

# 希少淡水魚アユモドキ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 design of a portable fishway for use at agricultural channels for upstream migration of an endangered loach (*Parabotia curtus*)

○横山七海\*, 木下兼人\*, 高橋直己\*\*, 金尾滋史\*\*\*,  
三澤有輝\*\*\*\*, 中田和義\*\*\*\*, 柳川竜一\*\*, 多川正\*\*

○YOKOYAMA Nanami, KINOSHITA Kento, TAKAHASHI Naoki, KANAO Shigehumi,  
MISAWA Yuki, NAKATA Kazuyoshi, YANAGAWA Ryoichi, TAGAWA Tadashi

## 1. はじめに

アユモドキ (*Parabotia curtus*) は、国の天然記念物に指定される希少淡水魚であり、産卵のために河川から水田域へ遡上する習性を持つ。圃場整備により、生息環境の悪化や生息場ネットワークの分断が発生し、アユモドキは絶滅に瀕している。土地改良法が改正され、水田域での環境配慮工法が求められているが、大規模な改修や恒久魚道の設置はコストや維持管理の面で課題を抱えるため、希少生物の生息地でも導入が難しい場合がある。一方で、水路内にて簡単に生物の移動環境を創出できる可搬魚道が提案され、その水理特性と、遊泳力の小さな魚種が遡上できることが明らかにされている<sup>1)</sup>。本研究では、この可搬魚道（以降、提案魚道と呼ぶ）をアユモドキの遡上環境構築に用い、対象魚の魚道内での挙動の分析を行い、魚道構造の改良点について検証することを目的とする。



Fig.1 実験装置の概要  
Outline of an experimental fishway system

## 2. 研究方法

遡上実験に用いた装置の概要を Fig.1 に示す。また、実験条件を Table 1 に示す。流量  $Q$  及び魚道設置角  $\theta$  は、既往研究<sup>1)</sup>で対象とした遡上障害箇所での実験条件を採用した。供試魚には、琵琶湖博物館にて飼育されているアユモドキ(体長 63.4 mm~94.0 mm)を用い、試行的に 8 回の実験を行った。供試魚 4~5 個体の遡上状況を 30 分間観察した後、流速・水深の測定を行った。室内実験では、遡上実験結果をもとに、提案魚道内の堰高  $H$  を変化させて詳細な流れの分析を行った。実験条件を Table 2 に示す。両実験において水

Table 1 遡上実験条件

Experimental conditions for upstream migration of an experimental fish

Case	$Q$ (L/s)	堰高 $H$ (cm)	魚道設置角 $\theta$ (°)	魚道ユニット数
1	3.78	4.5	7	1
2	3.78	4.5	7	2

Table 2 室内実験条件

Laboratory experiment conditions

Case	$Q$ (L/s)	堰高 $H$ (cm)	魚道設置角 $\theta$ (°)	魚道ユニット数
1	3.7	4.5	7	2
2	3.7	3.0	7	2

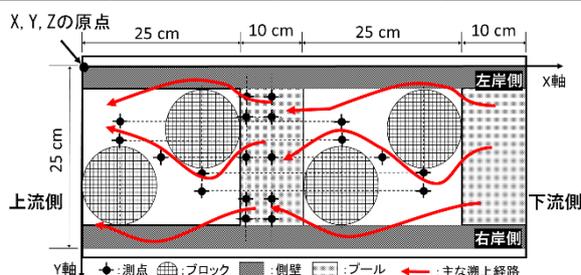


Fig.2 提案魚道 (1ユニット) と測点  
Proposed fishway and measurement points

\*国立高専機構 香川高等専門学校専攻科 創造工学専攻, 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 \*\*\*琵琶湖博物館, Lake Biwa Museum \*\*\*\*岡山大学大学院環境生命科学研究科, Graduate School of Environmental and Life Science, Okayama University キーワード: アユモドキ, 遡上障害, 魚道, 生態系保全

深測定には金尺を用い、流速測定は、遡上実験ではプロペラ式流速計 (KENEK VR-301) を、室内実験では三次元電磁流速計 (KENEK VP3500) を用いた。流速は、主な移動経路となるブロック区間、休憩場所となるプール区間に着目し、計測した。Fig.2 に流速の測点を示す。なお、図中の Z は魚道床を基準とする高さを示す。

### 3. 研究結果と考察

#### 3.1 魚道内における供試魚の挙動

Table 1 に示す両実験条件で、遡上に成功する個体が確認され、Fig.2 に示す遡上経路のいずれもが利用されていた。以上より、本実験条件において提案魚道内は、流況の異なるいずれの遡上経路とも対象魚の遡上が可能であると考えられる。Fig.3 に魚道下流端のアユモドキの様子を示す。アユモドキは、前述の結果より、提案魚道を遡上可能な遊泳力を持つと考えられたが、Fig.3 内に示す最初の堰直下で滞留している個体が多くみられた。このような傾向は、体高に対して堰高が大きすぎるため、遡上経路への進入口を発見できていないことが原因であると推測された。



Fig.3 供試魚の魚道下流端での様子  
Behavior of an experimental fish individual at the lower section of the proposed fishway

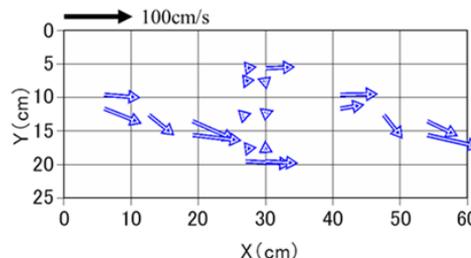


Fig.4 Case 1 の流速分布  
(Z=6.0 cm, H=4.5 cm)

Flow velocity vector profile of Case 1

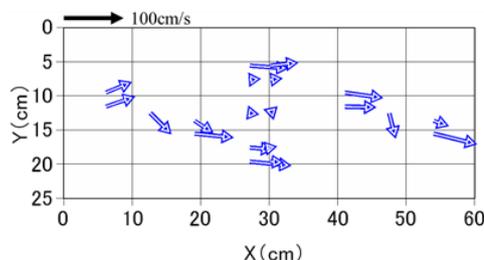


Fig.5 Case 2 の流速分布  
(Z=6.0 cm, H=3.0 cm)

Flow velocity vector profile of Case 2

#### 3.2 魚道内の水理特性

Case 1 および Case 2 における、X-Y 平面での提案魚道内の流速分布を Fig.4 と Fig.5 にそれぞれ示す。Case 1 は遡上実験時の流れの再現である。プール内の流速は遡上経路の流速に比べ、大幅に小さくなっており、遡上中の生物が利用できる休憩箇所が創出されている。また、魚道内の最大流速は、75 cm/s であった。Case 2 では、魚道内の最大流速は、64 cm/s であり、Case 1 と比較して流速分布に大きな差異は認めらなかった。遡上経路の見通しを考慮し、堰高を 1.5 cm 小さくしても、遡上実績のある Case 1 と比較して、魚道内の流況がアユモドキにとって遡上し難くなることはないと考えられる。

### 4. まとめ

遡上実験より、提案魚道内の流況は、対象魚の遡上が可能なるものであることがわかった。また、 $Q$ 、 $\theta$  が同条件の時、堰高を変更しても魚道内の流況、および最大流速に大きな変化はみられなかった。よって、流量  $Q=3.78$  L/s、勾配  $\theta=7^\circ$  での運用では、上流側の見通しの改善のために、堰高を 1.5 cm 小さくすることは有効であると考えられる。

#### 参考文献

高橋直己, 三澤有輝, 柳川竜一, 多川正, 中田和義; 急勾配水路における小型水生生物の移動環境創出を目的とした可搬魚道に関する実証実験, 第72回農業農村工学会中国四国支部講演会, 2017.