

일방향응고한 Zn₄Sb₃ 열전반도체의 열전특성
Thermoelectric Properties of Directionally Grown Zn₄Sb₃ Crystals

양준오, 장경욱*†, 김일호**, 최국선***

한서대학교 신소재공학과, *한서대학교 재료공학과/충주대학교 친환경 에너지 변환 저장소재 및
부품개발 연구센터, **충주대학교 신소재공학과, ***한국지질연구소 자원활용연구부
(kwjang@hanseo.ac.kr†)

Zn₄Sb₃ 화합물은 p 형 반도체로 673K 부근에서 무차원 성능지수가 13~16 정도인 것으로 보고되고 있다. Zn₄Sb₃ 화합물은 현재 p 형만이 개발되어 있는 상태로 열전 module 구성을 위해서는 n 형 Zn₄Sb₃ 화합물의 개발이 필요하다. 또한 일반적인 용해 응고법으로 Zn₄Sb₃ 화합물을 제조할 경우 냉각 시 상변태에 따른 미소균열의 발생으로 인해 매우 취약한 기계적 성질을 보여 일반적으로 분말야금법으로 제조하고 있다. 그러나 분말야금법은 산화물 등 불순물의 유입을 억제하기 어려워 미량의 dopant 에 의한 열전특성의 변화를 정밀하게 조사하는 데에는 한계가 있다.

본 연구에서는 Bridgeman 법으로 Zn₄Sb₃ 화합물의 결정성장을 시도하였고, p 형 dopant 로 알려진 Cd, Sn 등의 첨가량에 따른 열전특성의 변화를 조사하여 분말야금법으로 제조한 Zn₄Sb₃ 화합물의 열전특성에 대한 연구 결과와 비교 분석하였다.

결정성장 조건에 따른 미세조직과 생성상의 변화를 전자현미경과 X 선 회절법으로 조사하였다. 상온에서 770K 범위에서 Seebeck 계수(α), 전기전도도(σ)를 측정하였고, 열전도도(κ)는 Laser flash 법으로 측정하였다. 이들 측정값으로부터 열전재료의 변환 효율을 가능할 수 있는 power factor($=\alpha^2\sigma$)와 성능지수($Z=\alpha^2\sigma\kappa^{-1}$)를 계산하였다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부의 지역협력연구센터사업의 지원에 의해 수행되었습니다.