

석유잔사물을 이용한 탄소나노시트 제조 및 유기 박막트랜지스터 전극으로의 응용

이재선^{1,2}, 조한익¹, 김태욱¹, 이성호^{1,*}

¹한국과학기술연구원;

²과학기술연합대학원대학교 나노재료공학과
(sunghol@kist.re.kr*)

그래핀, 탄소나노튜브, 풀러렌 등의 탄소 동소체는 차세대 전자 소자와 에너지 소자 분야에 사용될 수 있는 물질로 관심이 집중되고 있다. 이 중 그래핀은 흑연 구조에서 원자 한 층 구조로 떼어낸 물질로써 다양한 제조 방법이 연구되고 있으며, 흑연 구조인 탄소섬유에서 화학적 박리법을 통해 그래핀 박편을 제조하는 방법이 보고되기도 하였다. 본 연구에서는 탄소섬유를 제조할 때 사용하는 물질인 pitch로, 촉매 층 없이 스펀코팅과 열처리만을 이용하여, 전사 공정이 필요 없는 그래핀과 흡사한 sp² 구조를 띠는 탄소나노시트를 제조하였다. 또한 이를 차세대 전자소자 제조에 응용하고자 유기 박막트랜지스터 (TFT) 전극으로의 응용 가능성을 확인하였다. 탄소 나노 시트를 제조하기 위해, 석유 잔사물인 고상의 pitch를 N, N-dimethylformamide (DMF)에 용해시킨 후 SiO₂/Si 기판 위에 코팅하여, 고온 열처리 공정을 진행하였다. 탄소나노시트의 raman, XPS, TEM 분석을 통해서 그래핀과 흡사한 sp² 구조가 나노 사이즈 크기로 무작위하게 발달되어 적층된 것을 확인할 수 있었다. AFM 과 4 point probe 측정 결과 pitch 1 wt%으로 제조된 탄소나노시트가 두께 2.2 nm 가지며, 면저항 14.7 kΩ/sq 를 가지는 것으로 확인하였다. 또한 유기 TFT 전극으로 제작하여 전자 이동도를 테스트한 결과 금 전극에 상응하는 전자 이동도를 가지는 것을 확인하였다.