

真空蒸着での BaSi₂ 成膜における基板加熱条件の影響

Effect of substrate annealing conditions on BaSi₂ deposition by thermal evaporation

山梨大, (M1) 矢澤 大典, 原 康祐, 山中 淳二, 有元 圭介

Univ. of Yamanashi, Daisuke Yazawa, Kosuke O. Hara, Junji Yamanaka, Keisuke Arimoto

E-mail: g19tz014@yamanashi.ac.jp

[はじめに] BaSi₂ は太陽電池に適したバンドギャップエネルギーと高い吸収係数を持つことから薄膜太陽電池応用に魅力的な半導体である。BaSi₂ 薄膜は簡便な真空蒸着法での作製が可能であるが、原料 BaSi₂ の蒸気組成が経時変化することによる薄膜表面の組成不均一の問題がある⁽¹⁾。そこで基板温度(T_{sub})とポストアニール時間(PT)の二つの基板加熱条件に注目した。基板加熱条件の最適化が図れれば、Ba と Si の相互拡散によって組成が均一な薄膜の作製が期待できる。二つの条件の変化が薄膜の表面構造にどのように影響するか調査を行った。

[実験方法] Si(100)基板上に真空蒸着法によって BaSi₂ 薄膜を作製した。 T_{sub} は 550–700 °C、PT は 8–140 s の範囲で変化させた。作製した試料はオージェ電子分光法(AES)で評価した。

[実験結果と考察] Fig.1 に異なる基板温度で作製した試料の AES による深さ方向分析の結果を示す。 $T_{\text{sub}}=550$ °C の試料(a)は表面近傍組成が均一なことが分かる。一方 $T_{\text{sub}}=600$ °C の試料(b)は、表面領域で組成が Si 過剰であった。 $T_{\text{sub}}=650$ °C の試料(c)では、40 nm 付近の領域でやや Si 過剰であり、さらに表面酸化が確認された。また、 $T_{\text{sub}}=650$ °C で PT=140 s とすると表面の酸化領域が厚くなることも確認している。以上の結果は高い T_{sub} や長い PT によって堆積した Ba と Si が十分に拡散し組成は均一になるという考え⁽¹⁾では説明できない。一方、 T_{sub} が 600°C 以上の時、Ba の基板への拡散が顕著になり表面の Si 組成が上昇する、さらに T_{sub} が 650 °C 以上になると Si の SiO としての再蒸発が顕著になり Si 組成が低下すると考えることにより説明ができる。よって真空蒸着で BaSi₂ 薄膜を作製する場合、以上の現象を考慮に入れた組成制御が求められる。

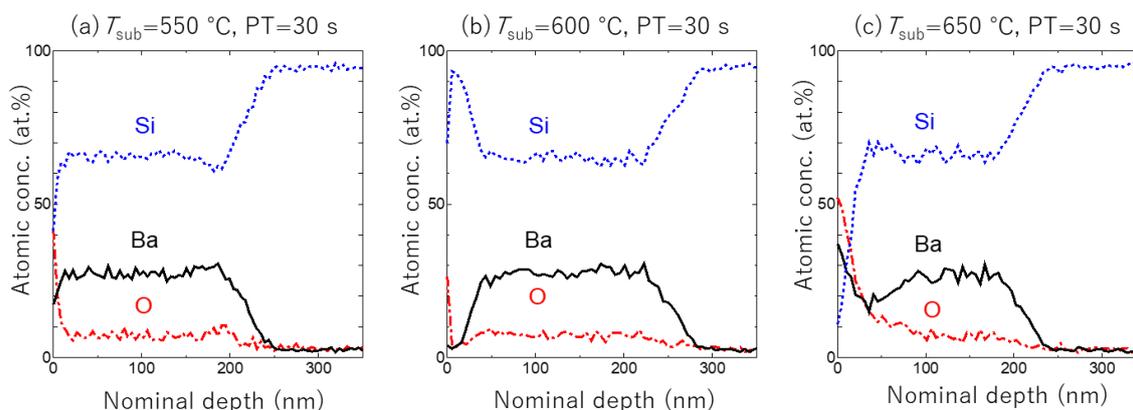


Fig1. AES composition depth profiles of the films

参考文献

- (1) K. O. Hara, et al., J. Mater. Res., Vol. 33, No. 16, Aug 28, 20182298