林齢と直径によるトドマツ生材丸太の強度予測

性能部　構造・環境グループ　藤原 拓哉
林業試験場　森林環境部　環境グループ　阿部 友幸

研究の背景･目的

近年，台風が勢力を落とさないまま北海道に上陸するケースが見受けられ，森林でも強風による風倒害が発生しています。風倒害には，風の強さだけではなく，樹木側の被害の受けやすさも関係するため，被害を受けにくい森林へと改良することが有効な対策となります。

風倒害を低減する対策指針の作成には被害の受けやすさの評価が欠かせません。トドマツの被害事例の調査結果では根返りよりも幹折れの被害が多いことから，被害の受けやすさは概ね幹折れが発生する風速で評価されます。この風速を算定するときに使う立木の強度を林齢と胸高直径から推定することができましたので紹介します。

研究の内容･成果

空知，十勝，および上川産のトドマツ生材丸太で曲げ強度試験を行いました（**写真1**）。林齢は10～44年，胸高直径は2.6～34.3cmでした。

今回，林齢や胸高直径の違いと曲げ強さには一定の傾向は認められませんでしたが（**図1，2**），胸高で採取した円板の平均年輪幅の広狭は曲げ強さに良く対応していました。しかしながら，平均年輪幅は伐ってみないと分かりません。そこで林齢と胸高直径から疑似的な年輪幅を算出し，平均年輪幅の代用としたところ，実測した平均年輪幅と同等の結果が得られました。曲げ強さと林齢，胸高直径の関係は，

$$\text{曲げ強さ} = 43.2 - 10.4 \times \frac{\text{胸高直径} - 0.275}{\text{林齢} - 5.63}$$

として表すことができました。この関係をグラフにすると**図2**のようになり，同一林齢では直径が大きくなるにつれて強度が低下しています。

構造用途への適性についても検討しました。日本建築学会の木質構造設計規準に従うと，生材状態のトドマツ丸太が当てはまる曲げの基準材料強度は15.5N/mm²となります。今回の結果では曲げ強さが15.5N/mm²を下回るケースはなく，基準材料強度に基づいた設計が可能であることが示されました。

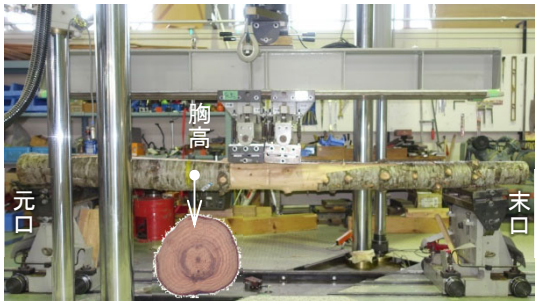

写真1　曲げ試験と円板

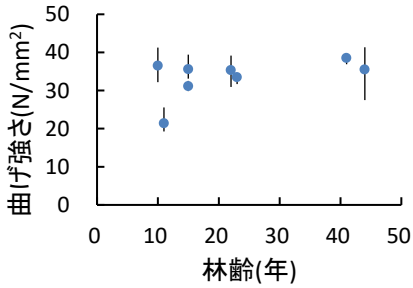

図1　林齢と曲げ強さの関係

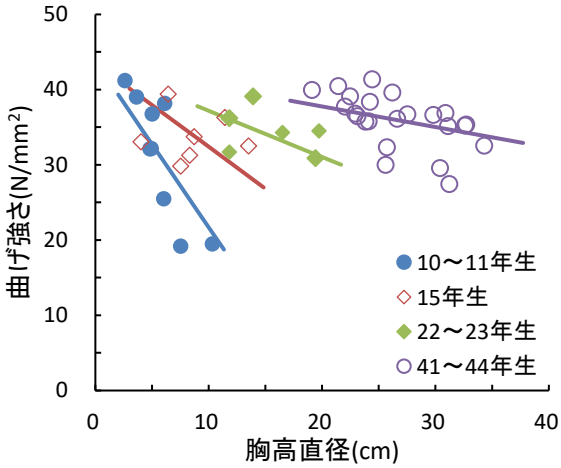

図2　林齢,胸高直径と曲げ強さの関係

今後の展開

本研究成果等を使って作成した耐風性を向上させるための対策指針の普及を図るとともに，丸太材等低次加工部材による構造用途の提案につなげていきたいと考えています。

謝辞　ご協力頂いた空知総合振興局森林室，十勝総合振興局森林室，上川総合振興局南部森林室に感謝の意を表します。