

## Selective Elimination of Metallic Single-walled Carbon Nanotubes via Microwave Irradiation

김성환, 김유석, 송우석, 박종윤

나노튜브 및 나노복합구조 연구센터, BK21 물리연구단 성균관대학교 물리학과

단일벽 탄소나노튜브(Single-Walled Carbon Nanotubes, SWCNTs)는 매우 우수한 전기적, 광전자적 특성을 가지고 있어 차세대 나노 전자소자 물질로 각광받고 있다. 특히, 이들의 전기적 특성은 직경과 카이랄리티(chirality)에 따라 금속성(metallic)과 반도체성(semiconducting)으로 구분된다. 각 특성에 따라 금속성은 투명전극, 반도체성은 전계효과 트랜지스터(CNT-FET)로 활용가능성이 높다. 하지만, 일반적으로 단일벽 탄소나노튜브는 이 두 가지의 특성이 혼재되어 합성되기 때문에, 그들의 선택적 분리는 나노튜브 기반 전자소자 응용을 위해 매우 중요한 과정 중 하나이다. 최근에는 반응 가스를 이용한 선택적 제거, 밀도차를 이용한 원심분리법(density gradient ultracentrifugation) 등 다양한 방법들이 보고된 바 있다.

본 연구는 대기 중에서 마이크로웨이브 조사하여 금속성 나노튜브만을 선택적으로 제거하였다. 마이크로웨이브 조사는 CVD 방법과 전기 방전법으로 성장된 단일벽 탄소나노튜브에 800W로 조사 시간을 변화하며 수행하였다. 실험 결과, 조사 시간이 증가할수록 두 종류의 나노튜브에서 반도체성 나노튜브는 남아있는 반면 금속성 나노튜브는 점차 제거되었다. 이러한 원인은 각 전기적 특성에 따른 유전상수 차이에 의하여 기인한 것이다. 전기적 특성과 결정성은 라만 분광법(Raman spectroscopy)을 통하여 분석하였으며, 직경 및 분산정도는 주사전자현미경(scanning electron microscope), 투과전자현미경(tunneling electron microscope)으로 관찰하였다.

**Keywords:** carbon nanotube