

## V型可搬魚道の流況調整ブロックの改良-エゾホトケドジョウを対象として-

香川高等専門学校専攻科 学生会員 ○植松桜矢 香川高等専門学校 非会員 竹下綾乃  
岡山大学大学院 非会員 濱口充幹 香川高等専門学校 正会員 高橋直己

### 1. はじめに

平成13年に土地改良法が改正され、土地改良事業において環境との調和に配慮することが求められている。エゾホトケドジョウ (*Lefua nikkonis*) は近年、個体数が減少し、絶滅危惧IB類に指定されている。エゾホトケドジョウが生息している北海道東部のため池と水路の間には約1.3mの落差が存在し、ため池から一度落下した場合、元の環境に戻るできない。先行研究では、既存のV型可搬魚道システムを用いて、対象種が生息場所まで遡上できることが確認されている<sup>1)</sup>。しかし、V型可搬魚道を製作するに当たって、流況調整ブロックと呼ばれる部品を製作するのに時間を要するという問題点がある。ジュートを球状に丸めることで製作されるこのブロックは、流れを減勢し、魚類の遡上を補助する役割をもつ。一方で、魚道内に安定した低流速場を創出するには、ブロックの大きさを均等にする必要があるが、ジュートを用いてブロックを大量に製作するのは難しい。本研究では、流況調整ブロックの素材・形状を変更し、機能と製作し易さの観点から改良することで、エゾホトケドジョウが遡上可能な水深、流速をより容易に創出可能にすることを目的とする。

### 2. 研究方法

本研究では、流況調整ブロックの素材を木材とし、形状は、板厚12mm、半径37.5mmの半丸太材と丸太材を重ねたものとした。この流況調整ブロックを魚道側壁へ設置し、現地・室内実験を行う。

現地実験では、改良型流況調整ブロックを用いたV型可搬魚道によって、エゾホトケドジョウを遡上させるかを調査した。実験は、現場周辺が灌漑期である2022/8/14~8/17にかけて行い、魚類の利用状況を調査し、捕獲網を用いて採捕した遡上個体の体長を測定した。採捕はエゾホトケドジョウが活発に動く夜間に2回行った。室内実験では、現地実験での課題解決に向けて、流況調整ブロックの形状を変更し、V型可搬魚道内の水深・流速を測定した。実験では、ブロック内の間隙高を増やすことによる魚道内水深・流速への影響を検証した。また、今回の現地実験における魚道設置角度 $\theta$ は30°だったが、先行研究では、32°だったため、 $\theta=32^\circ$ の条件でも水深・流速を測定した。実験条件を表-1に示す。なお、 $n=2$ は、現地に生息する貝類や流下する水草の高さを考慮した値である。また、どのCaseも隔壁間隔 $L_p=75\text{mm}$ 、魚道内流量 $Q=0.42\text{L/s}$ とした。水深測定には定規を用いた。プール間（遡上経路）の流速測定には、ピトー管（管径 $\phi 4\text{mm}$ 、長さ380mm）を用い、プール内の流速測定には、三次元電磁流速計（KENEK VP3500）を用いた。水深・流速測定箇所を図-1に示す。また、改良型流況調整ブロックの縦断面図を図-2に示す。

表-1 実験条件

	魚道設置角度 $\theta$	半丸太材の数 $n$	ブロック内の間隙高 $h_p$
Case1	30°	1	12mm
Case2	30°	2	24mm
Case3	32°	1	12mm
Case4	32°	2	24mm

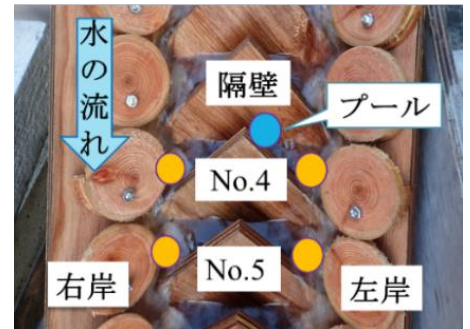


図-1 水深・流速の測点

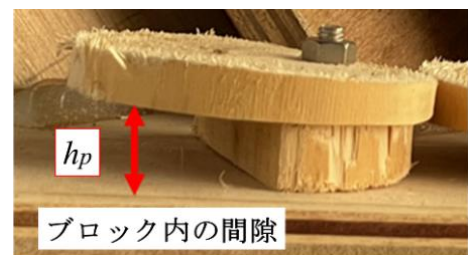


図-2 改良型流況調整ブロックの縦断面図

### 3. 実験結果と考察

改良型流況調整ブロックを用いたV型可搬魚道にて、上流側プールへと遡上するエゾホトケドジョウの様子を図-3に示す。夜間の日最大採捕数は、約50匹だった。また遡上の様子から、ブロックによって動けなくなる

ような事例は、本実験では見当たらなかった。これにより、改良型流況調整ブロックを採用した V 型可搬魚道でもエゾホトケドジョウが遡上可能であると考えられる。加えて、フクドジョウ (*Barbatula oreas*) やヤチウグイ (*Rhynchocypris perenurus*) の遡上が確認された。一方で、流況調整ブロック内の間隙に水草や貝類がつまる場合があり、本実験期間中に魚道機能への影響は無かったが、より長期間の運用時にはメンテナンスが必要になる可能性が示唆された。

室内実験における各 Case における水深の測定結果を図-4 に示す。図より、エゾホトケドジョウの体高が 1cm 程度のため、それ以上の水深が必要であるが、どの Case も水深が 1cm を越えており、すべての Case で遡上可能な水深が創出されていると考えられる。

遡上経路の流速の測定結果を図-5 に、プール内の流速の測定結果を図-6 に示す。遡上経路の流速に関しては、どの Case も 65cm/s~90cm/s の値となり、流速分布に顕著な差はみられなかった。本実験条件では、魚道設置角度  $\theta$  と半丸太材の個数  $n$  を変更しても魚道内の流速特性に影響はないと推測される。また、プール内の流速に関しては、Case1~Case3 では 10cm/s 以下の値となったが、Case4 は他の Case と比べ流速が大きかった。しかし、図-5、図-6 に示されるように、他の Case と同様、Case4 のプール内でも遡上経路と比較して流速が低減されていることから、遡上時の休憩箇所としての機能は維持されていると推測される。以上の結果より、 $n=2$  の条件で V 型可搬魚道を使用することにより、対象種が遡上可能な流況を維持しつつ、水草や貝類がつまる問題を解消できる可能性があることが示唆された。この点に関して、次の現地実験では、 $n=2$  の条件での効果検証を行う必要がある。

#### 4. まとめ

現地実験にて、流況調整ブロックを改良した V 型可搬魚道を用いて、エゾホトケドジョウが遡上可能であることが明らかとなった。加えて、フクドジョウや遊泳魚であるヤチウグイの遡上も確認された。室内実験の水深・流速の測定結果より、半丸太材の個数  $n$  を 2 にしても  $n=1$  の場合と同様な流速場を創出できた。これにより、 $n$  の値を変更し、ブロック内の間隙高  $h_p$  を最適化することで、現地実験の課題であった水草や貝類のつまりを解消できると考えられる。

#### 参考文献

1)高橋直己, 久保宙大, 濱口充幹, 町田善康, 中田和義: 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



図-3 エゾホトケドジョウの遡上の様子

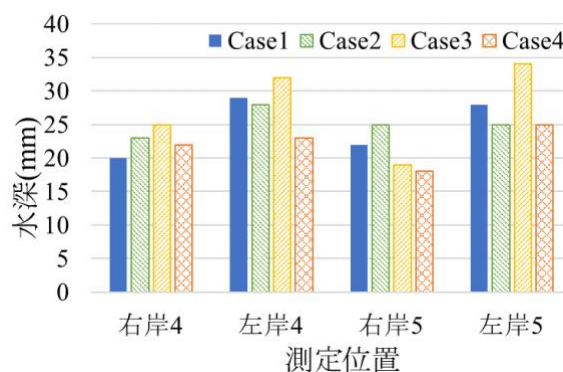


図-4 魚道内水深

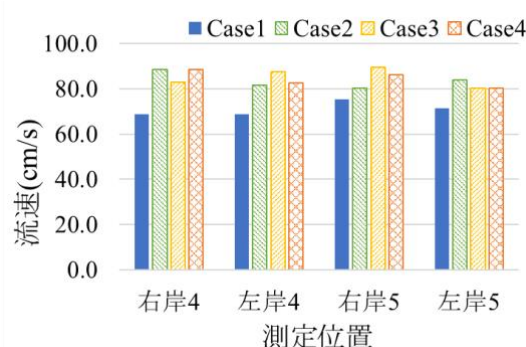


図-5 遡上経路の流速

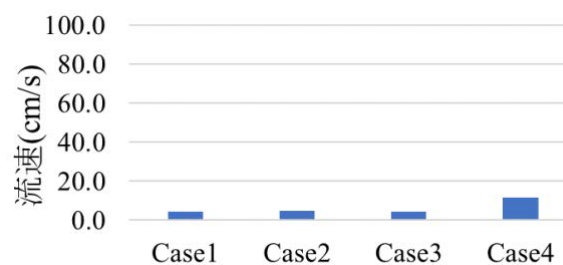


図-6 プール内の流速