

タイムラプスカメラを用いたビオトープネットワーク断点の解析

Analysis of a biotope network breakpoint with the use of a time-lapse camera

○森 淳・渡部恵司・小出水規行・竹村武士

Mori A.・Watabe K.・Koizumi N.・Takemura T.

1. はじめに

生態系配慮において、ビオトープネットワークの確保は生息環境の保全とともに重要な概念である。近年農業農村整備事業の実施時にネットワークの断点が生じないように設計・施工されるケースが増えているが、既存施設における断点を修復するための事業は制度化されておらず、農地・水保全管理支払交付金による落差工解消にわずかな例をみるに過ぎない。既存施設における落差解消のための工法としては粗石付き斜路型魚道がある。関東農政局資源課が実施した支線排水路クラスにおける施工例ではこの工法が魚類の遡上に効果があることが判明した¹⁾。しかしこの工事には100万円弱の費用を要したように、既に形成されている断点の全てをこの工法で解消させるとすれば多額の費用を要する。一方落差工は流水の持つエネルギーを減衰させる施設であるから、流速が減少せずに流下することは好ましくないが、現実的には出水時に下流の水位が上がり落差が縮小・解消する現象をしばしば目にする。魚類の遡上を制限する落差が縮小・解消することは、流速にもよるが遡上の機会が増加しているとも考えられる。既存施設における落差工のうち下流と連続することがない、真にネックとなっている箇所を抽出したうえで、優先度の高い施設から重点的に修復を行うべきと考えられる。

タイムラプスカメラはインターバルレコーダーとも呼ばれ、一定時間間隔でシャッターの下りるカメラであり、長期間にわたる工事現場の進捗状況や植物の生長記録などに用いられている。このカメラを用いて落差工の流況を連続的に把握し、ネットワーク断点の流況を解析した。

2. 調査方法

A県B町C地区の谷津田地域では2009年10月～2010年5月に圃場整備事業が実施され、区画整理工、用排水路工、農道工等が施工された。調査対象区間の排水路(幅3m)は町道下のボックスカルバート出口で固定堰状の断面を持つ落差工(クレスト頂から下流側の落差高は20cm)を経て、スロープ(幅員4m, 全長4.5m, 傾斜1/18)になってK川に接続している(図1)。スロープには粗石付き斜路型魚道を模して魚類の遡上を促すための粗石が埋められている。しかし石の径が小さく、しかも設置間隔が広いいため、流水はスロープ上のほとんどの部分で射流となっており、魚の遡上にとって重要な物理的要因である水深も確保されていない。平水時の水深は1.5～2.0cm, 流速は1.1～2.0m/s程度である。なお、2012年7月, 平水時に落差工の上流側に小型定置網を設置して遡上調査を4回行ったところ、いずれも魚類の遡上は確認できなかった。

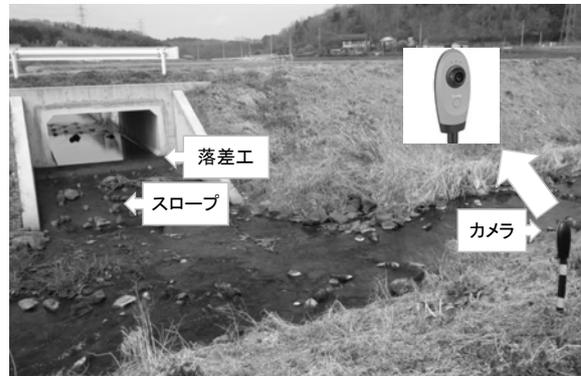


図1 調査地点の状況とタイムラプスカメラ
Aspect of an investigating station and a time-lapse camera

農研機構 農村工学研究所 (National Institute for Rural Engineering)

キーワード: 魚類, 落差工, 生態系修復

3. 結果と考察

撮影されたビデオと最近隣のアメダスデータを用いて、断点が解消されたときの降雨量との関係を解析した。その結果、降雨が連続せず流量が平水状態にある場合、日降雨量がほぼ 40mm/day 以上の降雨で断点が解消されることが判明した。アメダスデータより 2004～2013 年までの雨量が 40mm/day 以上となる日数を、年間と、5 月～10 月を魚類の遡上行動が活発になる夏期とみなして算出すると、3～8 日間(夏期:1～6 日間)、10 カ年平均で 5.7 日間(夏期 4.4 日間)となった。

次に K 川における最近隣流量データ(T 地点:1985 年)²⁾等を用いてタンクモデルを開発した(図3)。上記の落差が解消される降雨条件において、T 地点における流量は 35m³/s となった。これらをもとに過去 10 年間の降雨データ等から流量が 35m³/s 以上となる年間日数を計算したところ、最少年で 7 日(夏期:6 日)、最多年で 18 日間(夏期:15 日)となった。10 カ年平均は 11.4 日(夏期:9.8 日)となった。

魚類の遊泳は流速の影響を受けるから、この結果が遡上可能性をそのまま示すわけではない。しかし高水時、調査地点の流速は、背水の影響を受けてさほど大きくないことと合わせて、農業農村整備事業の結果生じたこのビオトープネットワークの断点は、魚類の遡上を決定的には妨げていないと考えられる。

タイムラプスカメラは安価であり、操作も簡単である。地域住民が生態系修復に取り組む際、自らが管理する施設の様々な流況下の姿を記録し、真に修復が必要か否かを判断し、効率的に取り組むうえで、このカメラは有効である。

謝辞 本研究は農林水産省委託プロジェクト研究「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のための技術開発」の一部として実施した。

引用文献 ¹⁾森ら (2013) : 農業農村工学会大会講演会講演要旨集, 20-21.

²⁾国土交通省 (2014) : 水文水質観測所情報報

<http://www1.river.go.jp/cgi-bin/SrchSiteSui2.exe>



図2 水位上昇時の落差の状況
Aspect of drop a work when water level rose

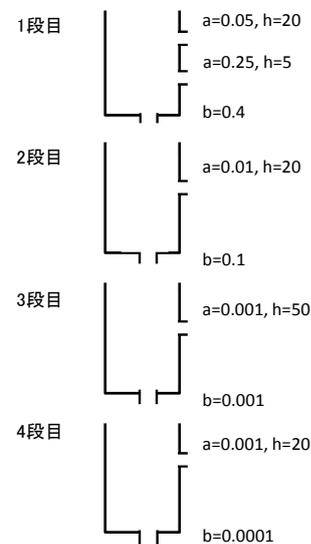


図3 タンクモデルの係数
Coefficient of tank model

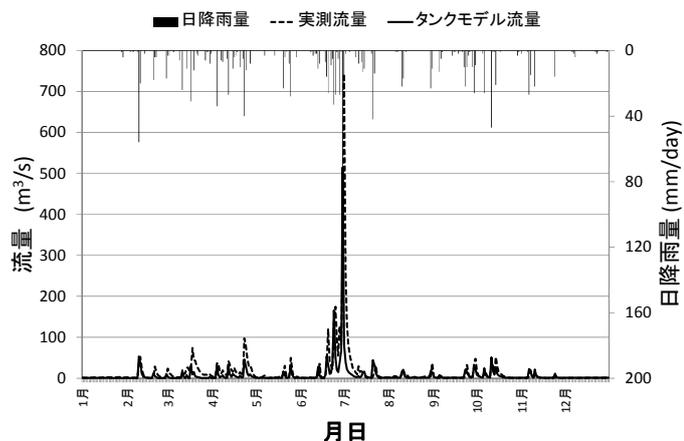


図4 実測流量と計算流量(1985年)
Actual flow and calculated flow (in 1985)