

고강력 폴리아크리로나이트릴 섬유의 X선적 구조 해석

이 문 수 · 宮坂啓象 *

충남대학교 공과대학 섬유공학과

* 東京工業大學 工學部 有機材料工學科

최근, 고강도·고탄성율을 추구하는 고성능섬유의 개발이 복합재료에 있어서의 강화용 섬유등의 용도 때문에 활발히 연구되어지고있다. 이와같은 강화용 섬유를 만들기 위해서는 현재까지 2, 3의 방법이 제안되어지고 있다. 예를들면, 첫째로 아라미드 섬유에서 볼수있는 강직형분자의 액정방사에 의한 고성능 섬유, 둘째로 초고분자량 폴리에틸렌의 Gel 방사와 같은 굴곡성 섬유에서 부터의 고성능 섬유이고, 셋째로 종래부터 존재하고 있는 합성섬유의 방사 기술의 개량에 의한 고성능 섬유이다.

본 연구에서는 제3의 범주에 속하는 PAN 섬유의 고성능화 섬유에 주목하여 고강력 PAN 섬유의 미세 구조를 광각 및 소각 X선을 사용하여 비교 검토하였다. 광각X선의 데이터는 원통대칭통계분포함수 (Cylindrical Distribution Function; CDF)에 의하여 해석하였다. CDF에서는 자오선상에 2.5Å의 주기성이 나타났고, 이 주기성은 10Å에서 현저히 저하되는 것을 알 수 있었다. 또한, 200°C ~ 300°C의 열산화처리 및 DMF 팽윤 처리한 시료에 대하여 소각 X선 산란을 측정 하였다. 보통의 호모 및 공중합 PAN 섬유는 열산화처리 및 DMF 팽윤 처리후 약 160Å의 장주기가 나타났지만, 고강도 호모폴리머 PAN 섬유에서는 장주기가 나타나지 않았다. 이와같이 잠재적인 장주기를 갖지않는 것은 높은 분자배향도와 더불어 고강도 호모폴리머 PAN 섬유의 대단히 중요한 특징이다.