

単一原料の蒸着による a-Si/BaSi₂ 積層構造の作製

Fabrication of a-Si/BaSi₂ stacked structure by thermal evaporation using a single source

○原 康祐¹、Cham Thi Trinh²、黒川 康良²、有元 圭介¹、山中 淳二¹、中川 清和¹、
宇佐美 徳隆² (1. 山梨大クリスタル研、2. 名大院工)

○K.O. Hara¹, C.T. Trinh², Y. Kurokawa², K. Arimoto¹, J. Yamanaka¹, K. Nakagawa¹, N. Usami²
(1.Univ. Yamanashi, 2.Nagoya Univ.)

E-mail: khara@yamanashi.ac.jp

【はじめに】BaSi₂は、単接合太陽電池に適したバンドギャップ、高い光吸収係数を有するとともに、資源豊富な元素から構成される半導体である。我々は太陽電池応用を目指して簡便・高速な真空蒸着によるBaSi₂成膜法を開発している。最近、BaSi₂の太陽電池応用には、表面のアモルファス Si(a-Si)被覆による酸化抑制とパッシベーションが重要であることが明らかとなった [1]。そこで、BaSi₂ 蒸着膜への a-Si 被覆について検討を行ったところ、単一の BaSi₂ 原料から a-Si/BaSi₂ 積層構造を作製可能であることが明らかとなったので報告する。

【実験方法】抵抗加熱による BaSi₂ 蒸着においては、Ba が優先的に蒸発し Si が少量残留する [2]。そこで、BaSi₂ 蒸着の後に残留原料を再加熱する二段階の方法で、BaSi₂ 上への a-Si 堆積を試みた。高抵抗 n 型 Si 基板を用い、一段階目は基板温度 650 °C、二段階目は 400 °C とした。得られた試料について、ラマン分光とマイクロ波光導電減衰(μ-PCD)法により評価を行った。

【結果と考察】作製した試料のラマンスペクトルを Fig. 1 に示す。一段階目の加熱のみの場合、BaSi₂ 構造の Si 四面体の振動に起因する 5 つのラマンバンドが確認できる。よって、BaSi₂ 薄膜が形成されたと考えられる。一方、二段階目の加熱を行うと、BaSi₂ の振動に加えて 473 cm⁻¹ を中心とするブロードなバンドが観察された。これは、a-Si 層が BaSi₂ 蒸着膜上に形成されたことを示している。次に、作製した薄膜について μ-PCD 法による光励起キャリア減衰挙動の測定を行った。Fig. 2 は 349 nm の励起光を用い、1.1×10¹⁵ cm⁻² の励起強度で測定を行った結果である。二段階目の成膜を行うことで、キャリア寿命は 0.02 μs から 0.12 μs に増加した。これは、a-Si のパッシベーション効果を示唆している。

以上より、単一原料の真空蒸着により a-Si でパッシベーションした BaSi₂ 薄膜の作製が可能であることが分かった。

【文献】[1] D. Tsukahara, *et al.*, APL **108** (2016) 152101.

[2] K.O. Hara, *et al.*, JJAP **54** (2015) 07JE02.

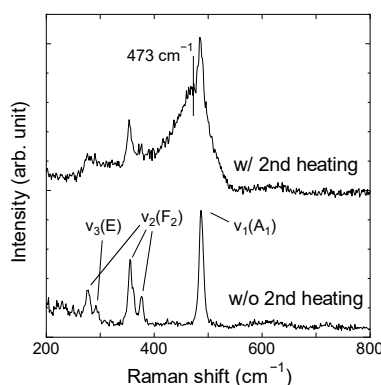


Fig. 1 Raman spectra of BaSi₂ films with and without 2nd heating.

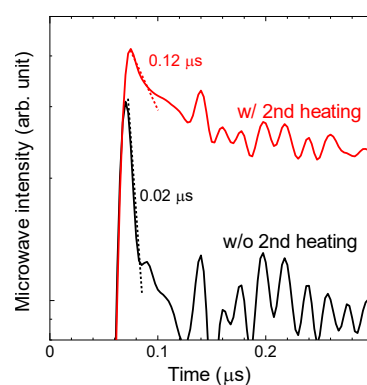


Fig. 2 μ-PCD curves of BaSi₂ films with and without 2nd heating.