

## 溶液処理による広間隔カーボンナノウォールの作製

### Fabrication of carbon nanowalls with large interspace between adjacent walls using solution posttreatment

名城大理工 ○竹田 圭吾, 佐藤 匠, 平松 美根男

Meijo Univ., °Keigo Takeda, Takumi Sato, Mineo Hiramatsu

E-mail: ktakeda@meijo-u.ac.jp

カーボンナノウォール (CNW) はナノグラフェンが数枚から百数十程度重なった数ナノから十数 nm の厚みを有する二次元のナノ材料が、基板に対してほぼ垂直に立ち並んだ壁のような構造を有する。そのため非常にアスペクト比の高い構造であるとともに比表面積が非常に大きく、さらにナノグラフェン由来の導電性を有することから、燃料電池の電極・触媒層、電気化学反応やバイオ反応を利用したセンサ、細胞培養などの基材など様々な応用が期待されている。しかし、これらの応用に対する CNW の可能性を更に広げるうえで、CNW の比表面積を決定する重要なパラメータである壁密度の制御が極めて重要な課題となっている。これまでの CNW の密度制御に関する先行研究では、CNW の合成に使用するプラズマ化学気相堆積 (PECVD) 法においてプラズマ内部のイオンフラックス制御やラジカル種の割合制御、触媒機能を有する金属ナノ粒子を用いた CNW の核発生制御などが行われてきた。しかし、上記の手法では壁間隔の密な CNW の作製は比較的容易であるが、比較的疎な CNW の合成は難しく、プラズマ内の粒子制御のみではその合成範囲にはこれまで限界があった。そこで本研究では成長後の CNW に対する薬液後処理による化学的作用を用いた密度制御の可能性を検証することを目的に実験を行った。

本研究では Ar ガスと CH<sub>4</sub> ガスの混合ガスを用いた誘導結合型プラズマ (ICP) を使用した PECVD を用いて CNW を合成した。合成容器内に混合ガス (Ar: 25 sccm, CH<sub>4</sub>: 22.5 sccm) を導入した圧力 25 mTorr の下で ICP アンテナに 650 W の RF 電力を供給することでプラズマを生成し、ステージ温度は 700°C、成膜時間を 25 分とした。そして成長後の CNW に対して温度 90°C の過酸化水素溶液 (濃度 10M) で 3 時間浸漬処理を行った。Fig. 1 に示すように処理前後の CNW の表面および断面 SEM 像からわかるように過酸化水素溶液で処理することで壁間隔の非常に広い CNW の作製に成功した。これは CNW と基板の界面にあるアモルファスカーボン層が選択的に除去され、比較的化学的に安定な部分のみが残ったものと考えられる。

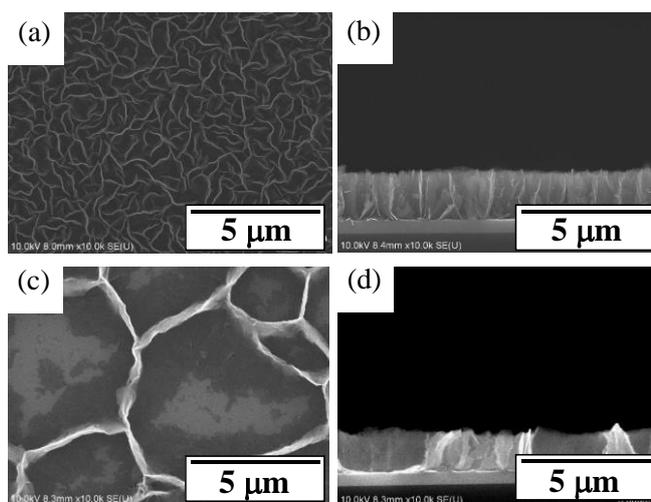


Fig.1 (a) Top view and (b) cross sectional SEM images of as-grown CNWs, and (c) top view and (d) cross sectional SEM images of CNWs after H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (10 M) solution treatment.