

## エネルギー源イオンを巧みにあやつる！

研究代表者：籠宮 功

研究分担者 本多 沢雄

G. Lakshminarayana

### 研究成果の概要

水素をつくり、供給するシステムとその水素を利用した燃料電池による効率的発電のために、プロトン、酸化物イオン等のエネルギー源イオン、分子が輸送しやすいセラミックスを設計することを最終的な目標としている。本研究では、特に、水素を製造、供給するシステムへの応用できるセラミックスについて、以下の成果を得た。

酸素イオン-電子混合導電性をもつ混合導電性層状ペロブスカイトの酸素透過特性と結晶構造の関係を検討した。これより、水素製造のための酸素透過性セラミックスの作動温度低温化の指針を得た。多孔質アルミナの気孔率と機械特性、耐熱衝撃特性の関係を論じ、水素分離膜の基材として適切な特性をもつ多孔体の開発指針を得た。

### 雑誌論文

1. “Influence of Layered Perovskite Structure on Oxygen Permeability of Sr-La-Fe-Co oxide”,  
I. Kagomiya, M. Suzumura, K. Kakimoto and H. Ohsato,  
J. Phys. Soc. Jpn. 79, Suppl. A 109-112 (2010).
2. “Oxygen Permeation and Microstructure of Intergrowth Perovskite Sr-La-Fe-Co Based Mixed-conductive Ceramics”,  
I. Kagomiya, M. Suzumura, K. Kakimoto and H. Ohsato,  
J. Ceram. Soc. Jpn. 117, 996-998 (2009).
3. “Estimation of Thermal Shock Resistance of Fine Porous Alumina by Infrared Radiation Heating Method”  
S. Honda, Y. Ogihara, S. Hashimoto, Y. Iwamoto,  
J. Ceram. Soc. Japan, 117, 1208-1215 (2009).
4. “Strength and Thermal Shock Properties of Scandia-Doped Zirconia for Thin Electrolyte Sheet of Solid Oxide Fuel Cell”,  
S. Honda, K. Kimata, S. Hashimoto, Y. Iwamoto, M. Yokoyama, J. Shimano, K. Ukai, and Y. Mizutani,  
Mater. Trans., 50, 1742-1746 (2009).
5. “Synthesis and characterization of proton conducting Inorganic-Organic hybrid nanocomposite membranes based on Tetraethoxysilane/ Trimethylphosphate/ 3-glycidoxy propyltrimethoxy silane/ Heteropoly Acids”,  
G. Lakshminarayana and M. Nogami,  
Electrochimica Acta 54, 4731-4740 (2009).
6. “Synthesis and Characterization of Proton Conducting Inorganic-Organic Hybrid Nanocomposite Membranes Based on mixed PWA- PMA- TEOS- GPTMS- H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>-APTES for H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> Fuel Cells”,  
G. Lakshminarayana and M. Nogami,  
Journal of Physical Chemistry C 113, 14540-14550 (2009).

### 学会発表

1. “Oxygen Permeability and Electrical Properties of Sr<sub>3-x</sub>La<sub>x</sub>FeCoO<sub>7-δ</sub> Ceramics”,  
I. Kagomiya, M. Suzumura, K. Kakimoto and H. Ohsato,  
Electronic Materials and Applications 2011, Oland (2011/1/19-21).

2. "Oxygen permeation properties of layered perovskite  $Sr_{3-x}La_xFeCoO_{7-d}$  ceramic membrane",  
I. Kagomiya, M. Suzumura, K. Jinbo, K. Kakimoto,  
4th International Workshop on Advanced Ceramics(IWAC04) Nagoya (2010/12/10-12).
3. "Oxygen Permeability and Electrical Properties of Layered Perovskite  $Sr_{3-x}La_xFeCoO_{7-d}$  Ceramics",  
I. Kagomiya, M. Suzumura, K. Kakimoto and H. Ohsato,  
ICC3, 大阪 (2010/11/14-18).
4. "層状ペロブスカイト  $Sr_{3-x}La_xFeCoO_{7-d}$  の酸素透過特性",  
籠宮功, 鈴木雅矢、柿本健一、大里齊、  
固体イオニクス討論会、仙台 (2010/11/24-26).
5. "Mixed Conductive Properties of Oxygen Permeable  $Sr_{3-x}La_xFeCoO_{7-d}$  Ceramic Membrane",  
I. Kagomiya, M. Suzumura, K. Kakimoto and H. Ohsato,  
ElectroceramicsXII, Trondheim, Norway (2010/6/13-16).
6. "インターグロース型ペロブスカイト  $Sr_{3-x}La_xFeCoO_{7-d}$  の導電特性",  
籠宮功, 鈴木雅矢、柿本健一、大里齊、  
セラミックス協会 2010 年年会、東京農工大学 (2010/3/22-24).
7. "Influence of Layered Perovskite Structure on Oxygen Permeability of Sr-La-Fe-Co Oxides",  
I. Kagomiya, M. Suzumura, K. Kakimoto and H. Ohsato,  
ICPSSI-3, 熊本 (2009/10/25-28)
8. "Properties and Thermal Shock Resistance of Fine Porous Alumina for Support Substrates of Ceramic Membranes",  
S. Honda, S. Takaaki, N. Nishihara, S. Hashimoto, T. Eda, H. Watanabe, K. Miyajima, and Y. Iwamoto,  
35th International Conference & Exposition on Advanced Ceramics & Composites (ICACC'11), Daytona Beach, USA (2011/1/23-29) (ICACC-S9-025-2011)
9. "Properties and Thermal Shock Resistance of Fine Porous Alumina for Support Substrates of Ceramic Membranes",  
S. Honda, T. Senda, N. Nishihara, S. Hashimoto, T. Eda, H. Watanabe, K. Miyajima and Y. Iwamoto,  
4th International Workshop on Advanced Ceramics(IWAC04) Nagoya (2010/12/10-12).
10. "SC-O-03 Properties and Thermal Shock Resistance of Fine Porous Alumina for Support Substrates of Ceramic Membranes",  
S. Honda, T. Senda, N. Nishihara, S. Hashimoto, T. Eda, H. Watanabe, K. Miyajima and Y. Iwamoto,  
The 27th International Korea-Japan Seminar on Ceramics Incheon, Korea (2010/11/23-26).
11. "Estimation of Properties and Thermal Shock Resistance of Fine Porous Alumina",  
S. Honda, T. Senda, N. Nishihara, H. Watanabe, K. Miyajima, S. Hashimoto and Y. Iwamoto,  
3rd International Congress on Ceramics (ICC3) Osaka (2010/11/14-18).
12. "分離膜支持基材用アルミナ多孔体の耐熱衝撃特性"  
本多沢雄、荻原有騎、橋本 忍、岩本雄二、  
日本セラ協 2010 年年会、東京 (2010/3/22-24).
13. "Thermal shock properties of porous alumina for support carries of hydrogen membrane materials"  
S. Honda, Y. Ogihara, S. Hashimoto and Y. Iwamoto,  
34th International Conference & Exposition on Advanced Ceramics & Composites (34th ICACC), Daytona Beach (2010/1/24-29).