

B 1

超延伸により超強力ポリエチレン繊維を得るための必須条件
奈良女大家政 松生 勝

目的 細い繊維で織られた布はしなやかであるが、細い故に引張に弱い欠点がある。そこで本研究は非常に細くて強い繊維を開発し、衣服の性能の向上に役立たせることを目標とし、最近注目されている超延伸法による高モジュラス、高強力繊維の作成を試みた。ところが被服材料として最適なポリエステル、ナイロン及びセルロースを超延伸することは大変困難であるので、これあたり比較的化学構造の簡単なポリエチレンで研究を行った。

方法 分子量 $M_w = 4 \times 10^6$ の高分子量のポリエチレンを 135°C のテイカリンに溶解し、各濃度別の粘度を求め、濃度 C に対して η_{sp}/C をプロットし、プロットで構成される曲線の変曲点 ($0.4g/100ml$) を最適濃度とし試料を作成した。試料は、ポリエチレン-テイカリン溶液を水で固められたアルミニウム枠に流し込み凍結後、1ヶ月間乾燥させ作成した。得られた乾燥ゲル皮膜は 135°C の乾燥器中で予めわし延伸機で最高300倍まで延伸した。

結果 η_{sp}/C のグラフより求めた臨界濃度で作成された試料は超延伸を行うために最適条件であった。この濃度では、溶液中で分子鎖間のエンタングルメントが適当な数存在するため結晶化された場合にもエンタングルメントがそのまま結晶ラメラを結ぶ役目をはたすため、延伸過程において分子鎖がすべりこぼれなくなり、逆にエンタングルメントの数が多すぎると分子鎖のこりほぐしが防害されることもないからである。なお結晶ラメラの存在は、X線皮膜面に平行に入射した際に得られる小角散乱線が子午線方向に4次までのピークを示したことから実証された。この試料の融点は延伸倍率200倍以上に存在し 155°C に達し、理論値として報告されている 145.5°C を大きく上まわった。