

T3-004

## AISb 화합물 반도체 유전함수의 온도의존성 연구

정용우<sup>1</sup>, 변준석<sup>1</sup>, 황순용<sup>1</sup>, 김태중<sup>1</sup>, 김영동<sup>1</sup>, 신상훈<sup>2</sup>, 손진동<sup>2</sup>

<sup>1</sup>경희대학교 물리학과 및 나노광물성 연구실, <sup>2</sup>한국과학기술연구원 나노포토닉스연구센터

AISb는 광전자 소자응용에 매우 유용한 재료이며 이를 이용한 반도체소자 설계 및 밴드갭 엔지니어링을 위해서는 화합물 반도체의 전자밴드구조를 포함한 광학적 특성이 반드시 요구된다. 본 연구는 이러한 요구의 해결방안으로서 AISb 화합물의 유전함수 온도의존성을 0.7~5.0 eV의 에너지 영역에서 타원편광분석법을 이용하여 분석하였다. AISb는 산소와 급격히 반응하기 때문에, 대기 중에서 물질 고유의 광특성이 유지되기 어려울 뿐만 아니라, 박막 위에 생성되는 산화막 때문에 순수한 AISb의 유전함수 측정이 불가능하다. 따라서 박막의 산화 효과를 최소화하기 위하여 초고진공 상태의 molecular beam epitaxy 챔버 안에서 800 K의 온도로 성장한 1.5  $\mu\text{m}$  두께의 AISb 박막을 상온 300 K 까지 온도를 단계적으로 변화시켜가며 타원편광분석기를 이용하여 실시간으로 측정하였다. 각 온도에서 측정된 AISb의 유전함수를 2차 미분하여 전이점(critical point)을 분석한 결과  $E_0$ ,  $E_0 + \Delta_0$ ,  $E_1$ ,  $E_1 + \Delta_1$ ,  $E_0'$ ,  $E_0' + \Delta_0'$ ,  $E_2$ ,  $E_2 + \Delta_2$ 에 해당하는 각 전이점들의 온도 의존성을 확인할 수 있었다. 실험에서 측정된 특정 온도를 포함하여 임의의 온도에서의 AISb의 유전함수를 유도하기 위하여 변수화모델을 사용하였고 이를 통하여 각 변수들의 온도 의존 궤적을 분석하였다. 2차 미분법을 이용한 전이점들의 온도의존성 분석 결과를 기준으로 변수화 모델링을 진행하였으며 그 결과 각 온도에서 실제 유전함수와 근소한 차이를 갖는 AISb의 유전함수 모델을 만들 수 있었다. 따라서 본 연구결과는 반도체 물성에 대한 학술적 측면뿐 아니라 고온에서의 소자공정 실시간 모니터링 및 반도체 소자 설계 등의 산업적 측면에서 매우 유용하게 사용될 것으로 기대된다.

**Keywords:** AISb, ellipsometry, 타원편광분석, in-situ, 유전함수, 온도의존성, 전이점