

目的 第25回研究会においては、コヒーレント光を用いた微小な纖維の直径(100 μm 以下)を無接触で測定する方法について報告した。今回は、これにひき続き透過形纖維の直径と屈折率の同時測定を行い、コンピューターによる数値計算結果との比較検討を行った。又、これらの纖維の延伸過程における断面形状の変化や内部変化(屈折率の値の変動、分子の配向性など)に関しても、光学的手法に加え、X線解析を行い比較検討した。その結果は纖維物性を調べるうえに興味深いと思われるので報告する。

方法 試料としては、ガラスファイバー、ナイロン66等のモノフィラメントを使用しあらかじめ断面形状を走査電顕により撮影した。光源のHe-Neレーザー($\lambda=0.6328\mu\text{m}$)を纖維軸に垂直入射し、 Fraunhofer領域における散乱強度をモーター加動の太陽電池で受光し散乱角度依存性としてXYレコーダーにより記録させた。このグラフから、第1の強度最小値をよ之る角度 θ を読みとり、レーリーの散乱方程式 $I = \lambda^2 \pi^2 |b_0 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} b_n \cos(n\theta)|^2$ の式から直径と屈折率が算出できた。更に纖維を回転させ直径の測定をくり返し断面形状も求められた。又、引張り機を併用し纖維を延伸後、同様の測定を行うことにより延伸過程における纖維の極々の応答も模索できた。

結果 上記理論式を用いた数値計算と実験結果は、散乱角が小さい範囲では極めて良い一致を示し直径と屈折率の同時測定が可能であることが明らかになった。ナイロン66は、延伸により屈折率の値は減少する傾向を示し配向度は良くなることが認められたので、定量的な結果に関しては、当日報告の予定である。