

전기방사법을 이용한 PAN/PMMA/MWNTs 복합 나노섬유의 제작 및 물리적 특성연구

장성원, 김유석, 송우석, 이미현, 김태민, 최원철, 박종윤*

1나노튜브 및 나노복합구조 연구센터, BK21 물리연구단, 성균관대학교, 수원 440-776

*E-mail : cypark@skku.edu

최근 다양한 고분자(polymer) 물질을 이용하여 나노섬유, 인조피부나 의료봉대, 방어용 의복, 배터리의 전해질 및 인공 근육 등의 다양한 분야에서의 응용을 목적으로 고분자 물질의 전기적, 역학적 특성을 향상시키기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.^(1,2) 이 중 PAN(polyacrylonitrile)은 보온성과 탄력성이 우수하고, 직사광선과 약품에 강하기 때문에 상업적으로 많이 사용되고 있지만 다른 고분자에 비해 물리적 강도가 약한 단점을 가진다. 본 연구에서는 이러한 PAN 나노섬유의 강도를 향상시키기 위해 강도가 우수하고 탄력성이 좋아 광학 렌즈, 인공뼈 등에 사용되는 PMMA(poly methylmethacrylate)와 다양한 분야에서 보강재로 이용되는 다중벽 탄소나노튜브 (multi-walled carbon nanotubes, MWNTs)를 혼합하여, 전기방사법(electrospinning process)을 통해 복합 나노섬유를 제조하였다. 물리적 강도(Tensile strength, Young's modulus, Elongation at break) 분석 결과, PAN 나노섬유에 비해 일정량의 PMMA와 MWNTs를 혼합한 PAN/PMMA/MWNTs 나노섬유의 강도가 향상된 것을 확인할 수 있었다. 주사전자현미경(scanning electron microscopy)과 투과전자현미경(transmission electron microscopy)을 통해 합성된 나노섬유의 직경변화, 밀도, 내부에 MWNTs의 첨가 유·무 등의 구조적인 특성을 관찰하였으며, 인장강도 및 화학적 결합상태를 동적 기계적 특성 분석기(Dynamic Mechanical Analyzer), 라만분광기(Raman spectrometer)를 통해 분석하였다.

참고문헌

- [1] Eun Ju Ra et al., Chemical Physics Letters, 413, 188-193 (2005).
- [2] Jason. J. Ge et al., J. Am. Chem. Soc., 126, 15754-15761 (2004).