

低温ソルボサーマル法による新規形状 Fe_2O_3 ナノ粒子集合体の合成
Synthesis of a new type of spherical Fe_2O_3 nanoparticle assemblies
by low temperature solvothermal method

1170252 正岡志乃
Yukino Masaoka

ソルボサーマル法によるナノ粒子合成では、反応温度は粒子の高次形状を決定する重要な因子の一つである。我々は熔融塩浴または電気炉加熱による $300\text{ }^\circ\text{C}$ あるいはそれ以上の高温反応で、球状多孔質形状を伴った各種金属酸化物ナノ粒子集合体の合成に成功している¹⁾。本研究では、今までほとんど考慮していなかった $300\text{ }^\circ\text{C}$ より低温領域での金属酸化物ナノ粒子集合体合成を検討した。

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ (0.35 mmol) とジエチレングリコール (2.77 mmol) のメタノール溶液 (3.5 mL) を SUS-316 製反応管 (容積 10 mL) に封入し、電気炉を用いて約 $180\text{ }^\circ\text{C}$ に加熱したところ、 $300\text{ }^\circ\text{C}$ に加熱したときに得られる球状 Fe_3O_4 ナノ粒子集合体 (図 1a) の形状とは全く異なる、針状微結晶を有する球状 Fe_2O_3 粒子集合体 (図 1b) が得られた。これにより、調理器具などに利用されている誘導加熱 (IH) のような、比較的低温かつ単純な加熱装置の使用が可能と考えた。実際に IH を用いて約 $180\text{ }^\circ\text{C}$ 、全体加熱時間 40 分で反応を行ったところ、電気炉を用いた場合と同様の針状微結晶を有する球状 Fe_2O_3 粒子集合体 (図 1c, d) が得られた。

以上より、ナノ粒子合成において、反応温度により決定される粒子形状の新たな可能性を見出した。

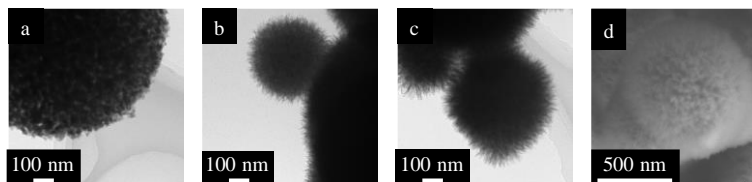


図 1. (a) 電気炉加熱 ($300\text{ }^\circ\text{C}$) により得られた Fe_3O_4 ナノ粒子集合体の TEM 画像、
(b) 電気炉加熱 ($180\text{ }^\circ\text{C}$) により得られた Fe_2O_3 ナノ粒子集合体の TEM 画像、
(c) IH 加熱 ($180\text{ }^\circ\text{C}$) により得られた Fe_2O_3 ナノ粒子集合体の TEM 画像および (d) SEM 画像。

参考文献

- 1) P. Wang, K. Kobiro, *Pure Appl. Chem.* **2014**, *86*, 785–800.