

ミスト CVD 法で合成した CNT ファイバーの細径化

Diameter Thinning of CNT Fibers Synthesized by Mist CVD

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, 菊池 優¹, 松尾 奏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, Yu Kikuchi¹, Kanade Matsuo¹, 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、次世代の線材として期待されている。CNT が備える超軽量・高強度特性を実用化するために、細くて高品質かつ長尺な CNT を大量に合成し集合化することが求められている。我々は以前に、高温の炉管中を Fe 系微粒子が移動する際に、ガス層流のせん断応力によって粒径が小さくなることを報告した。本研究では、これを応用してより細い CNT からなるファイバーの合成法を検討した。

ミスト化したフェロセン-エタノール溶液を原料および触媒として使い、Ar をキャリアガスとして炉管内に導入して CVD 合成を行った。電気炉内にファイバー捕集用のトラップを設置し、回収したファイバーをラマン分光により解析した。

Fig. 1 には、各 CNT ファイバー上で測定したラマンスペクトルを示している。これらのファイバーは、900 °C、950 °C、および 1000 °C で合成した。1590 cm⁻¹ 付近に、CNT の結晶性に由来する強い G ピークと、欠陥に由来する 1350 cm⁻¹ 付近の D ピークが観察された。低波数側に現れる RBM モードのピーク (134~267 cm⁻¹) を比較すると、900 °C では 135 cm⁻¹ 付近のピークが強く、950 °C では 230 cm⁻¹ 付近のピークが強い。これらはそれぞれ 1.8 nm および 1.0 nm 程度の CNT に対応し、合成温度上昇によって微粒子または合成した CNT の塑性変形の効果が強まり、結果として CNT が細径化したと考えられる。一方 1000 °C では、比較的高波数の RBM ピークは消失し、G/D 比の値も低下している。これはパイロリシスにより CNT が太くなった影響と考えられる。

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。

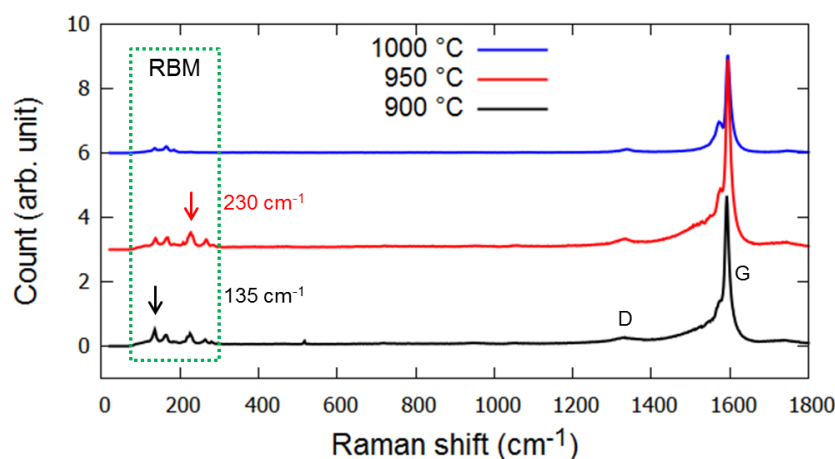


Fig. 1. Raman spectra of CNT fibers.