

高温染色したナイロン6 繊維の力学的性質と微細構造の変化

○田村奈巳*、酒井哲也*、酒井豊子** (*共立女大、**放送大)

目的 これまでに染色により誘起されるナイロンなどの繊維の力学的性質と微細構造の変化との関連について論じてきたが、本報告では高温で染色した試料について検討する。

方法 ナイロン6の4倍延伸糸に処理温度を90~120℃として分散染料のOrange 3を使用した染色処理(染色試料)、染料を用いない熱水処理(対照試料)を施し、試料を作成した。引張試験、粘弾性測定、密度、DSC、TMAなどの結果から、染色処理の効果を検討した。

結果 本試料の損失弾性率 E'' には、約25℃と100℃に弾性率の低下が観測され、それぞれ水素結合による拘束の弱い低凝集領域と、水素結合による拘束の強い高凝集領域に対応すると考えられる。処理温度が上昇するとともに25℃の降下が低温側から始まるようになり、染色処理はこの傾向がより強く現れた。非晶密度(結晶化度、測定密度、結晶密度の固有値から算出した値)の低下などからポイド的な領域が生成した結果と考えられる。一方、高温処理によって E' 曲線の100℃の弾性率降下領域が徐々に消失し、高凝集領域が緩和された結果と考えられる。高温試料のDSC曲線及びTMA曲線などから、染色試料には凝集状態のより高い領域が生成することが予想された。これまでに90℃染色処理は非晶構造の凝集状態の疎密をわけるといった二極化を引き起こす働きを持つとの推論を提案してきたが、高温処理による微細構造の変化についても同様に理解することが可能であり、90℃処理試料よりも二極化をより強く引き起こす結果となった。これらの試料の強伸度曲線を検討した結果、ヤング率は低凝集域における分子の配向及び分子間相互作用の程度を示し、第1降伏点は低凝集域における分子間滑りを、第2降伏点は高凝集域におけるネットワーク結節点の分子間滑りを反映すると考えれば、前述した微細構造の変化とよく対応する事がわかった。