

Te 첨가량에 따른 $\text{Bi}_{1.8}\text{Sb}_{0.2}\text{Te}_{3.0}$ 고용체 및 소결체의 미세구조
Effect of excess Te on microstructures of $\text{Bi}_{1.8}\text{Sb}_{0.2}\text{Te}_{3.0}$ solid solutions and
their hot pressed alloys

Hee-Joong Im, Dong-Hwan Kim, Koo-Chul Je, Young-Jin Kang,
Jeung-Sun Ahn, Tadaoki Mitani, Tae-Hyun Nam*

JAIST, *경상대학교

경제적 효율의 발전을 원칙으로 하는 종래의 틀을 넘어서서 환경공생형의 새로운 에너지 시스템의 개발에 대한 요구가 증대되어 지고 있다. 이러한 시대적 흐름에 부응하는 여러 가지 신재료의 개발에 관한 연구가 이루어지고 있다. 그 중에서 전기를 열로 열을 전기로 변환시킬 수 있어서 폐열의 이용 및 전자냉각기술 등에 이용 가능한 열전변환재료가 커다란 기대를 모으고 있다. 열전재료는 사용온도 영역에 따라 여러 가지 재료가 개발되어 지고 있으며, 현재 상온부근 및 저온영역에서 응용 가능한 재료로써 Bi_2Te_3 계 고용체에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 예를 들어, Bi_2Te_3 고용체에서 Bi를 Sb으로 치환한 p-type의 $(\text{Bi,Sb})_2\text{Te}_3$ 고용체와 Te을 Se으로 치환한 n-type의 $\text{Bi}_2(\text{Te,Se})_3$ 고용체에 관한 연구가 이루어지고 있다. 최근 들어 Kutasov등은 종래에 p-type의 열전재료로써 높은 특성을 나타내는 것으로 알려진 $(\text{Bi,Sb})_2\text{Te}_3$ 고용체가 Sb의 치환량과 Te의 도핑량을 잘 조절하면 n-type의 높은 열전 특성을 나타낸다고 보고하였다[1]. 본 연구에서는 과잉으로 첨가된 Te이 n-type $(\text{Bi,Sb})_2\text{Te}_3$ 고용체에 미치는 영향을 보다 체계적으로 조사하기 위한 기초단계의 연구로써 Te을 0~0.9at.%로 과잉 첨가하여 제조한 고용체 및 소결체의 미세구조에 관하여 조사하였다.

순도 99.999%이상의 Bi, Sb 및 Te을 소정의 비율로 칭량한 후, 923K에서 3시간동안 용해 후, 잉곳의 일부를 잘라서 분말로 만든 후 소결하였다. XRD(x-ray Diffraction)로 생성상 분석을 하였고, EPMA(Electron probe micro analyzer)를 이용하여 조성분석을 하였으며, 반사전자를 이용한 미세구조 관찰을 통하여 과잉으로 첨가된 Te의 분포를 조사하였다.

생성상 분석 결과, 과잉으로 Te이 첨가되지 않은 경우는 Bi_2Te_3 의 회절패턴과 잘 일치하였으며, Te이 과잉으로 첨가된 잉곳샘플에서는 순 Te의 피크가 관찰되었다. EPMA를 이용한 조성분석 및 미세구조 관찰결과, 과잉으로 Te이 첨가된 샘플에서는 Te이 석출되었으며, 그 양은 과잉 Te이 증가할수록 석출된 Te의 양도 증가하였다.

[1] V.A.Kutasov, L.N.Luk'yanova and P.P.Konstantnov, Semiconductors, 34, 4 (2000) p.389~393