

シリコン補給層を利用したガラス基板上 BaSi₂ 単相蒸着膜の厚膜化Formation of Thick BaSi₂ Evaporated Films by Use of Silicon Supply Layer名大院工¹, JST-CREST², 筑波大院³ ○原 康祐^{1,2}, 中川 慶彦¹, 末益 崇^{2,3}, 宇佐美 徳隆^{1,2}Nagoya Univ.¹, JST-CREST², Univ. of Tsukuba³,°K. O. Hara^{1,2}, Y. Nakagawa¹, T. Suemasu^{2,3}, N. Usami^{1,2}

E-mail: k-hara@numse.nagoya-u.ac.jp

【はじめに】斜方晶 BaSi₂ は、太陽電池に適したバンドギャップと高い光吸収係数を持つとともに資源豊富な元素で構成されることから、資源制約の少ない新規薄膜太陽電池材料として期待されている。我々は、産業技術と整合する簡便な薄膜作製法として真空蒸着法に注目し、BaSi₂ 原料を利用して BaSi₂ 単相膜が Si またはガラス基板上に作製可能であることを報告してきた [1,2]。しかし、その膜厚は、ガラス基板上では 200 nm 程度であり、太陽光の吸収に必要な膜厚 (2–3 μm) と比較して小さい。そこで、本研究では、真空蒸着法によるガラス基板上への BaSi₂ 薄膜成長における厚膜化の可能性を調査することを目的とした。その結果、Si 層を予め基板上に形成することで厚膜化可能であることを見出したため報告する。

【実験方法】BaSi₂ 顆粒を原料とし、これをタングステンボート上で抵抗加熱により気化させ、500 °C の無アルカリガラス基板上に堆積させた。原料の質量を変化させることで、膜厚が 115–720 nm の薄膜を作製した。また、BaSi₂ 成膜前に 110 nm の Si 層を RF スパッタリング法によりガラス基板上に作製し、その効果について調査した。試料評価には、X 線回折 (XRD)、走査型電子顕微鏡を用いた。

【結果と考察】図 1 に蒸着膜の斜入射 XRD パターンを示す。Si 層がないとき、115–210 nm の薄膜では斜方晶 BaSi₂ からの回折ピークのみが観察されるが、膜厚をさらに 370 nm まで増加させると Ba₃Si₄ のピークが現れ、720 nm ではピーク強度がより増大した。このように、膜厚が増大すると膜組成が Ba 過剰に変化する要因としては、原料から Ba が優先的に気化し Ba 原子が過剰供給されるとともに、基板から Si 原子が供給されて膜の形成に寄与しているためと考えられる。そこで、基板上に予め Si 薄膜を形成し、その上に 580 nm の蒸着膜を作製した。その結果、XRD より、BaSi₂ 単相膜の生成を確認した (図 1)。したがって、ガラス基板上に形成可能な BaSi₂ 単相膜の膜厚は基板からの Si 拡散に制限されるが、予め基板上に Si 層を形成することで、500 nm を超える BaSi₂ 単相膜を形成できることが分かった。

【参考文献】[1] 中川 他、第 61 回応用物理学会春季学術講演会、20a-D3-10、[2] 原 他、第 61 回応用物理学会春季学術講演会、20a-D3-11。

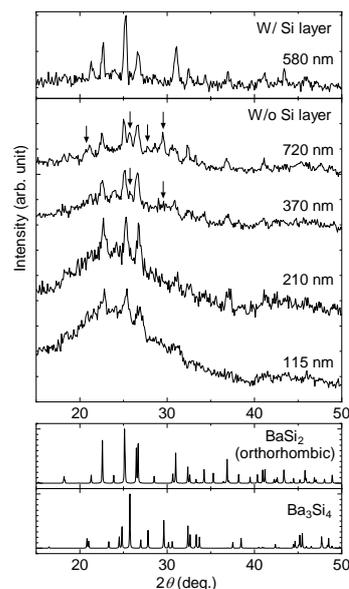


図 1 蒸着膜の斜入射 XRD パターン。入射角: 2–3.8°。矢印は Ba₃Si₄ のピークを表す。