

シリコン基板表面へのアルコールからの単層カーボンナノチューブ合成

Catalytic CVD Synthesis of Single-Walled Carbon Nanotubes on Silicon Surface from Alcohol

東大工 ○村上陽一, 千足昇平, 宮内雄平, 丸山茂夫

The University of Tokyo, ○Yoichi Murakami, Shohei Chiashi, Yuhei Miyauchi, Shigeo Maruyama

murakami@photon.t.u-tokyo.ac.jp

はじめに：ナノメートルオーダーの集積回路を始めとした各種応用において、シリコン基板上への良質な単層カーボンナノチューブ(SWNT)の合成が望まれている。これまで、スパッタにより触媒金属微粒子をシリコン表面に配置し、メタンを用いて900℃にてSWNTをシリコン表面に合成した報告[1]などがあるが、SWNTのみの大量合成に至っているとは言い難く、そのCVD温度は、集積回路との共存を考えた場合には高すぎると考えられる。本研究では、著者らのグループが開発したアルコールCCVD法[2]を拡張して、比較的低温でシリコン基板上にSWNTを大量・均一合成した。

実験：シリカ薄膜をコートしたシリコン基板を、酢酸鉄/酢酸コバルトのエタノール溶液に所定時間浸漬後、一定速度にて溶液から引き上げて、400℃空気中にて加熱乾燥して触媒の酸化物微粒子を形成する。実験装置[2]の石英管内に試料片をセットした後、Ar/H₂ガスを流しながら電気炉で加熱してゆく。目標温度到達後Ar/H₂を止め、いったん真空とした後に、所定圧力にてエタノール蒸気を流しCVDを行う。

結果：エタノールを炭素源として750℃にてCVDを行い、大量かつ均一のSWNTがシリコン基板表面に合成された。このことは、表面SEM写真及び、ラマン散乱の強度より示されている。本方法においては、触媒金属微粒子の配置にスパッタ装置或いは真空蒸着を必要とせず、これを触媒金属塩溶液のディップコートという極めて簡単な方法で行うことを、特徴の一つとしている。

文献：[1] Y. J. Yoon et al., Chem. Phys. Lett., 366 (2002) 109-114.

[2] S. Maruyama, R. Kojima, Y. Miyauchi, S. Chiashi and M. Kohno, Chem. Phys. Lett., 360 (2002) 229-234.