

樹冠抵抗の相違と水深変化が高木群落内の流速分布 に与える影響に関する実験的研究

宇都宮大学	学生会員	井出裕之
宇都宮大学	大学院 正会員	池田裕一
宇都宮大学	大学院 正会員	岡本隆明
宇都宮大学	大学院 学生会員	田中 徹
宇都宮大学	大学院 学生会員	岡崎祐也

1、はじめに

これまで河川植生は、河積の減少や流れの阻害要因となるため、洪水時の安全への配慮から排除されてきた。しかし、河川法の改正などにより水域環境への関心が高まるとともに、河川植生の利点も注目されるようになってきたため、現在では河道内の植生を積極的に保持、利用していくことが求められている。

そこで本研究では河道内で流水抵抗の大きい高木群落に着目し、樹冠抵抗の異なる 3 種類の樹冠模型を用いて実験を行い、群落下流端付近の流速分布の遷移などから流れ場への影響を検証するものとする。



写真-1 植生模型 A



写真-2 植生模型 B



写真-3 植生模型 C

2、実験装置および方法

実験には全長 16m、水路幅 50cm、水路勾配 1/1100 の水路を用いた。水路上流部には水の流入を容易にするためにベルマウスを設置し、下流端には水路の水位を調整するために高さを変化できる堰を設置した。植生模型は、樹冠部と幹部に分けて作成した。樹冠部は 3 種類あり、まず抵抗の大きいプラスチック製透水材の模型（写真-1：植生模型 A）。次に竹串を 2.5cm 間隔で設置して作成した樹冠模型（写真-2：植生模型 B）。そして最後に竹串を 5cm 間隔で設置した樹冠模型（写真-3：植生模型 C）を作成した。幹部は木製円柱を 100 本/m² で設置した。

本研究ではまず等流実験を行う。水路下流端から 7m の区間に植生模型を設置し、下流端から 4m 地点で流速を測定した。流速の測定には L 型の電磁流速計を用

キーワード：高木群落、水理模型実験、流速分布、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 TEL028-689-6229

表-1 実験条件

CASE	透過係数 (cm/s)	間隔 (cm)	直径 (cm)	流量 (l/s)	水深 (cm)
A-1	0.0044	—	—	3.38	12.12
A-2				3.22	9.18
B-1	0.0209	2.5	0.25	3.69	12.24
B-2				3.71	9.28
C-1	0.0459	5.0	0.30	3.67	12.18
C-2				3.71	9.23
D-1	0.0429	10.0	1.00	3.32	4.59

い、1 点 60s 間で流下方向および鉛直方向の 2 成分を点計測した。これを模型 A～C の 3 種類、水深を 12cm、9cm の 2 種類、計 6 ケースの実験を行った。さらに幹部より下を流れる水深 4cm の実験も 1 ケース行った。実験条件は表-1 に示す。

3、実験結果および考察

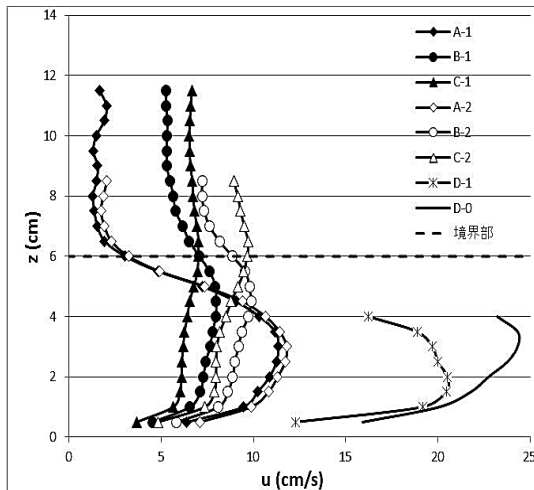


図-4 流速分布

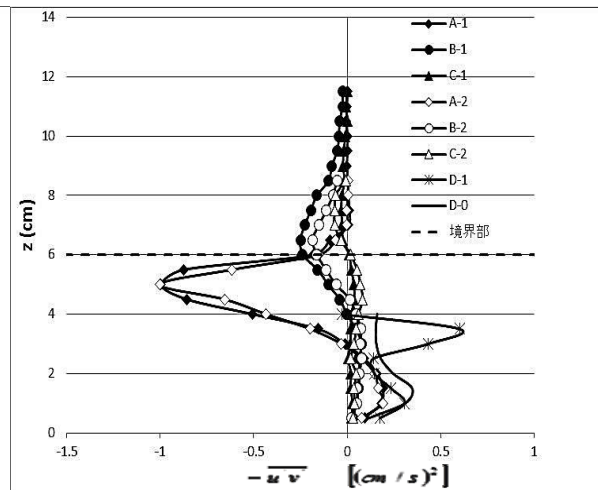


図-5 レイノルズ応力分布

図-4 は各ケースの流速分布である。樹冠抵抗の大きい A において、流速差が大きく、幹部に流れが集中して速くなっていることがわかる。抵抗の小さい B、C では流速差は小さく、境界付近でピークが見える。したがって幹部と樹冠部の抵抗差が小さければ流れは境界部で最も速くなることがわかる。

一方、図-5 はレイノルズ応力分布であるが、幹部の下を流れる D-1 での水面付近でピークが見られる。これは幹部の抵抗により水面変動が生じ、それが影響していると考えられる。今後は水深変化の実験も行い、流れ場への影響を検証していきたい。

総括は発表当日に報告したい。

参考文献

- 1) 湯城豊勝, 岡部健士, 濱井宣明: 樹木状植生を持つ河床上の流れの乱流構造とその数値解析法, 水工学論文集, 第 45 巻, pp.847-852, 2001.
- 2) 池田裕一, 岩松優二郎: 高木群落の鉛直構造による流速分布の遷移に関する基礎的研究, 応用力学論文集, Vol.11, pp.807-815, 2008.
- 3) 岡本隆明: 植生キャノピーを有する開水路流れの組織乱流構造と物質輸送メカニズムに関する基礎的研究, 第 2 章 pp.9-39, 2010 年 9 月.