

21COE 物質階層融合科学セミナー 物性コロキウム

日時：2月19日(木) 15:00 - 16:15
場所：理学部 総合研究棟 745号室(大学院講義室)
講師：Mauricio Terrones
(Advanced Materials Department, IPICyT, Mexico)
題目：Carbon Related Nanomaterials:
Controlled Synthesis, Electronic Properties
and Novel Devices

Abstract :

Particular attention will be focused on efficient self-assembly pyrolytic routes to large arrays ($< 2.5 \text{ cm}^2$) of aligned C, CN_x and B_xC_yN_z nanotubes (15-80 nm diameter and < 100 microns length). In general, these nanofibres do not easily break upon bending and may behave as shock absorbing fillers in the fabrication of robust composites. The electronic properties and the density of states (DOS) of CN_x, BC_x and BCN nanotubes using scanning tunneling spectroscopy (STS) will be presented. The efficient field emission properties of these materials will also be demonstrated. Using tight-binding and ab-initio calculations, we demonstrate that the presence of N and B are responsible for introducing donor and acceptor states near the Fermi Level. Novel applications (e.g. fast responsive gas sensors) of these doped materials will also be presented. Finally, it will be shown that high electron irradiation during annealing at 700-800C, is capable of coalescing and joining single-walled nanotubes (SWNTs). The merging process is also investigated at the atomic level using tight-binding molecular dynamics (TBMD) and Monte Carlo (MC) simulations. Vacancies induce the merge via a zipper-like mechanism, imposing a continuous reorganization of atoms on individual tube lattices within the adjacent tubes. Other topological defects induce the polymerization of tubes and creation of "Y", "T" and "X" junctions. The latter results pave the way to the fabrication of nanotube contacts, nanocircuits and strong 3D composites using irradiation doses under annealing conditions.

- [References] 1. M. Terrones, Ann. Rev. Mater. Res. 33 (2003) 419.
2. M. Terrones et al, Phys. Rev. Lett. 89, 075505-1-4 (2002).
3. M. Terrones et al, Science 288, 1226-1229 (2000).
4. M. Terrones et al, Nature 388, 52-55 (1997).

モリシオ・テロネス先生は英国サセクス大学で透過型電子顕微鏡を用いたいろいろな形のナノチューブの実験の研究で著名な研究者です。最近メキシコに戻られナノに関する研究所を創設されました。今年度2004年7月には、メキシコで開かれます『ナノチューブに関する国際会議(NT04)』の組織委員長でもあります。今回はナノチューブにボロンや窒素をドーブしたナノチューブの合成と評価を、筑波の坂東義雄先生(NIMS)のところで2ヶ月共同研究するためにICYSで日本に來日した機会を利用して東北大学に2/19-20にお招きしました。多くの方との議論と、セミナーのご来聴を歓迎いたします。なお、2月19(木)16:30より同じ教室で昨年10月に金研にいらっしやった、福山秀敏先生のCOEセミナーがございます。遠くからいらっしやる方も、2つ重要なセミナーを聞くことができますので、ぜひ3時にいらっしやってくださいませ。また、テロネス先生と議論希望の先生は、齋藤までご連絡くださいませ。合成や電顕などはかなり詳しいです。また NT04 に出席予定の先生もお会いになっておくとうよいと思います。

連絡先： 齋藤 理一郎 (217-7754 or rsaito@flex.phys.tohoku.ac.jp)

16:15 よりコーヒー、紅茶、お菓子を用意します。カップを持ってお集まり下さい。

世話人 高橋 隆(217-6417)
松井 広志(217-6604)、 内田 就也(217-7756)、 中島 龍也(217-6441)