

SOFC Ni-YSZ 음극의 입자크기에 따른 전극특성

장중현 · 이창현 · 오승모
 서울대학교 공업화학과

고체산화물 연료전지(Solid Oxide Fuel Cell)는 산소이온 전도성을 갖는 YSZ(Yttria-Stabilized Zirconia)를 전해질로 사용하여, 양극과 음극의 전기화학 반응을 통해 전기를 얻는 발전장치이다[1]. 음극의 재료로는 Ni-YSZ의 cermet이 흔히 사용된다. Ni-YSZ 음극에서 Ni은 전자의 전달경로, YSZ는 산소이온의 전달경로로써 작용하며, 음극반응은 이 두 가지 물질과 기체상이 만나는 삼상계면(triple phase boundary, TPB)에서 일어나게 된다[2,3]. 음극의 미세구조를 조절함에 있어 이러한 삼상계면의 양을 크게 하는 것이 바람직하다[4-6]. 또한, 고온의 작동온도에 의한 Ni의 소결로 나타나는 전극의 퇴화를 적게 하여 전극의 안정성을 높이는 것도 미세구조 조절에 있어 고려되어야 할 중요한 요소이다.

본 실험에서는 음극을 이루는 Ni과 YSZ의 입자크기를 변화시키며 전극을 제작하였다. 각각의 전극 특성의 관찰을 통해 최적의 입자크기 조건을 찾고자 하였다. 실험조건은 양극은 공기 분위기, 음극은 수소 분위기이고 작동온도는 1000℃를 유지하였다. 전극 제작시 각 단계의 미세구조를 SEM으로 관찰하였으며, 전극 저항을 Impedance Spectroscopy로 측정하였다.

전극의 삼상계면의 양은 Ni과 YSZ 각각의 부피 당 표면적의 곱에 비례한다는 가정 아래 입자의 크기와 전극의 초기 저항과의 관계를 연구하였다. 또한, 전극 저항의 시간에 따른 변화를 관찰하여 미세구조와의 연관성을 파악하였다.

- [1] S. P. S. Badwal and K. Foger, *Ceramics International*, **22**, 257 (1996)
- [2] J. Mizusaki, H. Tagawa, and T. Saito, *J. Electrochem. Soc.*, **141**, 2129 (1994)
- [3] M. Mogensen, and S. Skaarup, *Solid State Ionics.*, **86-88**, 1151 (1996)
- [4] T. Kawada, N. Sakai, H. Yokokawa, and M. Dokiya, *J. Electrochem. Soc.*, **137**, 3042 (1990)
- [5] F. P. F. van Berkel, F. H. van Heuveln, and J. P. P. Huijsmans, *Solid State Ionics.*, **72**, 240 (1994)
- [6] J. Mizusaki, H. Tagawa, T. Saito, and T. Yamamura, *Solid State Ionics.*, **70/71**, 52 (1994)