

CNT 集合線成長時の不純物低減と強度

Impurity Reduction and Strength of CNT Fibers

筑波大数理¹, 住友電工², 高度情報科学技術研究機構³ ○増田 秀樹¹, 松尾 奏¹, 岸部 義也¹, 藤森 利彦², 日方 威², 大久保 総一郎², 山中 綾香³, 手島 正吾³, 伊藤 良一¹, 藤田 淳一¹

Univ. of Tsukuba¹, Sumitomo Electric Industries, Ltd.², Research Organization for Information Science & Technology³ ○Hideki Masuda¹, Kanade Matsuo¹, Yoshiya Kishibe¹, Toshihiko Fujimori², Takeshi Hikata², Soichiro Okubo², Ayaka Yamanaka³, Syogo Tejima³, Yoshikazu Ito¹, Jun-ichi Fujita¹

E-mail: masuda.hideki.fw@u.tsukuba.ac.jp

カーボンナノチューブ (CNT) は次世代線材として応用が期待され、その超軽量・高強度特性の実用のため、高品位・長尺な CNT を大量合成し集合化することが求められている。我々は以前に、高温炉管中でガス層流によって炭素源と触媒を移動させながら CNT ファイバーを合成する手法を報告した。本研究では、CNT 合成時の温度や原料密度を制御することで、集合線に含まれる不純物を低減し、高配向の CNT ファイバーを回収する合成法を検討した。

フェロセン-エタノール溶液にチオフェン添加した溶液を原料および触媒として、キャリアガスの H_2 とともに $1200^\circ C$ の炉管内に導入して CVD 合成を行った。このとき、原料はミスト状にし、その投入密度を変化させて集合線を作製した。

Fig. 1 には、2つの原料投入密度で合成した CNT 集合線の SEM 像とその FFT 像、およびラマンスペクトルを示す。投入密度が大きい場合(a-c)には集合線の配向度は低く、投入密度が小さい場合(d-f)には集合線の配向度は高い。この違いは、原料や触媒の密度が高いと、ガス層流中でも成長中の CNT が互いに接触・付着して絡み合い、直線状の繊維成長が妨げられるためと考えられる。ラマンスペクトルはともに高い G ピークを示しているが、配向性の高い試料の方が D ピークが減少している Fig. 1(f)。この集合線を樹脂で収縮処理したファイバーの破断強度は ~ 3 GPaであった。

謝辞： 本研究成果は、NEDO エネルギー・環境新技術先導研究プログラム「革新的次世代軽量高強度構造材の研究開発」の支援によって実施したものである。

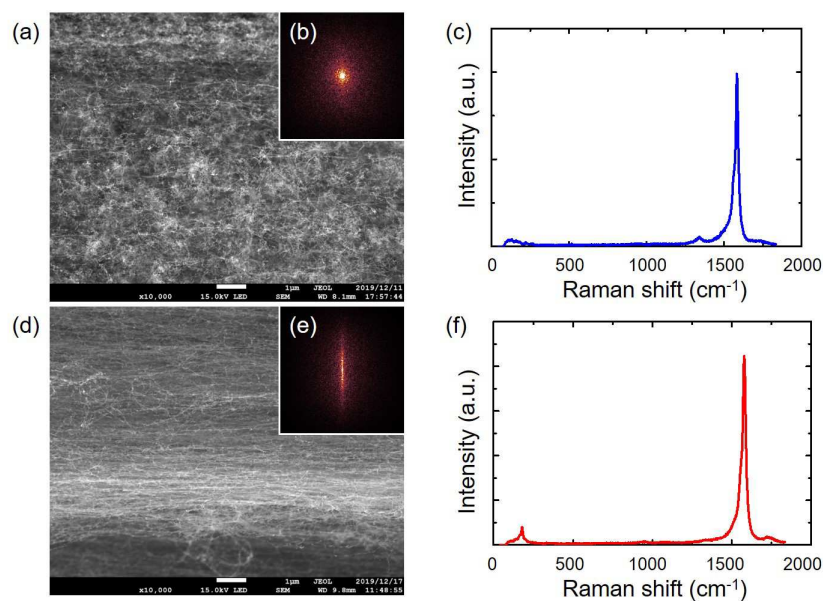


Fig. 1. SEM, FFT images, and Raman spectra of CNT fibers. These fibers are synthesized under conditions where the input density of the material is high (a-c) and low (d-f), respectively.