

溶融 $MgCl_2$ -Mg・低融点金属混合溶媒を用いた Mg_2Si ナノシート束の作製

Synthesis of Mg_2Si nanosheet bundles

using molten $MgCl_2$ -Mg and low-melting-point metal mixed solvents

静岡大院工¹, 静大電研², ヤマハ発動機(株) 基盤技術研究部³,

○佐々木 啓悟¹, 古賀 友也¹, 志村 洋介^{1,2}, 高橋 尚久³, 立岡 浩一¹,

Grad. Sch. Integr. Sci. & Technol.¹, Res. Inst. Electron.², Shizuoka Univ.,

YAMAHA MOTOR Co.,Ltd、 Fundamental Technology Research Division.³,

○Keigo Sasaki¹, Tomoya Koga¹, Yosuke Shimura^{1,2}, Naohisa Takahashi³ Hirokazu Tatsuoka¹,

E-mail: sasaki.keigo.17@shizuoka.ac.jp

はじめに： Mg_2Si ナノシート束は毒性がなく資源豊富な環境に考慮した材料であり，また低次元材料ではバルク結晶にはみられない新しい物性が発現するため，熱電発電素子など大型の半導体デバイスへの応用が期待されている．これまで気相中あるいは液相中にて Mg_2Si ナノシート束の作製が報告されている[1,2]． Mg_2Si ナノシート束の半導体デバイスへの応用にはキャリア密度制御が必要である．本研究では，溶融 $MgCl_2$ -Mg 溶媒を用いた Mg_2Si ナノシート束の作製において，不純物となる低融点金属を添加し， Mg_2Si ナノシート束の作製を試みた．

実験：Ar雰囲気中にて石英管に $CaSi_2$ ， $MgCl_2$ ，Mg金属及び不純物金属（Ga, Al,及びIn）の混合粉末の混合粉末を充填しステンレス製の容器に密閉した．その後，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．熱処理後のナノシート束をイオン交換水及びエタノールにて洗浄した後，大気中にて乾燥させた．

結果：Fig. 1に処理温度600℃にて2時間の熱処理を施す事により得られた Mg_2Si ナノシート束のSEM像を示す．得られたシートはさらに薄いナノシートに容易に剥離する．いずれの場合もナノシート構造が生成されていることが観察された．当日には， Mg_2Si ナノシート束の詳細な構造及び電気特性の評価結果を示す予定である．

【参考文献】

[1] 古賀他，第 67 回応用物理学会春季学術講演会 15a-A202-2 (2020).

[2] 古賀他，第 82 回応用物理学会秋季学術講演会 (2021).

【謝辞】

本研究の一部は、科学研究費補助金(20K04560)，及びJST研究成果展開事業 A-STEP 機能検証フェーズ(JPMJTM19BL)の助成を受けたものである．

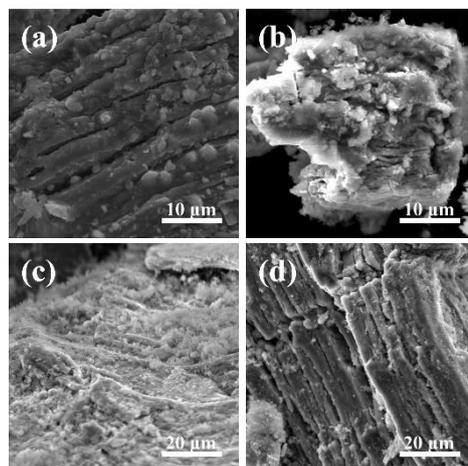


Fig. 1 SEM images of the nanosheet bundles synthesized at 600 °C for 2 h using the source materials with the molar ratio of (a) $CaSi_2:MgCl_2:Mg=1:2:8$, (b) $CaSi_2:MgCl_2:Mg:Ga=1:2:32:8$, (c) $CaSi_2:MgCl_2:Mg:Al=1:2:16:32$, and (d) $CaSi_2:MgCl_2:Mg:In=1:2:32:8$.