

ボールミリング法を用いた Si 系ナノシート束の作製

Synthesis of Si-based nanosheet bundles by a ball milling technique

静岡大工¹, 静岡大総合科技研工², 静岡大創造科技学院³, ○渥美 七虹¹, 佐々木 謙太²,
袁 佩玲³, 立岡 浩一²

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

○Nanae Atsumi¹, Kenta Sasaki², Peiling Yuan³, Hirokazu Tatsuoka²

E-mail: f0314009@ipc.shizuoka.ac.jp

はじめに：近年、バルク材料にはない特異な物性を有するナノ構造体はデバイスへの応用が期待されている。Si 系ナノシートについては CVD 法により作製される他、CaSi₂ より Ca を脱離することにより作製されてきた[1,2]。層状構造を持つ CaSi₂ を HCl 溶液中あるいはハロゲン化合物雰囲気中で熱処理することにより作製された Si 系ナノシートは、テンプレートである CaSi₂ の基本構造を保持するため、表面積が大きくナノ材料としての利点を十分に活かすことが可能である。また、物質に対し圧縮・せん断・摩砕・延伸・衝撃等により機械的エネルギーを加えることで物質が活性化する事が知られている。本研究では、この特徴を利用しボールミリング法により CaSi₂ 粉末から Ca 原子を脱離させ、Si 系ナノシート束の作製を試みた。

実験：窒素雰囲気中にて CaSi₂ と FeCl₂ 粉末をモル比 1:1、合計質量 1g となるように秤量し、Al₂O₃ ボールと共に Al₂O₃ 製容器(容量 45mL)に封入した。その後、ボールミル装置(SPEX 8000M Mixer/Mill®)を用いて窒素雰囲気中でミリングを行った。ミリング処理した粉末をエタノールにて洗浄し、大気中室温にて乾燥させた。作製した粉末を XRD, FE-SEM, EDS 及び FTIR により評価した。

結果：Fig.1 にミリング時間 1 時間および 3 時間の粉末の SEM 像を示す。CaSi₂ から Ca 原子が脱離したことによる積層構造が観察された。一方、5 時間および 10 時間ミリング処理した粉末ではナノシート構造の生成が見られなかった。当日は生成したナノシート束の詳細な構造評価結果を示すとともに、ナノ構造のミリング時間依存性、ミリングに用いるアルミナボール径依存性を示す予定である。

参考文献：

- [1] H. Okamoto *et al.*, Chem. Eur. J., 17(2011) 9864-9887.
- [2] S. Yamanaka *et al.*, Phys. B+C, 105(1981) 230-233.

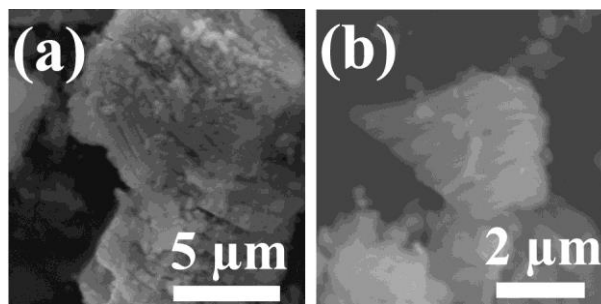


Fig. 1 SEM images of the Si-based nanostructures synthesized for (a) 1 h and (b) 3 h.