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

An experimental study on the structure of a portable fishway for the migration of an endangered loach *Lefua nikkonis*

○高橋直己*，久保宙大*，濱口充幹**，町田善康***，中田和義****
○Takahashi,N., Kubo,H.,Hamaguchi M., Machida,Y., Nakata,K.

1. はじめに

農業水路は生物の生息場としての機能を有するが，近代農業の発展に伴いコンクリート化されて横断・縦断方向の流れの多様性が失われ，落差による移動阻害が発生し，水生動物の生息環境が悪化している[1]．そのような背景から，2001 年に土地改良法が改正され生物への配慮が求められるようになった．また，安価で維持管理の容易な工法として，小型水生動物が利用可能な可搬式の魚道システムが提案された[2]．北海道東部のため池 A と水路の間には約 1.5m の落差が存在し，ため池に生息する絶滅危惧種のエゾホトケドジョウ（*Lefua nikkonis*）はため池から落下すると元の生息環境に戻ることができない．既存の可搬魚道[2]は落差約 1m の現場を対象に開発されており，この現場に合わせて魚道を延長した場合，重量の増加により設置・撤去が困難となる．本研究では，既存の可搬魚道[2]を改良および軽量化し，エゾホトケドジョウが利用可能であるかを検証する．

a) 実験装置構成　**b)** 流況調整用ブロック　**c)** 測定箇所

Fig. 1　実験装置
Experimental equipment

Table 1　実験条件
Experimental condition

Case	流量 Q（L/s）	魚道設置角 θ_f（°）	魚道長 L_f（cm）	流況調整用ブロック	隔壁設置間隔 L_p（cm）
1	**0.94**	**32**	**100.0**	有	**7.5**
2	**0.94**	**32**	**100.0**	有	**8.5**
3	**0.94**	**32**	**100.0**	有	**9.5**

2. 研究方法

V 形断面を有する可搬魚道[2]を用いた実験装置と測点を，**Fig. 1** に示す．本研究では，魚道の大きさ[2]を 1/2 に変更して流況調整用ブロックを導入し，先行研究[2]では 25 cm であった隔壁設置間隔 L_p を対象種の全長や遊泳能力を考慮して L_p = 7.5 cm にすることで，魚道構造を改良した（以降，提案魚道と呼ぶ）．現地実験では，対象種の生息場であるため池 A の堤体に提案魚道を設置し，2021/8/25 ~ 8/31 に下流側水路からの遡上状況を調査した．また，室内実験にて魚道内流速・水深を測定した．実験条件を **Table 1** に示す．ここで，Case 1 は現地実験を再現するための条件であり，Case 2 と Case 3 は，L_p が魚道内流況に与える影響を実験的に検討するために設けた条件である．プール内の流速測定には三次元電磁流速計（KENEK VP3500）を，プール間（遡上経路）での測定にはピトー管（管径 φ 4 mm，長さ 380 mm）を，水深測定には金尺を用いた．

*国立高専機構 香川高等専門学校，National Institute of Technology, Kagawa College，**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，***美幌博物館，Bihoro Museum，****岡山大学学術研究院 環境生命科学学域，Graduate School of Environmental and Life Science, Okayama University　キーワード：環境保全，可搬魚道，遡上阻害，エゾホトケドジョウ

3. 結果と考察

（1）現場における魚道設置とエゾホトケドジョウの遡上状況

1/2 に大きさを縮小したことで，魚道の重量を魚道長 L_f = 1.0 m あたり 5.4 kg 低減できた．現場に設置した提案魚道にて，エゾホトケドジョウの遡上が確認された．遡上の様子を **Fig. 2** に示す．魚道下流側の水路と魚道上流端で採捕した個体の体長と雌雄比に違いがなかったことから，魚道下流側にいた対象種が体長や雌雄に偏りなく遡上したと考えられる．ブロックで魚道内の流れを調整することにより，先行研究よりも大きな魚道設置角 θ_f = 32 °で対象種を遡上させることができた．

Fig. 2　エゾホトケドジョウの遡上
Upstream migration of *Lefua nikkonis*

（2）魚道内流速・水深特性

各 Case における遡上経路およびプールの流速 v を **Fig. 3** に示す．遡上経路の流速に関しては，測点 C2 において，Case 1 の左右岸の平均値は Case 3 よりも 36 cm/s 小さかった．他の測点に関しても隔壁設置間隔 L_p の短い Case の方が，流速が小さい結果となった．また，プールの流速に関しては，各測点において大きな差はみられなかった．遡上経路の水深に関しては各測点および Case において 2.6 cm ~ 3.5 cm の値をとり，対象種の体高（約 1.2 cm）以上の水深が確保されていた．また，プール内の水深に関しては，各測点において大きな差はみられなかった．以上より，L_p の短い Case 1 が遊泳能力の低い対象種の遡上に適していると推測される．

Fig. 3　提案魚道内の流速特性
Flow characteristics of the proposed fishway

4. まとめ

先行研究[2)]をもとに可搬魚道を改良・軽量化し，隔壁設置間隔L_pを変化させた複数の実験条件にて魚道内流速・水深特性を明らかにした．現地実験では，先行研究[2)]よりも大きなθ_f = 32 °の条件で，エゾホトケドジョウが遡上した．室内実験では，L_pの短いCaseの方が移動経路の流速が小さくなることが確認された．一方で，水深の測定結果に関しては，各Caseで大きな差はみられなかった．本研究の実験条件では，現地実験で使用したCase 1（L_p = 7.5 cm）がエゾホトケドジョウの遡上に適していると考えられる．

参考文献

1）森　淳：水田生態系の特徴，水田生態系の変質，“水谷正一編，農村の生きものを大切にする水田生態工学入門”，農山漁村文化協会，pp.20-28，2007.

2）高橋ら：実河川における V 形断面可搬魚道を用いた水生動物の遡上と魚道内流速特性，土木学会論文集 B1（水工学）Vol.75，No.2，pp.I_565-I_570，2019.