

스퍼터링법으로 제작된 TiO_2 박막의 광조사에 의한 초친수성 변환
 (Photo-induced Superhydrophilicity of TiO_2 Thin Film
 manufactured by Sputtering Method)

전북대학교 정민호, 최 대규, 안 병국, 진 덕용

최근 환경관련으로 광촉매에 의한 항균, 방늪(self cleaning), 탈취, 방운(anti fogging)작용이 주목되어, 자동차부품이나 건축재료를 중심으로 급속히 실용화가 진행되고 있다. 광촉매에 대한 급속한 실용화가 진행되는 한편으로 항균, 방늪, 방운 등 광촉매반응에 대한 상세한 곳까지 분명하지 않는 부분도 많아 기초연구의 대상으로 되어 있다.

광촉매반응이란 반도체에 밴드갭 이상의 에너지를 갖는 광을 조사하면 여기하여 전도대에 전자가, 가전자대에 정공이 발생하여, 이들 전자와 정공이 표면에 확산하고, 흡착분자와 반응하는 것이다. 광여기에 의하여 반응성 전자-정공쌍을 발생시키는 광반도체로서는 많은 화합물이 알려져 있으나, 산화 티탄(TiO_2)만이 안정하고 실용적인 광촉매재료로 알려져 있다.

반도체의 밴드구조중 0eV가 수소발생전위이고, 반도체의 도전대가 0eV보다 높은 쪽이 있으면 수소를 발생시키기 위한 조건이고, 물을 산화시키는 전위는 1.23eV로서 가전자대의 위치가 이것보다도 아래 있으면 물을 산화할 수 있는 조건이다. 산화 티탄(TiO_2)의 밴드갭(-0.1~2.9eV)은 3eV로서 상당히 비효율적이거나 자기용출(self corrosion)현상을 일으키지 않아 안정한 재료이다.

광여기 친수화란 전혀 새로운 산화티탄 광촉매의 반응으로서 광조사에 의하여 산화티탄 표면의 물이 무제한으로 젖는 확장 젖음성을 나타내어 액적이 생성되지 않는 상태를 말한다.

본 연구에서는 rf magnetron sputtering법으로 유리 기판위에 TiO_2 박막을 증착하였다. 기판온도는 상온과 400도에 고정하고 Ar에 대한 O_2 의 분압비를 2~50%까지, 증착시간은 1~4h까지 변화시키며 증착하였다. XRD 측정결과 기판온도가 상온에서는 비정질을 400도에서는 anatase 상을 얻었다. 산소 분압이 30%이상에서는 3h 이상 증착시에만 결정상을 얻을 수 있었다. 물 방울(water drop)의 젖음성(wettability)을 측정하기 위하여 315~400nm의 UV lamp로 시료를 조사한 후 접촉각(contact angle) 측정기로 각을 측정하였다. 자외선을 2h 조사시 접촉각은 최대 15도까지 감소하였다.

TiO_2 의 초친수성 변환은 결정상, 입자크기, 내부 점결함과 비화학양론성의 정도, 산화물의 표면화학적 특성 등에 복합적으로 영향을 받는 것으로 사료된다.