

Synthesis of Graphene Nanoribbon via Ag Nanowire Template

이수일, 김유석, 송우석, 김성환, 정상희, 박상은, 박종윤*

BK21 물리연구단, 성균관대학교 물리학과, 수원 440-776

그래핀(Graphene) 기반의 전계효과 트랜지스터(Field effect transistor) 응용에 있어, 가장 핵심적인 도전과제중 하나는 에너지 밴드갭(Energy bandgap)을 갖는 그래핀 채널의 제작이다. 그래핀은 에너지 밴드갭이 존재하지 않는 반금속(semi metal)의 특성을 지니고 있어, 그 본래의 물리적 특성을 지니고서는 소자구현에 어려움이 있다. 그러나 폭이 수~수십 나노미터인 그래핀 나노리본(Graphene nanoribbon)의 경우 양자구속효과(Quantum confinement effect)에 의하여 에너지 밴드갭이 형성되며, 갭의 크기는 리본의 폭에 반비례한다는 연구결과가 보고된 바 있다. 이러한 이유에서, 효과적이며 실현가능한 그래핀 나노리본의 제작은 필수적이다. 본 연구에서는 은 나노와이어(Ag nanowire)를 기반으로 한 그래핀 나노리본의 합성을 연구하였다. 은 나노와이어를 열화학 기상증착법(Thermal chemical vapor deposition)을 이용, 아세틸렌(Acetylene, C₂H₂) 가스를 탄소공급원으로 하여 그래핀을 나노와이어 표면에 합성하였다. 합성과정에서 구조에 영향을 미치는 요인인 합성온도와 가스의 비율, 압력 등을 조절하여 최적화된 합성조건을 확립하였다. 합성된 나노리본의 특성을 라만분광법(Raman spectroscopy)과 주사전자 현미경(Scanning electron microscopy), 투과전자현미경(Transmission electron microscopy), 원자힘 현미경(Atomic force microscopy)를 통하여 분석하였다.

참고문헌

1. Xiaolin Li, et al. Science 319, 1229 (2008)
2. Alexandr V. Talyzin, et al. Nano Letters 11,4352 (2011)

Keywords: 그래핀 나노리본, 에너지 밴드갭, 은 나노와이어, 양자구속효과