

スパッタ法を用いたプロトン伝導性酸化物薄膜の成膜条件依存性

Dependence of Deposition Conditions on Proton Conductive Oxide Thin Films

by RF Magnetron Sputtering

○佐藤 智也¹, 舟窪 浩², 井上 貴明¹, 内山 潔¹Tsuruoka National College of Tech.¹, Tokyo Institute of Tech.²○Tomoya Sato¹, Hiroshi Funakubo², Takaaki Inoue¹, Kiyoshi Uchiyama¹

E-mail: uchiyama@tsuruoka-nct.ac.jp

1. はじめに

固体酸化物型燃料電池 (Solid Oxide Fuel Cells: SOFC) は、その高い発電効率や環境への負荷の小ささから、次世代の発電システムに成り得る一つとして考えられている。しかし従来型の SOFC は、作動温度が約 800℃～1000℃と高いために高速起動が難しく、また高価な耐熱材料を必要とすることからデバイスコストが高くなるなどの問題がある。従ってこれらの問題を解決するには、SOFC の作動温度が中温領域の 600℃もしくはそれ以下である必要がある。作動温度は電解質中のイオン伝導に依存するため、現在も中温領域で高イオン伝導を示す材料の探索が行われているが、困難な状況にある。そこで我々は電解質を薄膜化することにより作動温度の低温化を目指している。その際 SOFC セルの基板には安価である多孔質ステンレスを用い、その上に Pd メッキを施すことにより水素透過性を保ちつつ、多孔質基板上への成膜を容易に出来る構造を採用する[1]。

本研究ではスパッタ法を用い、プロトン伝導性酸化物の中でも伝導度が高い Y をドープした BaCeO₃ (BCYO) をターゲットとして電解質の作製を行い、導入する Ar、O₂ のスパッタガス比の違いによる結晶性への影響を報告する。

2. 実験方法

RF マグネトロンスパッタ法により BCYO 薄膜を白金基板上に作製した。成膜では基板温度を中温領域である 400℃～600℃とし、Ar と O₂ の流量比を総流量一定の条件下のもと変化させた。そして BCYO 薄膜の結晶性は、CuKα線を用いた粉末 X 線回折により評価した。

3. 実験結果および考察

作製した BCYO 薄膜の X 線回折結果を Fig. 1 に示す。Fig. 1 よりスパッタガス中の O₂ の割合が増加するほど BCYO の結晶性が低下していることがわかる。また膜厚を測定したところ、O₂ を加えることで Ar のみ場合と比較し膜厚が減少していることから、O₂ が BCYO の結晶性や膜厚に影響していることがわかる。

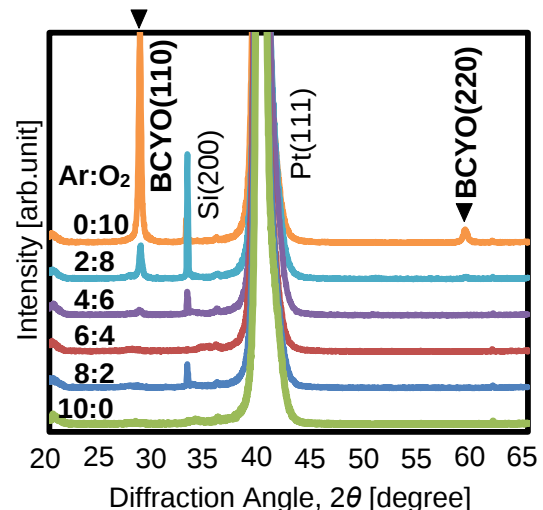


Fig. 1 XRD patterns of BCYO thin films at various sputtering gas ratio at a substrate temperature of 500℃

4. まとめ

O₂ の割合を増加させることにより、結晶化に影響が出ることが確認されたが、同一膜厚で比較し、また伝導度との相関をとる必要がある。

謝辞

スパッタ装置の導入にあたり、助成をいただいたキヤノン財団に感謝します。

参考文献

[1] K.Uchiyama et.al, Proc.6th Thin-Films Materials and Devices Meeting, 100228102-1-4 (Feb, 2010)