$CaSi_2$の$MnCl_2/NH_4Cl$処理によるSiナノワイヤ/ナノシート複合体の作製

Synthesis of Si nanowire/nanosheet complex by $MnCl_2/NH_4Cl$ treatment of $CaSi_2$

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]，○伊藤聖悟[1], 沼澤 有信[2], 翁明イ[1]，渥美 七虹[2], 小野 祥希[1], Yalei Huang[3], 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 Advanced Material Research Gr.[4],

°Shogo Itoh[1], Yushin Numazawa[2], Nanae Atsumi[2], Yoshiki Ono[1],

Yalei Huang[3], Hirokazu Tatsuoka[1], Naohisa Takahashi[4]

E-mail: itoh.shogo.15@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。一方ナノワイヤ/ナノシート複合体は，その表面積の広さ，効果的な電荷輸送から，エネルギー貯蔵，化学センシング，太陽電池や3D電子フォトニックデバイスへの応用が期待されている．これまでSiナノシート束は$CaSi_2$よりCaを脱離する事により，またSiナノワイヤは$MnCl_2$をソースとしたCVD法により作製されてきた[1,2]．本研究ではこれらを効率的に組み合わせることによりSiナノワイヤ/ナノシート複合体の作製を試みた．

実験：Ar雰囲気中にて石英管に$CaSi_2$，NH_4Cl及び$MnCl_2$の混合粉末を充填し，ステンレス製の反応容器に密閉した. 続いて反応容器を600~800℃にて0～30分保持した後, 室温まで自然冷却させた. 生成したSiナノワイヤ/ナノシート複合体をエタノールで洗浄した後，乾燥させた．生成した複合体をFE-SEM，EDS，XRD及びFTIRにより評価した.

結果：Fig. 1に処理温度800℃にて30分間の熱処理を行った場合に生成したSiナノワイヤ/ナノシート複合体のSEM像を示す。二次元ナノシート上にナノワイヤが密に成長している構造が観察された. また, EDS分析よりナノワイヤが生成している場合にはわずかにMnが検出された. 当日には, 得られた複合体の詳細な構造評価結果を示すとともに，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。

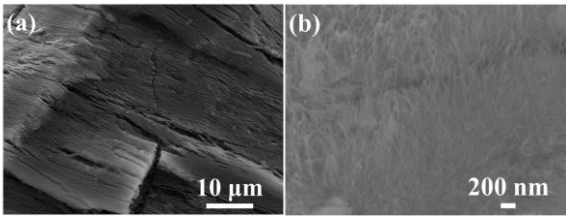

Fig. 1 SEM images of (a) Si nanowire/nanosheet complex, (b) enlarged image of Si nanowires on the Si nanosheet.

＜参考文献＞

[1] X. Meng, P. Yuan, K. Sasaki, K. Tsukamoto, S. Kusazaki, Y. Saito, Y. Kumazawa and H. Tatsuoka, e-J. Surf. Sci. Nanotech., 16, 218-224 (2018).

[2] H. Tatsuoka, H. Suzuki, T. Suzuki, W. Li, J. Hu, X. Meng, and E. Meng, Jpn J.Appl.Phys. 54, 07JD02 (2015).

＜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．