

高木群落を有する流れの乱流構造に関する基礎的実験的研究

宇都宮大学大学院 学生員 ○岡崎 祐也
宇都宮大学大学院 正会員 池田 裕一

1. はじめに

高木群落は、草本・低木に比べて流水抵抗が大きく、幹と樹冠という鉛直二層構造を有している。これまでに様々な河道植生に関する研究は数多くなされているが、このような場合の研究例は未だ少ない。

そこで本研究では、室内実験において樹冠抵抗が異なる3種類の高木模型を用い、流速分布および乱流構造の基本的特徴を調べることにした。

2. 実験装置および方法

実験には全長16m、幅50cmの直線水路を使用した。

高木群落の模型は、樹冠部と幹部に分けて作成した。幹部は直径1cm、高さ6cmの木製円柱を100本/m²で千鳥状に配置した。樹冠部は3種あり(写真-1~3)、模型Aでは流水抵抗が極めて大きいプラスチック製透水材を用い、模型Bでは直径2.5mmの竹串を2.5cm間隔で配置し、模型Cでは同じ竹串を5cm間隔で配置した。幹部と樹冠部の流水抵抗の違いは、表-1の群落内代表流速に示す通りである。

本研究ではまず、植生模型を水路上流端から7mまで水路全幅に配置し、群落内部およびその下流域において測定を行った。その実験条件は表-1に示す通りである。その後、同様な植生模型を水路上流端から下流端まで水路片側に配置して実験を行った。

流速測定には電磁流速計を用い、サンプリング周波数100Hzで60secの測定を行った。

3. 実験結果および考察

図-1および2に、全幅実験における群落内部から下流域での流速分布およびレイノルズ応力分布の遷移を示す、これは、群落下流端からx軸、水路底面から

鉛直情報にz軸を取り、x=-3m~4mにおけるz方向分布の変化で、それぞれ左から模型A, B, Cである。

レイノルズ応力はx=-3mでは模型A, Bでは境界付近で負のピーク値をとっている。模型Cでは微少な



写真-1 植生模型 A



写真-2 植生模型 B



写真-1 植生模型 C

表-1 実験条件

ケース名	河床勾配	流量 (cm ³ /s)	水深 (cm)	群落内代表流速 (cm/s)		群落外代表流速 (cm/s)
				幹部	樹冠部	
A	1/1100	8547	14.11	23.246	4.920	12.548
B	1/1100	8637	14.35	14.883	11.847	12.697
C	1/1100	8738	14.20	12.795	13.825	12.853

キーワード: 高木群落 樹冠 流速分布 乱流構造 レイノルズ応力

連絡先 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学 TEL028-689-6226

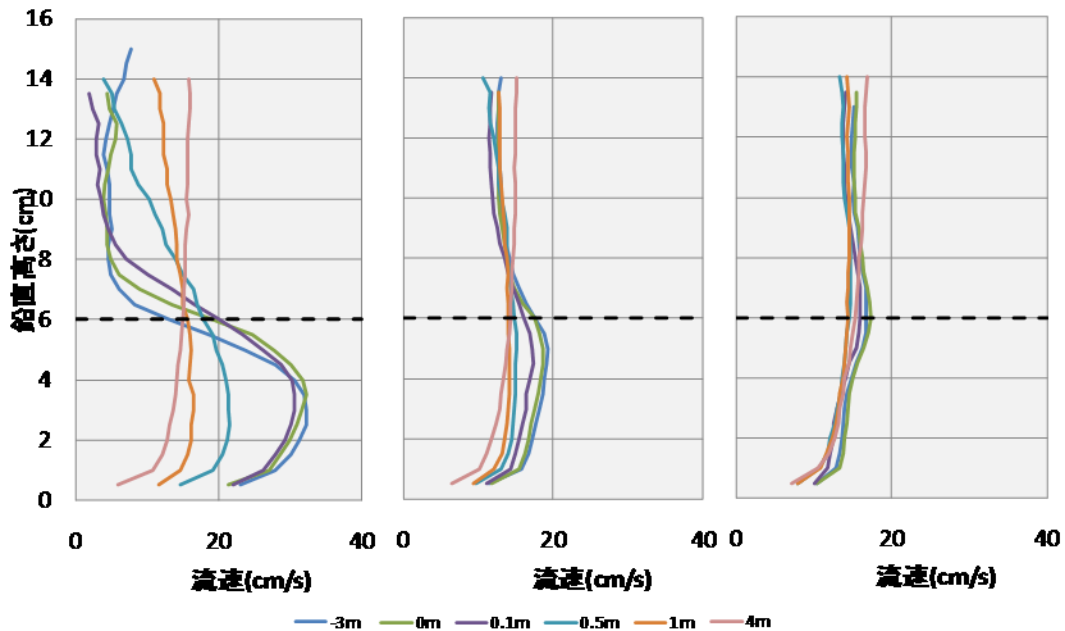


図-1 全幅実験における群落内部から下流域での流速分布の遷移

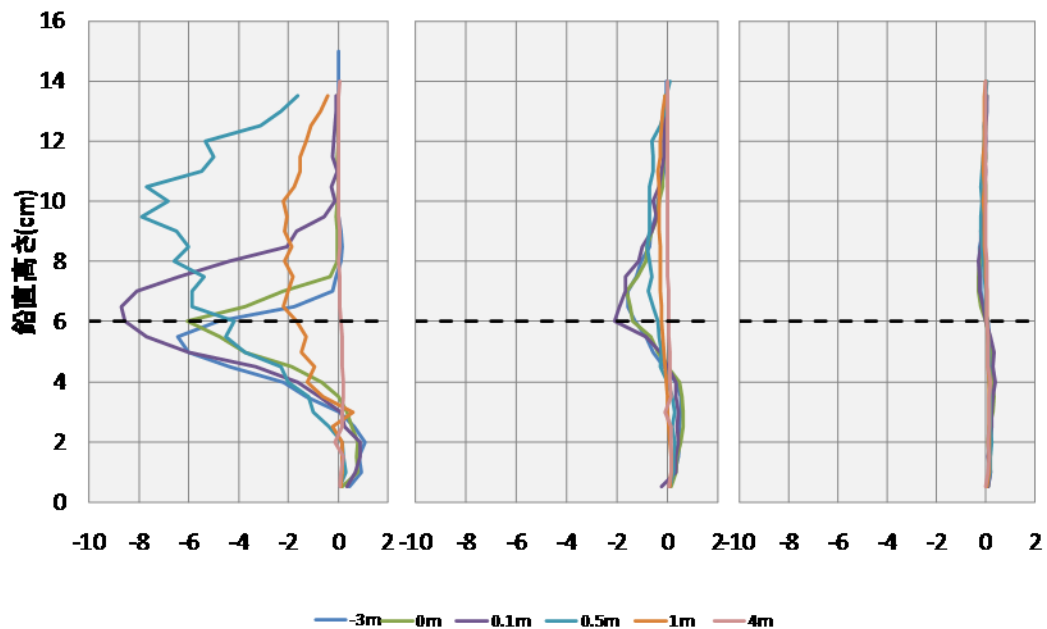


図-2 全幅実験における群落内部から下流域でのレイノルズ応力分布の遷移

がら確認できる程度にとどまっている。

群落を抜けた直後の $x=0.1\text{m}$ では模型 A, B では樹冠部の大きな抵抗がなくなったため樹冠背後の領域 ($z=6\text{cm}$ 以上) が幹部を通ってきた高速流の剥離域となり、これによって大きな渦運動が生じているため、急激に変化していることが分かる。模型 C では変化は見られない。 $x=0.5\text{m}$ では、模型 A では剥離渦の影響で負のピーク値は上方へと移動していることが分かる。模型 B, C では変化は見られない。さらに流れが進んでいくとどの模型においても $x=4\text{m}$ で

平衡状態に達している。つまり、模型 A では流れの混合が速やかに起きるのに対して、模型 B, C では緩やかに混合していることが分かる。

その他の乱流特性や植生模型を片側に配置した場合の実験結果については、当日報告する。

本研究を実施するに当たり、科研費 (No.20560470) および河川整備基金 (No.23-1215-021) の研究助成を受けた。ここに記して謝意を表します。