

河道内高木群落における日射透過率と風速分布による抵抗特性の推定に関する現地観測

宇都宮大学 学生会員 ○井上 慎一
宇都宮大学 正会員 池田 裕一

1. はじめに

高木群落は、下方の幹部と上方の樹冠という鉛直構造を有しており、両者では出水時の流水抵抗が大きく異なる。わが国では河道の密生した樹木群を死水域とみなすことが多いが、水位が樹冠まで達しない場合には、樹木群内に無視できない流れを生じることがあり、これを死水域として扱うと流下能力を過小評価する恐れがある。ただし水位が樹冠に届けば流下能力が大きく損なわれる危険性もある。いずれにせよ、水位に応じた高木群落の流水抵抗を適切に評価する必要がある。

木本群落の流水抵抗の評価方法としては、従来は流量と水位の観測結果を用いたり、出水時の空中写真から流速分布を算出したり、さらに平面流解析などを併用したりなど、様々であるが、測定に費やすコスト、解析の手間が多く、さらに観測時期に制限があるといった問題がある。

そこで本研究では、比較的安価で観測時期をあまり選ばない評価方法として、現地における風速分布を測定して活用できないかと考え、その基礎的な検討を行うものである。

2. 測定システムおよび方法

測定システムの概要を図1に示す。風速測定には、無指向性風速計（カノマックス社、クリモマスター本体 6531、プローブ 6542-01）を2台用いた。うち1台は群落内の風速分布の測定に使用した。もう1台は遮蔽物のあまりない場所に位置を固定し、測定作業中に一貫して風速の時間変化を測定した。

風速計は通信ケーブル（RS232C・USB変換ケーブル）を用いてノートパソコン（パナソニック、CF-T1）に接続される。ノートパソコンでは、RS232Cポートからデータ取得するソフトウェア（TALtech社、WinWedge）を2台分起動して、風速の同時測定を行う。測定データは、Windows上で動作するソフト（メモ帳やExcelなど）に自動的に書き込まれる。

今回はとりあえず、風速計の時定数を1秒、サンプリング間隔を1秒、サンプリング時間を5分として、観測を行った。観測場所は大学構内のモミ群落で、高さは0.5m～5mを0.5m間隔とした。

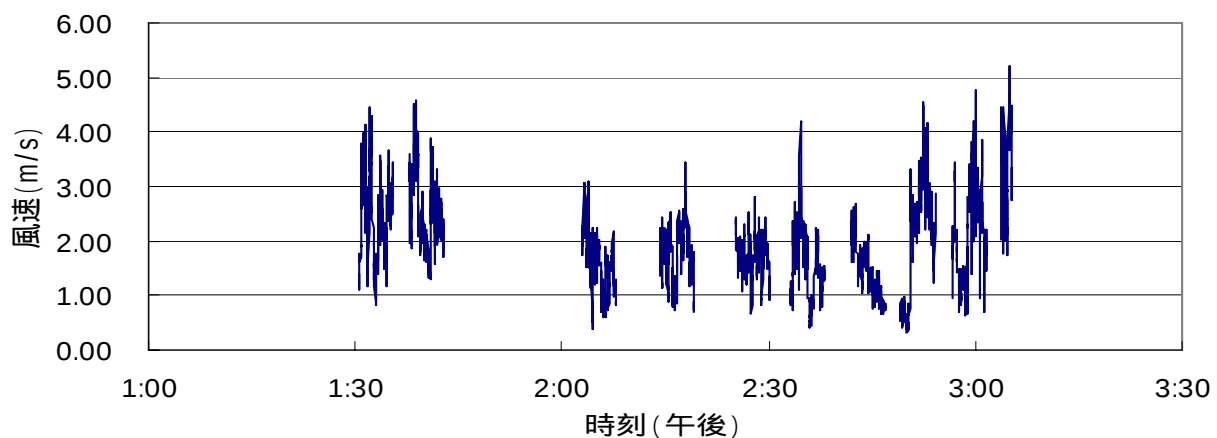


図1 固定点での風速の時間変化

キーワード 抵抗係数 日射透過率 葉面積指数 流体力

連絡先〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学工学部 TEL 028-689-6229

3. 測定結果および考察

測定作業開始から終了までの、固定点における風速の変化を図1に示す。横軸は時刻であり、グラフが途中で切れているのは、もう一方の風速計を移動したり休憩したりしている間はデータを記録していなかったためである。観測作業中に風速が全体的に減少した後、再び増加し、しかも変動が大きいことがわかる。

幹部および樹冠部での測定結果を図2、図3（横軸は経過時間）に示す。図2から幹部に関しては固定風速と樹木付近の風速に大きな差が見られない一方、図3からは固定風速と樹木付近の風速に差が表れ高さが増加するに従って、風速差が開いているのがわかる。これは高さが上昇するにつれ葉の量が増加した為、抵抗が増加し風速が減少したことが考えられる。

図1～3からわかるように、作業の時間経過に伴う自然風の強弱の影響が大きく、これをそのまま風速の鉛直分布に用いるわけには行かない。そこで、固定点での風速に対する相対値として、樹木付近の風速値の補正を行った。その結果得られた風速分布を図4に示す。図4からわかる事として本研究で測定を行った樹木の幹の高さ2.5m付近までは風速変化はほとんどなく、また樹冠部の風速は大きく減少している。

今後は、こうした風速分布から群落の抵抗特性を推定する方法を検討する予定であり、それについては発表当日に報告したい。

参考文献

- 1) 近藤純正：大気科学講座 地表近い大気 東京大学出版会理学 朝倉出版 富永晃寛 著
- 2) 長林ら：風応力下における樹木の抗力特性に関する検討，流体力の評価とその応用に関する研究論文集第2巻，pp. 91 - 95，1998

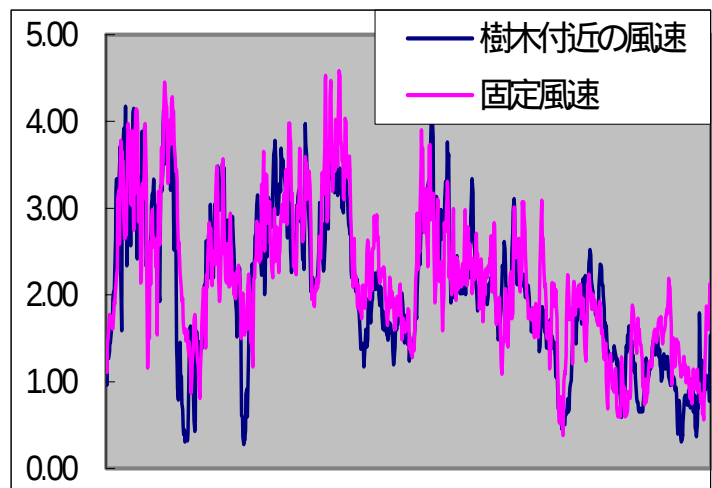


図2 幹部での風速

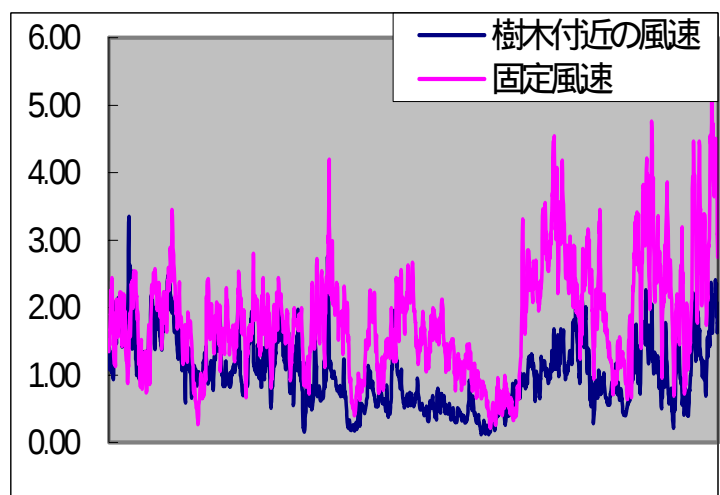


図3 樹冠部での風速

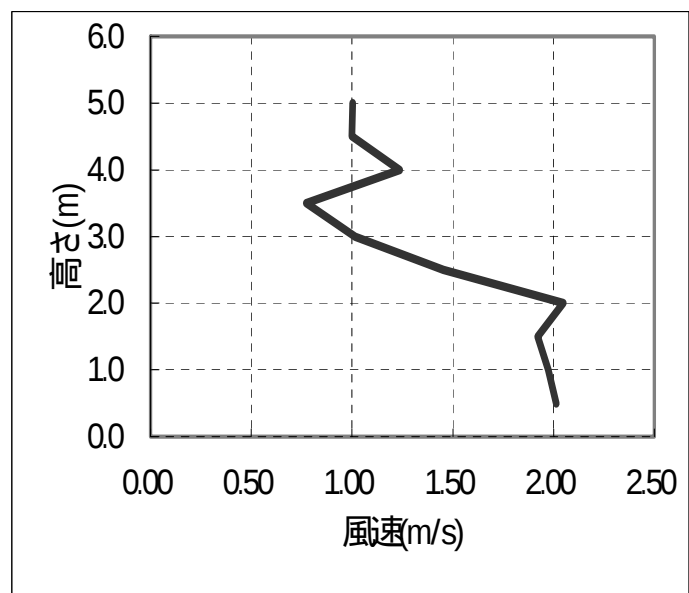


図4 風速分布の補正