

磁性金属ナノ粒子含有多層カーボンナノチューブの CaH_2 を用いた低温合成

山本真平¹、リース・セインベルグ²、辻本将彦¹、小林洋治²、高野幹夫^{1,3}、陰山洋²
 (¹京大物質-細胞統合システム拠点、²京大院工、³岡山大学)

CaH₂-assisted low temperature synthesis of metallic magnetic nanoparticle-loaded multiwalled carbon tubes
 S. Yamamoto¹, L. Seinberg², M. Tsujimoto¹, Y. Kobayashi², M. Takano^{1,3}, H. Kageyama²
 (¹iCeMS, Kyoto Univ., ²Eng. Kyoto Univ. ³Okayama Univ.)

はじめに

カーボンナノチューブ(CNT)は、その優れた物理・化学的性質により、大きな注目を集めている。これまでに様々な合成方法が開発されており、中でも有機金属塩を不活性ガス雰囲気下で熱分解することにより CNT を得る手法(熱分解法)は、その簡便さ故に大量生産に適した手法である。熱分解法で得られる CNT は金属ナノ粒子を含んでおり、CNT および金属ナノ粒子に由来する多機能性を活かした応用も期待されている¹⁾。しかし、CNT 生成の触媒として働く金属ナノ粒子を形成する際に必要となる有機物配位子の還元能力が乏しいため、一般に 800°C 以上の高い反応温度が必要であり²⁾、構造制御が困難となる問題があった。本研究では、固相反応における強力な還元剤として注目されている水素化カルシウム(CaH_2)³⁻⁵⁾を添加することにより、CNT 生成温度の低下を試みた結果⁶⁾を報告する。

実験方法

不活性ガス雰囲気下、 CaH_2 とステアリン酸ニッケル(II)(またはステアリン酸鉄(III))を重量比 1:2 で混合・パイレックスガラス管に封入し、400, 450 および 500°C で所定時間熱処理を行った。その後、反応副生成物である CaO や未反応の CaH_2 を洗浄・除去することにより、ニッケル(または鉄)ナノ粒子がドーブされた多層カーボンナノチューブ(MWCNT)を得た。

結果及び考察

Fig.1 に、ステアリン酸ニッケル(II)を 400, 450 および 500°C で 24 時間熱処理することにより得られた試料の透過型電子顕微鏡(TEM)像を示す。いずれの温度においてもニッケルナノ粒子がドーブされた MWCNT の生成が観測されており、 CaH_2 の添加により CNT 生成温度が従来の半分程度にまで低下したことがわかる。当日はステアリン酸鉄(III)を原料とする系と併せて、ニッケル(または鉄)ナノ粒子がドーブされた MWCNT の構造制御・磁気特性についても報告する予定である。

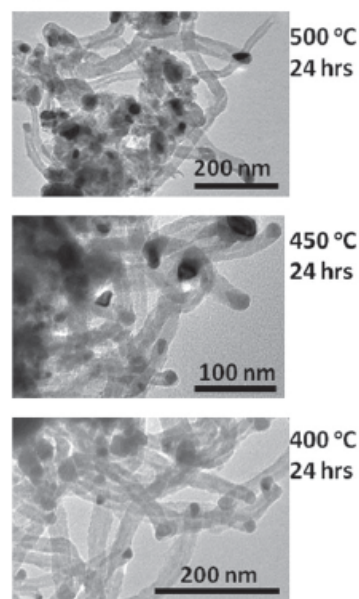


Fig.1 TEM images of the samples prepared with nickel(II) stearate at 500, 450 and 400 °C for 24 h.

参考文献

- 1) A. Masotti and A. Caporali, *Int. J. Mol. Sci.*, **2013**, *14*, 24619.
- 2) F. Geng *et al.*, *J. Mater. Chem.*, **2005**, *15*, 844.
- 3) S. Yamamoto *et al.*, *Chem. Mater.*, **2011**, *23*, 1564.
- 4) L. Seinberg *et al.*, *Chem. Commun.*, **2012**, *48*, 8237
- 5) K. Kohara *et al.*, *Chem. Commun.*, **2013**, *49*, 2563.
- 6) L. Seinberg *et al.*, *Chem. Commun.*, **2014**, *50*, 6866.