

CaSi₂のMgCl₂/Mg処理によるMg₂Si/Siナノコンポジットの作製

Synthesis of Mg₂Si/Si nanocomposites by MgCl₂/Mg treatment of CaSi₂

静岡大院工¹, 静岡工², 静岡大院創造³, ヤマハ発動機先進材料研⁴, ○(M1C)沼澤 有信¹,

翁 明煒², 伊藤 聖悟², 渥美 七虹¹, 小野 祥希², 黄 亜磊³, 立岡 浩一¹, 高橋 尚久⁴

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

Yamaha Advanced Material Research Gr. ⁴,

○Yushin Numazawa¹, Mingwei weng², Shogo Itoh², Nanae Atsumi¹, Yoshiki Ono²,

Yalei Huang³, Hirokazu Tatsuoka¹, Naohisa Takahashi⁴

E-mail: numazawa.yushin.14@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Mg₂Siは環境に優しい熱電材料として再び注目されている．Mg₂Si/SiコンポジットではMg₂Si/Si界面にて有効なフォノン散乱により熱伝導率の低下が期待できる．しかしSiは熱伝導率の大きい材料のため，より効率的に熱伝導率を低減するには，Si領域をナノサイズで微細化する事が望ましい．これまでSiナノシート束をCaSi₂よりCaを脱離する事により作製してきた[1]．本研究ではSiナノシート束からなるMg₂Si/Siコンポジットを作製し微細構造を評価した．

実験：Ar雰囲気中にて石英管にCaSi₂と乾燥雰囲気中にて保存したMgCl₂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℃にて数時間保持した後，室温まで自然冷却させた．ソースとしてMgCl₂及びMg金属を過剰に充填し熱処理を施した．生成したナノシート束をエタノールにて洗浄した後，乾燥させた．生成したコンポジットをFE-SEM, EDS, XRD及びFTIRにより評価した．

結果：Fig. 1にソースの混合比がCaSi₂:MgCl₂=1:2, CaSi₂:MgCl₂=1:10, CaSi₂:MgCl₂:Mg=1:2:0.002であり処理温度600℃にて10時間の熱処理を行った場合に生成したコンポジットのSEM像を示す．CaSi₂:MgCl₂=1:2の場合に見られたナノシート束構造に加え，CaSi₂:MgCl₂=1:10, CaSi₂:MgCl₂:Mg=1:2:0.002の場合には，それぞれに堆積物がみられた．当日には，より詳細な構造評価の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．

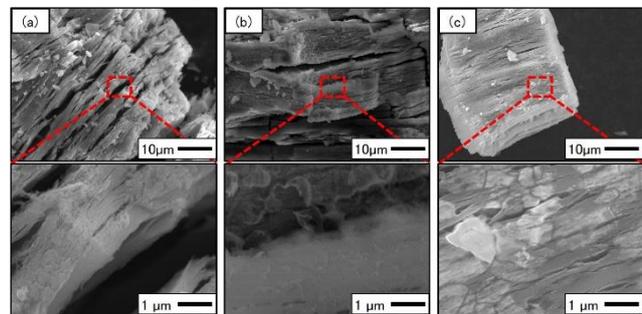


Fig. 1 SEM images of Mg₂Si/Si composites synthesized with source materials of (a) CaSi₂:MgCl₂=1:2, (b) CaSi₂:MgCl₂=1:10, and (c) CaSi₂:MgCl₂:Mg=1:2:0.002.

<参考文献>

[1] X. Meng *et al.*, e-J. Surf. Sci. Nanotech., 16, 218-224 (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．