

平成 28年 12月 1日

所属:名古屋工業大学

氏名 籠宮 功



平成 28年度 助成 海外調査研究終了報告書 ※ゴシック文字で記入下さい。

渡航目的	International Workshop on Advanced Ceramics (IWAC07)にて、酸素透過性セラミックス $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$ 周囲の酸素分圧が、このセラミックスの酸化物イオン拡散に及ぼす影響について発表、及び情報収集
渡航日程と海外での成果 (発表・調査など)	渡航期間: 2016年 9月 24日 ~ 2016年 10月 1日 渡航日程: 9/24 名古屋発フランス・パリ着 9/25 パリ発リモージュ着 9/26-28 国際会議(IWAC07)に出席 9/29 共同研究打合せ 9/30 リモージュ発パリ着、帰国 10/1 名古屋着 成果: 「Influence of different oxygen partial pressure on oxide ion diffusion in $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$」と題した口頭発表を行った。下記に詳細を示したように、電子導電性、イオン導電性の両方を有することで酸素透過性を示すことが知られている $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$ を取り上げ、この周囲雰囲気中の酸素分圧がイオン拡散に及ぼす影響を調べた結果を発表した。本成果発表を行ったIWAC07は、ファインセラミックスに関連した機能性材料、構造材料の研究開発を対象とした国際会議である。イオン導電性を有するセラミックスについて研究している研究者も多く参加しており、本発表に興味を持っていただいた聴講者の一部から有益なアドバイスもいただいた。今後の本研究の新たな展開に役立てたい。また、他研究グループでの酸素透過性セラミックスに関連する成果発表を聴講し、海外のこの研究分野の最近の研究動向について情報収集を行った。 国際会議終了後には、ヨーロッパセラミックセンターのDr. P.M. Geffroyと今後共同で取り組む酸素透過性セラミックスの研究開発について、その研究方針を議論した。
研究内容の概要	本研究実施者らは、Fe系の酸化物イオン・電子混合導電性酸化物において、Feの価数の違い(Fe^{3+}とFe^{4+})を起因としたFe周囲の局所構造の違いが、欠陥生成・酸化物イオン拡散と密接に関係する可能性に注目しているが、この点について詳細を調べた研究例はこれまでにない。Fe系ペロブスカイト酸化物内のFeの価数は周囲雰囲気中の酸素分圧に依存する。本研究ではこの点に着目し、典型例である $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$ ペロブスカイト周囲の酸素分圧を変化させ、Fe^{3+}、Fe^{4+} の割合を制御した。この割合の変化が酸化物イオン拡散に与える影響を調べ、新たな酸素透過性能の向上のための有効な学術指針を見出すことを目的とする。 $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$ ($x = 0.2, 0.5$) 焼結体試料を作製し、その全導電率(σ_t)を酸素分圧 P_{O_2} が $10^{-1} - 10^{-27}$ atm の範囲で四端子法で測定した。その後、化学拡散係数 D_{chem} を、P_{O_2} が高い領域 ($10^{-1} - 10^{-5}$ atm)、低い領域 ($10^{-5} - 10^{-20}$ atm) で導電率緩和法にて測定した。P_{O_2} を 0.21 atm から下げると、いずれの試料も P_{O_2} が $10^{-1} - 10^{-5}$ と $10^{-15} - 10^{-20}$ atm の範囲で、σ_t が減少した。P_{O_2} を 10^{-20} atm よりさらに下げると、σ_t は上昇した。この酸化物において、Fe^{4+} がホールに相当することから、以上の結果は P_{O_2} が 0.21 atm に近い範囲で、Fe^{3+} に比べ Fe^{4+} が多く存在しているが、P_{O_2} が 10^{-20} atm 付近では、Fe^{3+} が Fe^{4+} に比べて多く存在することを示している。D_{chem} は、P_{O_2} の高い領域の方が、P_{O_2} の低い領域に比べ大きい値を示した。このことは、酸化物内の Fe^{4+} が多い領域の方が、大きい酸化物イオン拡散係数を示すことを意味し、Fe^{4+} 周囲の局所構造がイオン拡散の向上に寄与することを示唆をする。

提出期限: 帰国後すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。