

## 農業水路の急勾配区間に設置した着脱可能な可搬式魚道における魚類の遡上特性 Upstream migration of fish behavior in a detachable portable fishway at a steep slope section in an agricultural channel

○三澤有輝\*, 高橋直己\*\*, 中田和義\*

○MISAWA Yuki, TAKAHASHI Naoki, NAKATA Kazuyoshi

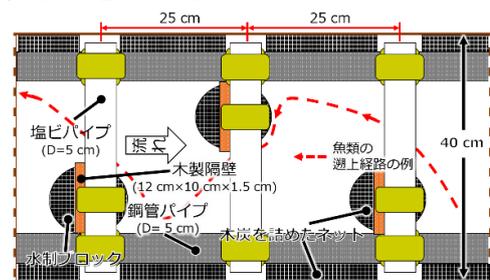
**1. はじめに** 水田や農業水路は、メダカ類やドジョウといった多種多様な水生動物の生息・産卵場としての機能があることから、二次的自然として高い生物多様性を有しており、農村環境の生態系を支えている。なかでも農業水路は、水田とため池、河川を結ぶことから、農村環境に生息する魚類の繁殖等において重要となる「生息場のネットワーク機能」を有している。しかしながら、農業水路内の急勾配区間で発生する高速流は、魚類の移動阻害をもたらし、生息場のネットワークを分断させる場合がある。平成 13 年に土地改良法が改正され、環境との調和に配慮することが事業実施の原則となり、事業においては生息場ネットワークの確保も重要とされている。この場合、土地改良事業の一部費用は受益者負担となるため、生息場ネットワークの修復等においても安価で維持管理が容易な工法の提案が必要である。

そこで演者らは、魚類等の生息場ネットワークの修復技術として、農業水路の急勾配区間に人力での着脱可能な低コストの可搬式魚道（以下、提案魚道）を提案した<sup>1)</sup>。この提案魚道の概要および現場への設置状況の例について、それぞれ **Figs. 1, 2** に示す。演者らは、本魚道の提案にあたって、魚類の遡上に有効な流れを創出する上での魚道内の水制ブロックの適切な配置間隔と、魚道内に流入させる流量について室内実験で検討し<sup>1) 2)</sup>、魚類が活発に活動する時期の 9 月に現場実証実験を行った<sup>2)</sup>。これらの結果から、提案魚道の設置が希少タナゴ類を含む小型魚の移動経路を形成することが示された<sup>2)</sup>。

演者らはさらに、提案魚道の現場での活用方法と有効性を検討するため、1) 農業水路において魚類の移動阻害が確認されている急勾配区間の上・下流における魚類の生息状況の比較と、2) 提案魚道の設置に適した時期について検討することを目的として現地調査と実験を行った。本発表では、これらの調査・実験の結果から得られた知見について紹介する。

## 2. 対象区間周辺における魚類の生息状況

本研究の実験は、一級河川高梁川を源流とする岡山県南部の農業水路の末端に位置する急勾配区間を対象区間として実施した。本水路は基本的にコンクリート 3 面張り水路であるが、魚類や二枚貝類などの生息環境保全に配慮し、一部の区間に格子型魚巣や沈砂池等の環境配慮工法が施工されている。本水路が流入する河川から遡上してくる



**Fig. 1** 提案魚道の概要  
Design of the fishway



**Fig. 2** 実験現場への提案魚道の設置状況<sup>2)</sup>  
Photograph of the proposed fishway  
set in the experimental site

\*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)

\*\*国立高専機構 香川高等専門学校 (National Institute of Technology, Kagawa College)

キーワード: 農業水路, 急勾配区間, 可搬式簡易魚道, 魚類

魚類にとって、対象区間が最初の落差となる。そこで、対象区間が魚類の生息分布に及ぼす影響を検討するため、急勾配区間の上流と下流にそれぞれ区間長 20 m の調査地点を設けて、電気ショッカーとタモ網を用いた定量的な魚類採集調査を 2018 年 7 月に行った。

その結果、採捕された魚類の種数は、下流で 11 種、上流で 10 種の計 13 種であった。Table 1 に調査水路における主要生息魚種である 7 種（フナ属、アブラボテ、カネヒラ、オイカワ、ヌマムツ、ドジョウ、ドンコ）の採捕個体数と平均体長を示す。上・下流での合計採捕個体数が 30 個体以上の魚種について、個体数は  $\chi^2$  適合度検定で、体長は Mann-Whitney の U 検定で解析し上・下流で比較した。その結果、フナ属とアブラボテでは上流で有意に多かった ( $p < 0.05$ ) のに対して、ドンコでは下流で有意に多くの個体が採捕された ( $p < 0.001$ )。体長については、上記 3 種ともに下流に比べ上流で有意に大きかった ( $p < 0.001$ )。これらのことから、遊泳力に乏しい小型魚は、対象区間を遡上できず上流側へ移動できない可能性が示唆され、特に底生魚（ドンコ）ではその傾向が強いと思われた。

**Table 1** 主要 7 魚種の採捕個体数と体サイズ  
Numbers and average body length of seven fish species captured

	地点	フナ属	アブラボテ	カネヒラ	オイカワ	ヌマムツ	ドジョウ	ドンコ
個体数	下流	10	18	29	0	1	1	37
	上流	23	44	22	6	23	2	3
平均体長 (mm)	下流	46.5	32.7	41.8	—	36.0	42.0	31.3
	上流	81.0	45.7	47.5	51.2	65.8	90.5	76.7

**3. 提案魚道の設置に適した時期の検討** 提案魚道は短時間（20 分程度）での設置・撤去が可能であり、保全対象の魚種が魚道を利用する時期のみに設置する運用方法を確立することで、運用に要する労力を最小限に抑えられる。そこで、対象区間周辺に生息する魚類が提案魚道を利用する時期を明らかにするため、魚類の活動期に加えて越冬期にも現場実験を行った。門脇ら<sup>3)</sup>に従い、活動期は水温 10℃以上の期間とし、2017 年 6 月・9 月と 2018 年 5 月・10 月に実験を行った。越冬期での実験は、水温 10℃を下回る 2018 年 12 月に行った。現場実験では、魚道上流端に設けたトラップで採捕された魚類について、種の判別と体長の計測を行った。

Table 2 に魚道上流端のトラップで採捕された魚類を示す。5～9 月の実験では、計 7 種・16 個体の魚類が魚道上流端まで遡上した。5 月の実験で遡上したアブラボテ（環境省レッドリスト 2019 で準絶滅危惧に選定）については、2 個体ともに産卵管が伸長しており、提案魚道にはアブラボテの産卵期における急勾配区間の遡上を可能とする効果があることが示された。一方で、10 月と 12 月の実験では、魚類の魚道利用が確認されなかった (Table 2)。以上より、提案魚道については、魚類の活動が活発になり始める 5 月頃から 9 月までの設置が適していると考えられた。

**4. まとめ** 本研究では、農業水路の急勾配区間用に提案された可搬式簡易魚道の設置について、産卵期における希少タナゴ類の遡上を可能とする効果があることが示された。加えて、本水路においては、魚類が魚道を利用する期間が 5 月から 9 月であることが判明した。

**参考文献**：<sup>1)</sup>三澤有輝，長尾涼平，高橋直己，柳川竜一，多川 正 (2017)：農業水路の急勾配区間に適用可能な簡易魚道の提案，H29 農業農村工学会大会講演会講演要旨集，pp. 298-299。<sup>2)</sup>三澤有輝，高橋直己，柳川竜一，多川 正，中田和義 (2018)：農業水路用可搬式簡易魚道の有効性および複数流量条件での水理特性の解明，H30 農業農村工学会大会講演会講演要旨集，pp. 318-319。<sup>3)</sup>門脇勇樹，久保田由香，佐貫方城，中田和義 (2017)：環境配慮工法が施工された農業水路における魚類の選好環境：活動期と越冬期の比較，農業農村工学会論文集，No. 305(85-2)，pp. II\_61-II\_70。

**Table 2** 提案魚道の利用状況  
Fish species captured on the upstream end of the fishway

実施日	和名	体長 (mm)
2017/6/18	ミナミメダカ	24
	ミナミメダカ	28
	カネヒラ	23
	オオクチバス	40
2017/9/13	アブラボテ	20
	アブラボテ	21
	アブラボテ	33
	アブラボテ	34
	オイカワ	19
	オイカワ	26
	ヌマムツ	20
	ヌマムツ	21
2018/5/26	ヌマムツ	24
	ヌマムツ	29
	アブラボテ	37
2018/5/26	アブラボテ	43
	アブラボテ	43
2018/10/13	—	—
2018/12/14	—	—