

# HRXRD를 이용한 InGaN/GaN 다중 양자우물 구조의 우물 두께에 따른 구조적 특성변화 연구

김창수, 노삼규  
한국표준과학연구원 소재특성평가센터

우물두께가 각각 1.5, 3.0, 4.5, 6.0 nm이고 장벽두께가 7.5 nm로 일정한 10 주기의 In<sub>0.15</sub>Ga<sub>0.85</sub>N/GaN 다중 양자우물 구조(MQW)의 구조적 특성변화를 HRXRD(high resolution X-ray diffraction)를 이용하여 조사하였다. 구조적 특성변화를 살펴보기 위해 GaN (0002) 회절면의  $\omega/2\theta$ -scan과  $\omega$ -scan 그리고 GaN (10-15) 역격자점 주위의 산란강도 분포도를 측정하였다. 우물두께가 증가할수록 시료의 평균변형률이 증가하였고, 우물두께가 1.5, 3.0, 4.5 nm인 MQW는 GaN 에피층과 격자정합을 이루며 성장된 반면 6.0 nm인 시료에서는 격자이완이 나타나 결정성이 저하된 것을 확인할 수 있었다.(그림 1) 따라서 본 연구에서 사용한 시료에서 6.0 nm의 우물두께가 격자이완의 임계두께임을 알 수 있었다. PL(photoluminescence) 스펙트럼 결과를 통하여 6.0 nm 우물두께의 시료가 다른 시료에 비하여 상대발광강도가 낮아지는 것을 관찰하였으며 이것은 XRD를 이용한 시료의 결정성 변화와 잘 일치하였다.(그림 2) 따라서 PL 발광강도는 격자이완에 의하여 생성된 결함에 의하여 영향을 받는 것을 알 수 있었다.

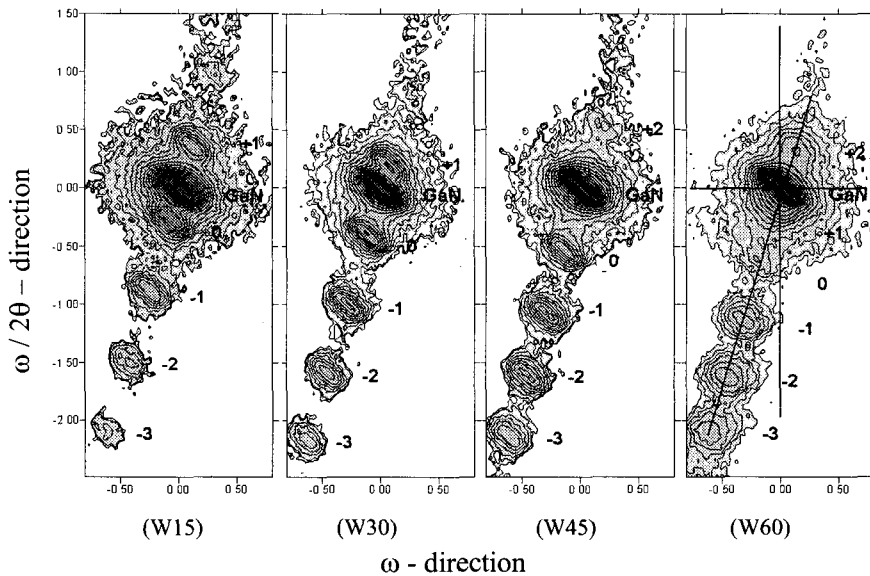


그림 1. 우물 두께에 따른 GaN (10-15) 회절면 주위의 RSM(reciprocal space map)

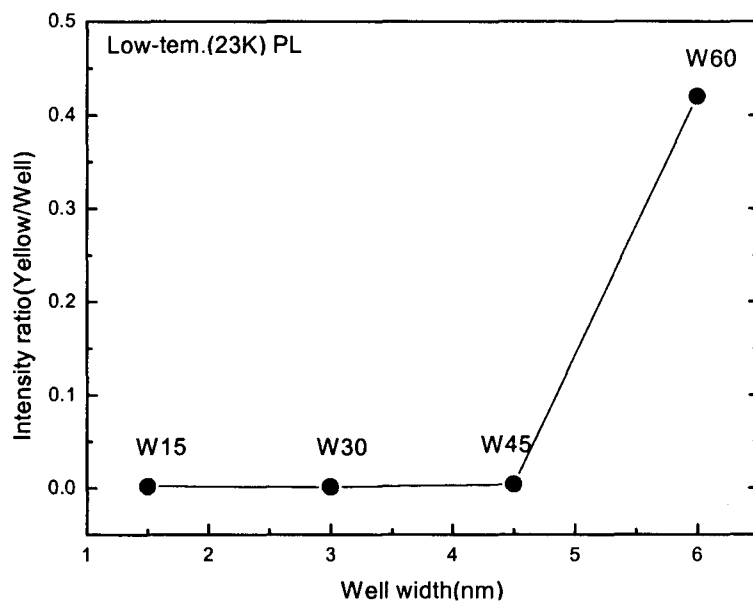


그림 2. PL 피크에 대한 황색발광 강도의 비