

## Electrical Doping of Graphene Films by Hybridization of Nickel Nanoparticles

이수일, 송우석, 김유석, 차명준, 정대성, 정민욱, 전철호, 박종윤\*

성균관대학교 물리학과

그래핀(graphene)은 우수한 전기적, 물리적인 특성을 지닌 물질로써 다양한 분야에서 이를 활용하려는 노력들이 활발히 진행되고 있다. 그중 그래핀을 채널로 이용하는 전계효과 트랜지스터(field effect transistor)로의 응용에 있어, 가장 핵심적인 도전과제는 전하농도(carrier concentration)의 제어 및 에너지 밴드갭(energy bandgap) 형성이라 할수 있다. 최근 다양한 물질을 이용한 도핑을 통해 이를 해결하기 위한 노력들이 진행되고 있는 추세이다.

본 연구에서는 열화학 기상 증착법(Thermal chemical vapor deposition)을 통해 합성된 단일층의 그래핀에 염화니켈 나노입자의 분산액을 스핀 코팅 한후 열처리를 통해 그래핀-니켈 나노입자의 하이브리드 구조를 제작하였다. 제작된 그래핀-니켈 나노입자 하이브리드 물질의 구조적 특징을 주사 전자 현미경(Scanning electron microscope)과 원자힘 현미경(Atomic force microscopy)을 통하여 확인하였다. 또한 니켈 분산액의 농도와 도핑효과와의 상관관계를 라만분광법(Raman spectroscopy)과 이온성 용액법(Ionic liquid)을 이용한 전계효과 특성분석을 통해 조사하였다. 나노입자의 형성 메커니즘은 X-선 광전자 분광법(X-ray photoelectron spectroscopy)을 통하여 규명하였다.

**Keywords:** 그래핀, 도핑, 열화학 기상 증착법, 라만분광법