

Photoreflectance Spectra due to Local Strain Effect at InAs/GaAs Quantum-Dot Heterointerface

권기중, 김준오, 이상준, 노삼규, 이규석*, 정관수**

한국표준과학연구원, *한국전자통신연구원 **경희대학교 전자컴퓨터공학과

GaAs 덮개층 (cap layer)의 두께 및 성장온도가 서로다른 자발형성 InAs/GaAs 양자점 (quantum dot, QD) 시료의 광반사 (photoreflectance, PR) 분광 신호를 상온에서 측정하여, QD 형성에 의한 이종접합 계면에 생성된 국소 변형에 대하여 조사 분석하였다. GaAs 밴드갭 근처 (1.2-1.6 eV)에서 측정한 PR 스펙트럼은 덮개층 두께가 0에서 6 nm로 증가함에 따라 밴드갭 에너지 근처와 밴드갭 보다 높은 영역에서 각각 에너지 편이현상과 Franz-Keldysh Oscillation (FKO) 현상을 나타 내었다. 이러한 현상은 InAs QD와 GaAs 덮개층 계면에 국소적인 잔류 변형이 존재하고 있고, 덮개층의 두께에 따라 계면에서의 변형 포텐셜과 내부 전기장이 변화함을 보여주는 실험적인 증거이다. 한편, 성장온도가 다른 일련의 QD 시료에서도 유사한 편이현상과 FKO 현상이 관측되었는데, 성장온도의 증가에 따른 변형 포텐셜과 내부 전기장의 변화는 QD의 크기 변화에 의한 것으로서 판단되며, 원자력간 현미경 (AFM) 사진과 발광 (Photoluminescence, PL) 분광 스펙트럼의 변화 경향과도 잘 일치하는 결과이다. FKO 및 PL 결과에 기초한 정량적 분석과 비교를 통하여, CL의 두께와 QD의 크기에 따른 국소 변형 및 포텐셜의 형성 기구를 제시할 계획이다.

[참고문헌]

1. J. Misiewicz, G. Sek, and K. Ryczko, *Current Appl. Phys.* **3**, 417 (2003).
2. H. L. Wang, F. H. Yang, S. L. Feng, H. J. Zhu, D. Ning, H. Wang, and X. D. Wang, *Phys. Rev. B* **61**, 5530 (2000).