

ヘリコン波プラズマスパッタ法による BaSi₂ 薄膜の作製Preparation of BaSi₂ thin-films by helicon-wave-plasma sputtering○横山晟也¹, 召田雅実², 倉持豪人², 都甲薫¹, 末益崇^{1,3}

(1.筑波大, 2.東ソー株式会社, 3.JST-CREST)

○S.Yokoyama¹, M.Mesuda², H.Kuramochi², K. Toko¹, T. Suemasu^{1,3}

(1.Univ. Tsukuba, 2.Tosoh Corporation, 3.JST-CREST)

E-mail: bk201313068@s.bk.tsukuba.ac.jp

【背景】

我々は新規太陽電池材料として、BaSi₂ に注目している。BaSi₂ は太陽電池の理想的な禁制帯幅に近い 1.3 eV の値を有し、また、光吸収係数が 1.5 eV の光子に対して $3 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}$ と大きいので薄膜化も期待できる[1,2]。これまでに、スパッタ法を用いた多結晶 BaSi₂ 薄膜の作製は報告されているが、未だその成長条件は最適化されていない[3,4]。これらの報告では、単一の多結晶 BaSi₂ ターゲットを用いてスパッタ法により成膜を行っている。しかし、この手法では、Ba と Si の組成比を制御して製膜することができない。本研究ではヘリコン波プラズマスパッタ法を用いて、複数ターゲットを用いて、同時スパッタによる組成比の制御を試みる。

【実験】

ヘリコン波プラズマスパッタ法により、Si 基板上に Ba リッチ BaSi₂ ターゲットを用いて室温で膜の堆積を行った。スパッタ条件としては、Ar ガスを用いて、圧力(0.1~2.0 Pa)及び RF power (30~75 W)を変えて成膜レートを評価した。

【結果・考察】

Figure 1, 2 にそれぞれ圧力、及び RF power を変えた場合の成膜レートの変化を示す。Fig. 1 より、製膜時の圧力が低いほど成膜レートが大きくなっていることが分かる。圧力が低いほどスパッタされるターゲット量は少なくなるが、原子の平均自由行程は大きくなる。つまり、スパッタされたターゲット量よりも平均自由行程が支配的に成膜レートに影響したと考えられる。また Fig. 2 より、RF power を大きくするほど、成膜レートが大きくなる。この

ターゲットは BaSi₂ ターゲットに比べ、Ba 比が多くなっているため、Si ターゲットと同時にスパッタをすることで組成比の制御を自由に行うことができると考えている。今後は成膜時の基板温度を変えながら 2 元同時スパッタを行い、BaSi₂ 薄膜の形成を試みる。結晶性の評価は XRD 測定によって行い、電気特性、光学特性の評価をする予定である。

【参考文献】

- [1] K. Morita *et al.*, Thin Solid Films **508** (2006) 363.
- [2] K. Toh *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **50** (2011) 068001.
- [3] N. A. A. Latiff *et al.*, Phys. stat. sol. (c) **10** (2013) 1759.
- [4] T. Yoneyama *et al.*, Thin Solid Films **534** (2013) 116.

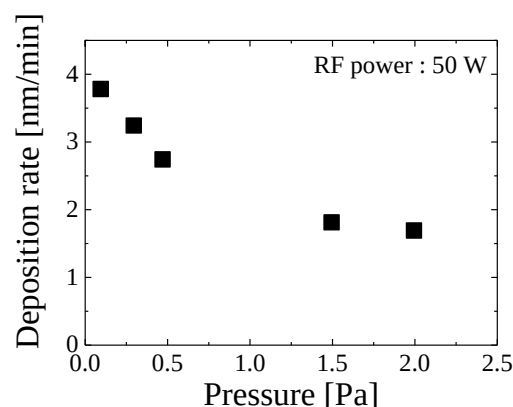


Fig. 1 Pressure dependence of deposition rate

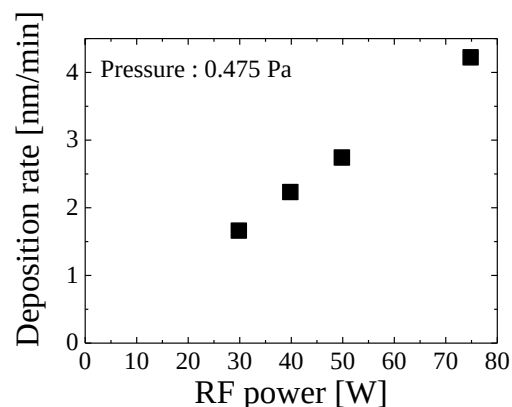


Fig. 2 RF power dependence of deposition rate