

カラマツ立木の根鉢剛性に及ぼす降雨の影響

森林資源学講座 木材工学分野
関矢 陽

1. 背景と目的

台風などによる強風は、森林経営に大きな被害をもたらすことがある。風害の多くは根返り、幹折れ、枝折れであり、このうち根返りに対する根鉢の抵抗力を数値化することは森林の風倒害防除、街路樹の安全な管理を行うため、重要な指標となるものと考えられる。そのため、樹木の引き倒し試験によって、根返りに対する根鉢の抵抗力が、求められてきた。しかし、従来の単調荷重引張引き倒し試験では、風荷重のように樹木が繰り返し荷重を受けることによる根鉢の抵抗力への影響、及び、降雨による土壌水分の条件が根返り抵抗力へ与える影響は考慮されていない。

そこで、本研究では、複数の異なる土壌含水比の条件において、載荷除荷繰り返し曲げ剛性試験を行うことにより、土壌含水比が立木の根鉢の回転剛性に与える影響を考察することを目的とした。

2. 試験方法

2010年8～9月に北海道大学札幌研究林札幌試験地の胸高直径12.7～33.9cmのカラマツ立木6本を供試木とし、風速10m/sの風を樹冠に受けた時に根鉢に生じるモーメントを荷重レベルとして、載荷除荷5回繰り返し曲げ剛性試験を6～9回行った。また、同日に電極式土壌含水比計を使用して、それぞれの供試木の根元～0.5m地点まで25cm間隔で、0.5～3m地点までは50cm間隔で土壌含水比(%vol)を計測した。

3. 結果と考察

載荷除荷繰り返し曲げ剛性試験の結果として得られるモーメント - 回転成分曲線は、すべての供試木で図1に示される放水型となった。一回目の載荷除荷では回転が残留するが、二回目以降の載荷除荷ではほぼ同じ軌跡を描いている。それぞれのループの荷重開始時の点と除荷開始時の点の割線の傾きを根鉢の回転剛性と定義すると、回転剛性が一回目と二回目で顕著に増加したことがわかる。この一回目の載荷除荷による根鉢の回転の残留と二回目以降の回転剛性の増加は、土壌の塑性変形と、根系木部の遅延弾性の関与が考えられる。供試木の根元の土壌含水比を指標として、一回目から五回目の根鉢の回転剛性の平均値を比較すると、図4にみられるようにほとんどが負の相関を示し、降雨により根鉢の回転剛性が低下することが示唆された。

