

日本女大一般      ○小館香権子  
日本女大家政      竹中はる子

目的 従来、纖維直径および断面形状の測定は顕微鏡による測定法が用いられてきているが、纖維軸に垂直な横断面を得ることが難かしいことや変形、破損をおよぼす等の問題があると思われる。我々は先にフラウンホーファー回折や、レイリー散乱の理論を用いた前方散乱法による光学的測定法が纖維直径の算出について有効であることを報告した。今回はこれに続き後方散乱法の適用を試み、より高精度での直径、および屈折率の測定を行なった。また、この後方散乱法は、引張り変形に伴う断面形状の検出にも適用可能であることを見出したので報告する。

方法 試料は直径70~200 $\mu\text{m}$ のガラスファイバー、ナイロン6ファイバーを用いた。試料を回転、と延伸機構付ホルダーに垂直に保持し、光源として632.8nmのHe-Neレーザを垂直入射し、後方散乱パターンを回折角度に依存した光強度関数としてX-Yレコーダにより記録する。この結果得られる最大散乱角 $\theta_{\text{max}}$ から、 $\theta_{\text{max}} = \pm 4 \arcsin \left( \frac{4 - n^2}{3n^2} \right)^{1/2} - 2 \arcsin \left( \frac{4 - n^2}{3} \right)^{1/2}$ の式を用い内部屈折率 $n$ を決定し、また中心領域における散乱パターンのビートの山 $\theta_1, \theta_2$ の測定から $4(2 - n) \lambda / (d \sin^2 \theta)$ の式により直径を決定した。さらに引張り機の使用やファイバーに回転を加えることにより、延伸に伴う直径と屈折率の値の変化や断面形状の測定を試みた。

結果 光後方散乱法を用いた実験結果は、ファイバーの直径と屈折率が高精度(±2~3%)で測定できることを示した。また延伸に伴うナイロン6ファイバーの直径は伸度6%を越す領域から集体構変形からはずれ、内部変形が生じていることが認められた。さらに10°きざみに回転を加えることによりファイバーの断面形状を精度良く検出できることを見出した。