

NiFe₂O₄ ナノ粒子 LB 膜を用いた VA-CNT の合成と成長評価

Synthesis and growth of vertically-aligned carbon nanotube growing from NiFe₂O₄ nanoparticles in Langmuir-Blodgett method

千葉大院融¹, 千葉大工², 千葉大院工³

○飯田真由¹, 櫻井翔平¹, 奥貫航星², 串田正人³

Chiba Univ., Graduate School of Science and Engineering¹, Faculty of Engineering²,
Graduate School of Engineering³

Mayu Iida¹, Shohei Sakurai¹, Kousei Okunuki², Masahito Kushida³

E-mail: kushida@faculty.chiba-u.jp

【緒言】 固体高分子形燃料電池のコスト削減のため、電極反応触媒である白金の担体として垂直配向カーボンナノチューブ(VA-CNT)の利用が提案されている¹⁾。そこで我々は Langmuir-Blodgett (LB) 法を用いて薄膜を基板に担持し、燃料電池への応用に適切とされる直径 20 nmφ 以下の VA-CNT 合成および構造制御を目指している²⁾。先行研究では触媒粒子として CoFe₂O₄ を用いることで CNT の長尺化に成功している³⁾。しかし、Co は Ni や Cu の副産物として生産されており、非常に高価であるため、Co の使用量削減が求められている。そこで本研究では、触媒粒子として用いる NiFe₂O₄ ナノ粒子(NiFe₂O₄ NPs)を合成し、VA-CNT の合成および長尺化を試みた。

【実験】 触媒として自作した平均粒径 10.6 nm の NiFe₂O₄ NPs (CV=13%)を用いて作製した LB 膜から熱化学気相(CVD)法により CNT を合成した。キャリアガスとして Ar,原料ガスには C₂H₂ を用いた。その際、CVD 条件を変えて CNT を合成し、SEM による VA-CNT の成長性の評価を行った。

【結果と考察】 Fig. 1 の(a)および(b)に NiFe₂O₄ NPs の TEM 像および粒径分布を示す。粒径が 20 nmφ 以下である 10.6 nmφ の NiFe₂O₄ NPs 合成に成功した。また、作製した CNT の SEM 像(Fig. 2)より、VA-CNT の成長が確認できた。当日は、CVD 条件を変えた際の VA-CNT の成長性の変化について議論を行う予定である。

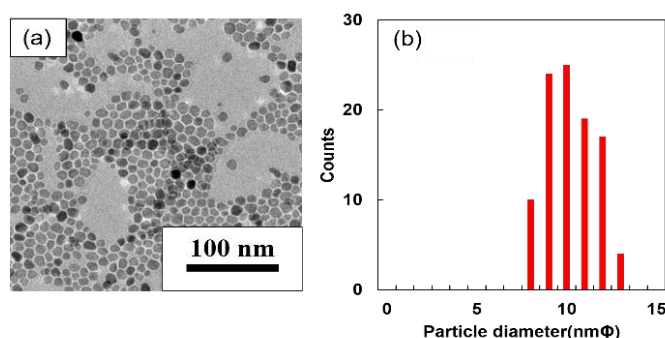


Fig. 1. Characterization of NiFe₂O₄ NPs.

(a) TEM image, (b) Particle size distribution.

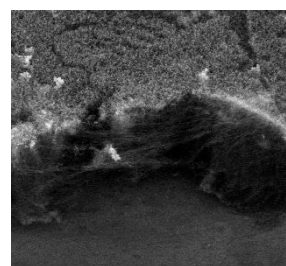


Fig. 2. SEM images of VA-CNT.

【参考文献】

- 1) T. Hatanaka et al. ECS Trans., 3(1), pp. 277-284, 2006.
- 2) T. Sato et al. Thin Solid Film, 616, pp.662-672, 2016.
- 3) S. Murata et al. Journal of power Sources, 253, pp.104-113, 2013.