

低速成長した BaSi₂ 蒸着膜への in situ アニール効果

Effect of in situ annealing on BaSi₂ evaporated films with low deposition rate

徳島大 西尾 聡馬, 森 俊之輔, 西野 克志

Tokushima Univ. Souma Nishio, Shunnosuke Mori, Katsushi Nishino

E-mail: s-nishio@ee.tokushima-u.jp

【背景・目的】

太陽電池に適したバンドギャップ(1.3eV)と大きな吸収係数($3 \times 10^4 \text{cm}^{-1}$ at 1.5eV)を有する BaSi₂ は、Ba、Si とともに地殻中に豊富に存在するため資源的制約も少ない。そのため新しい薄膜太陽電池材料として注目されている^[1]。我々は太陽電池応用へ向け、簡便・高速な成長法である真空蒸着法を用いた高品質な BaSi₂ 薄膜の作製を目指している。成長温度 650°C で低速成長することで膜品質を向上させることができた^{[2][3]}。この知見を基に、BaSi₂ 成長後に真空中で in situ アニールを行うことでさらなる膜品質の向上を図った。

【実験方法】

基板には高抵抗 p-Si(100)を用いた。基板温度 650°C で、BaSi₂ を低速成長させた後、in situ アニールを行う。最後に 200°C まで降温後、Si を蒸着し a-Si 層を形成することで a-Si/BaSi₂ 積層構造を作製した。in situ アニールの温度 T_a を 650°C~750°C、時間 t_a を 0~10min の範囲で変化させ、膜品質を調査した。薄膜の評価には X 線回折(XRD)法、ラマン分光法を用いた。

【結果・考察】

650°C でアニールを行った試料の 2θ-θ モードの XRD パターンを Fig.1 に示す。いずれの試料においても BaSi₂ 由来のピークが確認できた。a 軸配向に一致する(600)ピークに着目すると、アニール時間が 1.5, 5min の試料で相対的に強く現れていることが分かる。このことから、a 軸配向が支配的であ

り、さらに 1.5min の試料において大幅な a 軸優先配向膜が得られた。一方、アニール時間 0, 10min の試料では(301)ピークが強く、a 軸配向が支配的でないことが分かる。この結果から、in situ アニールにより配向性の制御が可能であることを示唆している。また、ラマンスペクトルより、a 軸配向が強いほど A_g ピークの半値幅は小さかった。in situ アニールの効果として、Ba 原子や Si 原子の膜内での拡散や基板との相互拡散の促進等が考えられる。講演では、他温度の結果とも比較し、アニール条件におけるこれらのメカニズムとの関係について議論する。

【参考文献】

- [1] K. Toh, T. Saito, and T. Suemasu, Jpn. J. Appl. Phys. 50, 068001 (2011).
- [2] 西尾他, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 21s-PA3-6
- [3] 森他, 第 81 回応用物理学会秋季学術講演会, 11a-Z01-2

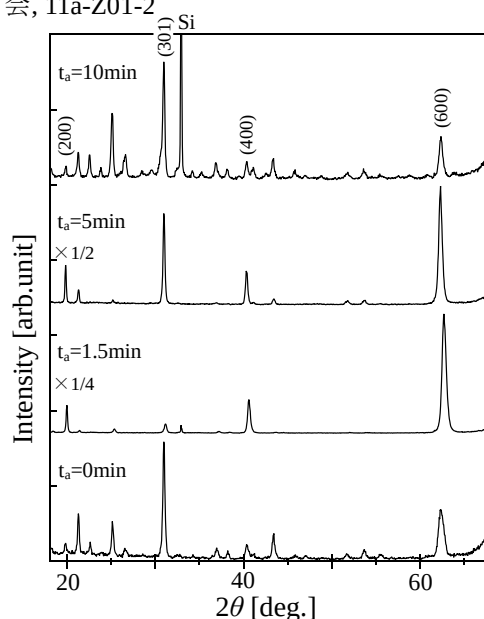


Fig.1 XRD pattern of BaSi₂ films(T_a=650°C).