

CaGe₂ 粉末の熱処理による Ge 基ナノシート束の作製

Synthesis of Ge-based nanosheet bundles by thermal annealing of CaGe₂ powders



静岡大院工¹, 静大電研²,

○関野 海斗¹, 志村 洋介^{1,2}, 立岡 浩一¹

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

°Kaito Sekino¹, Yosuke Shimura^{1,2}, Hirokazu Tatsuoka¹

E-mail: sekino.kaito.17@shizuoka.ac.jp

はじめに：ナノシート束はナノ構造体のひとつの形態であり、大型デバイスへの応用が期待されている。これまで従来のSiナノシート束に加えGeナノシート束が作製されている。Geナノシートは主としてHCl、IP6などの水溶液中で作製されるのが一般的である[1,2]。しかしSiナノシートの場合と同様、GeナノシートにおいてもGeを基とした化合物ナノシートの作製に発展させる場合には、ナノシートの作製方法として気相成長法による熱処理を用いた作製法が望ましい。本研究では、層状構造を有するCaGe₂をテンプレートとしてMgCl₂雰囲気中での熱処理によりGe基ナノシート束を作製した。

実験：Ar雰囲気中にて石英管にCaGe₂, MgCl₂混合粉末、及びMg金属を充填し、昇温速度を5 °C/minとし100 °C ~ 600 °Cの範囲において最高温度に達し次第ヒーターをオフし室温まで自然冷却させた。生成した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、乾燥させた。得られたナノシート束をFE-SEM, EDS, XRD, Raman spectroscopy, FTIR及びTEMにより評価した。

結果：Fig. 1に最高温度200 °Cにて作製したナノシート束のSEM像を示す。見かけ上サブミクロンサイズ程度のシート構造が形成されていることが確認できる。また最高温度300 °Cにて作製したナノシート束では、さらに厚さ約10 nm のナノシートに剥離することをTEM観察により確認している。このように最高温度100 °C ~ 400 °Cの低温にて作製した場合にはシート構造が得られるが、一方最高温度600 °Cではシート構造が崩れることを観察している。この結果は、一般的なSiナノシート束の作製条件とは異なる点である。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メカニズムを考察する予定である。

【参考文献】

- [1] G. Vogt et al., Adv. Mater. 12, 1278 (2000).
- [2] V. Saxena et al., Jpn. J. Appl. Phys. 59, SGGK08 (2020).

【謝辞】 本研究の一部は、科学研究費補助金(20K04560)の助成、及びヤマハ発動機株式会社の支援を受けたものである。

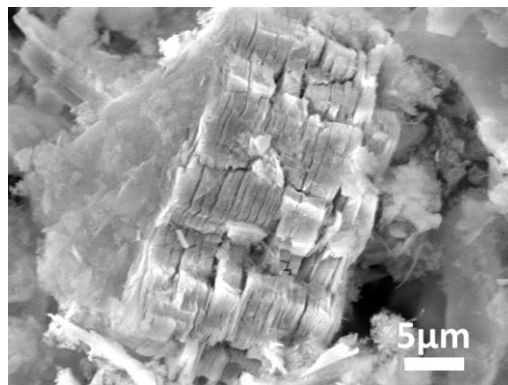


Fig. 1 SEM image of the Ge nanosheet bundle synthesized at the maximum temperature of 200 °C.