

## 野外実験で求めた樹木の抗力係数評価法の検討

環境資源学専攻 森林資源科学講座 木材工学 中谷 一枝

### 1. 背景と目的

緑化木の風倒危険度の評価には風荷重、樹幹及び根系の耐力データが必要である。ある風速において風心高にかかる風荷重を求める指標として抗力係数が用いられるが、この実験データは少ない。また、これまでの抗力係数の測定は風洞実験において一定の風を人工的に当てて行っていたが、野外のような風向や風速が絶えず変化する環境において樹木がどのように荷重を受けるのかは詳しくわかっていない。風洞実験においては風洞の大きさの制約から小さな樹木しか実験ができず、大きな樹木を対象とした時の抗力係数に差がある事が分かっている。そこで、本研究においてはこれまで野外実験によって求めた抗力係数を評価する統一した方法を提案することを目的とした。

### 2. 実験方法

過去の実験データも含め、広葉樹 5 種(ノルウェーカエデ, エゾヤマザクラ, シラカンバ, ニセアカシア, イタリアクロポプラ), 針葉樹 2 種(カラマツ, ヨーロッパトウヒ)を対象とした。実験はそれぞれ供試木に変位計を、風心高に風速計を設置して行った。また、測定期間中に剛性試験により剛性を算出し、さらに、写真画像から樹冠水平投影面積および重心高さを算出した。

10m/s を超える最大瞬間風速値を含む 1 時間データを同日内で複数選択し、風速と抗力係数の相関を求め、回帰曲線を当てはめることで風速 32m/s における抗力係数値を推定した。

この抗力係数値推定において、回帰曲線の種類及びデータの使い方を変化させ、全樹種に適用できる統一した評価法を検討した。また、樹種ごとの特徴や落葉や剪定が抗力係数に与える影響、および気象台のデータから風倒危険度を評価できるよう実験地と気象台の風速・風向の差についても考察を加えた。

表 1 風速 32m/s における抗力係数推定値

### 3. 結果および考察

抗力係数の評価は、決定係数値や関数ごとの性質から全データを用いて指数関数を当てはめる方法が最も適当であると考えられた。また、抗力係数の算出にはばらつきの多い低風速域のデータを除いた風速 5m/s 以上のデータがあれば評価が可能であることが分かった。その結果を表 1 に示した。また、この抗力係数を用いて供試木の幹折れを起こす風速を求めたところ、26~78m/s となった。

樹種	抗力係数推定値
ノルウェーカエデ	0.276
エゾヤマザクラ	0.564
シラカンバ	0.102
ニセアカシア	0.113
イタリアクロポプラ	0.194
カラマツ	0.543
ヨーロッパトウヒ	0.356 (屋上)

エゾヤマザクラ, カラマツ, ニセアカシアについて札幌・美唄の気象台およびアメダスから得たデータと実験地のデータを比較したところ、1 時間平均風速は気象台データの方が約 43~57% 大きくなる結果になり、最大瞬間風速はカラマツでは約 4% 実験データの方が大きくなる一方、エゾヤマザクラおよびニセアカシアでは約 36% 気象台の方が大きな値をとった。10 分間平均風向の差は平均で 24.8 度であったが時には 60~75 度ずれることもあった。突風率は気象台では 1.35~2.73 のところ、実験データでは 1.89~4.12 と高い値が得られた。

気象台データを使って解析する際には、風速について少なくとも 40% 安全側の評価になる可能性および周囲の環境によって突風率が上がる可能性が高い事を念頭に入れる必要があると分かった。