

高水敷樹木まわりの流速特性

東海大学大学院 学生員 ○山田 勝巳
 東海大学海洋学部 正 員 田中 博通
 東海大学海洋学部 五十嵐 雅志

1. はじめに

安倍川の低水路沿いには、上流より運ばれてきたヤナギ類の種子（柳絮）が護岸に定着し、縦断方向に樹木群を形成している（写真-1）。このようなヤナギ群落は河道内の陸上・水生生物に貴重な生息空間（繁殖地、ねぐら、餌場、避難場所等）を提供すると共に、洪水の際には流勢を弱め護岸を侵食から守る。さらに近年では多自然型川づくりの取り組みとして「粗朶沈床」、「柳枝工」といったヤナギ類を用いた日本の伝統的な治水工法が見直され、各地で使用されている。そこで、本研究はこのような低水路沿いのヤナギ群落をはじめとした樹木群が洪水流に対してどのような影響を及ぼすのか、さらに樹木配列による流況を検討することを目的に模型実験を行った。

2. 実験方法

実験水路は長さ 35.0m、幅 1.0m、高さ 0.6m の二次元水路に模型縮尺 1/100 の河川模型を水路流入口より 12.5m 下流に 4m にわたって敷設した。模型の寸法は図-1 に示すように高水敷幅 $b=20.0\text{cm}$ 、高さ $h=2.0\text{cm}$ の両側高水敷とし、さらに低水路側壁より 2.0cm の位置に竹串を一系列に配置した。配置間隔は竹串がない状態、10.0cm、5.0cm、2.5cm 間隔の 4 パターンとし、実験条件は表-1 に示すように水深 $H=4.0\text{cm}$ 、6.0cm、流速 $V=10.0\text{cm/s}$ 、20.0cm/s、30.0cm/s の 6 ケースとし、さらに竹串間隔の条件と合わせて計 24 ケースとした。なお、本実験では電磁流速計を用いて 2 方向の流速成分 u （主流方向）、 v （横断方向）を計測した。



写真-1 安倍川左岸のヤナギ群落（河口より 0.75 km）

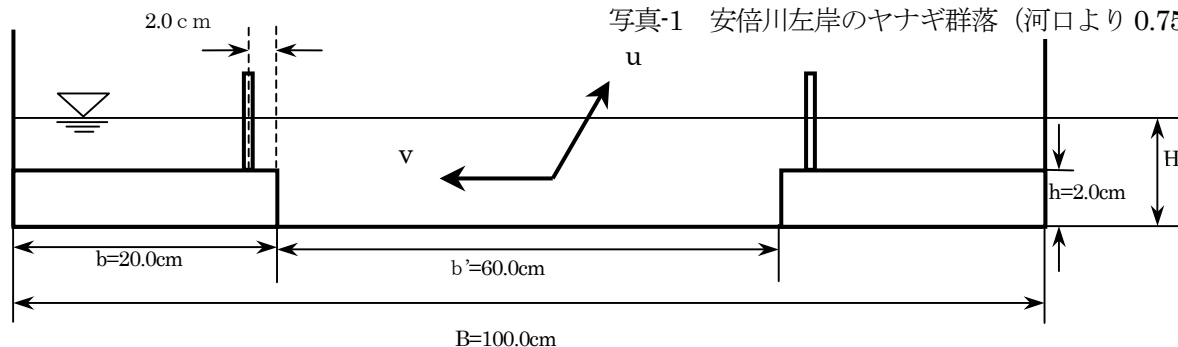


図-1 河川模型図（横断面図）

3. 実験結果

図-2～図-3 は CASE 5 における竹串を配置しない場合と 5.0cm 間隔としたときの等流速分布図である。なお、流速は平均流速で、水深は設定水深で無次元化している。両者を比較すると、高水敷上と低水路にそれぞれ流心をもった流況となっている。

図-4～図-6 は CASE 5 における各竹串間隔ごとの主流速を各断面ごとにあらわしたものである。竹串まわ

表-1 実験条件

CASE No	H(cm)	V(cm)	A(cm ²)	Q(cm ³ /s)	Fr	Re
CASE 1	4.0	10.0	320	3200	0.160	10100
CASE 2	4.0	20.0	320	6400	0.319	20200
CASE 3	4.0	30.0	320	9600	0.479	30300
CASE 4	6.0	10.0	520	5200	0.130	15800
CASE 5	6.0	20.0	520	10400	0.261	31700
CASE 6	6.0	30.0	520	15600	0.391	47500

キーワード

高水敷樹木、ヤナギ群落、流速、模型実験

連絡先

〒424-0810 静岡県静岡市清水折戸 3-20-1 TEL 090-2616-9780

り（図-4）では竹串を配置し、かつ配置間隔を狭めるほど流速が減少している。模型中央部（図-5）及び実験水路側壁部（図-6）では逆に竹串間隔を狭めるほど流速が増加しているが、図-4 ほどの変化は見られない。図-7～図-9 は CASE 5 における各竹串間隔ごとの主流速の乱れを各断面ごとにあらわしたものである。竹串まわり（図-7）において竹串による乱れの増加がみられるが、模型中央部（図-8）及び実験水路側壁部（図-9）では図-7 に比べ大きな変化はないことがわかる。

4. おわりに

以上の結果から、低水路側壁沿いに竹串を配置することで、低水路側壁まわりの主流速が減少すると共に乱れが増加するが、模型中央部及び実験水路側壁部においては竹串による影響はあまり見られないことがわかった。よって低水路沿いに樹木を配列することによって、流れを制御することができる。

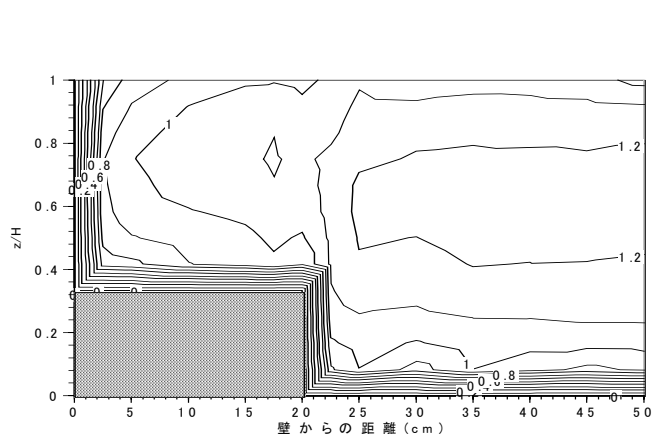


図-2 等流速分布図（竹串なし）

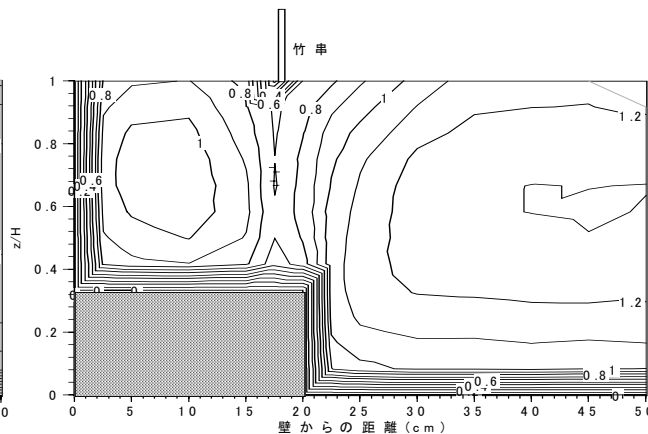


図-3 等流速分布図（5.0cm 間隔）

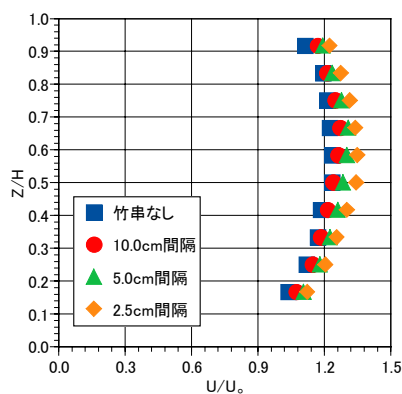


図-4 断面流速分布図
（模型中央）

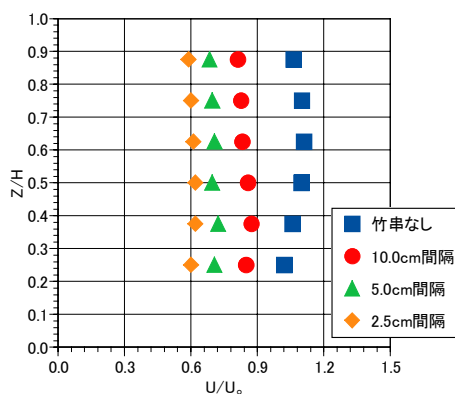


図-5 断面流速分布図
（水路側壁より 17.5cm）

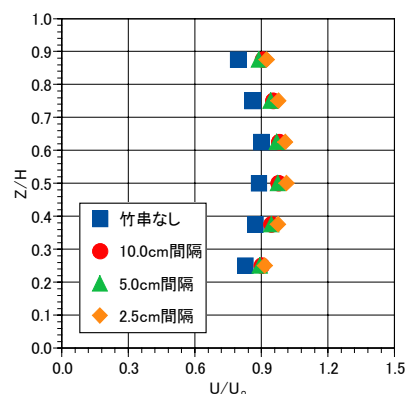


図-6 断面流速分布図
（水路側壁より 2.5cm）

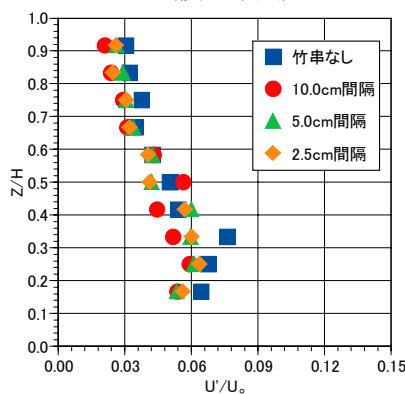


図-7 断面乱れ分布図
（模型中央）

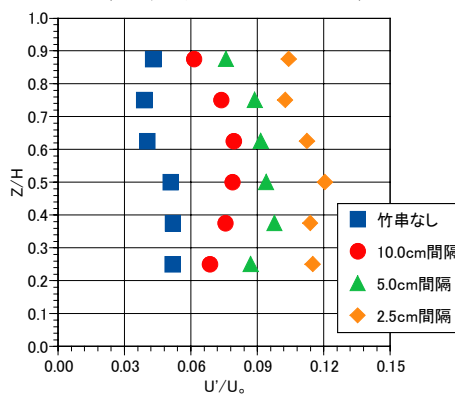


図-8 断面乱れ分布図
（水路側壁より 17.5cm）

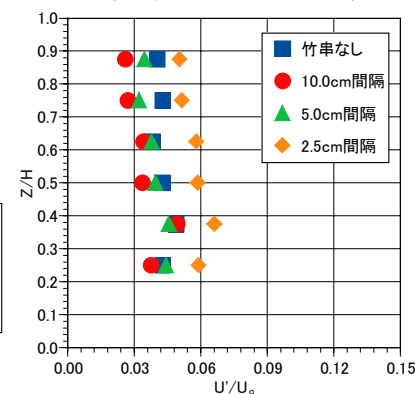


図-9 断面乱れ分布図
（水路側壁より 2.5cm）

参考文献

- 1) 桜井善雄：水辺の環境学，（株）新日本出版社，1991