

# CNT 成長のための鉄の触媒作用によるメタン分解

## Iron Catalyzed Methane Decomposition for CNT Growth

筑波大数理<sup>1</sup>, 住友電工<sup>2</sup> ○松尾 奏<sup>1</sup>, 菊池 優<sup>1</sup>, 渡邊 健太郎<sup>1</sup>, 増田 秀樹<sup>1</sup>,  
藤森 利彦<sup>2</sup>, 大久保 総一郎<sup>2</sup>, 日方 威<sup>2</sup>, 伊藤 良一<sup>1</sup>, 藤田 淳一<sup>1</sup>

Univ. of Tsukuba<sup>1</sup>, Sumitomo Electric Industries, Ltd.<sup>2</sup>,

○Kanade Matsuo<sup>1</sup>, Yu Kikuchi<sup>1</sup>, Kentaro Watanabe<sup>1</sup>, Hideki Masuda<sup>1</sup>, Toshihiko Fujimori<sup>2</sup>,  
Takeshi Hikata<sup>2</sup>, Soichiro Okubo<sup>2</sup>, Yoshikazu Ito<sup>1</sup>, Jun-ichi Fujita<sup>1</sup>

e-mail: s1920341@s.tsukuba.ac.jp

カーボンナノチューブ (CNT) の高張力線材応用では、高品質かつ長尺な CNT の大量合成法の理解と技術確立が課題となっている。我々は前回 FB (Floating Bridge) 法を用いることで高品質かつ長尺な CNT が合成できることを示した。FB 法では経験的に、鉄ブロックが反応炉管上流に存在することで CNT 成長が大きく向上することが分かっている。この鉄ブロックが CNT 成長に及ぼす影響を調べるために、四重極質量分析計 (QMS) を用いて合成中のガス分析を行い、メタン分解による中間生成物の評価を行った。

Fig. 1 は反応炉の概略図である。FB 法による CNT 合成の開始から終了までの間で炉管内に挿入してある細い石英管を通じ、少量のガスを採取し QMS によってガス分析を行った。CNT の成長は電気炉内の温度が 980 °C に達した後メタンを 15 秒間大流量で流すことから始まる。10 分経過後から基板上のアモルファス C が急激に増え、CNT 成長も止まる。合成中のガス分析の QMS スペクトルから、メタンやメタンの分解生成物である CH、CH<sub>2</sub>、CH<sub>3</sub>、エチレンやエタンなどが低分子量範囲に観測されるとともにベンゼンやトルエンといった芳香族炭化水素が高分子量範囲に観測される (Fig. 2 (a))。代表としてベンゼンの QMS スペクトルの時間変化を Fig. 2 (b) に示す。メタン導入から 10 分経過後、炉管内部ではベンゼンの生成分圧が上昇する。つまり、アモルファス C の生成とベンゼン分圧が相関していると思われる。反応時に鉄ブロックが存在すると、ベンゼンやアモルファス C の発生が緩やかになり、高温領域での CNT 成長時間を確保することが可能になる。その結果、FB 法では高結晶性で長尺な CNT が合成できると考えられる。

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。

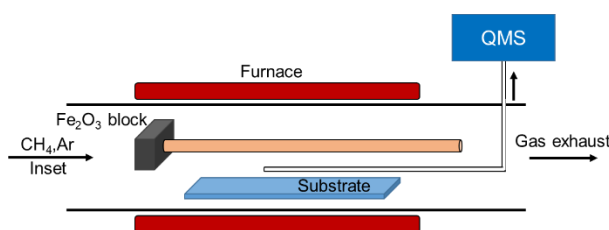


Fig. 1 A schematic of the furnace setup.

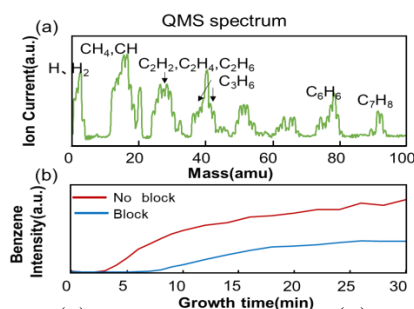


Fig.2 (a) QMS spectrum and (b) time change of benzene QMS peak.