

小規模河川の落差工に適した簡易魚道の検討

東洋大学大学院 学生会員 ○椎名 慧
 東洋大学理工学部 非会員 山本 健太
 東洋大学理工学部 非会員 那田 竜也
 東洋大学理工学部 正会員 青木 宗之

1. はじめに

埼玉県K川のH橋落差工には(写真-1),増水時においても魚類の遡上が困難であり,魚道設置が望ましい¹⁾.一方,河川管理上の問題で魚道整備はできない.そこで,著者らは,当該落差工に簡易魚道を設置し,稚アユが落差部を遡上できたことを示した²⁾.

本研究では,さらに機能できる簡易魚道を提案することを目的とし,室内模擬実験を行った.

2. 実験概要

図-1に,実験に用いた魚道の概要を示す.幅15cm,高さ15cmの水路を魚道水路とした.また,研究対象とする落差工および諸条件を想定し,魚道水路勾配を1/3,魚道延長500cmとした.また,地形条件を考慮し,魚道に曲り部を設けた.曲り部より上流側が300cm,下流側が200cmである.魚道は,ストリームタイプおよびプールタイプとした.前者は粗度を用いた水深確保をねらい,後者は三塚³⁾が提案した形状とした(表-1).

挙動実験では,実河川で採捕した体長6.2~11.5cm(平均体長8.7cm)のオイカワを使用した.なお,毎回



写真-1 H橋落差工 (正面から撮影)

表-1 実験ケース一覧

魚道タイプ	単位幅流量	粗度隔壁間隔
ストリームタイプ	233 cm ² /s	15cm
プールタイプ	233 cm ² /s	15cm

異なる個体を使用し,実験毎に5尾使用した.実験は供試魚を魚道下流入口に放流した.その後,供試魚をその場で5分間ほど実験条件に馴れさせた後に実験を開始し,30分間撮影した.実験時の水温は18.6~23.0℃であった.なお,魚道内の水深および流速も計測した.

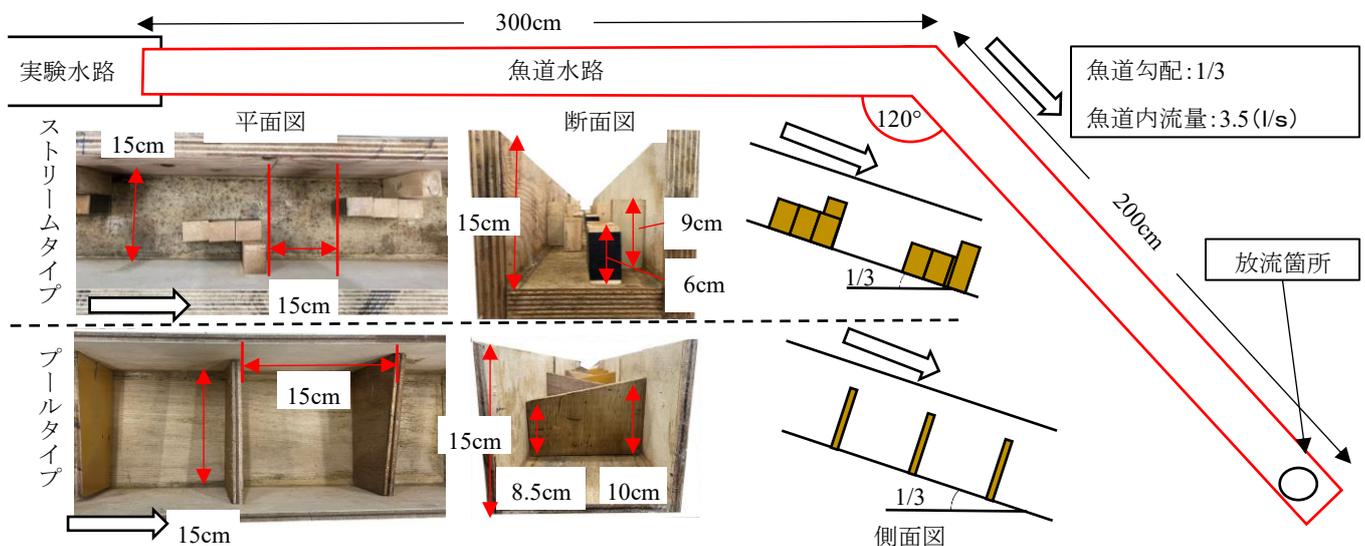


図-1 魚道概要

キーワード 簡易魚道, ストリームタイプ, プールタイプ, オイカワ

連絡先: 〒350-8585 埼玉県川越市鯨井2100 東洋大学 理工学部 都市環境デザイン学科 水工学研究室 TEL: 049-239-1406

表-2 挙動実験結果一覧

種類	遡上	魚道内	放流部	不明
ストリームタイプ	9尾	10尾	9尾	2尾
プールタイプ	0尾	0尾	15尾	15尾

3. 実験結果と考察

表-2 に、挙動実験結果を示す。魚道最上流に到達してきた個体を「遡上」、放流部～魚道最上流部にいた個体を「魚道内」、放流部に実験終了時までいた個体を「放流部」、実験終了時に水路内にいなかった個体を「不明」とした。ストリームタイプでは、約 60%の供試魚が魚道を利用しており、その内の 50%が魚道最上流部まで遡上することができた。一方、プールタイプでは、30尾すべての供試魚が魚道を利用せず放流部に滞留するか、跳躍し魚道外に出てしまった。これは、プール内の流れが不安定であることと、魚道水路高さが比較的低いことが原因だと考えられる。

3.1 ストリームタイプ

ストリームタイプでは、角柱を粗度として用いた。魚道内水深の確保および休息場を期待し、粗度を直角に組み合わせ、水流方向に交互に設置した。その結果、供試魚は主に粗度の直下流で定化した(図-2 中の③)。その場の流速は表-3 中③であり、78.9 cm/s と比較的速度いことが分かる。一方、その他の粗度周辺の流速を確認すると、100 cm/s 以上であった。本実験では、粗度を用いた塞き上げ効果による流速低減を期待したが、良い結果を得ることができなかった。

なお、供試魚の瞬間的な遊泳には問題はないが全体的に流速が速く、粗度による供試魚の持続速度まで流速低減がされていない。

3.2 プールタイプ

プールタイプでは、前述のとおり供試魚の遡上行動が確認できず、魚道が機能しているか否かは不明である。そこで、魚道最下流部(放流部)の流れに着目した。図-3 に、魚道最下流部における流速ベクトル図を示す。プール底部では、上流向きに流れが生じているため、供試魚は頭を下流に向けて泳ぐことが推測できる。そのため、跳躍に加えて、魚道下流側へ降下してしまい、魚道外にでてしまう可能性も高いと考えられる。そのため、本実験条件下での当該魚道を対象落差工に設置しても、機能はしないと推察できる。

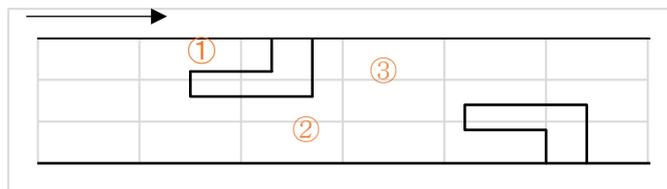


図-2 ストリームタイプの水理量計測点

表-3 ストリームタイプの水理実験結果

	①	②	③
水深	4.5cm	2.1cm	6.2cm
流速	102.2cm/s	109.7cm/s	78.9cm/s

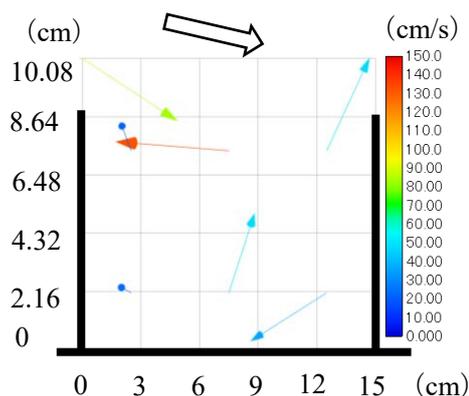


図-3 魚道最下流部における流速ベクトル図

4. まとめと今後の展望

本実験条件下で検討した魚道は、ストリームタイプでは 30%の供試魚が遡上できた。しかし、プールタイプでは機能しないと推察した。一方、本研究での魚道における、水深および流速の計測点での結果を確認すると、供試魚が遊泳可能な状況にあった(速さや深さ)。また、跳躍対策として、魚道水路にカバーをする等に対応できる。これは、鳥類による魚類捕食対策ともなる。

今後は、作製が容易かつ魚道機能を持った簡易魚道を提案、設置検討を行い、現地実験を行う。そして現地での運用を目指していく。

参考文献

- 1) 佐藤正康：新河岸川水系の魚類相，埼玉県立自然の博物館研究報告，No.11，pp.65-72，2017
- 2) 椎名慧，佐藤大誠，青木宗之：都市河川の落差工に設置した簡易的な水路式魚道の機能検証と課題の整理，土木学会論文集 B1 (水工学)，Vol.77，No.2，I_1411-I_1416，2021
- 3) 三塚牧夫：伊豆沼・内沼周辺における小規模水田魚道の遡上実験，水利科学，357号，pp.1-37，2017