

# 計数装置を用いた水田魚道を遡上する魚の計測

横山 哲也 米倉 竜次\* 田畑 克彦

## Counting Number of Migrating Fishes using Developed Equipment

Tetsuya YOKOYAMA Ryuji YONEKURA\* Katsuhiko TABATA

**あらまし** 岐阜県では生物多様性に配慮した基盤づくりの一環として、水田と排水路をつなぎ魚の自由な移動を可能とする水田魚道の設置を推進している。設置の効果検証にあたっては、水田魚道を遡上する魚類等の種類、個体数などを定量評価する必要があるため、著者らは平成25年度から、水田魚道を通過した魚を計数できる装置を用いて現地での計測を行っている。本年度も計数装置を用いて、県内3箇所では数カ月間の計測を行い魚の遡上を確認した。本報告ではその計測結果と課題について報告する。

**キーワード** 水田魚道、遠隔モニタリング

### 1. はじめに

岐阜県では、排水路に生息するコイやフナ類などの魚が水田を繁殖・成長の場として利用できるよう、水田と排水路をつなぐことで魚の自由な移動を促進する水田魚道の設置を推進している。水田魚道の効果的な運用方法を確立するためには水田魚道を遡上する魚類等の種類、個体数、時間帯などを定量的に評価する調査が必要であり、著者らは、光電式センサとカメラを組み合わせた自動計数装置<sup>[1]</sup>を試作した。

昨年度は県内2箇所<sup>[2]</sup>で計測を行い、魚の遡上を確認した。本年度は計測箇所を変え、県内3箇所<sup>[3]</sup>で計測を行った。以下では現地での計測結果および課題について報告する。

### 2. 現地計測

#### 2.1 現地計測の概要

表1に本年度計測を行った県内3箇所の計測期間を、図1に計数装置を設置した水田魚道の風景を示す。何れの魚

表1 県内3箇所の計測期間

計測箇所	計測期間※
海津市馬目	5月7日～8月8日
郡上市白鳥	5月12日～8月29日
中津川市蛭川	5月27日～8月14日

※中干しや機器の不調等で計測していない期間も含む

道もコルゲート角型U字管で施工されている。計数装置は流れが緩やかな箇所に配置し、水の流れにより発生する泡の影響を受けないように配慮した。

#### 2.2 計数装置の改良

昨年度現地計測を行った際、継続した計測が困難であることが問題点として挙げられた。計数装置は現地に設置されているため、装置の不調で計測不能に陥っても遠隔に居る人はそれを知る術がなく、バッテリー交換で現地に赴いた際に、データが計測されていないことがはじめてわかる。その結果、計測データに欠落期間が生じる。

その対策として本年度では3G通信モジュールを用いて、遠隔に居ながら計数装置の状態を把握できるモニタ



図1 現地計測を行った水田魚道（左：海津市馬目，中：郡上市白鳥，右：中津川市蛭川）

\* 岐阜県水産研究所

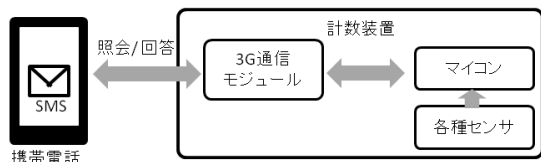


図2 SMSによる計数装置の遠隔モニタリング

表2 県内3箇所の計測結果

計測箇所	魚種	遡上数	降下数
海津市馬目	ドジョウ	190	110
	フナ類	20	3
	タモロコ	4	1
	不明	40	20
郡上市白鳥	ドジョウ	131	86
	カワムツ	12	17
	カワヨシノボリ	4	0
	不明	87	69
中津川市蛭川	ドジョウ	101	49
	カワムツ	346	286
	不明	10	7

リングの仕組みを追加した。図2にその概要を示す。遠隔に居る人が携帯電話等を用いて、計数装置に組み込まれた3G通信モジュール宛てにSMS(Short Message Service)を送ると、計数装置から現在のバッテリー電圧等の各種情報がSMSで返信される。これにより計数装置が不調で機能が停止している場合は、装置からの返信がないため不調に気付き、現地に出向いて対応することができる。

今年度の計測においても、計数装置からのSMSの返信がないことで装置の故障に気付き、現地に出向いて装置を復帰したことがあり、データ欠落期間を短くすることができた。

### 2. 3 計測結果

表2に今年度の計測結果を示す。魚の個体数は計数装置のカメラで撮影した画像からカウントした。魚種の特定は、予め排水路に生息している魚を調査で絞りこんでおき、カメラの撮影画像を基に目視で行った。遡上と降下は、撮影画像中の魚の頭が水田側・排水路側のどちらに向いているかで判断した。魚道内に留まっている魚に対して複数回カウントしている可能性はあるが、何れの魚道においても魚の遡上を確認することができた。

### 3. 現地計測における問題点とその対策

今年度計測を行った水田では常時排水が難しいことから、魚道の水かさ確保のため魚道内に堰板を設置した。そのため、図3に示すように魚道の底に設置した白板に泥が沈殿した。沈殿がひどくなった状態で夜間に撮影した画像は真っ暗となり魚の認識が難しくなる。そのため、白板に溜まった泥を定期的に取り除く必要が生じた。通常はバッテリー交換で現地に出向いた際に泥を取り除いていたが、バッテリー交換の間隔が長い場合は泥が溜ま



図3 計数装置のカメラによる撮影画像

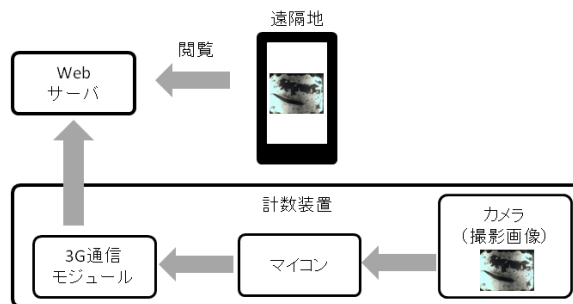


図4 Webサーバを用いた撮影画像の閲覧

った状態が長くなることになる。そのため、遠隔に居ながら泥を取り除きに行くタイミングを計れる仕組みが必要である。

対策として図4に示す仕組みを検討している。計数装置に付属しているカメラを用いて、定期的に白板を撮影し、その画像データを、3G通信モジュールを用いてネット上にあるWebサーバに転送する。遠隔に居る人はWebサーバに表示されている画像を閲覧することで白板の状況を把握し、泥を取り除く必要があれば現地に赴くことになる。なお、Webサーバへの画像の転送方法は、実装の観点からHTTP(Hypertext Transfer Protocol)メソッドのPOSTを用いる。

### 4. おわりに

本研究では水田魚道を遡上する魚の個体数、時間帯および魚種を特定する計数装置を用いて、県内3箇所で現地計測を数カ月行った。また、SMSを用いて計数装置の遠隔モニタリングを可能とする改良を行った。

来年度はWebサーバへの撮影画像の転送による閲覧が可能となるように計数装置の改良を行うとともに、現地計測を引き続き実施する。

### 文 献

[1] 横山ら, "水田魚道を遡上する魚の自動計数装置の開発", 岐阜県情報技術研究所第14号, pp.19-20, 2013.  
 [2] 横山ら, "水田魚道を遡上する魚の自動計数装置の開発(第2法)", 岐阜県情報技術研究所第15号, pp.19-20, 2014.