$CaSi_2$をテンプレートとしたNH_4Cl処理による Si系ナノシート束の作製

Synthesis of Si-based nanosheet bundles by NH_4Cl treatment using $CaSi_2$ as a template

静岡大総合科技研工[1]，静岡大工[2]，静岡大創造科技院[3] ○齋藤 優弥[1], 佐々木 謙太[1], 熊澤 佑貴[1],
渥美 七虹[2], 引地 啓太[2], 袁 佩玲[3], 立岡 浩一[1]
Grad. Sch. Integr. Sci. & Technol., Dept. Eng.[1], Fac. Eng.[2], Grad. Sch. Sci. & Technol.[3], Shizuoka Univ.,
○Yuya Saito[1], Kenta Sasaki[1], Yuki Kumazawa[1], Nanae Atsumi[2], Keita Hikichi[2],
Peiling Yuan[3], Hirokazu Tatsuoka[1]
E-mail: fd716715@ipc.shizuoka.ac.jp

はじめに：Si系ナノ構造物は毒性がなく資源豊富な材料からなる代表的な物質であり，低次元材料で発現するバルク結晶にない新しい物性を利用した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，$CaSi_2$よりCaを脱離する事により作製されてきた[1,2]。$CaSi_2$はCa原子と結合したSi(111)層からなる層状構造を有し，その構造はナノシートの作製に重要な役割を果たす。$CaSi_2$結晶からのCa原子の脱離はHCl溶液あるいは金属塩化物蒸気雰囲気中での処理により行われ，シロキセンやその誘導体などの二次元構造を有するSi系ナノシートが作製されてきた。本研究では$CaSi_2$粉末をNH_4Cl雰囲気中で熱処理する事によりSi系ナノシート束の作製を試みた。

実験：Arで満たされたパイレックス容器にテンプレートである$CaSi_2$粉末及びNH_4Cl粉末を充填した。続いて反応炉内を10^{-3} Pa程度まで減圧させ熱処理を行った。その後熱処理を施した試料をエタノールにて洗浄し，大気中室温にて4時間乾燥させた。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に処理温度450，500 及び550℃にて10分間の熱処理を行った場合に生成した粉末のSEM像を示す。いずれの温度においても二次元ナノシート構造が生成されているのが観察された。また，EDS分析よりいずれの温度にて熱処理を行った場合においてもSiを主成分とする構造物が生成している事が分かった。当日には，それぞれのナノシートの詳細な構造評価結果及び光学特性を示すとともに，ナノ構造が生成される生成メカニズムを考察する予定である。

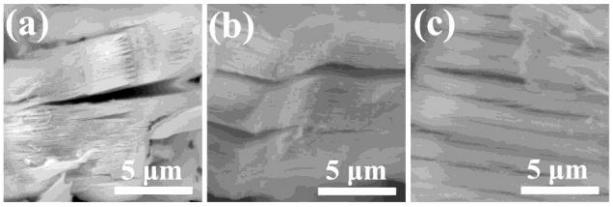

Fig. 1 SEM images of the Si-based nanosheet bundles synthesized at (a) 450℃, (b) 500℃ and (c) 550℃.

＜参考文献＞

[1] H. Okamoto, Y. Sugiyama and H. Nakano, Chem. Eur. J., 17, 9864–9887 (2011).
[2] X. Meng, H. Imagawa, E. Meng, H. Suzuki, Y. Shirahashi, K. Nakane, H. Itahara, and H. Tatsuoka, J. Ceram. Soc. Jap. 122, 618–621 (2014)

© 2017年 応用物理学会