

## Model Study of TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub> Mixed Oxide Surfaces and its Application to Photoactive Materials

민병권

한국과학기술연구원 수소에너지연구센터

TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub> 물질은 촉매 또는 금속 촉매의 support로서 다양한 비균일 촉매반응에 응용되어 왔다. 또한 TiO<sub>2</sub>가 갖는 photoactive한 성질로 인해 광촉매로서의 응용 가능성이 알려져 있다. 본 연구에서는 TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub>의 모델 시스템을 제조하여 각각의 조성에 따른 구조적 변화를 scanning tunneling microscopy (STM)를 이용하여 원자/분자 수준에서 조사하였다. 구체적으로 SiO<sub>2</sub> 박막위에 Ti의 흡착 양을 조절함으로써 Ti 원자들이 disperse 되어 있는 형태, TiO<sub>2</sub>가 nanoparticle로 존재하는 형태, TiO<sub>2</sub>가 2D 박막으로 존재하는 형태 등의 다양한 구조의 TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub> 혼합산화물의 박막을 제조하였다. 특히 흡착된 Ti의 양이 10% 이하일 경우 Ti 원자들이 SiO<sub>2</sub> 박막의 Si 원자들을 치환함으로써 Ti 원자들이 산소 원자와 4-coordination을 이루고 있음을 관찰할 수 있었다. 이러한 박막의 응용으로써 TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub> 박막의 표면 구조 또는 조성과 그 위에 흡착된 gold nanocluster들의 nucleation 과 sintering 현상의 상관관계에 관해 조사하여 TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub> 박막이 SiO<sub>2</sub> 박막과 비교해 많은 nucleation site를 제공할 수 있을 뿐만 아니라 월등한 sinter resistant 성질이 있음을 밝혔다. 또한 이러한 모델 시스템을 통해 얻은 정보를 바탕으로 적은양의 Si 원자가 doping 된 형태의 TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub> 물질을 sol-gel 방법과 leaching 방법을 이용해 합성하여 TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub> 물질 입자들의 광흡수 특성에 대해 조사하였다.

### [참고문헌]

1. Gao, X. T.; Wachs, I. E. *Catal. Today* **1999**, *51*, 233.
2. Min, B. K.; Wallace, W. T.; Goodman, D. W. *J. Phys. Chem. B* **2004**, *108*, 14609.
3. Haruta, M. *Catal. Today* **1997**, *36*, 153.
4. Valden, M.; Lai, X.; Goodman, D. W. *Science* **1998**, *281*, 1647.
5. Valden, M.; Pak, S.; Lai, X.; Goodman, D. W. *Catal. Lett.* **1998**, *56*, 7.