

p-형 $\text{Ca}_{3-x}\text{Cu}_x\text{Co}_4\text{O}_9$ 의 고온 열전특성
 High-temperature thermoelectric properties of p-type $\text{Ca}_{3-x}\text{Cu}_x\text{Co}_4\text{O}_9$

김규광, 고광용, 서원선*, 김좌연**, 박경순†

세종대학교 신소재공학과/나노신소재연구소, *요업기술원차세대사업단, **호서대학교 신소재공학과

(kspark@sejong.ac.kr[†])

열전재료란 가열하면 전력이 발생하고, 이와는 반대로 전류를 통하면 냉각 또는 가열되는 에너지 직접 변환기능을 갖는 재료이다 [1] 이 열전재료를 이용하는 시스템에서의 에너지 변환효율은 열원과 heat sink 의 온도, 장치의 조건뿐만 아니라 전기전도도(σ), Seebeck coefficient(α) 및 열전도도에 의해 결정되는 재료 자체의 성능지수에 의존된다

본 연구에서는 CaO, Co_3O_4 와 CuO 분말을 사용하여 $\text{Ca}_{3-x}\text{Cu}_x\text{Co}_4\text{O}_9$ ($x=0\sim 0.6$) 열전재료를 제조하였다. 칭량한 혼합 분말을 planetary mono mill 을 이용하여 습식방법으로 분쇄/혼합하였다. 혼합된 분말을 70°C에서 24 시간 동안 건조한 후 140mesh 의 체에서 체거름하였다. 체거름된 분말을 900°C에서 12 시간 동안 하소한 후, 하소된 분말을 일축 냉간가압성형기를 이용하여 3.2ton/cm²의 압력으로 성형체를 제조하였다. 성형체를 920°C에서 24 시간 동안 유지한 후, 상온까지 공냉하여 소성하였다. 제조된 소성체의 결정구조와 미세구조는 X-선 회절분석기와 주사전자현미경을 이용하여 각각 분석하였다.

소성체는 층상구조를 나타내었으며, CuO 의 첨가량이 증가함에 따라 결정립의 성장이 커짐을 관찰하였다. X-선 회절분석 결과, 주요상은 $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_9$ 이고, 소량의 Co_3O_4 상이 존재하였다. 전기전도도(σ)와 Seebeck coefficient(α)는 조성에 크게 의존하는 것을 관찰하였다. $x=0.4$ 의 시편이 가장 큰 전기전도도를 보였고, $x=0.2$ 의 시편이 가장 큰 Seebeck coefficient 를 보였다. 측정된 전기전도도와 Seebeck coefficient 를 이를 이용하여 power factor($\alpha^2 \sigma$)를 산출하였다. $x=0.2$ 의 시편에서 가장 큰 power factor($8.14 \times 10^{-4} \text{WK}^{-2} \text{m}^{-1}$)를 나타내었다.

참고문헌

[1] A C Masset, C Michel, A Maignan, M Hervieu, O Toulemonde, F Studer, and B Raveau, "Misfit-Layered Cobaltite with an Anisotropic Giant Magnetoresistance $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_9$ ", Phys Rev , **B62**, 2000, 166-175

Acknowledgement

본 연구는 한국대학교육협의회에서 지원한 2005 대학교수 국내교류 연구지원 사업에 의해 수행되었습니다.