針葉樹人工林における根返り抵抗性と樹形の関係

森林資源科学講座 造林学分野
浦田格

（はじめに） 針葉樹人工林における風害リスクの軽減は重要な課題となっている。風害の発生には多くの要因が関与しているが、風の受け方に強く影響する樹形は、密度管理によって制御できることから、注目すべき要因である。

根返り抵抗性と樹形の関係については、主に風倒被害後の観察から、樹冠が大きいと根返りしづらいことが明らかにされている。一方で、根系の抵抗力は、立木引き倒し試験によって調べられており、多くの例では樹幹要素との関係で説明されている。樹冠は風を直接受ける部位として重要であり、また一般に針葉樹人工林では混みぐあいによって樹冠サイズが異なるが、これらのことは根系の抵抗力に関してはほとんど考慮されてこなかった。樹冠が大きいと根返りしづらいという観察的知見から、根系の抵抗力は、林分の混みぐあいによって異なる樹冠サイズに影響されることが予想される。本研究では、混みぐあいの異なる針葉樹人工林において立木引き倒し試験を行い、根系の抵抗力は樹幹サイズだけでなく樹冠サイズによっても変化し、同じ樹幹サイズでは、樹冠が発達している方が根返り抵抗性に優れるという仮説を検証することを目的とした。

（材料と方法） 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター雨龍研究林において、混みぐあいの異なるアカエゾマツ人工林 3 林分を対象として、立木引き倒し試験を実施した。林分密度の高い方から順に、林分 A（2525 本/ha）、B（1778 本/ha）、C（889 本/ha）とし、試験時の林齢は 27～32 年生、平均樹高は 9.6～12.4 m、平均胸高直径は 12.3～17.7 cm であった。1 林分につき 9～10 個体を供試木として試験を行った後、幹と枝葉に分けて生重量を測定し、それぞれ樹幹重、樹冠重とした。根系の抵抗力は、最大荷重時に根元に働く引張によるモーメントと樹木の自重による付加モーメントの和を、根返りする際の限界モーメントとして評価した。また、限界モーメントを生じさせる限界風速を推定した。

（結果と考察） 樹冠重－樹幹重関係について、回帰式を比較すると、疎な林分 C で、林分 A、B に比べ、樹幹重に対して樹冠重が有意に大きく、樹冠が発達していた。限界モーメント－樹幹重関係についても同じ傾向が認められ、林分 C で、樹幹重に対して限界モーメント、すなわち根系の抵抗力が有意に大きかった。限界モーメント－地上部重関係については、3 林分の回帰式に有意差は認められず、樹冠重も含めた地上部重を説明変数とすると、樹形の異なる林分における根系の抵抗力が同じ回帰で推定できることがわかった。限界風速は、樹冠重/樹幹重比と有意な正の相関があり、樹冠が大きいことによる風荷重の増加を根系の抵抗力の増加が上回ると考えられた。

以上より、混みぐあいによって樹形の異なる林分における根系の抵抗力は、樹幹サイズだけで説明するのは不適切であり、樹冠も含めた地上部全体のサイズに依存するといえる。また、同じ樹幹サイズでは、樹冠が発達している方が根返り抵抗性に優れるといえる。このことから、疎な林分でみられる樹形の立木が根返りしづらいといえ、風倒被害を軽減するためには、疎な状態で林分を管理し、樹冠を大きく保つことが重要であるといえる。