

촉매를 이용하지 않은 GaAs 나노막대 성장

이은혜^{1,2}, 송진동¹, 김수연¹, 한일기¹, 장수경², 이정일¹

¹한국과학기술연구원 나노융합소자센터, ²연세대학교 물리학과

최근 반도체 나노막대의 구조적, 광학적 특성을 이용한 새로운 개념의 광학 및 전자 소자 개발을 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 기존의 반도체 나노막대는 gold를 촉매로 하여 성장한 것이 대부분이었지만, gold 촉매는 다른 물질에 빠르게 확산되기 때문에 반도체 특성에 좋지 않은 영향을 미친다. 이러한 이유로 aluminum이나 titanium과 같은 물질을 gold 촉매 대신 사용하거나 촉매를 사용하지 않는 성장 방법에 관한 이슈들이 주목받고 있다. 본 연구에서는 금속 촉매 물질을 사용하지 않고 반도체 나노막대 성장을 시도하였다. 금속 촉매 없이 반도체 나노막대를 성장하는 것은 반도체 특성에 악영향을 미치지 않을 뿐더러, 공정 과정이 용이하다는 장점 때문에 최근 많이 시도되고 있다. 본 실험에서는 Molecular Beam Epitaxy (MBE) 방법을 이용하여 (100) GaAs 기판 위에 GaAs 나노막대를 성장하였다. 금속 촉매 없이 반도체 나노막대를 성장하기 위해 에칭된 SiO₂ 층을 이용하였다. GaAs 기판 위에 형성된 35nm 두께의 SiO₂를 20:1 BOE 용액에서 10초 간 에칭하면 SiO₂상에 pinhole을 형성하는데 이것이 gallium과 반응하면 나노막대 성장을 유도하는 seed가 만들어져 촉매를 사용하지 않고도 나노막대 성장이 가능하다. GaAs 나노막대 성장을 위해 BOE 에칭 조건, gallium incubation time 유무, GaAs 나노막대 성장 온도, gallium과 arsenic의 성분 비율, GaAs 양 등을 변화시켜 실험하였고 이렇게 성장된 나노막대가 SEM image 상에서 관찰되었다.