

B10 多湿雰囲気下における $\text{LaSr}_3\text{Fe}_3\text{O}_{10-\delta}$ への OH 導入と

その拡散挙動

(名工大¹) ○脇田雄大¹・籠宮功¹・柿本健一¹

E-mail: kagomiya@nitech.ac.jp

【緒言】 $\text{LaSr}_3\text{Fe}_3\text{O}_{10-\delta}$ (LSF) は層状ペロブスカイト構造を有し、その層間へ H_2O および OH がインターカレーションすることが報告されている^[1]。またインターカレーション後の LSF は OH をキャリアとしたイオン伝導性を示し、そのイオン伝導度は 96°C で Nafion と同程度であることから、中温域 (R. T. - 300°C) で利用可能なイオン伝導体として期待できる。本研究では、LSF に基づいたイオン伝導性向上の指針を得るために、この系の OH 拡散機構を明らかにすることを目的とする。そのために、導電率緩和法により拡散係数を評価するとともに、結晶構造解析より得た電子密度分布から拡散経路を検討した。

【実験方法】 La_2O_3 (4N)、 SrCO_3 (3N) および $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ (3N) を原料粉末として固相反応法で LSF を作製した。 55°C 多湿雰囲気における LSF の全導電率の経時変化から拡散係数を評価した。放射光粉末 X 線回折 ($\lambda = 1.74518(2) \text{ \AA}$) から得られた回折パターンについて Rietveld 解析により構造最適化を行った。最大エントロピー法により得られた電子密度分布から OH の拡散経路を推測した。

【実験結果】 Fig. 1 に全導電率の経時変化を示す。得られた拡散係数は $1.33 \times 10^5 \text{ cm}^2/\text{s}$ であり、低温で高い拡散係数を示した。Fig. 2 に MEM 解析から得られた LSF の (020) 面の電子密度分布を示す。La2 サイトは O サイトとの結合以外にロックソルト層方向へ電子密度が高くなっていることが分かる。これは層間にインターカレーションした OH が安定して存在でき、層間を伝導する可能性を示唆する。層間を拡散することが高い拡散係数に寄与していると考えている。

[1] T. TAKEGUCHI et al., *J. Am. Chem. Soc.* (2013) 135(30) 11125-11130

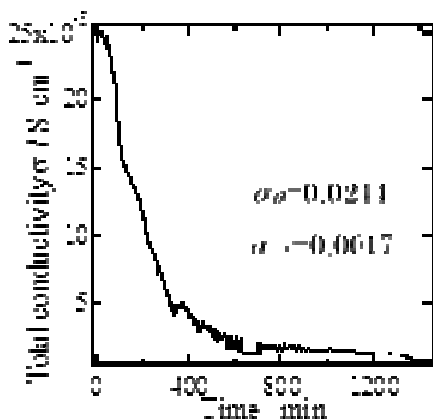


Fig. 1 Change of total conductivity with duration time in the LSF under moist atmosphere

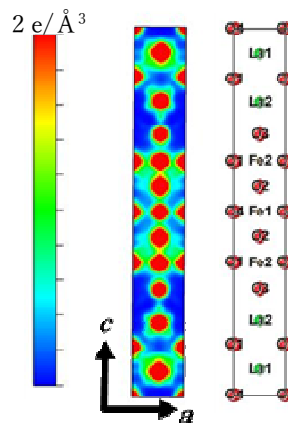


Fig. 2 MEM electron density distributions on the (020) plane of LSF