

木群が有する魚類の生息場としての効用

東洋大学大学院 学生員 白川 裕之
 東洋大学 野口 博史
 東洋大学 正会員 福井 吉孝

1. はじめに

本研究では、河道内樹木群があることにより引き起こされる治水上の問題点(水位上昇,局所流の発生,河床変動等)を考慮しながら,環境的な面(魚が生息できる場)から樹木群の効用及び効果的な配置の指標を得ることを目的とした

2. 実験概要

本研究では, 治水的な実験(流速,水深,河床変動等)と 実魚(ウグイ:体長 10cm~15cm,体重 15g~20g)を用いた環境的な面からの実験を行った. では図-1 に示す水路を用いた.水路長 8.3m,幅 0.2mの亚克力製可変勾配水路である.水路勾配 1/500,流量 6.0(l/s)とした.模擬樹木としてステンレス製の円柱(直径 5mm)を用いた.実験では流速,水深,河床変動,流体力を測定した.表-1,図-2,図-3 に実験ケース,円柱配置図を示す.また移動床実験では固定床実験と同流量で初期河床 3cm,通水時間 10 分間とした. では, と同様な円柱配置で静水において実魚(ウグイ:1 回につき 20 匹を 3 回行った)を下流より放し,魚の挙動をビデオカメラに録画し解析した.

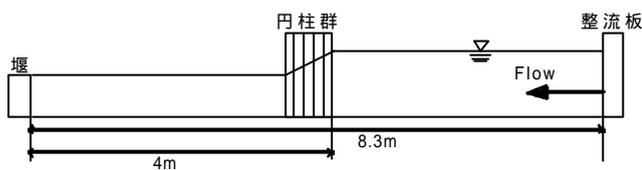


図-1 実験水路概要

表-1 実験ケース

	s (cm)	l (cm)	
Run1-1	2	6	
Run1-2	2	6	
Run1-3	2	6	交互

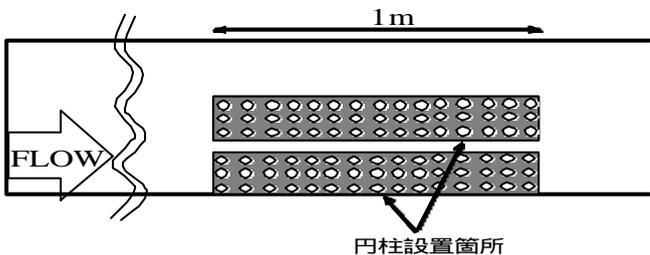


図-2 実験配置図(Run1-1,Run1-2)

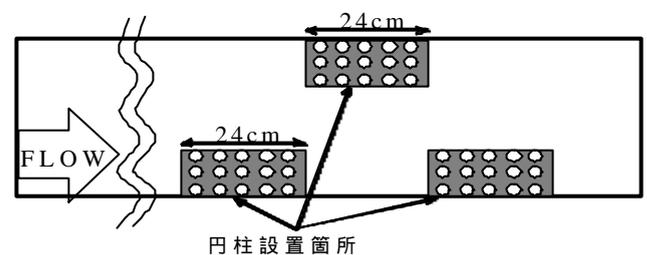


図-3 実験配置図(Run1-3)

3. 実験結果

1) 流況, レイノルズ応力

図-4,図-5 に Run1-1,Run1-3(z=6cm)の流速ベクトルを示す.Run1-1,Run1-3 とともに樹木群内の流速は,樹木群外に比べ大きく減速されている.また Run1-3 では,交互に配置されていることで流下するにつれ,水路中央付近で局所的な高速流が生じた.図-6,図-7 に Run1-1,Run1-3 のレイノルズ応力($-\overline{u'v'}$)を示す.両ケースとも流下するにつれ樹木群近傍でレイノルズ応力($-\overline{u'v'}$)は増大していく.これは,流下するにつれ樹木群近傍での流速差が大きくなることにより,水平混合が卓越したからである.また樹木群内ではレイノルズ応力($-\overline{u'v'}$)が小さかった.これは樹木群内で流速が減速されたことで,混合機構が鉛直方向に一様化されたと言える.また Run1-1 と Run1-3 を比較すると,樹木群近傍で Run1-3 の方がレイノルズ応力が大きく水平混合が卓越していると考えられる.

2) 河床高

図-8,図-9 に河床高を示す.樹木群内では,樹木群前半(1 列目~5 列目)で洗掘が見られ,それ以降では徐々に土砂が堆積していった.これは,樹木群内での流速が徐々に減速されるで,掃流力が小さくなったことに起因すると考えられる.また,流下するにつれ樹木群近傍では大きな洗掘が見られた.大きな洗掘が見られた箇所でレイノルズ応力が大きくなっており,土砂輸送にレイノルズ応力が影響を与えていると思われる.

Key word: 抗力,魚,樹木群,河床変動

東洋大学工学部環境建設学科 (〒350-8585 埼玉県川越市鯨井 2100)

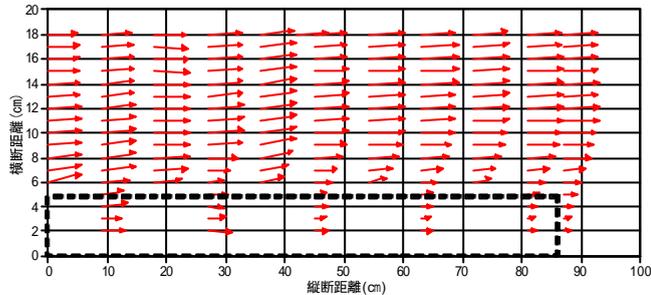


図-4 流速ベクトル(Run1-1)

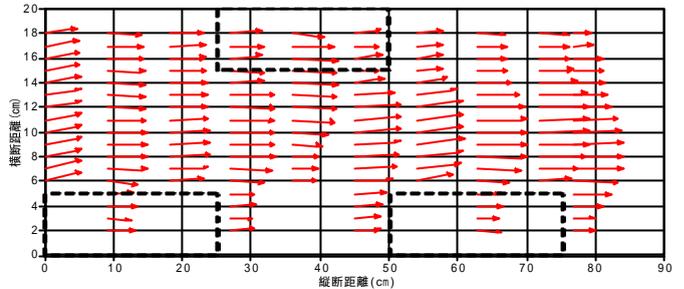


図-5 流速ベクトル(Run1-3) 樹木群

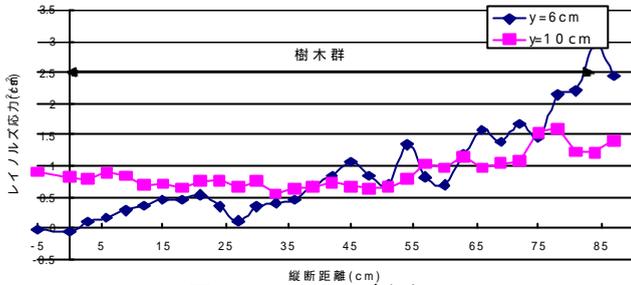


図-6 レイノルズ応力(Run1-1)

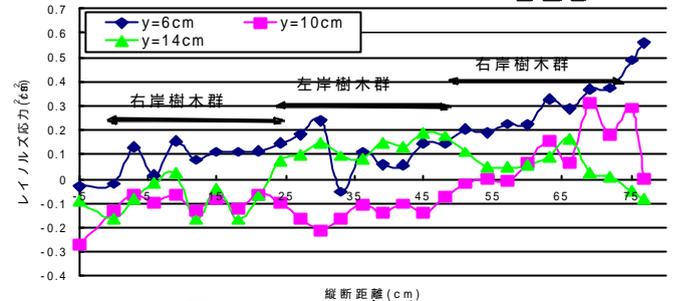


図-7 レイノルズ応力(Run1-3)

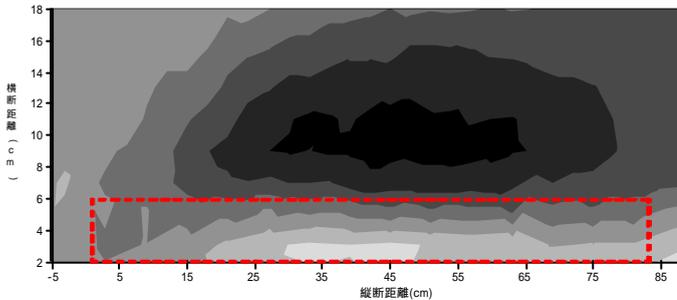


図-8 河床コンター(Run1-1)

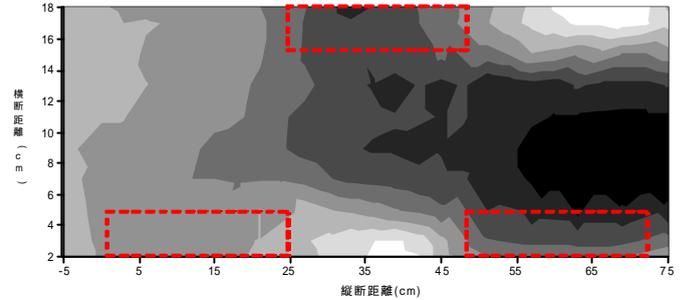


図-9 河床コンター(Run1-3)

3) 抗力係数 C_D

図-10 に Run1-1 の抗力係数 C_D の変化の図を示す。抗力係数は 1 列目から徐々に小さくなっていき、5 列目以降一定値に収束した。これは樹木群内での流速が小さくなった結果である。また Run1-1 と 1-2 を比較すると配置により値は Run1-2 の方が大きくなったが、同じ傾向を示した。

4) 魚の挙動

図-11 魚が 1 分間以上停滞した挙動解析(個体数)の結果を示す。魚は樹木群内の上流に多くの分布を示した。また、魚の特性(群れをつくる)により数匹が一緒に行動し、樹木群上流部に留まった。

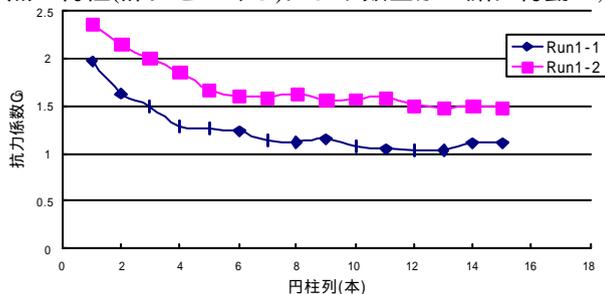


図-10 抗力係数 C_D の変化(Run1-1)

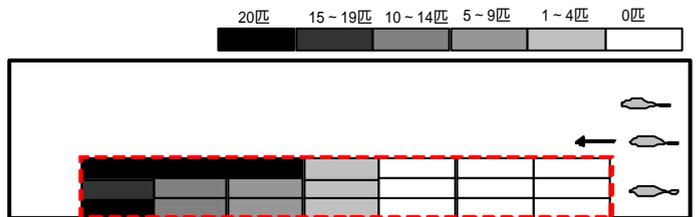


図-11 魚の生息分布(Run1-1)

3. まとめ

流況、レイノルズ応力、河床変動等の結果より Run1-1 が最も好ましい配置であることが判った。また、環境面(実魚を用いた実験)より樹木群が水路に設置してあっても樹木群内に観測された。つまり、樹木群は魚にとって生息できる(留まる)ことが確認された。よって治水的、環境的に見て今回の実験では Run1-1 が好ましいと思われる。

参考文献) 側岸部植生密度の変化が開水路横断方向運動量輸送に及ぼす影響:中矢哲郎他;河川技術論文集第 9 巻,2003.6

参考文献) 側岸部植生密度の変化が開水路横断方向運動量輸送に及ぼす影響:中矢哲郎他;河川技術論文集第 9 巻,2003.6