真空蒸着法による導電性基板上への $BaSi_2$ 薄膜の作製

Fabrication of $BaSi_2$ Thin Films on Conductive Substrates by Vacuum Evaporation

○須原 貴道[1]、原 康祐[2,3]、末益 崇[2,4]、宇佐美 徳隆[1,2]
(1. 名古屋大、2. JST-CREST、3. 山梨大、4. 筑波大)
○Takamichi Suhara[1] , Kosuke O. Hara[2,3] , Takashi Suemasu[2,4] , Noritaka Usami[1,2]
(1.Nagoya Univ. , 2.JST-CREST , 3.Univ. of Yamanashi , 4.Univ. of Tsukuba)
E-mail: suhara.takamichi@d.mbox.nagoya-u.ac.jp

【諸言】現在、高効率薄膜太陽電池に用いられている材料には、希少な元素から構成されるものが多い。一方、斜方晶 $BaSi_2$ は、高い吸収係数や太陽電池に適した約 1.3eV のバンドギャップを持つ[1]ことに加え、資源豊富な元素で構成されるため、大規模展開が可能な太陽電池材料として期待できる。我々は、これまでに簡便な真空蒸着法によって Si またはガラス基板上に $BaSi_2$ 薄膜を作製することに成功している[2,3]。太陽電池デバイスへの応用のためには電極が不可欠である。そこで本研究では、真空蒸着法による導電性基板上への $BaSi_2$ 成膜について調査することを目的とする。

【実験方法】蒸着における蒸気は Ba 過剰であることが分かっている[3]ため、まず、研磨した Ti、Ni、ステンレス(SUS304)基板に、Si をマグネトロンスパッタ法により堆積させた。そして、純度 99%の $BaSi_2$ 顆粒の原料を、真空ベルジャー内で抵抗加熱によって気化させて堆積させた。基板温度は 500℃とし、評価には X 線回折(XRD)、エネルギー分散型 X 線分光法(EDX)を用いた。

【結果と考察】Si を堆積させてから Ti、Ni、ステンレス基板に真空蒸着をした試料と、Si を堆積させずにステンレス基板に真空蒸着をした試料の XRD パターンを Fig.1 に示す。Si を堆積させたステンレス基板上の試料では $BaSi_2$ のピークが観察された。これにより、ステンレス基板上に $BaSi_2$ 薄膜を作製できたことがわかる。Si を堆積させなかった場合は $BaSi_2$ のピークが観察されなかった。この試料は EDX の定量分析から、Si/Ba の存在比が 2 より小さく、酸素が局在している部分があることが判明した。このことから、基板上の Si 量の不足により、真空蒸着後、大気と接触させた後に酸素と反応し酸化物が作られたことが考えられる。Ti 基板を用いた場合は、ステンレス基板と同じく $BaSi_2$ のピークが XRD により観察されるが、Ni 基板では Si/Ba≧2 であるにもかかわらず、観察されたピークは Ti 基板に比べて弱かった。Ti 基板上には $BaSi_2$ 薄膜が成膜したが、Ni 基板では Ni と Si が真空蒸着の際の加熱により反応し、化合物を作り、Si スパッタ層が $BaSi_2$ 成長に寄与しなかった可能性がある。

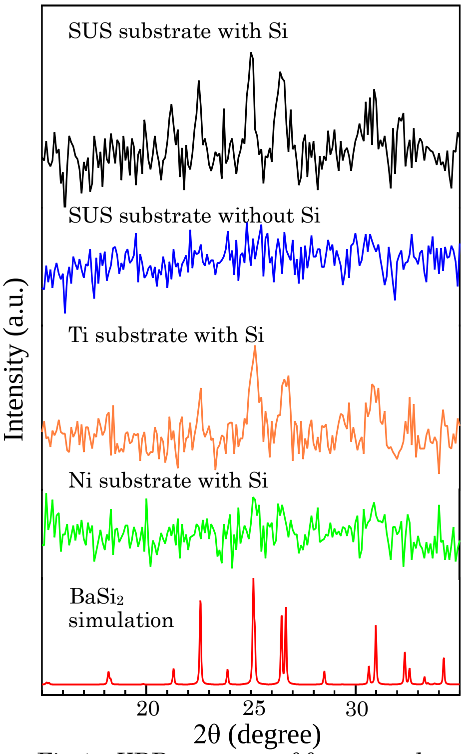

Fig.1 XRD patterns of four samples and $BaSi_2$ simulation

[1] K. Toh, *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.* **50**, 068001 (2011)
[2] Y. Nakagawa, *et al.*, submitted to *Jpn. J. Appl. Phys.*
[3] K.O. Hara, *et.al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.*, accepted

© 2015年 応用物理学会