

4 サガンスギ等の強度特性の解明

(県単：R5 (2023))

共同研究機関：九州シンクロトロン光研究センター

江島 淳 山浦好孝

1 目的

2019-2022 年度に森林総合研究所（国）と共同で取り組んだ曲げ試験による材質評価において、サガンスギは、従来のスギ品種よりも、木材強度が高いという特徴が明らかになった。しかしながら、樹木は成長が早いと年輪幅が広がるため、木材強度を懸念する声も根強くある。

一方、木材の強度の指標値であるヤング率はスギの木部の細胞壁を構成するマイクロフィブリルという繊維の傾きと密接に関連していることが既存の研究で明らかになっている。このため、サガンスギと従来のスギ品種について、小角 X 線散乱（以下、SAXS : Small-Angle X-ray Scattering）によりマイクロフィブリル傾角（以下、MFA）などのマイクロ構造を調査し、サガンスギが従来のスギ品種と比較して木材強度が高い要因を九州シンクロトロン光研究センターが有する X 線回折技術を用いながら明らかにする。

2 材料と方法

11 クロウンを調査対象とし、計 26 個体を対象に、地上からの高さ 230 cm の箇所から、髄を含んだ厚さ 5.5 mm の柎目板状に切り出し、兵庫県にある大型放射光施設 SPring-8 の BL19B2 において SAXS を測定することで算出した。X 線を、エネルギー 18 keV、カメラ長 3043 mm で露光 10 秒の条件で、接線壁と平行に入射した。その際、試料を 0.25 mm ずつスライドさせ、髄から樹皮方向へ連続走査測定を行った。

3 結果と考察

図-1 に藤津 14 号とサガンスギ (B-74) の測定結果を 2 個体ずつ示す。1 年輪と対応した MFA の変動は、春から初夏にかけて形成される早材と夏から秋に形成される晩材に対応しており、これまで評価することが難しかった年輪内の材質の変化を詳細に把握できた。また、図-2 の上段左図の B-74 (F1274_B-74) や上段中央図の藤津 25 号 (P3148_fuj25) では髄からの距離が 50mm 付近で MFA が急激に低下し定常状態になることがわかる。この変化点は、未成熟材から成熟材への移行と対応していると考えられ、これまで計測することが難しかった MFA の変動を高密度に計測できた。

図-1 から従来品種藤津 14 号よりサガンスギ(B-74)の MFA が明らかに小さいことが分かる。また、親子関係を示した図-2 からは、サガンスギ(F1274_B-74)とその母親である藤津 25 号 (P3148_fuj25) の MFA には類似性があるように見える。このように、SAXS による MFA の詳細な計測は、品種間の差や親子間の遺伝性など、林木育種の材質評価に有効活用されることが期待される。

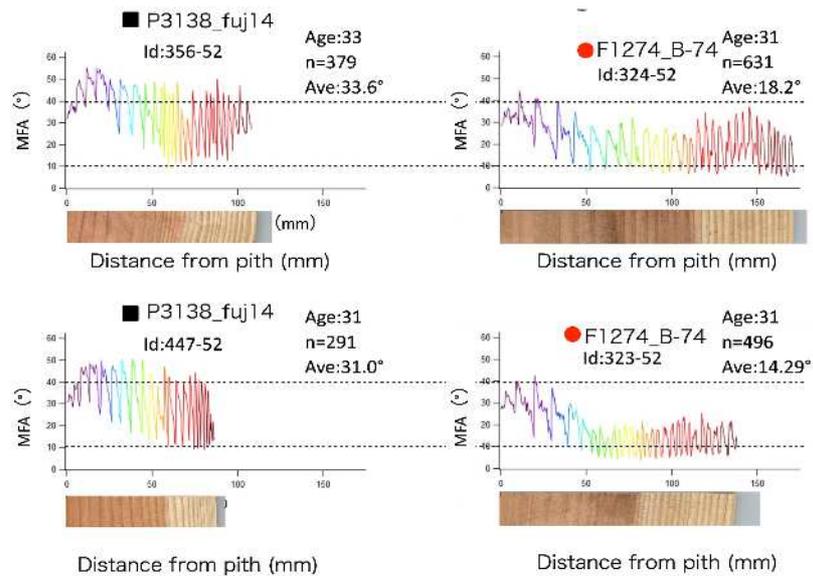


図-1. 小角 X 線散乱 (SAXS : Small-Angle X-ray Scattering) による藤津 14 号 (P3138_fuj14) 2 個体とサガンスギ (F1274_B-74) 2 個体の MFA 比較。

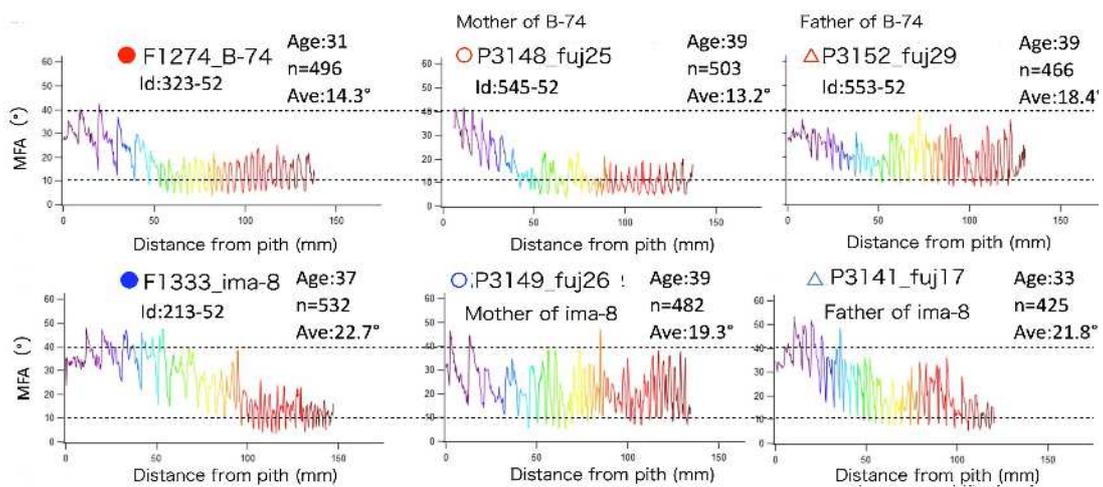


図-2. 小角 X 線散乱 (SAXS : Small-Angle X-ray Scattering) により計測した第 2 世代スギ精英樹 (F1274_B-74、F1333_ima8) の親子間の MFA 比較。