

## 변수화 모델을 통한 $\text{InAs}_x\text{Sb}_{1-x}$ 화합물의 유전함수 분석

황순용<sup>1</sup>, 김태중<sup>1</sup>, 변준석<sup>1</sup>, Mangesh S. Diware<sup>1</sup>, David E. Aspnes<sup>1,2</sup>,  
김영동<sup>1</sup>, 신상훈<sup>3</sup>, 송진동<sup>3</sup>

<sup>1</sup>경희대학교 물리학과 나노광물성 연구실, <sup>2</sup>노스캐롤라이나주립대학 물리학과,  
<sup>3</sup>한국과학기술연구원 스피트로닉스 연구센터

적외선 영역에서의 밴드갭 에너지를 가지고 있는 III-V 족 화합물 반도체 물질인  $\text{InAs}_x\text{Sb}_{1-x}$  는 좋은 성장 안정성과 높은 전자, 홀 이동도를 가지며, 제작 비용이 적게 드는 등 적외선 광소자 제작에 많은 이점을 가지고 있기 때문에 그에 관한 연구가 최근 활발히 진행되고 있다. 하지만 이러한  $\text{InAs}_x\text{Sb}_{1-x}$  를 소자 제작에 이용하기 위해서는 임의의 As 함량에 따른  $\text{InAsSb}$  의 물질의 광학적 특성 정보가 필요하다. 본 연구에서는 1.5~6.0 eV 에너지 구간에서  $\text{InAs}_x\text{Sb}_{1-x}$  ( $0 \leq x \leq 1$ ) 화합물의 임의의 As 함량에 따른 유전함수를 분석하고 그 분석 변수들을 보고하고자 한다. 기성박막증착장치 (molecular beam epitaxy) 를 이용하여 GaAs 기판 위에 성장 시킨  $\text{InAs}_x\text{Sb}_{1-x}$  ( $x = 0.000, 0.127, 0.337, 0.491, 0.726, 1.000$ ) 박막의 순수한 유전함수  $\epsilon$  을 화학적 에칭을 통해 산화막 층을 제거하여 타원편광분석법을 이용하여 얻었다. 측정된 유전율 함수는 Gaussian-broadened polynomial 들의 합으로서 반도체 물질의 유전함수를 정확히 기술하는 변수화 모델을 이용하여 재현하였다. 변수화 모델을 통해 얻어진 각각의 변수들을 As 조성비  $x$  에 대한 다항식으로 피팅하여 임의의 As 조성비에 대한 변수 값을 얻었다. 그 결과 임의의 조성비에 따른  $\text{InAs}_x\text{Sb}_{1-x}$  ( $0 \leq x \leq 1$ ) 의 유전율 함수를 얻어낼 수 있었다. 우리는 이러한 결과가 물질의 실시간 성장 모니터링이나 다층구조 분석, 광소자의 제작 등에 유용한 정보를 제공할 것으로 확신한다.