

カルシウムシリサイドの HF 処理による CaF_2 ナノ粒子の作製

Synthesis of CaF_2 nanoparticles by HF treatment of Calcium silicides

静岡工¹, 静岡大院工², 静岡大院創造³, ヤマハ発動機先進材料研⁴, ○小野 祥希¹,

渥美 七虹², 伊藤聖悟¹, 沼澤 有信², Yalei Huang³, 立岡 浩一², 高橋 尚久⁴

Fac. Eng.¹, Grad. Sch. Integr. Sci. & Technol.², Grad. Sch. Sci. & Technol.³, Shizuoka Univ.,

Yamaha Central Research Lab.⁴,

○Yoshiki Ono¹, Nanae Atsumi², Yushin Numazawa², Shogo Itoh¹,

Yalei Huang³, Hirokazu Tatsuoka¹, Naohisa Takahashi⁴

E-mail: ono.yoshiki.15@shizuoka.ac.jp

はじめに: CaF_2 ナノ粒子は熱ルミネッセンス材料であるとともに, 毒性がなく腫瘍治療, 薬物デリバリー, 細胞標識などセラノスティクス応用に加え, 歯科治療への応用が期待されている. 容易にナノ粒子を得るにはテンプレートの選択が重要である. CaSi_2 は c 軸方向に層状構造 (CaSi₂ type (R3m, No.166)) を有するところから 2 次元ナノ構造作製のテンプレートとして用いられている [1]. また Ca_2Si の結晶系は斜方晶系 (Pnma, No.626), CaSi のそれは CrB-type (Cmcm, No.63) であり, ナノ構造のモルフォロジーはテンプレートとなるシリサイドの結晶構造の影響を受けるためテンプレートを使い分ける事により新規ナノ構造の作製が期待できる [2]. 本研究ではメカニカルアロイング法により得られたカルシウムシリサイド粉末及び市販の CaSi_2 粉末を HF 水溶液中にて化学処理する事により CaF_2 ナノ粒子を作製し, その構造及びモルフォロジーを詳しく評価した.

実験: 予め Ca および Si 粉末を用いメカニカルアロイング法によりカルシウムシリサイド粉末を作製した. 作製したカルシウムシリサイド粉末或いは市販の CaSi_2 粉末を濃度 4.2~19.2% の HF 水溶液中にて 15 分の化学処理を行った. 得られた粉末をエタノールにより洗浄し大気中にて乾燥させた. 作製した粉末を FE-SEM, EDS, XRD 法及び FTIR により評価した.

結果: Fig. 1 に CaSi_2 粉末を HF 水溶液中にて 15 分の化学処理により得られた粉末の TEM 像を示す. 大きさ約 10 nm の粒子が房のように連なっている. また粒子間は特定の結晶方位を保持している. 当日には得られたナノ構造の詳細な評価結果を発光特性とあわせて示すとともに, 房構造が生成されるメカニズムを考察する予定である.

<参考文献>

- [1] X. Meng *et al.*, e-J. Surf. Sci. Nanotech., 16, 218-224 (2018).
- [2] Y. Huang *et al.*, Defect and Diffusion Forum, 386, 61-67 (2018).

<謝辞> 本研究の一部は, 科学研究費補助金 (17K06347) の助成を受けたものである.

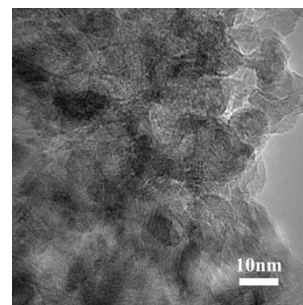


Fig. 1 TEM image of CaF_2 nanoparticles synthesized by HF chemical treatment of CaSi_2 crystals.