

MOD 法を用いた SOFC 用電解質薄膜の特性評価

Characterization of Electrolytes thin films for SOFC using MOD method

龍谷大理工¹, 兵庫県立工業技術センター², °竹中 悠起¹, 吉岡 秀樹², 番 貴彦¹, 山本 伸一¹

Ryukoku Univ.¹, Hyogo Prefectural Institute of Technology²

°Yuhki Takenaka¹, Hideki Yoshioka², Takahiko Ban¹, Shin-Ichi Yamamoto¹

E-mail:shin@rins.ryukoku.ac.jp

はじめに

燃料電池は水素と酸素を反応させて水だけを排出するクリーンな発電方法であり、アノード、カソード、電解質で構成されている。特に固体酸化物形燃料電池 (SOFC: Solid Oxide Fuel Cell) における電解質は腐食しない点や液体電解質に伴う電解質管理の問題が存在しない点で注目されている。SOFC における電解質に向けたランタンシリケート配向膜の研究では、 La_2SiO_5 、 $\text{La}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ の 2 層積層膜をスパッタリング法により作製されるという報告がある[1]。本研究では大気中で成膜が可能な有機金属塗布熱分解(MOD: Metal Organic Decomposition)法で成膜することで、より安価で簡易的な成膜を目的とした。

実験方法

$\text{La}_{9.33}\text{Si}_6\text{O}_{26}$ 薄膜を作製するため、最初に UV 照射を厚さ $525 \pm 20 \mu\text{m}$ 、面方位 100 の熱酸化膜 4000 Å 付き Si 基板に 10 min. 行った。次に、UV 照射を施した熱酸化膜付き基板に La_2O_3 の MOD 溶液を均一に塗布するため、1000 rpm_10 sec. でスピンコートを行った。電気炉で 300 °C_10 min. の仮焼成を行い、800 °C, 900 °C, 1000 °C, 1100 °C_1h で本焼成を行った。その後、 La_2O_3 の MOD 溶液をそれぞれの試料に積層し同じ条件で焼成を行った。作製した試料を X 線回折装置(XRD: X-Ray Diffractometer)を用いて結晶性の評価を行った。

実験結果

XRD による解析結果を Fig. 1 に示す。800 °C_1 h で焼成した試料は、 $\text{La}_{9.33}\text{Si}_6\text{O}_{26}$ の結晶性を確認できなかったが、900 °C, 1000 °C, 1100 °C_1h で焼成した試料においては、面方位 0 0 2 と 0 0 4 の $\text{La}_{9.33}\text{Si}_6\text{O}_{26}$ のピークが得られた。900 °C_1 h で焼成した試料は、 $\text{La}_{9.33}\text{Si}_6\text{O}_{26}$ の他に $\text{La}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ のピークも確認できた。 $\text{La}_{9.33}\text{Si}_6\text{O}_{26}$ のピークが最も強かった試料は、1000 °C_1h で焼成した試料である。次に、XRD の測定結果から得られた積分強度と半値幅を Fig. 2 に示す。 $\text{La}_{9.33}\text{Si}_6\text{O}_{26}$ の半値幅が小さく、積分強度が強かったものは、1000 °C_1h で焼成した試料であった。このことから、1000 °C_1h で焼成した試料は、高速イオン伝導パスをもつイオン伝導膜の構築に有用であると考えられる。

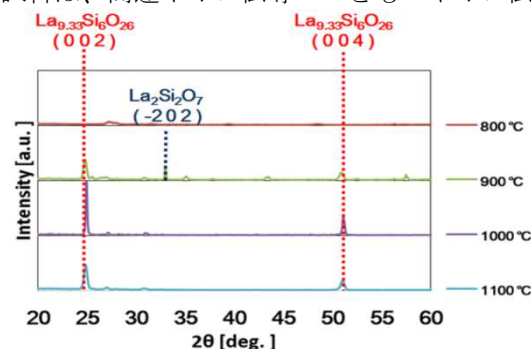


Fig. 1 XRD patterns of $\text{La}_{9.33}\text{Si}_6\text{O}_{26}$ thin films.

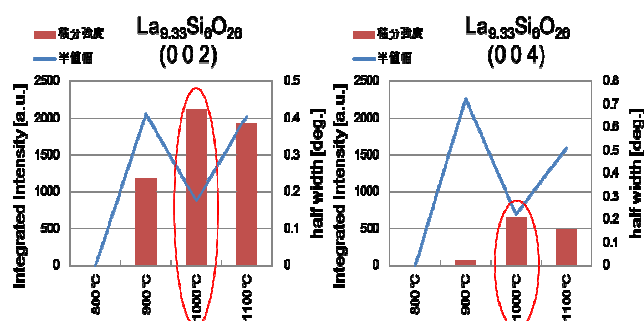


Fig. 2 Integral intensity and half width with XRD.

[1] M. Sakao, T. Ishihara, H. Yoshioka, Solid State Ionics, 293, 51-55 (2016).