

Crystallographic Etching in Double-Layer Graphene on SiO₂ Substrates

박민균, 류순민

경희대학교 응용화학과 나노재료분광연구실

그래핀(graphene)의 가장자리(edge)는 결정구조의 배향성에 따라 지그재그(zigzag)와 안락의자(armchair) 형태로 구분되는데, 나노미터 크기의 그래핀의 전자적 성질은 이러한 가장자리의 배향성에 의해 크게 영향을 받는다고 알려져 있다. 단일층 그래핀 가장자리 사이에서 일어나는 산화실리콘(SiO₂)의 carbothermal reduction은 선택적으로 지그재그 형태의 가장자리를 생성한다고 알려져 있다. 본 연구에서는 라만 분광법과 원자 현미경(atomic force microscopy)을 이용하여 기계적 박리법으로 만들어진 이중층 그래핀에서 일어나는 carbothermal reaction을 연구하였다. 고온 산화 방법으로 이중층 그래핀에 원형 식각공(etch pit)을 만들고 Ar 기체 속에서 700도 열처리를 진행한 후, 원형 식각공이 육각형으로 확장된 것을 관찰하였다. 이것은 이중층 그래핀도 산화실리콘의 carbothermal reduction을 유발한다는 사실을 보여준다. 그러나 이중층 그래핀의 반응속도는 단일층보다 5배 정도 느린 것이 확인되었는데, 이는 이중층 그래핀의 탄소 원자와 산화제로 작용하는 산화실리콘 간의 평균 거리가 단일층보다 더 크다는 사실로 설명할 수 있다. 또한 단일층과 이중층 그래핀 모두 1 기압 Ar 분위기에서보다 진공상태에서 반응속도가 현저히 작다는 사실이 관찰되었다. 진공도와 온도에 따른 반응속도로부터 반응 메커니즘 및 활성화 에너지에 대해 고찰하고자 한다.

Keywords: Graphene, Raman spectroscopy, AFM