

スパッタ法により作製した $\text{Ba}(\text{Ce}_{1-x}\text{Ti}_x)_y\text{Y}_{1-y}\text{O}_3$ 薄膜の化学的安定性Chemical Stability of $\text{Ba}(\text{Ce}_{1-x}\text{Ti}_x)_y\text{Y}_{1-y}\text{O}_3$ Thin Film Prepared by RF Magnetron Sputtering東理大理¹, 高エネ研² 橋本智之¹, 高柳真¹, 山田庸公¹, 堀場弘司², 湯川龍²,
組頭広志², °樋口透¹Tokyo Univ. Sci.¹, KEK², T. Hashimoto¹, M. Takayanagi¹, T. Yamada¹, K. Horiba², R. Yukawa²,H. Kumigashira², °T. Higuchi¹

E-mail: higuchi@rs.kagu.tus.ac.jp

【背景・目的】Y-doped BaCeO_3 (BCY) は、中高温域で高いプロトン伝導度を有することから、固体酸化燃料電池(SOFC)の電解質膜へ応用できるが、化学的安定性が低いという問題点がある。実際の SOFC のセルでは、高い CO_2 分圧や H_2O 分圧に曝されるため、BCY 電解質膜の安定性は課題である。我々は、ガス雰囲気下での化学的安定性と耐食性を改善するために、安定価数を持つ Ti をドーピングした $\text{Ba}(\text{Ce}_{1-x}\text{Ti}_x)_y\text{Y}_{1-y}\text{O}_3$ (BCTYO) に着目した。BCTYO バルクでは数例の報告があるが、薄膜に関する報告はない。本研究では、BCTYO 薄膜をスパッタ法にて作製し、イオン伝導度と化学的安定性を評価したので報告する。

【実験方法】スパッタ成膜に用いる $\text{Ba}(\text{Ce}_{1-x}\text{Ti}_x)_y\text{Y}_{1-y}\text{O}_3$ ターゲットは固相反応法により作製した。成膜時の基板温度 650°C 、成膜圧力を 3.0mTorr にした。基板は、 $\text{Pt}/\text{Al}_2\text{O}_3$ (0001) 単結晶を用いた。薄膜の構造は X 線回折(XRD)、イオン伝導度は交流インピーダンス法により評価した。組成・電子構造は、KEK-PF の BL2A の光電子分光法(PES)と X 線吸収分光(XAS)により評価した。

【結果・考察】Fig.1 は、 $\text{Ba}(\text{Ce}_{1-x}\text{Ti}_x)_y\text{Y}_{1-y}\text{O}_3$ 薄膜の XRD の結果である。Ti ドープ量が 5% の c 軸の格子定数は $6.281\text{\AA}$ であるが、ドーピングを増加させることで $\sim 6.195\text{\AA}$ に縮小する。これは、薄膜と基板の格子不整合に加え、Ti のイオン半径が起因していると思われる。

Fig.2 は、 $\text{Ba}(\text{Ce}_{1-x}\text{Ti}_x)_y\text{Y}_{1-y}\text{O}_3$ 薄膜の Ti2p-XAS の結果である。Ti2p-XAS は、Ti2p 内殻から伝導帯 Ti3d の t_{2g} , e_g への遷移状態を表している。明確な結晶場分裂が観測されることから、ペロブスカイト構造の中心に位置する Ce サイトに Ti がドーピングされていることを示唆している。

当日は、詳細な電気特性・電子構造の結果に加え、湿潤雰囲気にて 24 時間曝した後の XRD およびイオン伝導度の結果を示し、化学的安定性について報告する。

