

$\text{La}_{3-x}\text{SrGaMgO}_8(0 \leq x \leq 1.5)$ 계의 생성상과 전기 전도도  
Phase formation and Electrical Conductivity  
in  $\text{La}_{3-x}\text{SrGaMgO}_8(0 \leq x \leq 1.5)$ system

김중화, 김혜림, 김신\*, 이홍립  
연세대학교 고온재료연구실, \*(주)새빛  
(htm@yonsei.ac.kr)

### 1. 서론

$\text{Sr}^{2+}$  이온이 첨가된  $\text{LaGaO}_3$ 계 perovskite가 YSZ( $\text{Y}_2\text{O}_3$  안정화  $\text{ZrO}_2$ )보다 높은 산소이온전도를 나타는 것이 보고됨에 따라 이들 물질의 전해질로서의 응용이 제안되고 있고[1-3],  $\text{LaGaO}_3$  perovskite는  $\text{ABO}_3$  perovskite 구조를 나타내는 물질로서 결정구조, 기계적 성질, 화학 안정성, 전기 전도 등에 대한 많은 연구가 이미 진행되었다. 따라서  $\text{ABO}_3$  perovskite 이외의 구조를 나타내는 물질에 대한 연구가 요구되고 있고, 이는 조성을 제어함으로써 필요한 성질을 나타내는 물질을 개발하기 위해 필요하다. 따라서 이번 연구에서는  $\text{La}_{3-x}\text{SrGaMgO}_8(0 \leq x \leq 1.5)$ 계의 생성상을 관찰하고, 단일상을 나타내는 조성에 대해 전기전도도를 측정하였다.

### 2. 실험방법

$\text{La}_2\text{O}_3$ (High Purity Chemical Co. 99.9%),  $\text{SrCO}_3$ (99.95%),  $\text{Ga}_2\text{O}_3$ (99.99%)  $\text{MgO}$ (99.9%)분말을 알루미늄나질 유발에서 에탄올을 이용하여 습식혼합하고,  $1250^\circ\text{C}$ 에서 10시간,  $1300^\circ\text{C}$ 에서 24시간 두차례 하소하였다. 하소한 분말을 금형을 이용하여 디스크 형태로 예비성형한 후 20,000 psi의 압력으로 정수압성형하여  $1350^\circ\text{C}$ 에서 10시간 소결하였다. 소결된 시편을 분말 X선 회절법을 이용하여 생성상을 분석하고, 교류 임피던스 측정법으로 전도도를 측정하였다.

### 3. 결과

$\text{La}_{3-x}\text{SrGaMgO}_8(0 \leq x \leq 1.5)$ 계에 대해 분말 X선 분석법을 이용하여 생성상을 분석한 결과 층상 perovskite  $\text{K}_2\text{NiF}_4$  구조가 나타났다. 이는 M. Ganne 등이 보고한  $\text{Sr}_{1-x}\text{La}_{1+x}\text{Al}_{1-x}\text{Mg}_x\text{O}_4$  조성과 같은 구조로 생각된다[4]. 또한 전기전도도를 측정한 결과 일부 조성에서 Proton전도가 관찰되었다.

### 4. 참고문헌

- [1] T. Ishihara, H. Matsuda and Y. Takita, "Doped  $\text{LaGaO}_3$  Perovskite Type Oxide as a New Oxide Ionic Conductor," J. Am. Chem. Soc., 116, 3801-3803 (1994).
- [2] T. Ishihara, M. Honda, T. Shibayama, H. Minami, H. Nishiguchi and Y. Takita, "Intermediate Temperature Solid Oxide Fuel Cells Using a New  $\text{LaGaO}_3$  Based Oxide Ion Conductor," J. Electrochem. Soc., 145(9), 3177-3183 (1998).
- [3] Shin Kim, Myoung Chuel Chun, Ki Tae Lee, Hong Lim Lee, "Oxygen-ion conductivity of  $\text{BaO}$ - and  $\text{MgO}$ -doped  $\text{LaGaO}_3$  electrolytes," J. Power Sources, 93, 279-294 (2001).
- [4] A. Magrez, M. Caldes, O. Joubert and M. Ganne, "A new 'Chimie Douce' approach to the synthesis of  $\text{Sr}_{1-x}\text{La}_{1+x}\text{Al}_{1-x}\text{Mg}_x\text{O}_4$  with  $\text{K}_2\text{NiF}_4$  structure type", Solid State Ionics, Volume 151, Issues 1-4, November 2002, Pages 365-370