

## 나노입자 BaTiO<sub>3</sub> 세라믹스의 상전이에 따른 물리적 특성 고찰 Variation of the Physical Features of Nano-grained BaTiO<sub>3</sub> Ceramics with Phase Transition

박명범, 김정돈\*, 이상균\*\*, 조남희

인하대학교 재료공학부, \*한국과학기술연구원 세라믹스연구부, \*\*서강대학교 화학공학과

### 1. 서론

최근에 나노입자 세라믹스의 독특하고 유용한 특성이 보고 되면서, 출발 물질로서 나노분말을 이용하여 나노입자 세라믹스를 제조하는 기법에 관한 연구가 관심을 모으고 있다. 몇몇 연구자들에 의해서 나노 입자 세라믹스의 물리적, 전기적 특성에 대한 연구가 시도되고 있으나, 지금까지는 나노분말을 제조하는 연구가 많은 부분을 차지하고 있으며, 나노입자 세라믹스를 제조하는 기법은 확립되지 않은 실정이다. 또한, 나노분말을 이용하여 제조되는 세라믹스의 상전이 및 물리적 특성에 대한 고찰은 거의 없는 실정이다.

본 연구에서는 표면 코팅된 나노분말을 이용하여 나노입자 BaTiO<sub>3</sub> 세라믹스를 제조하였다. 제조된 세라믹스의 상전이 및 물리적 특성을 고찰하였으며, 전기적 특성과의 상관관계를 고찰하였다.

### 2. 실험 방법

나노 BaTiO<sub>3</sub> 분말 표면에 Mn을 코팅한 후, 소결하여 나노 입자 BaTiO<sub>3</sub> 세라믹스를 제조하였다. 제조된 나노 분말과 나노 입자 세라믹의 결정상 분석을 위해서 X-선 회절분석기와 라만 분석기를 사용하였다. BaTiO<sub>3</sub> 분말과 세라믹스의 구조와 화학적 특성을 분석하기 위해서 주사전자현미경과 투과전자현미경을 사용하였다. BaTiO<sub>3</sub> 세라믹의 전기적 특성을 측정하기 위해서 전위계와 임피던스 분석기를 사용하였으며, 측정 교류 주파수는 1 MHz이었다.

### 3. 결과 및 고찰

Mn 코팅된 BaTiO<sub>3</sub> 나노 분말을 이용하여 제조된 나노 입자 BaTiO<sub>3</sub> 세라믹스의 전기적 특성을 세라믹의 결정상 변화와 관련하여 고찰하였다. 입방정 출발 BaTiO<sub>3</sub> 나노 분말의 평균 크기는 나노 입자 BaTiO<sub>3</sub> 세라믹스의 평균 입자 크기와 유사하다. BaTiO<sub>3</sub> 나노 분말을 이용하여 제조된 나노 입자 BaTiO<sub>3</sub> 세라믹스는 입방정과 정방정이 혼합되어 있는 상태이다. 반면에, Mn 코팅된 BaTiO<sub>3</sub> 분말을 이용하여 제조된 나노 입자 BaTiO<sub>3</sub> 세라믹스는 정방정이다. BaTiO<sub>3</sub> 나노 분말을 이용하여 제조된 나노 입자 BaTiO<sub>3</sub> 세라믹스의 유전상수에 비교하여, Mn 코팅된 BaTiO<sub>3</sub> 나노 분말의 상대 유전 상수는 약 10배 크다. BaTiO<sub>3</sub> 나노 분말을 이용하여 제조된 나노 입자 BaTiO<sub>3</sub> 세라믹스의 평균 입자 크기는 약 40 nm임에도 불구하고, 이 상은 세라믹스 내 입계에서 나타나는 응력에 의해서 정방정 격자를 보였다.