

【S-18】

Growth, Structure of ultrathin films MgO on Fe(001)

오훈, 이순보, 민항기*, 서지근**, 김재성***

성균관대학교 화학과, *홍익대학교 물리학과, **초당대학교 물리학과, 숙명여자대학교 물리학과

차세대 메모리로서 최근 주목받고 있는 MRAM(magnetic random access memory)은 Magnetic Tunnel Junction (MTJ)의 Tunneling Magneto-Resistance (TMR) 현상에 근거한다. 본 연구는 MTJ의 모델로서 자성층과 부도체층의 epitaxial 성장이 가능한 Fe/MgO/Fe계의 성장과정, 원자 및 화학 구조를 밝히는 것을 목적으로 하고 있다. Fe(001) 단결정 위에 MgO층을 성장시키며 원자 구조를 LEED I/V로 알아보았고, HREELS의 vibration spectroscopy 및 electronic excitation을 이용하여 MgO층이 형성되는 과정 및 화학적 결합 구조를 확인하였다.

먼저 LEED I/V 분석으로 1ML MgO층이 성장된 경우 2가지 구조가 [MgO/FeO/Fe(001) (60%) 와 MgO/Fe(001) (40%)] 계면에 공존함을 알 수가 있었다, 위의 두 MgO 구조는 vibration spectroscopy 상에서 두 개의 다른 산소 stretch mode로 (500cm^{-1} , 600cm^{-1}) 발견되었다. 이는 reactive oxidation을 통하여 MgO를 성장하는 과정에서 Fe 표면에 산소가 흡착하여 FeO층이 형성된 데 기인한다. MgO-Fe 경계면의 균질도가 TMR에 매우 심각한 영향을 미치므로 완전한 MgO-Fe 경계를 만들기 위하여 Fe(001) 표면을 먼저 1ML FeO 층이 형성되도록 산화시키고 Fe 보다 산소와 결합이 강한 Mg로 titration 하는 방법이 시도되었다. 그러나 본 연구진이 시도한 다양한 조건하에서도 FeO를 완전히 없앨 수는 없었다. 이는 entropy가 이 계의 자유에너지 결정에 무시할 수 없는 기여를 함을 의미한다.