

TF-006

## Optical characteristics of InGaN/GaN quantum dots formed in the apex of pyramidal structure

여환섭, 심영출, 조용훈

한국과학기술원

반도체 양자점은 불연속적인 에너지준위의 특성 때문에 고전적인 빛과는 다른 단일광자를 방출하여 양자정보 처리과정에 기본 요소로써 사용 될 수 있다. III-Nitride (III-N) 반도체 물질은 III족 원소의 구성 비를 조절하였을 때 밴드갭 에너지차이가 크므로 깊은 양자 우물을 만들 수 있으며 최근에는 기존에 연구되던 III-Arsenide 기반의 반도체 양자점과 다르게 상온 (300 K) 동작 가능한 단일광자 방출원이 개발되었다.[1] 또한 약한 split-off 에너지 때문에 양자점 모양에 작은 비대칭성만 존재해도 큰 선형편광도를 가질 수 있다. 하지만 III-N 반도체 양자점의 이러한 특성에도 불구하고 이중기판과의 격자상수 불일치에 따른 많은 threading dislocation, 압전효과에 의한 큰 내부전기장에 의해 발광 효율이 떨어지는 등의 문제가 있다. 이를 해결하기 위해 반도체 양자점을 3차원 구조체와 결합하여 threading dislocation 및 내부전기장을 줄이는 연구들이 진행되고 있다.[2]

본 연구에서는 선택적 영역 성장 방식을 통해 마이크로미터 크기를 가지는 피라미드 형태의 3차원 구조체를 이용, 피라미드의 꼭지점에 형성된 InGaN/GaN 양자점의 광학적 특성에 대해 분석하였다. 저온(9 K)에서 마이크로 photoluminescence 측정을 통해 양자점의 발광파장이 피라미드의 옆면의 파장과는 다를 것을 확인하였다. 여기광의 세기에 따른 양자점의 발광 세기 측정하여 여기광에 선형 비례함을 보이고, 양자점의 편광도를 측정하여 선형 편광임을 확인하였다. 마지막으로, 광량에 대해 시간에 따른 상관관계를 측정함으로써 양자점이 양자 발광체의 특성을 보이는 지 확인하였다.

**Keywords:** 반도체 양자점, 3차원 구조체, 양자 발광체, 피라미드