

【TP-07】

MOCVD를 이용한 In(Ga)As/GaAs 양자점 성장조건 변화에 따른 양자점의 형상 변화

이학선, 황희돈, 박광민, 안응진, 이영수, 김병주, 윤의준
서울대학교 재료공학부

본 연구에서는 유기금속 화학기상증착 (MOCVD) 방법에 의해 In(Ga)As 양자점을 GaAs 기판위에 형성시켰다. 결함을 가지지 않는, 크기와 높이가 균일한 양자점을 제작하기 위하여 성장 속도와 성장 온도를 변화시켰으며, Stranski-Krastanow 성장 모드에 의해 자발 형성된 양자점의 구조 및 광학적 성질을 Atomic Force Microscopy (AFM) 과 Photoluminescence (PL)를 통하여 각각 관찰하였다.

성장속도에 따른 양자점은 성장 속도가 낮은 경우 (0.25ML/s 이하) 양자점이 형성되지 않았으며, 성장 속도가 증가될수록 (0.75ML/s 이상) 양자점들이 합쳐져서 큰 양자점들이 나타남이 관찰되었다.

또한 성장 온도에 따라 양자점의 크기 및 높이가 변화함을 관찰하였는데, 460 oC 이하에서는 원자의 표면이동도가 낮아짐에 따라 양자점의 높이가 줄어들면서 너비가 증가하여 높이/너비 비율이 일반적인 1/5 보다 작은 1/12 이하로 낮아짐을 관찰하였으며, 온도가 증가함에 따라 원자의 표면이동도가 높아져⁽¹⁾ 양자점의 밀도가 $7 \times 10^8 / \text{cm}^2$ 이하로 줄어들면서 크기가 큰 양자점들이 형성되는 것을 관찰하였다. 이런 큰 양자점의 경우 결함의 증가로 인하여 PL이 관찰되지 않음을 볼 수 있었다. 향후 5족과 3족 비율, In과 Ga의 비율을 변화시켜 양자점의 형상 변화를 관찰할 예정이다.

[참고문헌]

1. G. B. Stringfellow, *Organometallic Vapor-Phase Epitaxy* (Academic, San Diego, 1999)