

## MOCVD와 ALD 성장법을 이용한 ZnO film 및 nanowire 성장

신용호\*, 박영환, 김용민, 노승정

단국대학교 응용물리학과

ZnO는 상온에서 약 3.37 eV의 넓은 에너지 간극과 60 meV의 큰 엑시톤 결합 에너지를 가지는 직접천이형 반도체이다. 이러한 장점으로 청색 및 자외선 영역의 차세대 광소자 물질로 많은 연구가 이루어지고 있다. 또한, 최근에는 Mn, Co, Fe과 같은 전이금속의 도핑을 통한 자성반도체로의 응용 가능성이 큰 주목을 받고 있다. ZnO의 성장에는 여러 가지 방법이 있지만 유기금속 화학기상증착(MOCVD) 기법은 step coverage가 우수하며, 증착 속도가 빠르고 대면적 성장이 용이하여 상업성에 큰 장점이 있어 많이 사용되는 기법이다. 그러나 이는 두께 조절이 어렵고 재현성 및 균일성면에서 단점을 가지고 있어 최근에는 이러한 단점을 보완할 수 있는 원자층 증착 (Atomic Layer Deposition - ALD) 기술이 이용되고 있다. ALD 증착법은 MOCVD와는 다르게 각각의 반응 기체를 독립적으로 공급한 후 이 반응기체들과 기판 표면의 화학흡착 반응을 이용하여 증착시키는 성장법으로 저온 성장이 가능하며 원자층 단위로 성장시키기 때문에 cycle수에 따라 두께가 결정되어져 두께조절이 용이하다는 특성을 가지고 있다. 또한, 오염도가 낮고 재현성 및 균일성에서 CVD보다 우수하기 때문에 나노 scale 이종접합 구조(heterostructure)의 반도체 성장에 큰 이점이 있다. 하지만 공정 조건을 확립하기가 어렵고, 증착 속도가 매우 느리기 때문에 수백 Å 이상의 박막성장에는 어려움이 따른다. 우리는 하나의 장비로 MOCVD 공정과 ALD 공정을 선택적으로 사용할 수 있는 system을 제작하여 ZnO의 박막 및 나노막대를 성장하여 비교하였다. 이 장비를 활용하여 core-shell type의 반도체 및 나노 크기의 이종접합구조를 가지는 ZnO nanowire 등의 다양한 시료를 제작하고 연구를 수행할 계획이다.