

Ni 금속 박막위 그래핀 CVD 성장 연구

최인성, 김은호, 박재민, 이한성, 이완규*, 오세만**, 조원주**, 정종완, 이내성
 세종대학교 나노공학과, 나노융합센터*, 광운대학교 전자재료학과**

CVD Growth of Graphene on a Thin Ni Film

In-Sung Choi, Eun-ho Kim, Jae-min Park, Han-Sung Lee, Wan-Kyu Lee*, Se-Man Oh**, Won-Ju Cho**, Jongwan Jung,
 and Nae-Sung Lee
 Sejong University, National Nano Fab Center*, Gwangwoon University**

Abstract : 그래핀을 금속 촉매를 이용하여 상압 혹은 저진공 CVD로 성장할 경우, 대형 기판을 쉽게 얻을 수 있으므로 최근 들어 금속 촉매를 이용한 CVD 기술이 재 각광받고 있다. 최근 MIT의 Jing Kong 그룹, Purdue 대학의 Yong P. Chen 그룹, 국내에서는 성균관대학에서 이에 대한 논문을 발표한 바 있다. CVD 방법의 가장 큰 장점은 그래핀 박막의 가장 큰 문제점 중 하나인 대형 기판에 매우 유리하다는 점이다. 본 연구에서는 결함 없는 대형 그래핀기판을 얻기위해 Si/SiO₂/Ni 박막위에 그래핀을 LPCVD로 성장하는 실험을 진행하였다. 우선 시료는 Si위에 SiO₂를 Sputtering으로 증착하였고, 그 위에 250nm, 300nm두께의 Ni 박막을 e-beam evaporator로 증착하였다. 0.5-1cm² 크기의 샘플을 Thermal CVD 장비를 이용하여 그래핀을 성장하는 실험을 진행하였다. 성장 압력은 95 torr, 성장온도는 800°C, 850°C, 900°C에서 Hydrocarbon (C₂H₂)을 5min, 10min으로 성장시간을 split하였다. Hydrocarbon을 흘리기 전에 Ni grain을 성장하기 위해 성장온도에서 30~60min정도 H₂분위기에서 Ni 산화막의 환원 및 어닐링을 진행하였다. 그림.1은 850°C, 5분간 성장한 그래핀/Ni 샘플의 광학사진이다. 그림.2는 850°C에서 5min, 10min 성장한 샘플의 Raman spectrum이다. (파장은 514.532nm). 850°C 10min 샘플은 G > G' peak이지만, 5min으로 성장한 샘플의 경우 G' > G peak임을 알 수 있고, 따라서 5min의 조건에서는 총 두께가 4층 미만의 그래핀 박막을 얻을 수 있음을 보여준다. 또한 G' peak의 위치가 두께가 감소할수록 내려감을 확인할 수 있다. 다만 D peak 가 실험한 대부분의 샘플에서 보여서 아직 성장한 그래핀의 결함이 많은 것으로 보인다. 이러한 이유는 성장온도가 낮은 것이 일차 원인으로 생각되며 박막의 균일도 향상과 결함을 줄이기 위한 추가적인 개선 실험을 진행 중이다.

Key Words : 그래핀, CVD, Raman Spectroscopy, 대형 그래핀 기판

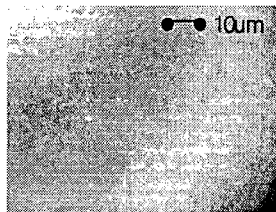


그림1. Si/SiO₂/Ni (250nm)위에 성장한 그래핀 박막의 광학 현미경사진.

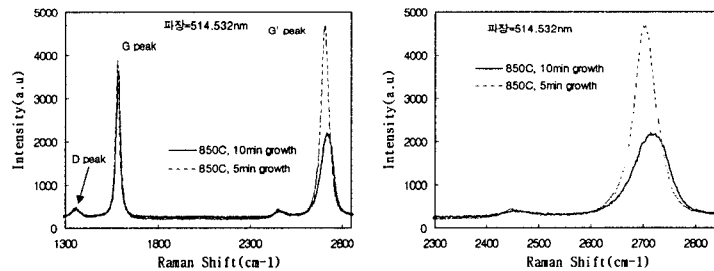


그림2. Si/SiO₂/Ni (250nm)위에 성장한 그래핀 박막의 Raman spectrum

감사의 글

본 연구는 한국과학재단 특정기초연구 (R01-2008-000-10290-0), 2008년도 교육과학기술부의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (KRF-2008-313-D00383).