[Ⅲ~6]

# XPS를 이용한 Co/Si(100)의 계면반응

황의영, 김종호, 강희재
충북대학교 물리학과 표면물리 실험실

산업이 발달함에 따라 대용량을 처리할 수 있는 소자가 필요하게 되었다. 따라서 소자들의 크기가 적어지고 배선과 게이트 전극의 크기도 축소되었다. 최근에 ULSI구조에서 쓰이는 재료들의 저항이 너무 커짐에 따라서 저항이 매우 작은 $CoSi_2$를 사용하려고 하는 추세이다.

지난번 연구에서는 MEIS통하여 Co/Si(100)의 계면 반응을 연구하여 발표한 바 있다[1]. 이번 XPS를 통한 계면 반응연구의 목적은 지난번 MEIS의 실험결과와 비교함으로써 계면에서의 상변화 메카니즘을 밝혀 내는 것이며 또한, MEIS실험을 통하여 알 수 없었던 온도 변화에 따른 Co박막의 성장모드를 밝혀 내는데 있다.

이 연구에서는 Co를 단결정 Si(100)위에 증착시키고 나서 Co의 증착 두께 및 시료온도를 변화시켜 가면서 Co와 Si의 계면반응을 XPS실험을 통하여 관찰하였다. XPS스펙트럼은 QUASES(Software Package for Quantitative XPS/AES of Surface Nano-Structures by Inelastic Peak Shape Analysis, ver 1.2) 프로그램을 사용하여 분석하였다. QUASES프로그램은 측정된 에너지 스펙트럼의 피크의 모양뿐만 아니라 피크의 세기까지 고려하여 분석하는 프로그램이다. 이 프로그램은 피크의 낮은 kinetic 에너지의 넓은 범위에 피크의 모양이 표면 morphology에 따라 변화됨을 이용하여 분석하는 방법으로써 비파과적이고 ~1-10nm깊이 범위에 민감하다.

실험은 n-Si(100)를 direct heating(직접가열)방법으로 깨끗한 표면을 얻은 후 Co를 thermal방식으로 증착시켰다.

RT에서 Si(100)위에 Co를 thickness monitor상에 두께가 4Å으로 증착시켰을 때 $Co_2Si$상이 형성되었고 QUASES를 통하여 성장모드를 분석한 결과 layer by layer로 성장함을 볼 수 있었다. 한편 이 두 초박막시료를 350℃와 480℃로 가열하여 각각의 상을 살펴본 결과 350℃로 가열하였을 시 CoSi가 형성되고 480℃로 가열하였을 시 $CoSi_2$가 형성되었다. 이는 지난번 발표한 MEIS실험결과 와도 잘 일치하고 있었다. 한편, 이번 XPS 실험결과 성장모드는 350℃로 가열하였을 때는 SK(Stranski-Krastanov) 와 480℃로 가열한 후 island mode를 나타내고 있다.

[참고문헌]

[1] 제 14회 학술발표회 논문초록집, (1997) p158