

김정선, 차정수, 황찬국, 김학수, 박래준, 박종윤  
성균관대학교 물리학과

### 1. 서론

Mg/Si(100)표면에 대하여 약 1 monolayer(ML) 이하의 덮임율에서 다양한 표면 재배열구조가 보고되었으나(1, 2), 이 재배열구조에 대한 자세한 원자 및 전자구조에 대해서는 연구되지 않았다.

본 연구에서는 고온의 기판온도에서 Mg를 증착시켜 형성된 Si(100)2×3-Mg과 2×2-Mg 표면의 전자구조를 ARUPS(angle-resolved ultraviolet photoelectron spectroscopy)를 이용하여 측정하였다. 이러한 측정 결과로부터 가능한 원자 구조에 대하여 논의하고자 한다.

### 2. 실험방법

본 실험은 최저진공도가 약  $5 \times 10^{-11}$  Torr인 ARUPS용 초고진공(UHV)용기 내에서 수행되었다.

시료는 Shiraki(3)방법으로 식각, 예비 산화시킨 경면처리된 n-형 Si(100)기판( $22 \times 5 \times 0.5$  mm<sup>3</sup>)을 사용하였다. 시료를 통전가열방식으로 약 750 °C까지 서서히 열처리한 후 약 1200 °C로 수차례 순간 가열하여 선명한 Double domain 2×1 LEED(low energy electron diffraction) 패턴을 얻을 수 있었다. 시료의 온도측정은 광학고온계를 이용하였다.

Mg의 증착은 PBN으로 제작한 도가니를 텅스텐 필라멘트로 감아 간접 가열하여 증발시키는 방법을 사용하였으며, 증착시 기판과의 거리는 약 5 cm 정도를 유지하였다. 흡착량은 증착시간을 변화시킴으로써 조절하였다. Mg 증착시 진공도는 약  $8 \times 10^{-10}$  Torr 이하를 유지하였다.

스펙트럼은 기판온도 약 500 °C에서 증착시간의 변화에 따라 형성된 2×3-Mg 표면과 2×2-Mg 표면의 두 대칭축 방향인  $\bar{T} - \bar{J}$  및  $\bar{T} - \bar{J}'$  방향에 대하여 2° 간격으로 측정하였다.

### 3. 결과 및 토의

2×3-Mg 표면과 2×2-Mg 표면에 대한 ARUPS 측정결과 각 표면에 대해 약 세 개와 두 개 정도의 표면전자상태가 관측되었고 두 표면 모두 반도체 특성을 가짐을 확인하였다.

두 표면에 대한 전자상태 측정결과와 비교로부터 2×3-Mg, 2×2-Mg 표면에 두 개의 유사한 전자상태가 존재하며, 2×3-Mg 표면의 경우 2×2-Mg 표면에서는 관측되지 않는 전자상태를 관측하였다. 이러한 전자상태 측정결과와 기존에 보고된 LEED, STM 등의 결과를 바탕으로 2×3, 2×2-Mg 표면의 가능한 원자 구조에 대하여 논의하였다.

### 참고문헌

1. Y. Kawashima, H. Tanabe, T. Ikeda, H. Itoh, and T. Ichinokawa, Surf. Sci. **319**, 165(1994)
2. T. Ichinokawa, H. Itoh, A. Schmid and D. Winau, J. Vac. Sci. Technol. **B12(3)**, 2070(1994)
3. A. Ishizaka and Y. shiraki, J. Elec. Sco. **33(4)**, 666(1986)