

(ZnO)_mIn₂O₃ (m=3~9) 합성 및 열전물성
Synthesis and Thermoelectric Properties of (ZnO)_mIn₂O₃ (m=3~9)

요업기술원 한지원, 권태윤, 이영호, 이명현, 서원선
 연세대학교 이홍립

[서론]

열전변환재료는 열에너지를 전기에너지로, 또는 전기에너지를 열에너지로 직접 변환시키는 기능을 갖는 재료로 가동부가 없어 이론적으로는 100% 변환효율을 나타낼 수 있는 재료이다. 지금까지 실용화되어 있는 열전변환재료는 Bi-Te계, Pb-Te계등의 비 산화물계가 주류를 이루고 있으나, 이들의 Bi, Te, Pb등은 환경오염이나 재활용에 관한 비용도 무시 못할 정도로 크므로 공기중에서 안전하며 열전성능이 우수한 산화물 열전반도체의 개발이 요구되고 있다. 본 연구에서는 상온부터 1000℃까지 산화분위기(공기중)에서 안전한 (ZnO)_mIn₂O₃ (m=3~9) 산화물 열전반도체를 합성하고 그 열전물성을 평가하였다.

[실험방법]

Homologous 화합물은 ZnO분말과 In₂O₃분말로부터 ZnO/In₂O₃ 홀수 mol비(3, 5, 7, 9)으로 혼합을 하고 정수압법에 의한 성형 후 Air 분위기에서 1550℃, 2시간 열처리를 행하였다. 짝수 mol비(4, 6, 8)에 대해서는 Air 분위기에서 1000℃, 1100℃, 1150℃, 24시간 열처리하고 다시 분말화하여 성형 후 Air 분위기에서 1550℃, 2시간 열처리를 행하였다. 이러한 시료를 X-선 회절 분석으로부터 Phase의 확인, SEM 및 TEM에 의한 미세구조가 관찰, ICP에 의해 화학조성을 확인하였고 열전특성 평가장치로부터 도전율, Seebeck 계수를 측정하여 Power factor로 열전 성능을 평가하였다.

[결과]

화합물 (ZnO)_mIn₂O₃ m=3, 5, 7, 9의 홀수 화합물에 대하여 Air 분위기에서 1550℃, 2시간 열처리하여 쉽게 단일상이 형성되었고 m=4, 6, 8의 짝수 화합물에 대하여는 여러 번 열처리를 수행하여 단일상을 형성됨을 확인하였다. 특히 m=5 조성에 가까운 m=4, 6에서 단일상이 쉽게 형성됨을 알 수 있었고 이러한 (ZnO)_mIn₂O₃ 산화물 열전반도체는 고온에서도 안정하게 사용할 수 있으며 n-type의 산화물 열전반도체로써 우수한 열전물성을 나타내었다.