

目的 単繊維のねじり特性は被服材料の力学的性質に関連する基本特性の1つであり、撚りをもつ糸で構成された編布や織物の引張・圧縮・曲げ・せん断の各基本変形に直接寄与する。一方、繊維軸方向への伸長特性はヤング率で代表される基本物性で、繊維軸方向に分子配向した衣料用繊維では両者の性質が被服材料としての実用性能に大きく関わる。本研究では天然繊維を含む各種の衣料用繊維について、繊維軸方向の性質およびねじり特性を求め、力学的異方性の特徴を明らかにする。

方法 最近、川端によって繊維軸方向の性質、繊維軸に直交する方向の性質およびねじり特性の精密測定が可能な装置が開発されている¹⁾。本研究ではこれらの精密測定装置、引張試験機 KES-G1 とねじり試験機を用いて単繊維の力学的性質を測定した。円形断面を持つ繊維に関しては側面から観察した太さを直径として計算に用い、円形以外の繊維は断面形状を正確に捉えるため、顕微鏡で、束にして樹脂で固めた糸の断面観察を行い、その繊維断面写真から断面積および断面二次極モーメントを求めた。繊維軸方向の性質としてヤング率 (E_L) を応力-歪曲線から、ねじり特性としてせん断弾性率 (G) をトルク-せん断歪曲線から求め、またそれぞれの応力-歪曲線から得られる降伏点を破壊特性として取り上げた。試料は、天然繊維をはじめレーヨン・ポリエステル・ナイロン・アクリルの各種の繊維を用いて検討を行った。

結果 衣料用繊維の G は、ほぼ $0.5 \sim 2.5 \text{ GPa}$ の範囲の値が得られ、 E_L/G はポリエステルなどの合成繊維が天然繊維に比べて大きな値をもち、配向度に影響されることが捉えられた。

文献: 1) 川端; Proc. of the 4th Japan-US Conference on Composites Materials, p.253