

RF マグネトロンスパッタ法で作製したプロトン伝導体 $\text{BaCe}_{0.6}\text{Ti}_{0.2}\text{Y}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ 薄膜の化学的安定性

Chemical Stability of Proton conductor $\text{BaCe}_{0.6}\text{Ti}_{0.2}\text{Y}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ Thin Films Deposited by RF Magnetron Sputtering Method

鶴岡工業高等専門学校

National Institute of Technology, Tsuruoka College

小鷹 尚也, 高橋 崇典, 内山 潔

Shouya Kotaka, Takanori Takahashi, Kiyoshi Uchiyama

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

1. はじめに

固体酸化物形燃料電池 (SOFC) に用いる電解質材料として BaCeO_3 系がある。 BaCeO_3 はペロブスカイト構造を有する酸化物である。この BaCeO_3 に希土類元素である Y を添加した $\text{BaCe}_{1-x}\text{Y}_x\text{O}_{3-\delta}$ (BCYO) は中温域 400~600℃においてプロトン伝導性を有しており、高い伝導率を示す。しかし、炭酸ガスや水蒸気との反応性が高いため分解しやすく化学的安定性が低いとされている。SOFC を動作する際に加湿水素、加湿メタンなどが用いられるため化学的安定性は重要な指標の一つとなる。従って、プロトン伝導体を SOFC の電解質として使用するためには高いプロトン伝導性だけでなく化学的安定性も考慮する必要がある。

本研究では BCYO に CO_2 の存在下での化学的安定性と耐食性の改善^[1]をもたらす Ti を添加した $\text{BaCe}_{0.6}\text{Ti}_{0.2}\text{Y}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ (BCTYO) に着目し、その化学的安定性を検証した。

2. 実験方法

$\text{BaCe}_{0.6}\text{Ti}_{0.2}\text{Y}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ および $\text{BaCe}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ の焼結体をターゲットとし RF マグネトロンスパッタ法により T. Sato らが明らかにした条件^[2]で Pt/Ti/SiO₂/Si (Pt/Si) 基板上に成膜した。膜厚は約 200nm とした。化学的安定性の評価として、BCTYO 及び BCYO 薄膜を 600℃の湿潤雰囲気中に 24 時間曝した。その後、XRD によって構造評価を行った。

3. 実験結果および考察

Fig.1 の結果より BCYO を湿潤雰囲気中に 24 時間曝することにより $\text{Ba}(\text{OH})_2$ と CeO_2 に分解していることがわかった。一方、BCTYO では湿潤雰囲気では分解および結晶性の変化等は確認されなかったため高い化学的安定性を示すことが確認された。

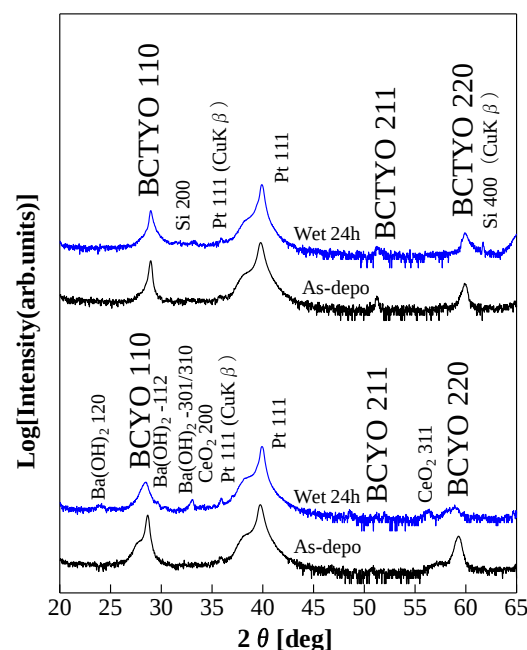


Fig.1 Chemical stability of BCTYO and BCYO thin films under humidified atmosphere.

4. まとめ

湿潤雰囲気において BCTYO 薄膜が化学的に安定であることが示された。今後は、BCTYO 薄膜のイオン伝導度の評価を行う予定である。

謝辞 本研究の一部はフジクラ財団の助成のもと行われた。

【参考文献】

- [1] M. Osiadly et al., *Materiały Ceramiczne* **62**, 316 (2010).
- [2] T. Sato et al., *Jpn. J. Appl. Phys.* **55**, 02BC19 (2016).