

## A - 8

다공체에 함침시킨  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ 계 열전재의 제조  
(Fabrication of  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  based Thermoelectric  
Materials infiltrated in Porous Matrix)

연세대학교 장 경 옥  
이 동 회

$\text{Bi}_2\text{Te}_3$ 계 열전반도체 재료의 열전도도는 phonon에 의한 기여가 주된 것으로 알려져 있다. 따라서 열전도도에 역비례하는 열전 성능지수의 향상을 위하여  $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Sb}_2\text{Te}_3$ 의 2원계 또는  $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Sb}_2\text{Te}_3\text{-Sb}_2\text{Se}_3$ 의 3원계 고용체 합금화 또는 소결법을 이용한 미세 결정립화를 통해 phonon 열전도를 줄이고자 하는 연구들이 진행되어 왔다. 본 연구에서는  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ 계 열전재를 다공체에 함침시켜, 열전재의 network을 형성함으로써 phonon의 산란 증대에 따른 열전도의 감소와 다른 열전물성의 변화를 조사 분석하였다.

이를 위해 50 ~ 250  $\mu\text{m}$ 의 유리질 분말을 사용하여 기공의 양과 크기가 각기 다른 다공체를 제조하고, 이에 p와 n형의  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ 계 열전재료를  $10^{-3}$  torr의 진공하에서 흑연 mold내에서 용해하여 5 Mpa의 압력으로 기공내에 균일하게 분포되도록 함침시켰다. 이때 유리질 다공체의 기공양은 liquid immersion법으로 측정하였다. 또, 함침된 재료로부터 시편을 채취하여 Seebeck계수, 전기전도도, 열전도도 및 성능지수 등의 열전물성을 측정하였고, 이를 동일 성분 가압소결체와 비교 분석하였다.

p형재를 함침시킨 경우 30 % 정도의 기공율을 갖는 유리질 다공체에서 기공의 크기에 따라 Seebeck 계수는 230에서 250  $\mu\text{VK}^{-1}$ 로 큰 변화는 없었으나, 가압소결체의 200  $\mu\text{VK}^{-1}$ 에 비하면 다소 증가하는 경향을 보였다. 또 전기전도도는 기공의 크기가 150  $\mu\text{m}$ 의 경우 11  $\Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$ 으로 가압소결체의 960  $\Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$ 에 비해 약 90 배 감소하였다. 이러한 Seebeck 계수의 증가와 전기전도도의 감소는 기공 network에 의한 carrier 및 phonon의 산란과 실제 이동경로의 증가에 기인하는 것으로 판단된다.

### 참고 문헌

1. H.J.Goldsmid : "Thermoelectric Refrigeration", Plenum Press, New York(1964)
2. David.J.Bergman and Chad Levy : "Thermoelectric Properties of a Composite Media", J.Appl.Phys., 70(1), pp6821(1991)