

III~17]

계면활성제 Sb를 이용한 Si(111)-7×7표면 위에서의 Ag의 Layer-by-Layer 성장에 대한 Scanning Tunneling Microscopy 연구

박강호 하정숙 박성주 이일항

한국전자통신연구소 기초기술연구부

상온에서의 Si 표면 위에서의 Ag의 Layer-by-Layer 성장은 기관과의 격자상수의 차이와 다중층성장 때문에 일반적으로 불가능하다고 알려져있다. 최근에 격자상수가 일치하지 않는 Ge/Si과 같은 이종성장에 Sb나 As과 같은 계면활성제를 이용하면 그 성장구조가 Layer-by-Layer로 변화한다는 결과가 보고되고 있고, Ag의 동종성장에서 관측되는 다중층성장현상도 계면활성제를 이용하면 Layer-by-Layer 성장으로 개선되는 효과가 발표되어 관심이 모아지고 있다. 이러한 계면활성제의 성장메카니즘을 연구하고 잘 정의된 Ag의 극초미세박막의 성장을 구현하기 위하여, 진공중에서 Sb를 이용하여 Si(111)-7×7위에 Ag를 성장시키고 그 표면을 Scanning Tunneling Microscopy를 이용하여 연구하였다. Sb를 사용하지 않았을 때는 1ML까지는 Ag가 고르게 성장되다가 그 이상부터는 Island 성장하는 Layer Plus Island 성장패턴을 보여주는데 반해서, 550 °C~650 °C 의 기관위에 Sb를 1ML정도로 입힌 위에 상온에서 Ag를 성장시켰을 때는 성장초기에는 어느 정도 거친 표면의 과도상태의 박막이 형성되다가 1ML 이상에서는 Layer-by-Layer 성장이 계속되는 것을 관측하였다. 계면 활성제를 쓰지 않았을 때와 비교하여 다소 작은 1ML 두께의 Ag Island가 둥글고 고르게 분포되었고 증착되는 양이 많아지면 점점 그 밀도가 커지는 형태로 성장이 진행되었다. 성장과정에서 Sb는 Ag의 표면이동을 둔화시켜서 성장 핵의 역할을 하여 Island density를 증가시키고 이러한 효과가 높은 층에 있는 Ag가 낮은 층으로 확산하는 것을 막는 장벽을 효과적으로 낮춤으로서 결과적으로 Layer-by-Layer성장을 유도하는 것으로 분석된다. 결국 이러한 역학적인 계면활성제의 역할이 Layer-by-Layer 성장에 직접적인 영향을 주는 것으로 결론지어진다.

-표면과학분과

<연락처>

대전광역시 유성구 유성우체국 사서함 106

한국전자통신연구소 기초기술연구부

박 강호

전화 : 042) 860-6028

전자우편 : pkh@idea.etri.re.kr