

고상합성으로 제조된 $Mg_{2+x}Si_{0.7}Sn_{0.3}Sb_y$ 의 열전특성

유신욱, 신동길, 박관호, 이고은, 이우만, 전봉준, 김일호*

한국교통대학교 신소재공학과/친환경에너지 부품소재센터

열전재료는 열-전기가 상호 가역적으로 변하는 재료로서, 에너지 변환소재 분야에서 널리 각광받고 있다. 열전재료의 성능은 무차원 열전성능지수(dimensionless figure of merit, $ZT = \alpha^2 \sigma T / \kappa$)로 평가된다. 여기서 α 는 제벡계수(Seebeck coefficient), σ 는 전기전도도(electrical conductivity), κ 는 열전도도(thermal conductivity), T는 Kelvin 온도를 나타낸다. 500 K에서 800 K까지의 중온 영역에서 우수한 열전특성을 보이는 Mg_2X ($X=Si, Ge, Sn$)와 이들의 고용체는 성분원소가 독성이 없고, 매장량이 많아 친환경 열전재료로 각광받고 있다. Mg_2X 고용체 중 Mg_2Si - Mg_2Sn 고용체는 Si와 Sn의 큰 원자량 차이로 인해 낮은 열전도도와 높은 성능지수(ZT)를 얻을 것이라 예상되며 열전발전 소자로서의 응용이 기대된다. Sb가 도핑된 $Mg_{2+x}Si_{0.7}Sn_{0.3}Sb_y$ ($x=0, 0.1, 0.2, y=0, 0.01$) 고용체를 고상합성과 기계적 합금화로 합성한 후, 진공 열간압축 성형을 통해 성공적으로 제조하였다. X선 회절분석으로 상합성과 고용체 형성 여부를 확인하였고, Mg의 과잉첨가와 Sb 도핑에 따른 열전특성의 변화를 조사하였다.

Keywords: Thermoelectric, Mg_2 (Si,Sn), Solid solution, Solid state reaction