

<< 수상강연 >>

## Periodic Arsine Interruption에 의한 균일한 InAs 양자점 성장

윤의준

서울대학교 재료공학부

저차원 나노구조인 자발형성 양자점은 그 우수한 전기적, 광학적 특성으로 많은 주목을 받고 있다. 이미 양자점을 이용한 소자들의 우수성이 입증되고 있다. 그러나 양자점의 형성은 단결정 기판 위에서 Stranski-Krastanow 성장 방법을 통해 일어나기 때문에 성장표면에 존재하는 표면 계단구조 등의 국부적인 표면 불균일성에 의해서 모두 동시에 형성되는 것은 아니다. 표면 핵생성의 시간차에 의해 양자점의 크기 불균일성이 나타나게 되며 이는 양자점의 우수성을 저해하는 요인이 된다. 특히, 비정상적으로 크게 성장된 양자점은 내부에 전위 등의 결정결함을 내포하게 되고, 양자점의 우수한 광특성을 손상시키는 주 요인이 된다. 양자점의 우수한 광특성을 소자로 응용하기 위해서는 이러한 비정상적으로 큰 양자점이 없으면서 균일한 양자점을 성장하는 것이 매우 필요하다. 본 발표에서는 그 동안 본 연구실에서 제안한 새로운 양자점 성장 방법에 대한 소개를 하고자 한다. 유기화학금속화학성장(Metal Organic Chemical Vapor Deposition) 도중에 V족 소스가스인 AsH<sub>3</sub>의 주입을 주기적으로 끊어 주는 새로운 성장 방법(Periodic Arsine Interruption; PAI)을 제안하였다. 이 방법을 통해서 비정상적으로 형성되는 큰 양자점을 완전히 제거할 수 있었다. AsH<sub>3</sub>을 끊어주는 시간 동안에 표면에서 As의 탈착을 유도하여 표면을 In-rich 쪽으로 유도하였고, 이렇게 함으로써 성장 표면에너지를 높은 쪽으로 바꾸어 줌으로써 핵생성을 위한 표면 roughening이 시작되는 것을 억제하였다. 이렇게 함으로써 미리 핵생성이 되어 비정상적으로 크게 성장하는 양자점으로 억제하면서 거의 동시에 모든 양자점이 핵생성되게 유도하였다. AsH<sub>3</sub>의 주입 방법의 변화에 따른 양자점의 형성 거동을 연구함으로써 PAI의 메커니즘을 이해할 수 있었다.