

NW-P009

Raman characterization of plasma-treated graphene

이병주, 정구환

강원대학교 나노응용공학과

2차원 탄소나노재료인 그래핀은 본연의 우수한 물성으로 인하여 전자소자, 에너지 저장매체, 유연성 전도막 등 다양한 분야로의 응용가능성이 제기되었다. 그러나 실제적인 응용을 위해서는 그래핀의 구조적인 결함을 최소화하며, 특성을 자유로이 제어하거나 향상시키는 공정의 개발이 필요하다. 일반적으로 화학적 도핑은 그래핀의 전기적 특성을 제어하는 효율적인 방법으로 알려져 있다. 화학적 도핑의 방법으로는 그래핀을 특정 가스 분위기에서 고온 열처리하거나 활성종들이 존재하는 플라즈마에 노출시킴으로써, 그래핀을 구성하는 탄소원자를 이종원자로 치환하거나 표면에 흡착시켜 기능화 된 그래핀을 얻는 방법 등이 제시되었다. 특히 플라즈마를 이용한 도핑방법은 저온에서 단시간의 처리로 효율적인 도핑이 가능하고, 인가전력, 처리시간 등의 플라즈마 변수를 변경하여 도핑정도를 수월하게 제어할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그러나 플라즈마 내에 존재하는 극성을 띠는 다양한 활성종들로 인하여 그래핀에 구조적인 결함을 형성하여 오히려 특성이 저하될 수 있어 이를 고려한 플라즈마 공정조건의 설정이 필수적이다. 따라서 본 연구에서는 플라즈마에 노출된 그래핀의 Raman 특성을 고찰함으로써 화학적 도핑과 구조적인 결함의 경계를 확립하고 구조결합의 형성을 최소화한 효율적인 도핑조건을 도출하였다. 고품질 그래핀은 물리적 박리법을 이용하여 300 nm 두께의 실리콘 산화막이 존재하는 실리콘 웨이퍼 위에 제작하였으며, 평행 평판형 직류 플라즈마 장치를 이용하여 전극의 위치, 인가전력, 처리시간을 변수로 암모니아(NH₃) 플라즈마를 방전하여 그래핀의 Raman 특성변화를 관찰하였다. 그래핀의 구조적 결함 및 도핑은 라만 스펙트럼의 D, G, D', 2D밴드의 강도비와 G밴드의 위치와 반치폭(Full width at half maximum; FWHM)의 변화를 통해 확인하였다. 그 결과, 인가전력과 처리시간이 증가함에 따라 그래핀의 도핑레벨이 증가되고, 이후에는 도핑효과가 없어지고 결함의 정도가 상승하는 전이구역이 존재하며, 이를 넘어서는 너무 높은 인가전력의 처리는 그래핀에 결함을 형성하여 구조적인 붕괴를 야기함을 확인하였다.

Keywords: Raman, 플라즈마, 그래핀

NW-P010

Surface morphology modification of vertically-aligned carbon nanotubes by water vapor exposure

Hawsawi Adil and Goo-Hwan Jeong

강원대학교 나노응용공학과

Surface modification of vertically-aligned carbon nanotube (VACNT) is essential in order to meet specific demands for particular applications such as field emission displays, heat dissipation device and potential sun energy conversion due to their superior electrical and thermal conductivity and strong light absorption. In this study, we observe the effect of exposure to water vapor on a different lengths of the surfaces of VACNT. The study was conducted on three different lengths of the VACNT: short length around 200 μm , medium-length around 500 μm , and high length around 1 mm. Water exposure time ranges between 2-10 min and temperature of the water ranges from 60 to 120 oC. The result of water vapor exposure mainly show that increasing the exposure time and water temperature give rise to increase of the speed of change on the surface of the VACNT. Especially, the shorter VACNT change their surface morphology most rapidly.

Keywords: Vertically-aligned carbon nanotubes, surface morphology, water evaporation.