

두꺼운 박막 성장시 steering 효과 연구

서지근, 김재성*

초당대학교 안경광학과, *숙명여자대학교 물리학과

박막을 두껍게 성장시킬 때 screening 및 steering 효과 등에 야기되는 증착 원자 밀도의 불균질이 박막 성장에 미치는 영향을 조사하기 위한 전산 모사 연구를 수행하였다. 전산 모사 방법으로는 kinetic Monte Carlo(KMC) 시뮬레이션을 사용하였고, 여기서 원자의 증착 과정은 MD 계산으로 구현하였다. 계산 결과 Dijken 등이 [Phys. Rev. B 61, 14047 (2001)] 관측한 바와 같이, 1) 증착 각도가 기울어짐에 따라 박막의 거칠기가 눈에 띄게 증가하고, 2) 형성되는 언덕은 증착 방향에 수직인 방향으로 비대칭적으로 현저하게 길어지며, 3) 증착 방향을 마주보는 방향과 그늘진 방향의 언덕 기울기가 크게 차이나는 것을 재현하였다. 이와 같은 언덕 (mound)의 구조적 특이성은 주로 steering 효과로 인한 언덕 최상층의 증착 원자 밀도의 불균일이 원인이 됨을 알 수 있었다. 언덕에 의한 screening 효과는 상대적으로 미미한 기여를 한다. 또한 각 언덕면이 하나의 면으로 이루어진 것이 아니라 다양한 facet이 공존하고, 언덕면 평균 기울기의 변화는 언덕면을 구성하는 다양한 facet의 상대적 분포 변화에 기인함도 확인할 수 있었다.