

2009년 10월

제27권 제4호

ISSN 2005-8942

한국물리학회

회보

BULLETIN OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY

응집물질, 응용, 통계, 반도체물리학분과 편

2009년 가을 학술논문발표회 및 임시총회

창원컨벤션센터

2009. 10. 21(수)~23(금)

주최: **KPS** 사단법인 한국물리학회
The Korean Physical Society www.kps.or.kr

후원: **CECO** 창원컨벤션센터
Changwon Exhibition Convention Center

Dp-II-084**Ba(Fe,Co)₂As₂ thin films: MBE Growth and Superconducting Properties**

조 성래, DANG Dung Duc, 황 영훈, DUONG Van Thiet

울산대학교 물리학과.

최근 철계 고온 초전도체에 관한 연구가 활발하다. 철계 초전도체로서 LaFeOP는 초전도 전이온도가 4 K 낮은 값이라 주목을 받지 못하다가 다른원소, 즉 P를 As, Se, Te, S등으로 치환하거나 La를 Ba, Li, Sm등으로 치환하여 초전도 전이온도 T_c 를 향상시키는 연구가 진행되고 있다. LaFeAsO의 La를 Sm으로 치환한 SmFeAsO의 경우 초전도 전이온도가 55 K로 보고되어 새로운 고온초전도체로 인식되고있다. 한편 BaFe₂As₂의 경우 초전도성을 가지지 않지만 압력의 변화에 따라서 초전도 전이온도가 35 K에서 나타난다고 보고되고 있다. 아울러, BaFe₂As₂의 Fe 위치에 Co, Ni를 치환시킨 경우 전이온도가 각각 약 20 K와 23 K에서 초전도체 현상이 일어남이 밝혀졌다. 그러나 현재까지 보고된 FeAs-기반 초전도체의 경우 대부분 자기-용제(Self flux) 방법에 의한 덩어리(bulk) 형태의 물질이며 박막 형태의 물질은 거의 보고가 되어 있지 않은 실정이다. 본 연구에서는 MBE 장치를 사용하여 FeAs-기반 BaFe₂As₂와 Ba(Fe,Co)₂As₂를 박막으로 성장시켜 초전도 현상에 대한 연구를 하였다. MBE 장치 내부의 Ba, Fe, As, Co 분출 셀을 이용하여 동시증발(co-evaporation)법과 적층 성장(layered growth)법으로 변화시켜가며 박막을 성장시켰으며, 10~20 K 온도 근처에서 초전도 전이가 발생함을 확인하였다.

Dp-II-085**외부자기장 인가에 따른 LiFePO₄ 물질의 Mössbauer 분광 연구**김 철성, 이 인규, 박 일진, 홍 종수, 이 찬혁, 원 봉연¹, 심 인보국민대학교, 물리학과. ¹(주) ASK.

리튬이차전지용 LiFePO₄ 물질을 고상반응법을 통하여 합성하였다. 이렇게 합성된 단일상의 LiFePO₄ 물질의 결정학적 특성을 X-선 회절(x-ray diffraction)실험을 통하여 연구하였다. 또한 외부자기장 인가 외스바우어 분광분석(External magnetic field Mössbauer spectroscopy)을 통하여 0 T 에서 4.8 T 까지 외부자기장이 LiFePO₄ 결정내 철 이온의 초미세자기구조에 미치는 영향을 연구하였다. 상온에서의 X-선 회절실험 결과, 제조된 시료는 Olivine-type의 Orthorhombic구조로 공간군이 Pnma인 단일상의 LiFePO₄ 임을 확인하였다. 외스바우어 스펙트럼의 분석 결과, 자장을 가하지 않은 4.2 K에서의 초미세자기장과 전기사중극자 분열치는 각각 135 KOe, 2.84 mm/s 이고, 외부자기장이 증가함에 따라 증가하여 4.8 T 일때 140 KOe, 2.96 mm/s 까지 증가하였다. 또한, 이성질체 이동치는 인가자장에 관계없이 항상 1.24 mm/s 로 관측되어 철이온이 Fe²⁺ 상태로 LiFePO₄ 결정내에 존재함을 확인할 수 있었다. 외부자기장 증가에 따른 외스바우어 스펙트럼 선폭이 증가는 반강자성 내에서 반평행하게 정렬된 스핀들이 외부자기장의 영향에 의한 Frustration 현상으로 생각된다.