

발표 논문집 :  $Y_1Ba_2(Cu_{1-x}Ag_x)_3O_{7-y}$  의 고온초전도성

연구 계획자 : 김 채욱, 박 정수 (소속 : 한양 대학교 자연과학대학 물리학과)

연구 내용 :

고온초전도체  $Y_1Ba_2Cu_3O_{7-y}$ 가 발견된 후  $Y^{3+}$  이온 위치에 희토류 원소를 치환시킨  $R_1Ba_2Cu_3O_{7-y}$ 계열 ( $R=Lanthanides$ )의 고온초전도체가 계속 제작되었다.<sup>1)2)</sup> 그 화합물에 대한 실험 결과 전이 온도는 90K의 영역이며 희토류 원소의 자기적 성질에 아무런 영향을 받지 않으며 고온초전도성에 중요한 역할을 하는 곳은 Cu-O 층상임이 밝혀졌다.<sup>3)</sup>

그러나 이러한 화합물의 실용화에 가장 큰 문제점으로 대두되고 있는 점은 임계전류 밀도가 수 백  $A/cm^2$  에 이르고 산소량의 불안정성과 외력에 약하다는 점을 들 수 있다.<sup>4)</sup> 이러한 문제점을 해결하기 위하여 고온초전도체 화합물 조성의 변화에 따른 연구와 화합물을 구성하는 원소를 다른 원소로 치환시키는 방법으로 고온초전도성의 원인을 분석하고 보다 질 좋은 고온초전도체를 발견하는데 주력하고 있다.

본 실험은 고온초전도체  $Y_1Ba_2Cu_3O_{7-y}$  의 가장 중요한 역할을 하는 원소 중의 하나인 Cu대신에 Ag을 치환시킴으로써 초전도체의 질을 높이고자 함이 목적이다. Ag은 상온에서는 Cu보다도 좋은 전기 전도도를 가지며 극 저온에서의 초전도성은 Cu와 함께 아주 좋지 못하다는 특성을 가지고 있고 동일한 원자가를 지니고 있다. 이와같이 Cu와 유사한 화학적, 물리적 물성을 지닌 Ag을 첨가 시켰을 경우 고온 초전도체  $Y_1Ba_2Cu_3O_{7-y}$  의 초전도성의 변화를 연구함으로써 보다 향상된 고온 초전도체의 제작에 관하여 연구하고자 한다.

열적 특성과 함께 전자기적 특성, 미세 구조를 분석하는 방법을 통하여 Ag의 첨가 효과로 인한 고온 초전도체  $Y_1Ba_2Cu_3O_{7-y}$  의 초전도성의 변화를 연구와 함께 고온초전도체  $Y_1Ba_2(Cu_{1-x}Ag_x)_3O_{7-y}$  의 특성을 조사함으로써 고온초전도체  $Y_1Ba_2Cu_3O_{7-y}$ 에 Ag의 치환 효과를 알아본다.

#### 참고 문헌

- 1) S. Ohshima and T. Wakiyama : Jpn. J. Appl. Phys. 26 (1987) L815.
- 2) P. H. Hor, R. L. Meng, Y. Q. Wang, L. Gao, Z. J. Huang, J. Bechtold, K. Forster and C. W. Chu : Phys. Rev. Lett. 58 (1987) 1891.
- 3) D. W. Murphy, S. Sunshine, R. B. van Dover, R. J. Cava, B. Batlogg S. M. Zahurak and L. F. Schneemeyer : Phys. Rev. Lett. 58 (1987) 1888.
- 4) J. Karpinski, E. Kaldis, E. Jilek, S. Rusiecki and B. Bucher : Nature 336 (1988) 660.