

V型可搬魚道に装着されたブロックの流速・水深特性 Flow velocity and water depth characteristics of flow control blocks installed in the V-type portable fishway

○濱口充幹*, 植松桜矢**, 竹下綾乃***, 高橋直己***, 町田善康****, 中田和義*
○Hamaguchi, M., Uematsu, S., Takeshita, A., Takahashi, N., Machida, Y., Nakata, K.

1. はじめに エゾホトケドジョウ (*Lefua nikkonis*) は近年, 個体数が減少し, 絶滅の危機に瀕している. 本種が生息している北海道東部のため池では, ため池に隣接する水路との間に1.3 mの落差が存在しており, ため池から落下した個体が元の環境に戻ることは困難である. 2001年の土地改良法改正により, 環境に配慮した整備事業が求められるようになった. 先行研究¹⁾では, 既存のV型可搬魚道システムを用いて, 対象種の水路からため池への遡上が確認された. V型可搬魚道の側壁部分には, 魚道内流況を調整するためのブロックが配置されている. ブロックの素材には, 環境負荷を考慮して, 天然素材であるジュートが使用されている. しかしブロックの作製は, ジュート生地を手作業で球状に丸める必要があるため, 完成したブロックの形状に差が生まれてしまう. そのため, 遡上経路の水理環境が安定しないという問題がある. 本研究では, 環境負荷が小さくかつ再現性がある, ブロックの素材及び形状を提案する. また, 先行研究¹⁾における現地実験の結果と比較し, 改良したブロックの機能を検証する.



a) ジュート製ブロック b) 木製ブロック
Fig. 1 ブロックの素材と形状
Material and shape of the block

Table 1 実験条件
Experimental conditions

Case	流況調整 ブロック	Q (L/s)	θ (°)	h_p (mm)
1	ジュート製	0.94	32	12
2	木製	0.42	30	

Q : 流量, θ : 魚道設置角
 h_p : ブロック内の間隙高



Fig. 2 測点
Measurement points

2. 研究方法 先行研究¹⁾におけるブロック (ジュート製ブロック) およびブロックの改良案 (木製ブロック) を Fig. 1に示す. 木製ブロックは板厚12 mm, 半径37.5 mmの半丸太材と丸太材を重ねたものとした.

1) 室内実験の概要 実験条件を Table 1に示す. 先行研究¹⁾における現地実験を再現した条件 (Case 1) と, 木製ブロックを用いた条件 (Case 2) を設け, 各Caseの流況を比較した. 隔壁設置間隔 L_p は75 mmとし, 流量 Q 及び隔壁設置間隔 θ は, 現地実験時の値を用いた. 流速及び水深の測点を Fig. 2に示す. 遡上経路の流速測定にはピトー管 (管径 ϕ 4 mm, 長さ380 mm) を用い, プール内の流速測定には三次元電

*岡山大学大学院 環境生命自然科学研究科 (Graduate School of Environmental, Life, Natural Science and Technology, Okayama University) **国立高専機構 香川高等専門学校 専攻科 (National Institute of Technology, Kagawa College, Advanced Course) ***国立高専機構 香川高等専門学校 (National Institute of Technology, Kagawa College) ****美幌博物館 (Bihoro Museum) キーワード: 遡上, 魚道, 生態系保全

磁流速計（KENEK VP3500）を用いた。遡上経路水深の測定には定規を用いた。

2) 現地実験の概要 2022/8/14~8/17の夜間に、Case 2の条件で設置し、対象種の魚道利用状況調査を行った。そして、ビデオカメラで撮影した遡上の様子を、先行研究¹⁾における現地実験の遡上結果と比較した。実験時の水温は25℃であった。

3. 結果と考察

1) 魚道内の流速・水深特性 各Caseにおける遡上経路及びプール内の流速 v の測定結果をFig. 3に示す。遡上経路の流速について、各Caseとも約55 cm/s ~ 85 cm/sの間で推移しており、Case間の流速に大きな差はみられなかった。また各Caseの流速を比較して、Case 1では $v=50.5$ cm/s ~ 85.2 cm/sと、測点間の流速にばらつきがみられた。しかしCase 2の測点間の流速は、 $v=68.6$ cm/s ~ 75.4 cm/sであり、Case 1よりばらつきが小さかった。以上より、木製ブロックを用いることで、より安定した流況を魚道内に創出できることが示唆された。また、 Q を0.5 L/s程小さくすることで先行研究¹⁾と同程度の流速場を創出できた。プール内の流速は、各Caseとも10 cm/s以下であり、遡上経路の流速と比較して十分に小さかった。各Caseにおける遡上経路の水深 h をFig. 4に示す。各Caseの水深は、20 mm~30 mm程度であり、対象種の体高（約12 mm）以上の水深が確保できていた。

2) 遡上行動の観察結果 Case 1とCase 2を用いた現地実験では、複数のエゾホトケドジョウの遡上を確認された(Fig. 5)。また本実験において、対象種がブロックによって動けなくなるような事例は確認されなかった。

4. まとめ 室内実験にて、木製ブロックを用いた場合、 Q を先行研究¹⁾より約0.5 L/s小さくすることで、先行研究¹⁾と同程度かつ遡上経路ごとのばらつきが小さい流速場を創出できた。現地実験では、木製ブロックを用いた場合でも、対象種が魚道を遡上することができた。

参考文献

1)高橋ら：絶滅危惧種エゾホトケドジョウが利用可能な可搬魚道構造に関する実験的検討，第71回農業農村工学会大会講演会要旨集，2-32，2022。

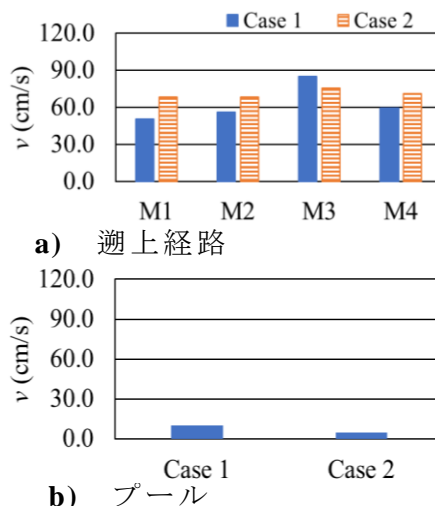


Fig. 3 魚道内の流速特性
Flow velocity characteristics of the fishway

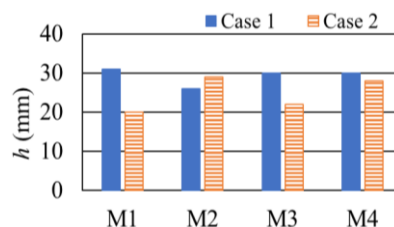
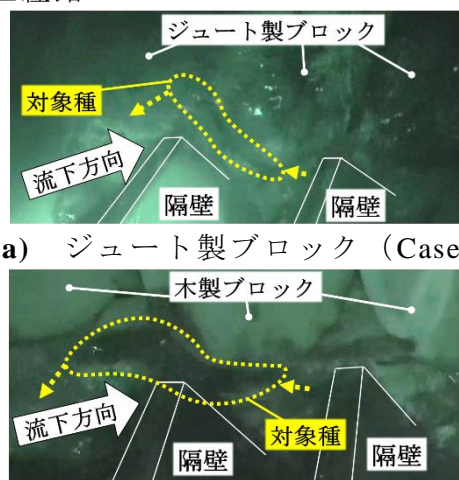


Fig. 4 魚道内の水深特性
Water depth characteristics of the fishway



a) ジュート製ブロック (Case 1)
b) 木製ブロック (Case 2)

Fig. 5 遡上するエゾホトケドジョウ
Upstream swimming of *Lefua nikkonis*