20a-D3-11

真空蒸着法によるガラス基板上への $BaSi_2$ 薄膜の作製と評価

Fabrication of $BaSi_2$ Films on Glass Substrates by Vacuum Evaporation

名大院工 [1]，JST-CREST [2]，筑波大院 [3]

○原 康祐 [1,2]，中川 慶彦 [1]，宇佐美 徳隆 [1,2]，末益 崇 [2,3]

Nagoya Univ. [1], JST-CREST [2], Univ. of Tsukuba [3]

°K.O. Hara[1,2], Y. Nakagawa[1], N. Usami[1,2], T. Suemasu[2,3]

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

【緒言】斜方晶 $BaSi_2$ 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、新規薄膜太陽電池材料として期待されている。しかし、$BaSi_2$ 薄膜の作製法は、分子線エピタキシー法とスパッタリング法に限られており、その作製は容易ではない。そこで、より簡便な方法として真空蒸着法に注目した。本研究の目的は、真空蒸着法によりガラス基板上に $BaSi_2$ 薄膜を作製すること、及び、その物性を明らかにすることである。

【実験方法】純度 99 %の $BaSi_2$ 顆粒を原料とし、これを抵抗加熱により気化させ、無アルカリガラス基板上に堆積させた。基板温度(T_s)は、500 または 600 °C とした。得られた薄膜は、ラマン分光、X 線回折(XRD)、透過・反射スペクトル測定により評価した。

【結果と考察】図 1 に蒸着膜の斜入射 XRD パターンを示す。T_s = 500, 600 °C で、ピークパターンは斜方晶 $BaSi_2$ のシミュレーションパターンと一致していることが分かる。また、ラマン分光でも、$BaSi_2$ の格子振動に起因するピークのみが確認された。したがって、真空蒸着により、多結晶 $BaSi_2$ 膜を作製可能であることが実証できた。次に光学特性を調査するために、透過・反射スペクトルを測定した。得られた透過率(T)と反射率(R)より、$T/(1-R)$に理論式をフィッティングする Hishikawa らの方法 [1] を用いて、光吸収係数(α)と膜厚を決定した。T_s = 500 °C で成長した蒸着膜のαおよび$(\alpha h\nu)^{1/2}$ を図 2 に示す。同時に、膜厚は 119 nm と決定された。αの値は 1.5 eV の光に対して 3×10^4 cm^{-1} であり、これはエピタキシャル膜についての報告値 [2] と一致している。$(\alpha h\nu)^{1/2}$ の近似直線の切片より求めた間接遷移吸収端の値は、1.13 eV であった。この値は、エピタキシャル薄膜についての報告値(1.34 eV [2])より小さく、単結晶(1.13 eV [3])や粉末(1.15 eV [4])と近い値である。したがって、本研究で得られた $BaSi_2$ 膜の歪み状態や不純物などは、エピタキシャル膜よりも単結晶や粉末に近い可能性が考えられる。

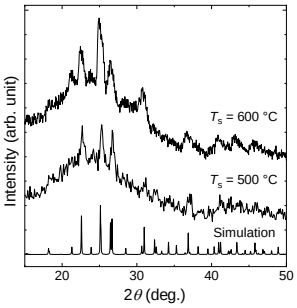

図 1　蒸着膜の斜入射 XRD パターン。入射角: 2°.

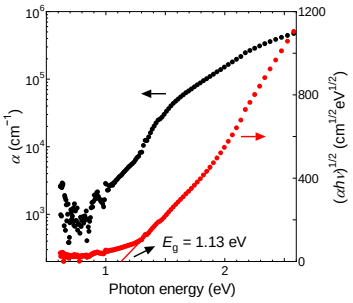

図 2　T_s = 500 °C の蒸着膜のαと$(\alpha h\nu)^{1/2}$。

【参考文献】[1] Y. Hishikawa, *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.* **30** (1991) 1008. [2] K. Toh, *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.* **50** (2011) 068001. [3] S. Kishino, *et al.*, *J. Alloys Compd.* **428** (2007) 22. [4] T. Nakamura, *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **81** (2002) 1032.

© 2014 年　応用物理学会