

カーボンナノ四面体/リボン構造の成長プロセスの検証および触媒金属微粒子サイズの制御

Verification of growth process of carbon nanotetrahedron/ribbon structures and size control of catalytic metal nanoparticles

1170235 西 純平

Nishi Jumpei

我々の研究室では、図 1(a) のような特異な形状を有するカーボンナノチューブ (CNT) の生成に成功している。CNT 成長の際、チューブが潰れることによってリボンを形成し、さらにチューブの潰れる向きが切り替わることによって四面体が生成される。この構造を我々は「カーボンナノ四面体/リボン構造」と呼んでいる。しかし、現状ではカーボンナノ四面体/リボン構造の生成効率はあまり高くない。

従来の生成方法の場合、生成される CNT の太さは、図 1(b) に示すように 200 nm 程度の太いものと、50 nm 程度の細いものの 2 つに大きく分類することができる。しかし、四面体/リボン構造が確認される CNT は、基本的に 50 ~ 100 nm 程度の太さである。我々は、太い CNT の生成を抑制し 50 ~ 100 nm のものを選択的に生成できれば、四面体/リボン構造の高効率生成が可能になるのではないかと考えた。

太さの異なる 2 種類の CNT は、加熱中あるいは冷却中という異なるプロセスで生成している可能性がある。その場合には、加熱あるいは冷却のプロセスを変更することにより選択生成が実現できるはずである。そこで、加熱時間や冷却方法を変え CNT の生成を試みた。その結果、2 種類の CNT はともに加熱中に生成することが分かり、太さが異なる原因は生成プロセスの違いによるものでなく、触媒の粒子サイズに分布があることで説明できる。この結果をうけ、触媒の直径変更による CNT 太さの制御を行うため、基板 (アルミナ・サファイア) や加熱時の雰囲気 (真空/Ar/ArH₃) の違いの影響を調べた。

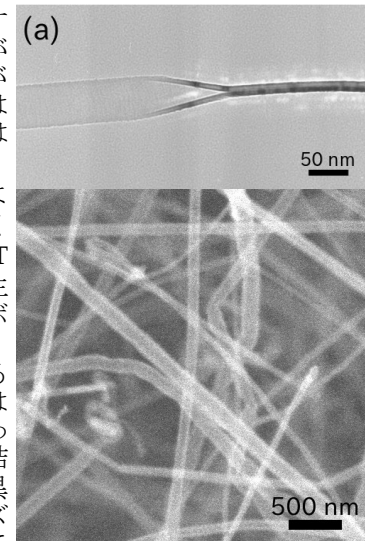


図 1 : (a) カーボンナノ四面体/リボン構造、(b) 同一基板上に生成した様々なサイズの CNT