

目的 被服材料の力学的性質を検討するためには、その構成単位である繊維の力学的性質を見極めることが重要である。繊維軸方向の性質はその測定の容易なことから正確に捉えることができるが、繊維軸に直交する方向の性質、及びねじり特性は実用性能において重要であるにもかかわらずあまり明確にされていない。最近、川端によってこれらの精密測定可能な装置が開発され¹⁾、構造材料設計に必要な繊維の力学的異方性が明確にされつつある¹⁾。本研究はこれらの方法を応用し衣料用繊維の異方性力学特性を明らかにする。

方法 繊維軸方向の性質、直交方向の性質、及びねじり特性は、それぞれ前述の精密測定できる一連の装置である引っ張り試験機 KES-G1、圧縮試験機、ねじり試験機を用いて測定した。繊維軸方向の性質としてヤング率 (E_L) を応力-歪曲線から求め、直交方向では、McEwenによって導かれた円形断面における応力と歪の関係式²⁾より弾性率 (E_T) を求めた。ただしこの式は円形断面にしか適用できないため、天然繊維では羊毛、合成繊維では PET、ナイロンの円形断面の繊維を用いて測定を行った。また PET、ナイロン繊維は延伸倍率が異方性力学特性に及ぼす影響について検討した。

結果 PET、ナイロンは繊維軸方向において、延伸倍率の増加にともない弾性率は上昇するが、直交方向の弾性率は減少し繊維の異方性が増大する。羊毛は種類によって性質は多少異なるが、合成繊維に比べ異方性は小さく、また力学的な特徴が明らかにされた。

文献: 1) S. Kawabata, Proc. of the 4th Japan-US conference on composites materials (1988) 2) I. M. Ward, Mechanical properties of Solid Polymers (second editon), p. 264