

## 후처리 조건에 따른 탄소나노튜브 특성의 변화

최 성헌, 이 재형, 양 종석\*, 박 대회\*

군산대학교 전자정보공학부, 원광대학교 전기전자및정보공학부\*

### Study of carbon nanotubes properties by treatment

Sung-hun, Choi, Jaehyeung Lee, Da-Hee Park\*, Jong-Seok Yang\*

Kunsan National Univ, Wonkwang Univ\*

**Abstract :** 본 논문에서는 탄소나노튜브를 성장시킨 후 열적, 화학적 처리를 이용하여 탄소나노튜브의 분산과 화학적 변화의 관찰하였다. 실험에 이용된 탄소나노튜브는 고분산성 탄소나노튜브기술에 의하여 제조된 탄소나노튜브를 이용하였고 후처리 조건은 열처리와 액상처리를 병행하여 사용하였다. 처리된 탄소나노튜브는 SEM 과 TEM 을 이용하여 관찰하였고 화학적 결합을 확인하기 위하여 FT-IR 분석을 이용하였다.

**Key Words :** Carbon nanotubes, treatment, FT-IR

### 1. 서 론

탄소나노튜브는 1991년 S. Iijima 박사에 의하여 발견된 이후로 기계적, 물리적, 전기적 특성의 우수함에 많이 연구 되어 지고 있다[1-3]. 특히 복합재료로서의 응용이 부각되고 있으며 기존의 탄소섬유를 대체 할 수 있는 것으로 알려지고 있다.

기판 상에 성장된 탄소나노튜브의 경우 복합재료화의 어려움이 있으며 기상합성에 의한 경우 서로 붙은 형태로 성장되기에 복합재료의 제조에서 분산이 잘 이루어지지 않는다는 점이 단점으로 부각된다.

본 논문에서는 기상합성에 의하여 성장된 탄소나노튜브를 열처리와 화학처리를 사용하여 처리하였으며 그에 따른 효과를 분석하였다.

### 2. 실험

본 실험에서는 hollow type의 탄소나노튜브를 이용하여 후처리 조건의 변화에 따른 특성을 관찰하였다. 열처리와 액상처리를 각각 실시하였으면 이에 대한 관찰은 field emission SEM (Jeol, JSM-6700F)과 high resolution TEM (Philips, Tecnai G 200kV)을 이용하여 구조의 변화를 관찰하였고 FT-IR: (PerkinElmer, GX)를 이용하여 화학적 변화를 관찰하였다.

### 3. 결과 및 고찰

그림 1의 a) 만들어진 탄소나노튜브에 열처리만 하였을 경우이며 b)는 열처리 후 액상처리를 실시하였고 c)는 액상 처리 후 열처리를 실시하였다. 이를 FE-SEM과

HR-TEM으로 관찰한 사진이다. FE-SEM 사진에서는 처리에 따라 탄소 파티클의 양이 줄어들며 탄소나노튜브간의 결합 또한 줄어들는 것이 확인된다. 또한 TEM 사진에서는 후처리가 진행된다 하여도 탄소나노튜브의 격벽사이의 결합이 발생하지는 않는 것이 관찰된다.

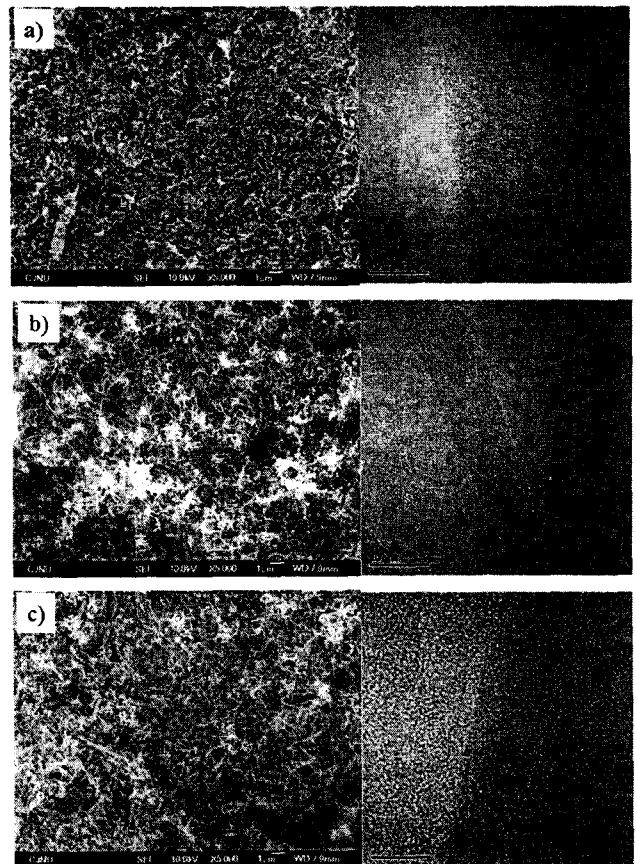


그림1. 후처리 후 탄소나노튜브의 FE-SEM과 HR-TEM 사진

그림2는 그림1에서 관찰한 탄소나노튜브를 FT-IR로 측정하였다. 처리를 하여도 C=C 결합을 나타내는 1600 cm<sup>-1</sup> 대의 흡수대역의 변화는 적은 반면에 C-O 결합을 나타내는 1100 대의 흡수도가 증가하는 것이 확인된다. 또한 3500 대의 O-H 결합이 증가하는 것은 액상처리 후 탄소나노튜브 표면에 O-H 결합이 남아 있는 것으로 확인된다.

#### 참고 문헌

- [1] S. Fan, M.G. Chapline, N.R. Franklin, T.W. Tomblor, A.M. Cassell, H. Dai, "Nanotube Molecular Wires as Chemical Sensors", Science Vol. 283, p. 512, 1999.
- [2] P.G. Collins, A. Zettl, "Unique characteristics of cold cathode carbon-nanotube-matrix field emitters", Phys. Rev. B Vol. 55, p.9391, 1997.
- [3] J.-M. Bonard, F.Maier, T. Stöckli, A. Châtelain, W.A. de Heer, J.-P. Salvetat, L. Forró, "Field emission properties of multiwalled carbon nanotubes", Ultramicroscopy Vol. 73, p. 7, 1998.

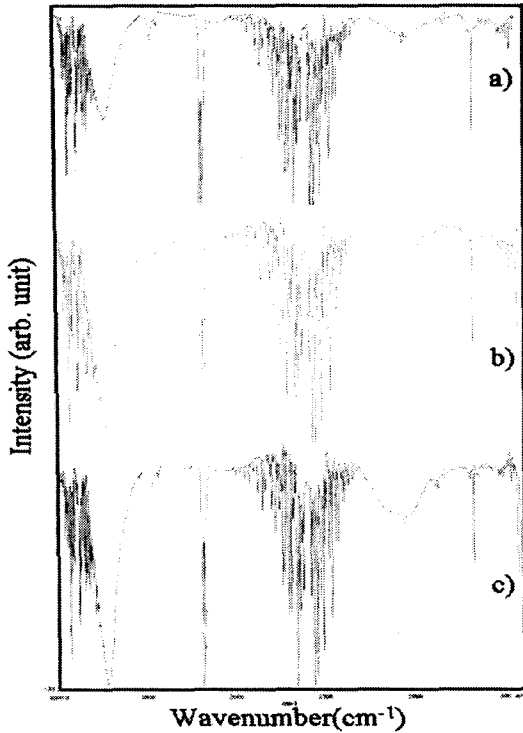


그림 2. 후처리 후 탄소나노튜브의 FT-IR 분석

#### 4. 결 론

본 연구에서는 탄소나노튜브의 분산을 위하여 후처리를 하였으며 이에 따른 변화를 관찰 하였다. FE-SEM 과 TEM 으로 관찰한 결과 후처리 후 탄소나노튜브 사이의 결합이 감소되는 것이 확인되며 탄소나노튜브의 격벽사이에 뚜렷한 결합이 발견되지 않았다. 하지만 후처리 후 탄소나노튜브 표면에 O-H 결합과 C-O 결합이 남아있는 것으로 FT-IR 분석으로 확인할 수 있었다.

#### 감사의 글

본 연구는 산업자원부의 지원에 의하여 기초전력연구원 (R-2005-7-100)주관으로 수행된 과제임.