

アンドープ BaSi₂ 蒸着膜へのポストアニール効果

Post-anneal Effects on Undoped BaSi₂ Evaporated Films

○須原 貴道^{1,2}、村田 晃一²、Aryan Navabi²、Xiaoyu Che²、中川 慶彦¹、原 康祐³、
黒川 康良¹、末益 崇⁴、Kang L. Wang²、宇佐美 徳隆¹

(1. 名古屋大、2. UCLA、3. 山梨大、4. 筑波大)

○Takamichi Suhara^{1,2}、Koichi Murata²、Aryan Navabi²、Xiaoyu Che²、Yoshihiko Nakagawa¹、
Kosuke O. Hara³、Yasuyoshi Kurokawa¹、Takashi Suemasu⁴、Kang L. Wang²、Noritaka Usami¹

(1. Nagoya Univ., 2. UCLA, 3. Univ. of Yamanashi, 4. Univ. of Tsukuba)

E-mail: suhara.takamichi@d.mbox.nagoya-u.ac.jp

【緒言】資源制約の少ない BaSi₂ は、単接合薄膜太陽電池に適した光吸収係数とバンドギャップ値を有していることから注目されている[1]。我々は、大量生産に向けた観点から、簡便な真空蒸着法を用いた薄膜成長法の確立を目指しており、これまでに構造評価結果を報告してきた[2]。本研究では、アンドープ BaSi₂ 蒸着膜の電気的特性を評価し、MBE 法により成長した BaSi₂ 薄膜の特性[3]との比較を行った。さらに結晶性の改善を意図したポストアニール効果についても述べる。

【実験方法】真空チャンバー内にて BaSi₂ 顆粒を蒸発させ、基板温度 550 °C に維持した高抵抗 p-Si 基板上に堆積することで BaSi₂ 薄膜を形成した。一部の試料は、赤外線急速加熱装置を用いて、N₂ 雰囲気中にて 500、1000 °C でそれぞれ 5 分間アニールを施した。その後、ドライエッチング装置を用いて、ホールバー形状に加工した。ホール測定は、掃引磁場±0.5 T、温度領域 175 -300 K の範囲で行った。

【結果と考察】アンドープ BaSi₂ 蒸着膜は、アンドープ MBE 膜と同様に n 型であった。導電率の温度依存性は、as-grown および 500 °C アニールの試料では小さいのに対し、1000 °C アニールの試料では温度の低下に伴い導電率が低下する(Fig. 1(a))。室温での電子密度は as-grown の試料では $5.6 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ と MBE 膜と比較して高く、温度を下げて増加する領域がある一方、1000 °C アニールの試料では $1.9 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ と MBE 膜に近づき、温度依存性も半導体的であった(Fig. 1(b))。

as-grown 試料のキャリア密度が高い理由として、膜中に未反応の Ba が残留しているとともに多結晶であるために粒界密度が高いことが推測される。よって、高温ポストアニールは蒸着膜の結晶性の向上に有用であると考えられる。

[1] K. Toh, *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.* **50**, 068001 (2011). [2] Y. Nakagawa, *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.* **54**, 08KC03 (2015). [3] K. Morita, *et al.*, *Thin Solid Films* **508**, 363 (2006).

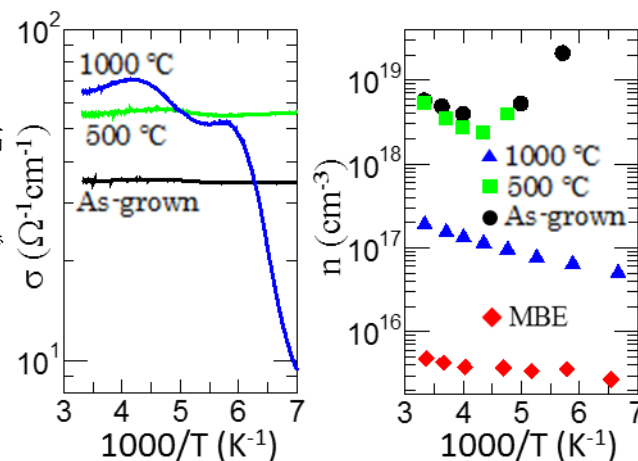


Fig.1 Temperature dependency of electrical transport properties of n-BaSi₂ films. (a) conductivity and (b) electron density