

I 県産スギ材の材質及び強度に優れた品種の選抜

1 目的

本研究は、精英樹や一般品種を対象に、強度性能に優れたスギ品種を選抜することを目的としている。ヒノキと同等以上の強度性能(ヤング係数 9.5GPa 以上)を目標とし、優秀な個体を選抜し母樹として確保するため、立木の状態で応力波伝搬時間(以下、SPT)を計測する装置(FAKOPP)を用い、非破壊的に強度性能を調査する。

これまでの研究で筆者らは、出力結果の再現性の高い計測手法(以下、MM法)¹⁾を確立し、SPT計測の信頼度を向上させた。また、丸太の自然乾燥過程における質量とSPTの変化等を調べ木材に含まれる水分がSPTに及ぼす影響を明らかにした²⁾。さらに、センサーを樹幹に対して斜めに配置するMM法で回避できない樹幹に対しセンサーを結んだ直線が成す角度(測線角度)とSPTの関係を確認し、直径補正の手法を開発³⁾し、同林齢の大径木でも適正に計測出来る可能性を示した。

今年度は立木で計測したSPTを元に算出した応力波伝搬法ヤング係数(以下、Ews)と伐採後の丸太で計測した縦振動ヤング係数(以下、Efr)との関係にかかる直径補正の効果を明らかにするとともに、天然林を含む県内一般林での調査結果についても併せて報告する。

2 材料と方法

2.1 実施期間：平成23年度～平成27年度

2.2 担当者：桐林真人

2.3 場所：①広島県廿日市市吉和 ②鳥取県内の県及び町有林(天然林を含む)

2.4 材料と方法：

2.4.1 試験材料

直径補正の効果確認…場所①の民有林内のスギ・ヒノキ立木各15本、計30本(46～50年生)

材質と強度に優れた個体の選抜…場所②のスギ立木約54,000本

2.4.2 直径補正の効果確認

直径補正の効果の確認は、中国五県連携課題勉強会の一環として広島県と合同で実施した。場所①の立木30本について、立木の状態でMM法によりSPTを計測し、直径補正のためにMM法で設置したセンサー間隔の中心部で直径ならびに直径方向でのSPTを計測した。MM法のSPTは既報³⁾に基づき角度とSPTの回帰式を得て角度補正した。なお比較のために従来の計測手法(センサー間隔1.0m、ハンマーによる打撃)でもSPTを計測した。得られたそれぞれのSPTを音速(V)に換算し、式によりEwsを算出した。

式… $Ews = V^2 \times \rho$ (ただし、Ews:GPa, V:km/s, ρ (密度):g/cm³ なお ρ は0.8と仮定)

立木計測の1ヶ月後に試験体を伐採し、約4mの長さで採材し、各2～4玉の丸太を得た。それぞれの丸太について、長さ・元末中心の直径・重量・周波数を計測してEfrを算出した。

2.4.3 材質と強度に優れた個体の選抜

場所②において、目視で通直性・貫満性・成長性・枝ぶりに優れた個体を選抜し、選抜した個体に

ついてMM法によりSPTを計測し直径補正を行い、Ewsを算出した。

3 結果

3. 1 直径補正の効果確認

立木で算出した Ews と丸太で算出した Efr との関係を図-1~3 に示す。なお、Efr は元玉と 2 番玉の Efr の平均値とし、元玉しか得られなかった個体(スギ 1 本)は比較の対象外としている。

この結果、MM 法による計測は、従来手法に比べて Ews と Efr との相関が高かった。しかし、従来手法と同じように、Efr と等しい値を直接的に得にくいことが示された。一方、MM 法で得た SPT を直径補正した場合、Ews と Efr との相関がさらに高まり、また Ews が Efr に近くなることが判った。このことから、MM 法で立木から得た SPT を直径補正することで、より高い精度で Efr に近い値を得られることが示された。

3. 2 材質と強度に優れた個体の選抜

調査した 54,000 本のうち 672 本について SPT を計測し、得られた値に基づき密度を 0.8 と仮定して算出した Ews に基づく出現本数を示す(図-4)。調査の結果、概ね目標値(ヤング係数 9.5GPa)を越える強度性能を有すると推定された個体は 22 本であった。このうち 19 本は母樹として立木のまま確保し、GPS 等で測定した位置情報を元に所在地を地形図に記録した。なお、最も Ews の値の高い個体は 11.2GPa だった。

- 1) 桐林ら：平成 23 年度 鳥取県農林総合研究所林業試験場 業務報告, p31-32(2012)
- 2) 桐林ら：平成 24 年度 鳥取県農林総合研究所林業試験場業務報告, p29-30(2013)
- 2) 桐林ら：第 63 回日本木材学会大会要旨集, p130(2013)

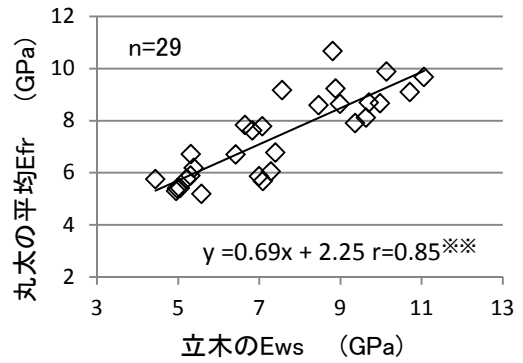


図-1 従来手法でのEwsとEfrとの関係

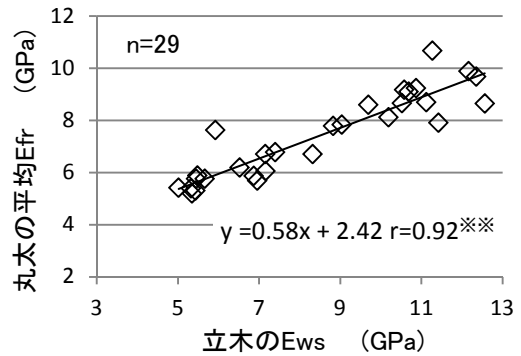


図-2 直径補正前のMM法でのEwsとEfrの関係

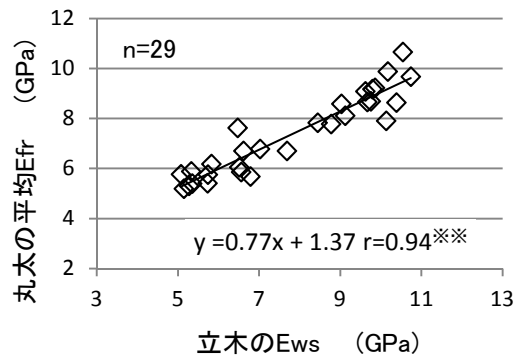


図-3 直径補正後のMM法でのEwsとEfrの関係

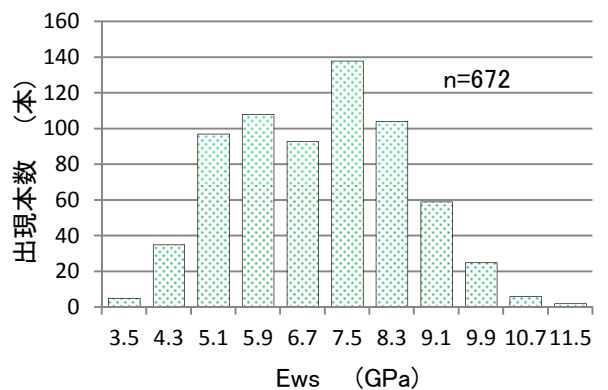


図-4 立木調査で得たEwsの出現本数