

## [II-21]

### Chemical Beam Epitaxy법으로 GaAs(100) 기판에 성장된 In<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>As 에피택시 층의 Atomic Force Microscopy 및 Raman Scattering 연구

박성주, 하정숙, 노정래, 김성복, 이일항(전자통신연구소),  
이재열(표준과학연구원), 서은경(전북대학교)

격자 부정합(lattice mismatch) 구조인 InGaAs/GaAs의 성장은 초고속 전자 및 광전소자의 제작에 있어서 매우 중요하다. 특히 박막의 두께가 임계값보다 클 때에는 계면과 표면에서 발생하는 전위(dislocation) 때문에 박막의 표면에 CHP(cross-hatch pattern)가 생성된다. 본 연구에서는 CHP의 생성 기구를 규명하기 위하여 MEAs(monoethylarsine)을 사용하는 CBE(chemical beam epitaxy) 방법으로 성장 온도 및 두께를 변화시켜서 표면 형상(surface morphology) 및 임계 두께(critical thickness)를 AFM(atomic force microscopy) 및 Raman scattering spectroscopy를 사용하여 조사하였다. 임계 두께의 전후에서 표면형상의 변화가 뚜렷하게 변화하였으며, Raman scattering spectrum에서는 GaAs의 LO-phonon peak의 위치 및 선폭의 급격한 변화가 관찰되었다. 또한 strain이 충분히 이완될 정도의 두께를 가진 InGaAs 박막을 GaAs(100) 기판에 성장시켜서 표면 형상의 변화 및 계면에 생성된 전위의 형태를 AFM 과 TEM을 사용하여 조사하였다. surface ridge는 indium의 조성, 성장 온도에 따라서 형상 및 방향이 변화하였다. surface ridge 방향은 성장온도에 따라서 저온에서는 [011], 고온에서는 [01 $\bar{1}$ ]로 관찰되었다. CHP 생성의 초기에는 전위의 생성으로 표면 계단이 [011] 및 [01 $\bar{1}$ ]의 두 방향으로 형성되며, 두 방향에서의 surface migration과 step edge에서의 반응정도의 차이로 인하여 surface ridge가 형성되는 것으로 이해되었다. 본 논문에서는 표면 형상의 변화와 임계 두께의 측정으로부터 격자 부정합된 In<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>As/GaAs 구조의 성장기구에 대하여 논의 할 예정이다.