

複断面開水路内の円柱群に対する魚の応答

東洋大学大学院 学生員 ○染井 香栄
 東洋大学大学院 学生員 小原 誠
 東洋大学大学院 学生員 青木 宗之
 東洋大学理工学部 正会員 福井 吉孝

1.はじめに

近年治水、利水面を考慮した河川整備に加え、河川生物や植物といった、河川環境に配慮し総合的な河川管理がなされるようになってきた。そして、さらに、多自然川づくりが求められている。

日本の河川の多くは、低水路と高水敷とからなる複断面水路である。その開水路中に、有効利用法が模索されている間伐材を杭水制として設置して、杭水制のある場の流れに対する魚の挙動特性を明確にすることを目的とし、複断面水路で検討を行う。

2.実験概要

実験ケースを表-1、実験に使用した水路を図-1に示す。観測領域は $0.8 \times 3.6(\text{m}^2)$ でネットにより区切り、河床勾配は $1/500$ である。領域内の水路右岸側に高水敷を幅 $30(\text{cm})$ 、全長 $3.6(\text{m})$ 、高さ $9(\text{cm})$ で行った。また、Run 2 では、低水路右岸側に、Run 3 では高水敷上の左岸側に模擬杭水制として、観測領域中流部に、円柱群を $8.5 \times 192.5(\text{cm}^2)$ で千鳥に設置した¹⁾。

3.魚の挙動実験

領域内下流 $30(\text{cm})$ から平均体長 $4.5(\text{cm})$ のウグイを10匹放流し、流水に慣れさせた。その後、ウグイの挙動をビデオカメラで30分間撮影した。

4.水理実験

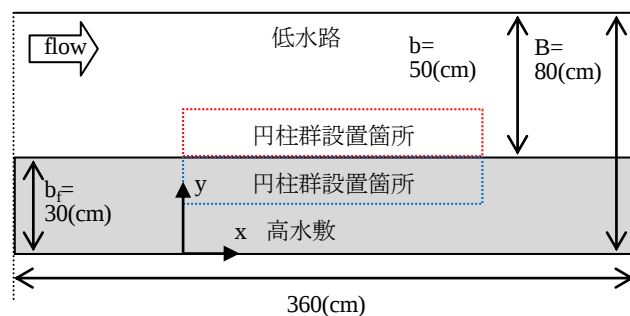
流下方向に、円柱群による流速低減がわかった(図-2)。また、円柱を低水路に設置する場合と、高水敷上に設置する場合では、低水路に円柱を設置する場合の方の流速が低減する。

5.魚の挙動実験

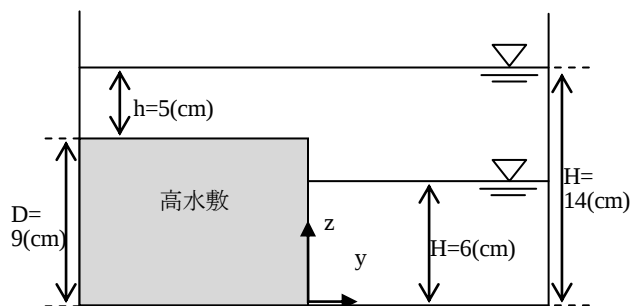
魚の存在割合分布を図-3に示す。 $Q=28(\text{l/s})$ 、 $4.5(\text{l/s})$ と

表-1 実験ケース一覧

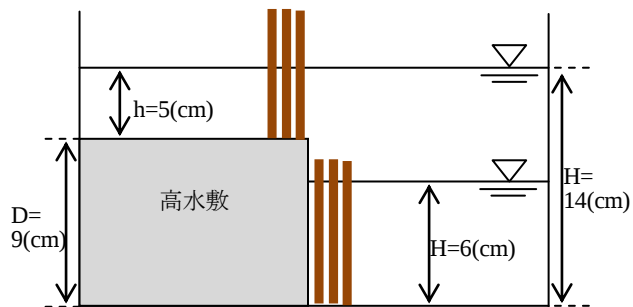
	円柱群 設置箇所	流量 $Q(\text{l/s})$	最大流速 $u_{\text{max}}(\text{cm/s})$	高水敷高さ $D(\text{cm})$	低水路水深 $H(\text{cm})$	高水敷水深 $h(\text{cm})$
Run1-1	円柱なし	28	40	9	14	5
Run1-2	低水路	28	40	9	14	5
Run1-3	高水敷	28	40	9	14	5
Run2-1	円柱なし	5	20	9	6	-
Run2-2	低水路	5	20	9	6	-



a)平面図



b)断面図

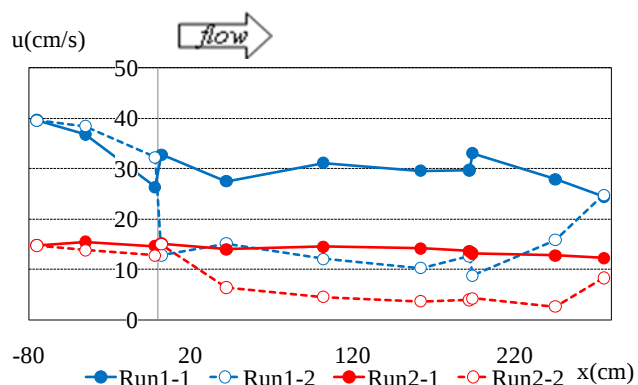


c)円柱設置箇所

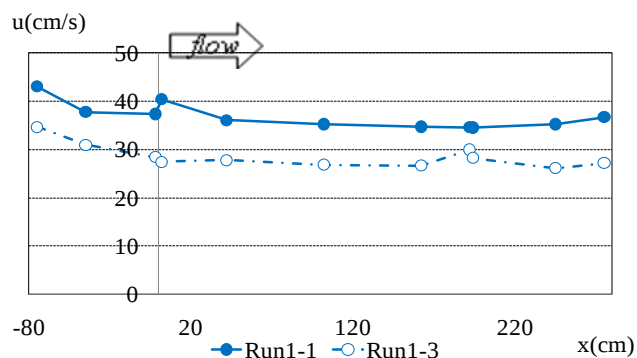
図-1 実験水路図

キーワード 杭水制、複断面開水路、ウグイ

連絡先 〒350-8585 埼玉県川越市鯨井 2100 東洋大学工学部 TEL:049-239-1404 E-mail:gd0800157@toyonet.toyo.ac.jp



a)水深 2(cm)



b)水深 11(cm)

図-2 円柱群内(y=39(cm))の縦断方向流速変化図

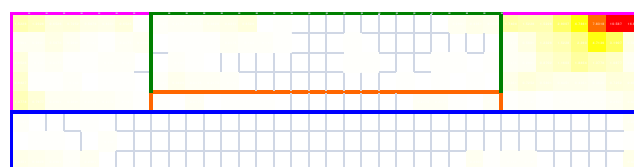
もに、側壁と円柱群内(円柱を設置していないケースでは水路右岸側壁部)にウグイが存在した割合が多いことから、ウグイには側壁選好性があることがいえる。

Q=28(l/s)では、低水路内の上流部と下流部に多く魚が存在している。また、高水敷に魚は少ない結果となった。したがって、水位が高水敷上まで上昇した場合、魚は高水敷上ではなく、低水路内を遊泳すると考えられる。また、円柱を設置すると、円柱群内の魚の割合が増加するため、流速の遅い箇所を魚は選好することがいえる。しかし、円柱を高水敷上に設置した場合は、魚は高水敷上をほとんど泳がないため、低水路上流部に多く魚は存在する。

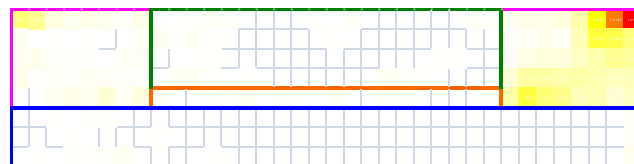
Q=4.5(l/s)では、観測領域全体を遊泳している。したがって、流速が遅いと領域内全域を遊泳すると考えられる。また、円柱を設置した場合でも、低水路内が魚にとって遊泳しやすいため、観測領域内全体に魚が広く分布したと考えられる。

6.まとめ

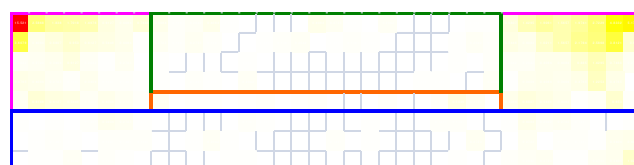
1)円柱を設置することにより、流速低減効果がえら



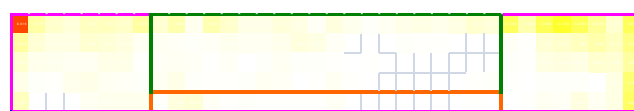
a)Run 1-1



b)Run 1-2



c)Run 1-3



d)Run 2-1



e)Run 2-2

単位(%)



図-3 魚の存在分布図

れる。

2)円柱設置箇所は、低水路内と高水敷上では、低水路内の方の流速低減効果が高い。

3)流速が早い場合(今回は最大流速 40(cm/s))は、遡上する魚と遡上しない魚の両方が存在する。また、一か所に留まる傾向がある。

4)流速が遅い場合(今回は最大流速 20(cm/s))は、観測領域全体を遊泳する。

5)円柱を設置することで流速が遅い環境を魚に提供することが可能である。

参考文献

1)青木宗之、染井香栄、小原 誠、吉野 隆、福井吉孝：間伐材を用いた杭水制の水理機能と魚の生息について、環境システム研究論文集、第 37 巻、pp.19-28, 2008