



木材細胞壁中のセルロース結晶の測定

山崎真理子¹, 小島瑛里奈¹, 今枝紘樹¹, 浅野大智¹, 杉本貴紀², 佐々木康寿¹

1 名古屋大学 生命農学研究科 木材工学研究室, 2 あいち産業技術研究センター

キーワード：木材, セルロース

1. 背景と研究目的

木材は筒状細胞により構成された天然材料である。その細胞壁はセルロース、ヘミセルロース、リグニンなどの有機物質から成り立ち、さらに性質の異なる複数の層により構成されている。そのため、機械的性質は様々な要素が絡み合い複雑な影響を受ける。これらの化学成分のうちセルロースは結晶構造を持っており、当研究グループではこれまでに BL8S1 で細胞壁内セルロースの直鎖方向の結晶面、すなわち(004)面を荷重作用下において測定することで、セルロース鎖の力学挙動を調べてきた。微細構造における力学挙動について、より深い知見を得るために、より包括的にセルロース鎖について把握することを目的とし、その第一歩として BL8S3 で木材試験片を対象として実験を行った。

2. 実験内容

供試材は木材（アカマツ、ヒノキ）である。試験片の厚さは 5 mm である。試験条件は、波長 0.92 Å, ビームサイズ（半値）0.87 x 0.30 mm² で、照射時間は 60 秒とした。カメラ長はセルロース(004)面が測定できる 210 mm である。検出器は R-AXIS IV++を用いた。

3. 結果および考察

アカマツの結果を例に挙げる。Fig. 1 に回折パターンを示す。また Fig. 1 の領域 A ((004)面が中心)と B ((200)面が中心)を範囲として得た方位角回折強度曲線を Fig. 2 に示す。まず、回折パターン(Fig. 1)を見ると、先行研究¹⁾と同様の回折パターンであった。方位角強度曲線(Fig. 2)をみると、A と B で異なる傾向を示した。A では 180° 付近を中心としてピークが確認される、加えて 135°、225° 付近にも分布が確認できる。一方、B では 90° を中心とした分布である。ここで木材科学では、細胞の長手方向に対するセルロース鎖の配向角（MFA）の測定手法として(200)面が用いられる。Cave²⁾らは(200)面の方位角強度曲線の変曲点における接線の横軸切片とピークの距離に

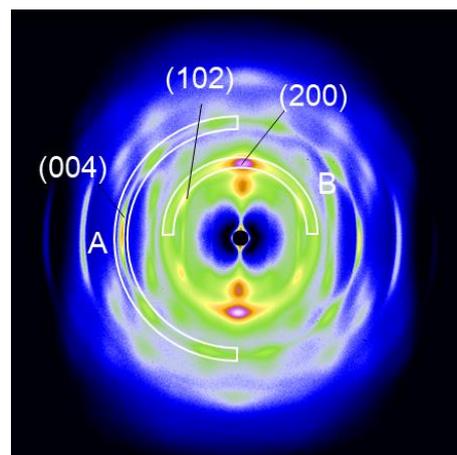


Fig. 1 Diffraction pattern of red pine.

0.6 を乗じて、MFA を算出する方法を提案した。この方法により算出した MFA は A で 7.62°、B で 7.61° であった。同程度の結果が得られたことから、(004)面の結果から MFA が算出できることを示唆している。

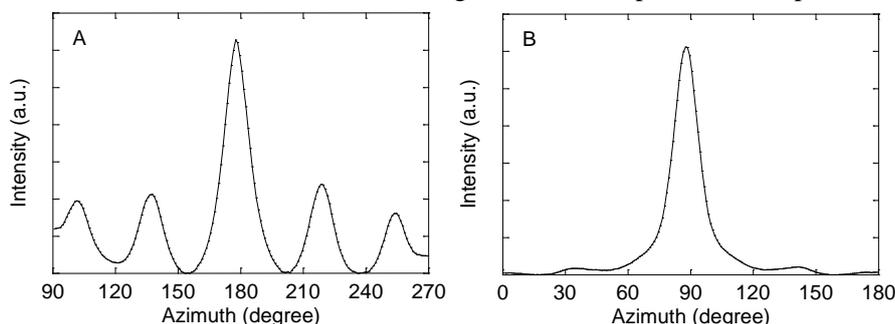


Fig. 2 Azimuthal profiles. A: (004) plane, B: (200) plane.

今後、それぞれの結晶面が力学負荷に対して示す挙動を調べ、それらの関係について調べることで、木材の微細構造における力学挙動について深く検討していきたい。

4. 参考文献

1. Andersson, S. 2007. Ph.D. Thesis, University of Helsinki.
2. Cave, I.D. 1966. *Forest Products Journal* 16:37-42.