

## In<sub>x</sub>Al<sub>1-x</sub>As alloy 유전함수와 전이점 연구

윤재진<sup>1</sup>, 김영동<sup>1</sup>, D. E. Aspnes<sup>2</sup>, 김혜정<sup>3</sup>, Y. C. Chang<sup>3</sup>, 송진동<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Nano-Optical Property Laboratory and Department of Physics, Kyung Hee University, Seoul 130-701, Korea

<sup>2</sup>Department of Physics, North Carolina State University, Raleigh, NC 27695, U.S.A.

<sup>3</sup>Department of Physics, Univ. of Illinois at Urbana-Champaign, IL, U.S.A.

<sup>4</sup>Center for Spintronics Research, Korea Institute of Science and Technology, Seoul, KOREA

InAlAs alloy system은 InP 및 GaAs 계열의 고 전자 이동도 트랜지스터 (HEMTs)와 IC응용 기술 등에 사용되고 있고 전자 통신 및 디바이스 산업에서 넓은 응용범위를 갖고 있지만 다른 화합물에 비해 전이점 연구 및 광 특성 연구가 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 타원 편광 분석법을 이용하여 1.5 ~ 6 eV 의 분광 영역에서 인듐 조성비를 각기 ( $x=0.1, 0.43, 0.62, 0.75$ , 및 1.00) 다르게 한 In<sub>x</sub>Al<sub>1-x</sub>As alloy의 유전함수를 측정하였다. 또한 표면에 자연 산화막을 제거하기 위하여 Methonol과 DI Water로 표면을 세척 한 후 NH<sub>4</sub>OH, Br in Methonol 등으로 적절한 화학적 에칭을 하여 산화막을 제거함으로써 그림 1과 같이 순수한 InAlAs의 유전함수를 측정할 수 있었다. 측정된 InAlAs 유전함수를 Standard analytic CP line shape 방법으로 인듐 조성비에 따른 에너지 전이점을 얻을 수 있었다. 또한 얻어진 에너지 전이점 값을 이용하여 Davenport와 그의 연구진들이 발전시킨 LASTO 방법으로 밴드 구조 계산을 하였고, 이를 바탕으로  $E_0, E_1, E_2$  전이점 지역의 여러 전이점 ( $E_0, E_0+\Delta_0, E_1, E_1+\Delta_1, E_0', E_2, E_2+\Delta_2, E_2'$ )의 특성을 정확히 정의할 수 있었다. 또한 인듐 조성비가 증가할 수 록  $E_2$  전이점과  $E_0'$  전이점이 서로 교차 되는 것을 발견하였고, AlAs의 새로운 전이점 ( $E_s$ )을 찾아내었다. 타원 편광 분석법을 이용한 전이점 연구 및 물성 분석은 InAlAs alloy의 광학적 데이터베이스를 확보하는 성과와 더불어 초고속 전자 디바이스기술 및 전자 통신 산업에도 유용한 정보가 될 것이다.

그림 1. InAlAs의 유전 함수 (a) 실수 부 (b) 허수 부.

