

樹冠抵抗の小さい高木群落における流速分布の遷移に関する実験的研究

宇都宮大学 学生会員 澤井雄介
宇都宮大学大学院 正会員 池田裕一

1. はじめに

河川の流下能力の確保の急務、設計や維持管理の効率性から、両岸コンクリートの河川が全国に激増した結果、河川の自然生態系は破壊された。最近ではそれを保全あるいは復元するために、特に河道内の植生が流況に与える影響について、現地調査や水理模型実験、数値シミュレーションなどにより多くの研究結果が報告されている。しかし、そのほとんどが植生を鉛直方向に一律な抵抗体あるいは直立円柱として扱うにとどまっており、高木群落のように流水抵抗が鉛直方向に著しく変化する場合について検討した例は少ない。そこで、本研究では樹冠抵抗の小さな高木群落の模型を作成して実験を行い、高木群落およびその周辺の流速分布や水深がどのように遷移するか検討を加えた。

2. 実験装置及び方法

実験には、全長 16m、水路幅 50cm の直線水路を用いた。水路上流部には流入を滑らかにするベルマウスを設置し、下流端には水深調節のための堰を設置した。

高木群落の模型は、樹冠部と幹部に分けて製作した。幹部は直径 1cm、高さ 6cm の木製円柱を 200 本/m² で配置した。樹冠部には、写真 1 のように斜め格子に組み合わせた金網を用意した。幹と樹冠の抵抗特性を示す透過係数はそれぞれ 350cm/s、213cm/s である。このような高木群落模型を水路上流端より 5m 地点から長さ 7m、水路全幅にわたり設置した。

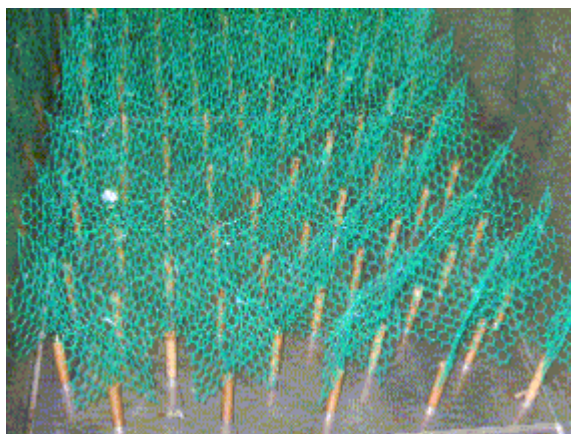


写真 1 高木群落模型

表 1 実験条件

河床勾配	1/1000
流量(l/s)	10.34
平均水深(cm)	13.3
平均流速(cm/s)	15.5

3. 実験結果および考察

流速分布を図 1,2 に示す。図 1 は植生域の、図 2 は非植生域の流速分布を示している。図の右上の凡例の数値は群落(長さ 7m)上流端より流下方向の距離を示している。樹冠抵抗の大きい池田・岩松の実験²⁾では、樹冠部全体と幹部中央では一定流速をとり、境界部では著しい流速変化を見せていたが、今回の場合図 1 のように、一定流速をとる部分は見られず、流速変化も緩やかであった。また樹冠抵抗の大きな群落の直下流では逆流を生じていたが、今回はそのような流れは見られていない(図 2)。

レイノルズ応力を図 3,4 に示す。池田・岩松の実験²⁾では樹冠のすぐ下に突出したピークが見られたのに対して、本研究では樹冠の中ほどの位置でピークに達している(図 3)。

キーワード 高木群落、鉛直構造、樹冠、幹、流速分布、植生、抵抗

連絡先 〒32-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学 TEL028-689-6229

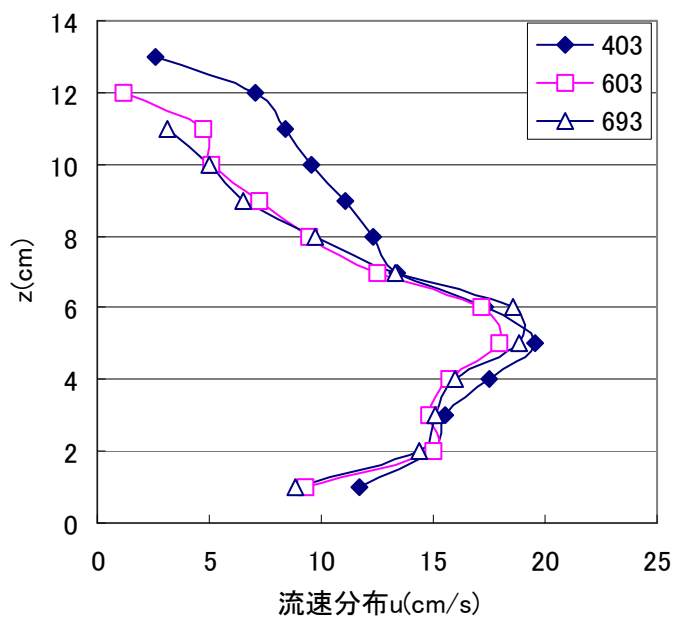


図 1 植生域における流速分布

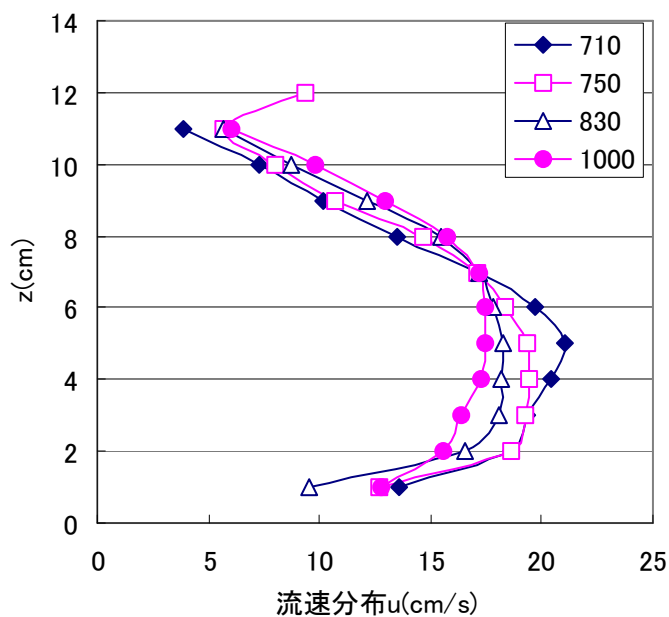


図 2 非植生域における流速分布

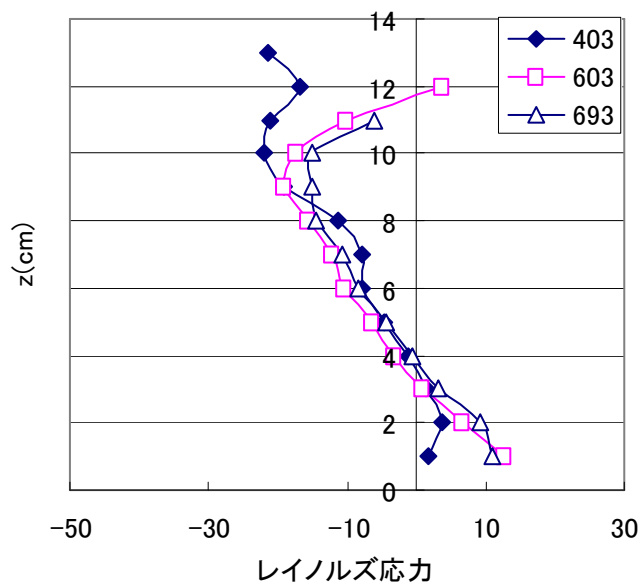


図 3 植生域におけるレイノルズ応力

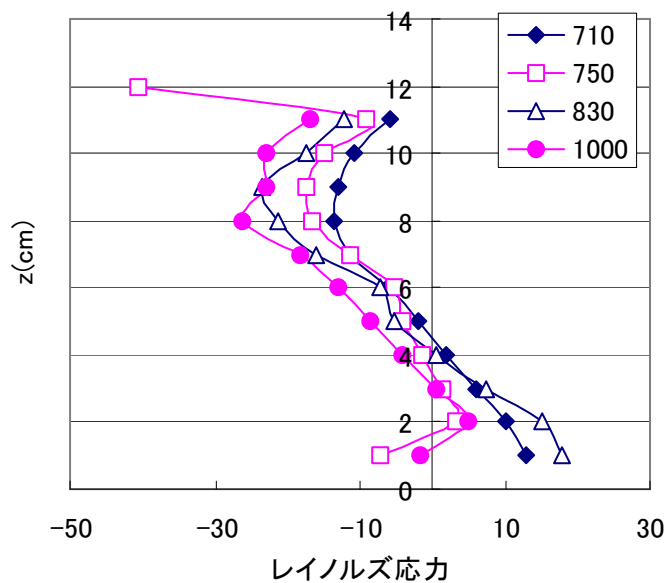


図 4 非植生域におけるレイノルズ応力

また池田・岩松の実験²⁾では、植生域より下流の流速およびレイノルズ応力の鉛直分布は、流下するに連れて、植生のない開水路の分布形に回復していく過程を見ることが出来たが、本研究では、図 2,4 に見られるように、分布形の回復がきわめて遅い。

この他、水路上流での流速測定および水深変化が大きい条件での水路下流の流速測定を行う予定で、それらの結果は合わせて発表当日、報告する。

参考文献

- 1) 湯城ら：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，pp847-852，2001.
- 2) 池田・岩松：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，pp807-815，2008