

水生生物の生息場創出を目的とした梯子型減勢装置に関する実験的検討

Experimental study on ladder type flow reducing device for creating habitat of aquatic organisms

○高橋 直己*, 三澤 有輝**, 長尾 涼平**, 柳川 竜一*, 多川 正*

○TAKAHASHI Naoki, MISAWA Yuki, NAGAO Ryohei, YANAGAWA Ryoichi, TAGAWA Tadashi

1. はじめに

農業水路は、農地に水を供給するだけでなく、生物の生息場としての役割を有する。近年では、圃場整備の際に環境との調和に配慮することが求められるようになり、環境配慮型水路が注目されている¹⁾。また、受益者が費用の一部を負担する土地改良事業においては、水路断面の変更を伴わない、既設水路に適用可能な環境配慮工法の開発が望まれている。

本研究では、水制ブロックを簡単に既設水路に配置できる梯子型の装置を開発し、緩勾配における水制ブロックの配置間隔と流れの減勢効果の関係について実験的に検討する。

2. 研究方法

本研究で用いた梯子型減勢装置を Fig. 1 に示す。本装置は、身近に手に入る材料で容易に作製できる。水制ブロックは、木製隔壁と粒径 2cm 以下の木炭を詰めたネット（約 1.5 mm メッシュ）で構成している。実験は、実験開水路（40 cm×40 cm×600 cm）に減勢装置（全長 300 cm）を設置して行った。実験では、装置内の水深と流速を、ピンポール、ポイントゲージ、3次元電磁流速計（KENEK VP3000）を用いて測定した。実験条件を Table 1 に示す。

3. 結果と考察

装置内の中央測線（ $y=12.5$ cm）で測定した流速値 v を、装置設置前の代表流速 v_0 で除した値を流れの減勢度とし、Case1, 2における減勢度を Fig. 2 に示す。また、両 Case の中央測線における水深測定の結果を Fig. 3 に示す。なお Fig. 2 の v_0 には、装置上流端に当たる位置での測定値（46 cm/s）を用いた。Fig. 2 より、装置上流端から 250 cm の区間では、両 Case とも全体的に流れが減勢されていることがわかる。一方で両 Case とも、装置下流端付近では減勢度が 1 を超えており、設置前よりも流れが加速している。これは Fig. 3 に示すように、装置下流端にて装置内と下流側水路との間に水面差が発生しているため、こ

*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 創造工学専攻, National Institute of Technology, Kagawa College, Advanced Course
キーワード：農業水路ネットワーク, 環境配慮型水路, 水田生態系, 局所流, 水工学

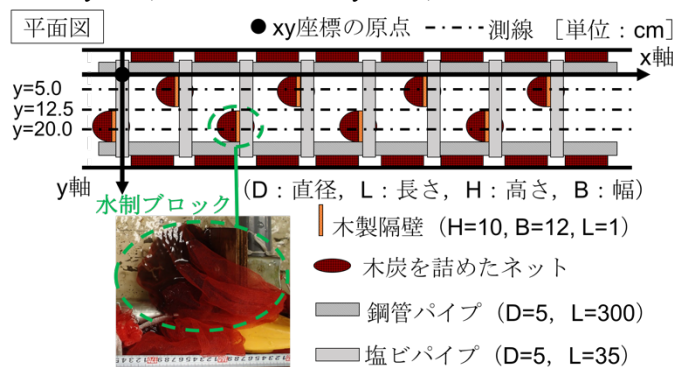


Fig. 1 実験装置の概要

Outline of the experimental device

Table 1 実験条件

Experimental condition

Case	水制ブロックの配置間隔	流量	水路床勾配
1	50 cm	4 L/s	1:300
2	75 cm	4 L/s	1:300

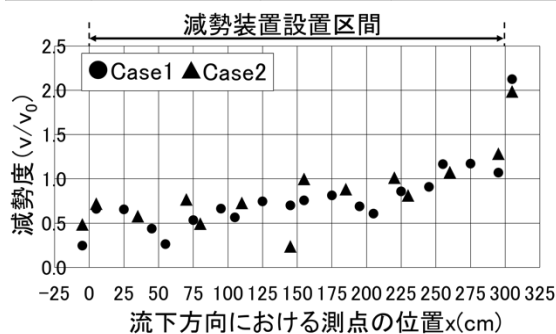


Fig. 2 装置内の流速特性

Flow velocity characteristics

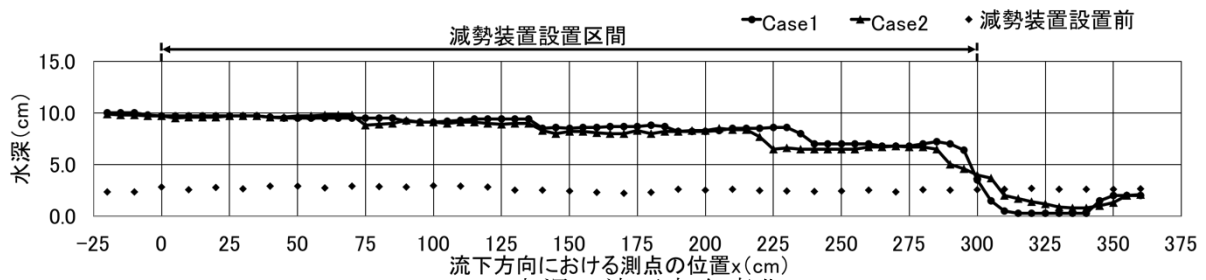


Fig. 3 水深の流下方向変化

Variations of water depth in the streamwise direction

ここで流れが加速したと考えられる。よって実際に装置を現場に設置する際には、装置下流端で水制ブロックの配置間隔を調整し、装置内と下流側水路の水面を緩やかに接続する必要があると考えられる。Fig. 3より、両Caseにおいて、減勢装置設置後には設置前と比較して約3倍の水深を確保できたことが分かる。このことから、減勢装置の設置によって、水生生物の遊泳可能な領域を拡張することができると考えられる。また、Case2はCase1に比べて水制ブロックの配置間隔が広いが、装置内の水深に大きな差はみられなかった。このことから、緩勾配での設置では、水制ブロックの配置間隔をさらに広げ、より簡易な構造にした減勢装置の作製が可能であると推察される。

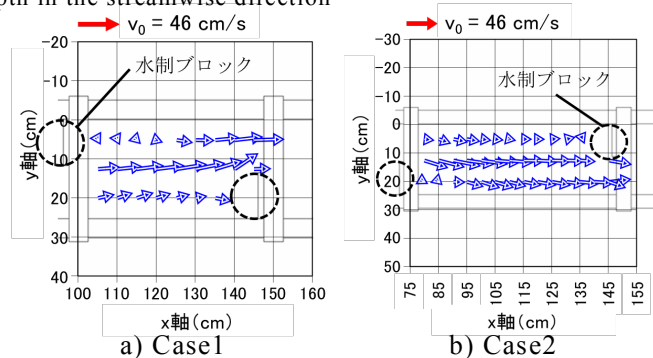


Fig. 4 装置内の流速ベクトル分布

Flow velocity vector profile

Fig. 4に、Case1, 2の全測線 ($y=5.0$ cm, 12.5 cm, 20.0 cm) における、6割水深での平面流速ベクトル分布を示す。Case1では、水制ブロックの下流側にて特に流速が小さくなっており、この部分が水生生物の休息場になると考えられる。Case2でも水制ブロック下流側にて、Case1と同様に流速の小さな領域が創出されていた。さらにFig. 4 (b)に示すように、下流側に水制ブロックがある左岸側測線 ($y=5.0$ cm) では、全体的に流速が小さくなっている。これは、Case1, 2では装置内の水深に大きな違いがないため、水制ブロックの配置間隔が広く、ブロック間に形成されるプールの規模が大きくなるCase2の方が、プール内での流れの減勢効果が顕著に現れたためだと考えられる。

4. まとめ

水生生物の生息場創出を目的として開発した減勢装置を緩勾配水路に設置し、水制ブロックの配置間隔と流れの減勢効果の関係について実験的に検討した。装置を水路内に設置することで、水路内の流れを減勢し、加えて設置区間内の流れに多様性をもたせることができた。水制ブロック下流側では、特に流速の小さな領域が創出され、水生生物の生息場や餌場として有効であると推察された。また、水制ブロックの配置間隔を50cmから75cmに変更しても装置内の流況に大きな変化は現れず、本実験条件では、より水制ブロックの配置間隔を広げた簡易な構造の減勢装置の作製が可能であると考えられた。

参考文献

- 1) 田代優秋, 森 淳 (2016) : 農業農村整備事業における環境配慮はなぜ難しいのか?, 水土の知, 84(5), pp.365-370