するようにした魚カウンターである（図1）。水路全幅をカバーするように複数のセンサー部を並べる従来の小型魚用カウンターと異なり、センサー部が一つで済む特徴がある。また、センサー部を通過した魚を側面から撮影できるように、センサー部側面にアクリル板で囲んだ区画を作成し、Webカメラ（以下水中カメラ）を設置した。

3. 調査地、調査方法

稚アユの遡上期の2013年6月15、16日に埼玉県行田市の利根大堰3号魚道で現地調査を行った。しかし、調査期間中稚アユがほとんど遡上しなかった。調査の結果、誘導型カウンターを設置する際、①魚の遡上を妨げる危険性があるため、誘導距離は長くしすぎない（図1）こと、②誘導網にゴミが付着すると流水による負荷が増大するため、網が破損しないよう装置には十分な強度をもたせるとともに、網にゴミが付着しないように対策することが重要だと分かった。

また、2013年8月23日、9月21日、10月18日に新潟市西蒲区福井にある矢垂川の魚道で調査を行った。

ここでも、魚が遡上しなかったため、上流側から魚道へ魚を追い込むとともに、体長約8cmの魚の死体を上流側から流下させた。最も速度の速かった魚（死体）は0.75~0.9m/sで流下したが、明瞭なパルス波が計測された。

4. 室内実験

現地調査では、誘導網が魚をスムーズに誘導可能か？小型魚を精度良く計測可能か？ゴミの付着が計測へ影響を及ぼすか？という点について十分に検討できなかった。これらを検討するために農学部水理実験棟の実験水路で実験を行った。

4.1 魚の誘導部分における挙動

魚カウンター下流部にウグイ5匹を放流し、遡上させ、誘導網付近での挙動を上方からビデオカメラで撮影した。水中カメラの下流側で滞留する魚がみられた他は、網に衝突することもなくスムーズにカウンターを通過した。

4.2 ゴミの付着がカウンター下流側の流速分布に与える影響

魚カウンター上流側と下流側に合計11箇所の測点を設け、プロペラ流速計で誘導網にゴミが付着していない状態（以下通常時）と誘導網にゴミが付着した状態の2通りの条件で流速を測定した。その結果、通常時は魚カウンター入口では流速が上流の1.3倍になり、水中カメラの下流側では流速が1/4になることがわかった。また、ゴミが付着した場合、付着したゴミの陰になった部分は流速が遅くなり、ゴミとゴミの間では流速が速くなることがわかった。

4.3 小型魚通過時のパルス波

体長6cmのウグイを魚カウンター下流に放流した。その結果、明瞭なパルス波が計測された。魚がスムーズにセンサー部まで誘導されたことから、誘導網は魚をセンサーに誘導するのに有効だと思われる。また、矢垂川で体長8cmの魚の死体を、室内実験で体長6cmのウグイを計測できたことから、計測を対象としている6~10cm程度の小型魚を現地で計測可能と考えられる。

引用文献

- 近藤康行,権田豊 (2008) :砂防堰堤魚道における魚カウンターの研究について,河川技術論文集,14,469-472
 近藤康行,権田豊,野村愛 (2013) :小型魚用魚カウンターを用いた魚道での小型魚計数実験— 小型魚の自動計数— 農業農村工学会論文集, 81 (4), 301-308

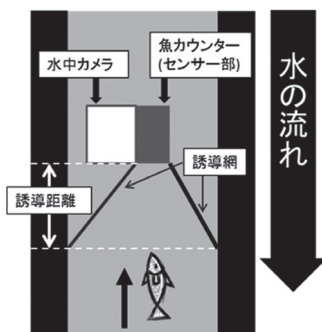


図1 誘導型カウンター

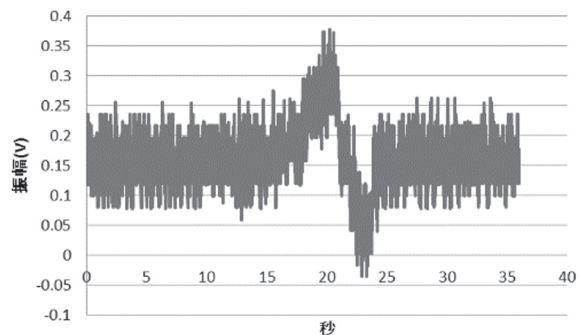


図2 体長6cmのウグイが通過した際に発生したパルス波