

大気圧プラズマジェット触媒表面処理による CNT の局所成長

Localized CNT growth on plasma treated Fe catalysts using an atmospheric pressure helium plasma jet

高知工科大¹, 高知工科大総合研究所ナノテクセンター²本郷 知紀¹, 小路 紘史¹, 呉 準席^{1,2}, 古田 寛^{1,2}, 八田 章光^{1,2}Kochi Univ. Technol.¹, Center for Nanotechnol., Research Inst., Kochi Univ. Technol.²,Tomoki Hongou¹, Hirofumi Koji¹, Jun-Seok Oh^{1,2}, Hiroshi Furuta^{1,2}, Akimitsu Hatta^{1,2}

E-mail: 150136u@ugs.kochi-tech.ac.jp

【はじめに】CNT(Carbon Nanotubes)は優れた電気伝導性、熱伝導性、機械的強度を持つことから配線材料や電子デバイスへの応用が期待されている。CNT を長尺、高密度に成長させるには触媒活性を高める必要がある。今回我々は、大気圧プラズマジェットを合成前の触媒に照射することにより、照射部分で CNT を選択的に高密度局所成長させることに成功したのでその報告を行う。

【実験条件】Si 基板上に DC マグネトロンスパッタ装置を用いて Fe(10nm)を堆積させた。He(5 slm)ガスを用いた大気圧プラズマジェット(ノズル内径 2.4mm)により照射距離 15mm で 10 分間、Fe 薄膜表面に処理を施した。CNT の合成には熱 CVD 法を用いて、原料ガス C₂H₂を 54Pa, 10sccm、合成温度 730℃で 10 分間合成を行った。合成後の基板表面や CNT は FE-SEM を用いて観察を行った。

【結果と考察】Fig.1 に Fe 微粒子を大気圧プラズマジェットで処理を行った、CVD 合成後の SEM 像を示す。大気圧プラズマジェットが Fe 微粒子に直接照射された直径 140 μm の範囲で花弁状に CNT が合成され、中心では Fe 微粒子(10~50nm Φ)が膜で覆われ、100nm 以上となる粗大粒子が点在し、CNT 密度が低いことが確認できた。大気圧プラズマジェットが直接照射されていない範囲では CNT はほとんど合成されなかった。以上の結果について考察すると、大気圧プラズマジェットの照射された外周部(直径 140μm)では、触媒が活性化され、CNT が選択的に局所成長したと考えられる。大気圧プラズマジェット照射による CNT 成長のメカニズムについて調査し報告する。

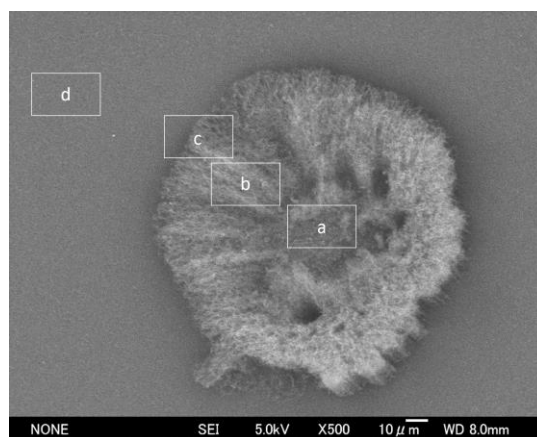


Fig. 1 SEM image of local area growth of CNTs. CNTs were grown on the area of catalysts on outer circle of APPJ (atmospheric plasma treatment jet) exposure.

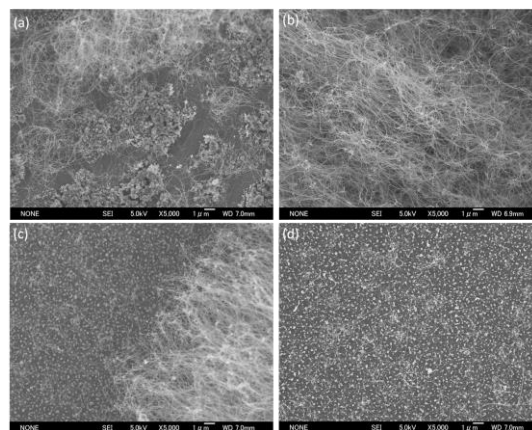


Fig. 2 high-resolution SEM images of deposited structures shown in Fig. 1(a, b, c and d).