

Fe, Co, Ni 触媒を用いたエタノールによるカーボンナノチューブ合成

Synthesis of Carbon Nanotubes from Ethanol Using Fe, Co, and Ni Catalysts

東大院工 ○笥 和憲, 野田 優, 丸山 茂夫, 山口 由岐夫

The Univ. of Tokyo ○Kazunori Kakehi, Suguru Noda, Shigeo Maruyama, Yukio Yamaguchi

noda@chemsys.t.u-tokyo.ac.jp

単層カーボンナノチューブ(SWNT)の成長は触媒条件(触媒の種類、直径等)と反応条件(炭素源の種類、温度、圧力等)に大きく依存し、これらの条件は複雑に影響を及ぼしあっている。我々は'combinational masked deposition (CMD)'法[1]を用いて基板の上にCo[2]とNi[3]の膜厚分布を形成して、アルコール触媒 CVD(ACCVD)[4]を行い、微量担持した金属から表面拡散により自発形成されるナノ粒子から SWNT を合成してきた。CMD 法により 1 枚の基板の上に様々なサイズと面密度のナノ粒子を系統的に作製できるため、比較的簡便に触媒条件と反応条件の SWNT 成長への影響を調べられる。

CMD 法を用いて、Fe, Co, Ni の 0.06-3.5 nm の膜厚分布を形成して、700-850 °C で ACCVD を行った。Fe ではカーボンナノチューブ(CNT)がほとんど成長しなかったが、Co と Ni では CNT が成長した。Ni では、膜厚サブナノメートルで主に SWNT が成長した。一方、Co では右図のように CNT の収量の多い膜厚の範囲が二つに分かれ、その間は活性が低かった。担持量が少ないと単層の、多いと多層の CNT 生成が示唆された。また、Co, Ni とともに合成温度を上げると、活性な領域が触媒の膜厚が厚いほうにシフトした。これらの結果を触媒の膜厚と触媒粒径と触媒活性の観点から検討した。

[1] S. Noda, et al., Appl. Surf. Sci. **225**, 372 (2004). [2] S. Noda, et al., Appl. Phys. Lett. **86**, 173106 (2005).

[3] K. Kakehi, et al., Chem. Phys. Lett. **428**, 381 (2006). [4] S. Maruyama, et al., Chem. Phys. Lett. **360**, 229 (2002).

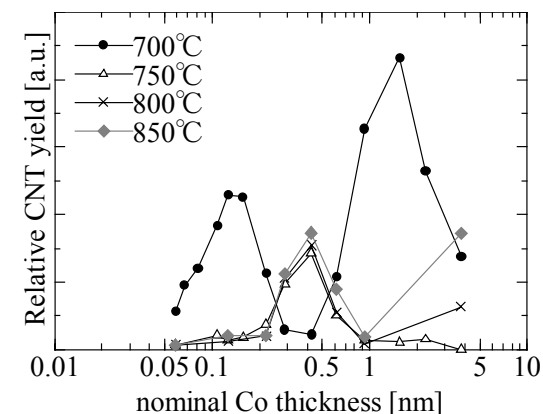


Fig. Relative CNT yield versus nominal Co thickness