

放電による活性化した多層カーボンナノチューブ (MWCNTs) の表面反応

Surface Reaction of Plasma-Treated Multi-Wall Carbon Nanotubes

中部大工¹, °小川大輔¹, 中村圭二¹Chubu Univ.¹, °Daisuke Ogawa¹, Keiji Nakamura²

E-mail: d_ogawa@isc.chubu.ac.jp

1. はじめに

カーボンナノチューブ (Carbon nanotubes, CNTs) をプラズマにより官能基を付加させる研究はこれまで行われてきたが、プラズマにより表面活性化された CNTs と他の材料との作用についての報告は多くはない。この発表では、多層カーボンナノチューブ (multi-wall carbon nanotubes: MWCNTs) を誘電バリア放電により表面活性化された後、比較的短い時間で他の物質に曝されたときに、CNTs がどのように変化するかについて報告する。

2. 実験条件

今回の実験で使われた装置は過去に紹介されているため、ここではその構成図を省略する。^[1]MWCNTs (JEIO CO., LTD., 5% purity, CM-951; 10 – 30 nm diameter) は石英試験管内の底に置かれ、その 5 mm 上部に電極棒を配置し放電処理を施した。このときの試験管内は大気圧にし、電極には 10 kV、10 kHz の正弦波印加し、動作電力 50 W で 15 分間放電した。CNTs を放電処理した後、長時間放置することなく、気体や液体などに曝した。

表面化学反応を評価するために、フーリエ変換赤外分光分析 (Fourier transform infrared spectroscopy, FTIR) 装置 (Spectrum One/100, Perkin Elmer Instruments) を使った。この分析では処理された CNTs は臭化カリウムと混ぜて測定された。

3. 実験結果

Fig. 1 は、アルゴンガスにおける放電処理をし、窒素充填されたドライボックス内で開封

された CNTs を FTIR 分析装置で赤外領域における透過を測定したものである。

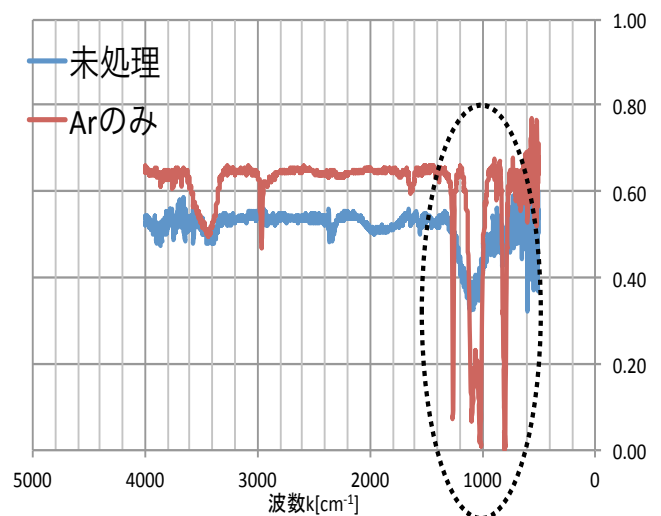


Fig. 1: FTIR Spectra from pristine CNTs (blue line) and plasma-treated CNTs (red line).

この図でわかるように、アルゴン中で放電し、ドライボックス内で開封された MWCNTs は 1260, 1100, 1025, 800 cm^{-1} など、未処理の CNTs では観測できなかった波数での吸収が確認できた。この結果から、放電中でアルゴンイオンなどの粒子により表面活性化された CNTs が、放電終了後ドライボックス内に残された気体と反応したと考えている。

本発表では、上記の実験結果に加え、表面活性化された CNTs の放電後の反応を最新の研究状況を加えて発表する。

参考文献

- [1] 小川ら、第 74 回応用物理学会秋季学術講演会 19a-C2-2、京田辺、2013 年 9 月。