

カーボンナノコイルの高収率化に向けた合成条件の改善

Improvement of synthesis conditions of carbon nanocoil synthesis for high yield

豊橋技術科学大学¹, 東海カーボン², 湘南合成樹脂製作所³, 東邦ガス⁴

○丸山 皓司¹, 須田 善行¹, 田上 英人¹, 滝川 浩史¹, 植 仁志², 清水 一樹³, 梅田 良人⁴

Toyohashi Univ. of Technol.¹, Tokai Carbon Co., Ltd.²,

Shonan Plastic Mfg. Co., Ltd.³, Toho Gas Co., Ltd.⁴

○Koji Maruyama¹, Yoshiyuki Suda¹, Hideto Tanoue¹, Hirofumi Takikawa¹,

Hitoshi Ue², Kazuki Shimizu³, Yoshito Umeda⁴

E-mail: maruyama@arc.ee.tut.ac.jp

1. はじめに

カーボンナノコイル (CNC) は螺旋形状を呈し, そのファイバ径が 100-500 nm のファイバ状のナノカーボン材料である。CNC の電磁波吸収材やキャパシタへの応用のために, 高収率な製造方法が必要とされている。当研究室の化学気相合成 (CVD) 実験で, 触媒比 Fe:Sn=5:2 においてシート状合成物の片面に高純度で CNC が合成できていた。著者らは効率的な CNC の合成法を開発することを目的で実験した結果, 触媒比 3:1 においてシート状の合成物の両面にほぼ純度 100% の CNC を合成することに成功した。高純度で合成できた領域を観察することで CVD 条件が CNC 成長に及ぼす要因を調査した。

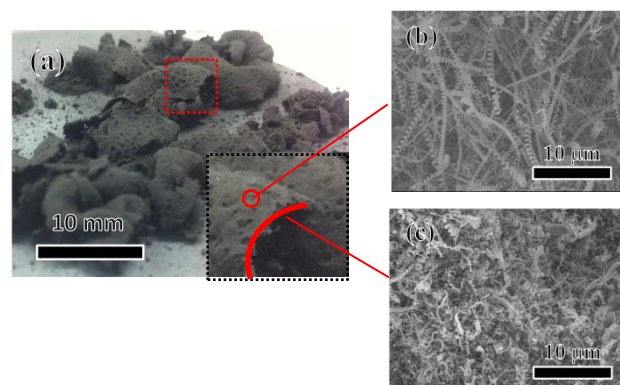
2. 実験装置および条件

グラファイト基板を用い, 基板上に $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{:SnO}_2=3:1$ (質量) の触媒溶液を基板上に 100 ml 滴下し, 大気中で 350 °C で焼成した。石英管 (φ94) の中に触媒付き基板を設置し, N_2 ガス (流量: 1400 ml/min) を供給しながら基板を 5 分間 780 °C でアニールした。その後 C_2H_2 を 10 分間供給することで CNC を合成した。合成物の観察には走査型電子顕微鏡 (SEM) を使用した。

3. 実験結果

基板上に堆積した合成物の写真を図 1 (a) に示す。基板上にはシート状に成長した合成物が確認できた。シート状合成物の表面及び破断面を観察した結果をそれぞれ図 1 (b), (c) に示す。シート状合成物の表裏両面において CNC がほぼ 100% の純度で存在していた。これは従来の方法で作製したものより高純度な CNC を得ることができた⁽¹⁾。シート状合成物の破断面には, 少量の CNC 及び不規則な形状もしくは直線形状のカーボンナノファイバー (CNF) が観察された。CNC は基板上に堆積した炭素堆積物の層を下地として成長す

ることが知られている⁽²⁾。このシート状合成物においても炭素堆積物の層から CNC がシート表面から垂直方向に成長したものと考えられる。



(a) Synthesized material on graphite substrate

(b) Almost 100% CNC on sample surface

(c) Irregular CNF inside sample

Fig. 1 Synthesized CNCs

謝辞

本研究の一部は, 豊橋技術科学大学 EIIRIS プロジェクト, 独立行政法人日本学術振興会拠点大学交流事業, JSPS 科研費 24360108, 25630110 ならびに MEXT 科研費 24110708 を受けて行なわれた。

文献

- (1) M. Yokota, et al : *J.Nanosci Nnanotechnol.*, 10 (2010) 1-5
- (2) K. Hirahara, et al : *Carbon.*, 56 (2013) 264-270