

目的 ヘビー・デューティ衣料の素材には強度、弾性率、および耐熱性が要求される。本研究では、市販のポリエチレンテレフタレート（PET）よりも、分子量がかなり高い試料を用いてPET繊維の高強力・高弾性化への可能性を検討した。

方法 PET繊維の従来からの製造法に近似した溶融成膜非晶フィルム¹の配向結晶化法²および、ポリエチレンの高弾性化に有効なゲル結晶化—延伸法³によって試料を作成した。ゲルフィルムの熱延伸は225℃で5分間のプレス⁴ののち、窒素中で行った。一方、溶融非晶フィルムは275℃、0.014 GPaで加熱圧縮後に急冷し、まず90℃前後の水⁵中で延伸したのち、窒素中で熱延伸した。得られた試料の構造は広角および小角X線回折法によって解析し、力学的性質は粘弾性スペクトロメータ、およびテンシロンをもちいて比較検討した。さらにPETの結晶固有の弾性率を測定し検討を加えた。

結果 ゲル法によって作成した試料の延伸倍率は最高で7倍、配向結晶化法による試料は20倍に達した。分子鎖の配向度も後者のほうが優れていることが広角X線法によって明らかにされた。動的弾性率 E' は20℃で、それぞれ16 GPaおよび19 GPaと、配向結晶化法による試料のほうが高く、この傾向は測定温度全域（-50℃～260℃）にわたって変化しなかった。なお破断強度はゲル延伸試料で0.46 GPa、配向結晶化試料で0.48 GPaを得た。これらの力学特性は現在得られているPET繊維の最高値に匹敵するが、PETの結晶固有の弾性率（約120 GPa）の1/6程度にすぎず、延伸条件の検討によってさらに高強度および高弾性化を図る余地が残されている。