

# 수평 배향된 양의 액정 내에서의 단일벽 탄소 나노튜브 Stretching 관찰 Observation of SWCNT Stretching in homogeneously aligned nematic Liquid Crystal medium

양규형, 강병균, 이승희<sup>†</sup>, 이규<sup>\*</sup>, 이영희<sup>\*</sup>  
Gyu Hyung Yang, Byeong Gyun Kang, Seung Hee Lee, Kyu Lee<sup>\*</sup>, Young Hee Lee<sup>\*</sup>  
전북대학교, <sup>\*</sup>성균관대학교  
Jeonbuk University, <sup>\*</sup>Sungkyunkwan University

**Abstract :** In this paper, we observed stretching of single-wall carbon nanotubes (SWCNTs) aggregates driven by the in-plane field in a homogeneously aligned nematic liquid crystal (LC) medium. Aggregates of SWCNTs started to stretch above the 0.5 V/μm and stretched up to 1.83 μm from original size with 0.74 μm at 3.5 V/μm.

**Key Words :** SWCNT, stretching, in-plane field

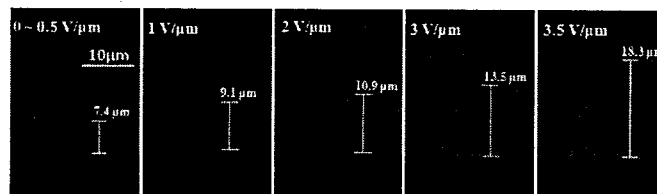
## 1. 서 론

단일 소자로 전기적, 물리적, 열적, 광학적 성질 등 여러 방면에서 뛰어난 특성을 보이는 CNT(Carbon Nanotube)는 연구가 활발히 이루어지고 있다.[1] CNT 는 길이가 수 μm 이면서 직경이 수 nm 밖에 되지 않아서 전기장이 인가되었을 때 tube 끝에서 전기장이 아주 강하게 증폭시키는 전기적 특성을 가지고 있으며,[2] 최근에는 t-MWCNT(Thin Multi-Walled Carbon Nanotube) 가 양의 액정 매개체에서 전기장의 방향을 따라서 스트레칭 되는 것이 보고되었다.[3]

본 논문은 수평 배향된 양의 액정 매개체 내에서의 SWCNTs 의 stretching 을 연구하였다.

## 2. 결과 및 토의

SWCNTs 를 네마틱 액정 (유전율 이방성  $\Delta\epsilon = 5.3$ , 굴절률 이방성  $\Delta n = 0.0968$ ) 에  $5 \times 10^{-4}$  wt% 를 분산 시킨 뒤 셀에 주입하였다. 셀은 수평 전기장을 형성 시키기 위하여 하부 기판에 전극 폭과 전극간 거리가 각각 10 μm, 20 μm 로 패턴되어 있는 interdigitated cell 을 이용하였으며 cell gap 은 ball spacer 를 사용하여 10 μm 로 유지 하였다. 액정이 SWCNT 의 stretching 에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 초기 액정 배향을 전기장의 방향과 수평하게 하고 전압의 세기를 달리하며 SWCNT 의 stretching 을 관찰하였다. 그림 1은 전기장의 세기에 따라 SWCNT 의 stretching 정도를 나타낸다. 초기 SWCNT 는 7.4 μm 의 크기를 가지며 0.5 V/μm 가 인가될 때까지 변화가 없다. 3.5 V/μm 의 전기장을 셀에 인가하면 본래 길이보다 147% 만큼 늘어난 18.3 μm 까지 stretching 되는 것을 확인하였으며 반대로 CNT aggregate 의 폭은 줄어드는 것을 확인하였다.



## 감사의 글

본 연구는 World Class University (WCU) 사업단의 연구비 지원에 의한 것입니다.

## 참고 문헌

- [1] Y. E. Lee, The Korean Physical Society vol. 51(2) 84~144 2005.
- [2] K. A. Dean *et al*, Appl. Phys. Lett. 79, 1873, 2001
- [3] S. J. Jeong, K. A. Park, S. H. Jeong, H. J. Jeong, K. H. An, C. W. Nah, D. Pribat, S. H. Lee, and Y. H. Lee, NANO lett, Vol 7, No. 8, p.2178~2182, 2007

<sup>†</sup> 교신저자) 이승희, e-amil: lsh1@jbnu.ac.kr, Tel: 063-270-2343  
주소: 전라북도 전주시 덕진구 덕진동 전북대학교 9호관 715호