

シングルサイト光触媒含有高親水性メソポーラスシリカ薄膜の作製

(大阪大) ○堀内 悠, 浦 治久, 亀川 孝, 森 浩亮, 山下 弘巳*

酸化チタン光触媒の薄膜は、紫外光照射下において光触媒作用による有害有機物の分解や光誘起超親水性による表面付着汚れの洗浄などのセルフクリーニング効果や防曇効果を発現するため、環境負荷の低減および省エネルギー化の観点から注目されている。しかし一方で、紫外光の照射下でしかこの特性を発現しないことが応用を制限しており、光誘起超親水性の長寿命化や紫外光照射を必要としない親水性薄膜の形成が望まれている。

このような背景のもと、当研究室ではメソポーラスシリカ薄膜の骨格内に孤立高分散なシングルサイト状態で遷移金属(Ti, V, Cr, Mo, W)酸化物種が組み込まれた“シングルサイト光触媒含有メソポーラスシリカ薄膜”(図 1, 2)が、紫外光照射前から非常に高い親水性を示し、紫外光照射下では光誘起超親水特性を発現することを見出した¹⁻³⁾。中でも W 酸化物種を含有した W 含有メソポーラスシリカ(W-MS)薄膜が最も高い親水性を示した(図 3, 4 (a, b))。この親水特性の安定性について、紫外光照射後の薄膜を暗所に保管し、接触角の変化を数ヶ月に渡り観察することにより調査した。光照射を止めた後も 10 日間程度超親水状態が維持され、長期的な寿命を有することが明らかとなった。その後、空気中の埃や油性物質の付着により徐々に接触角が上昇し、およそ 10°に達したが、再び紫外光照射を行うことで、3 ヶ月経過後であっても超親水表面が即座に回復した(図 4 (c, d))。

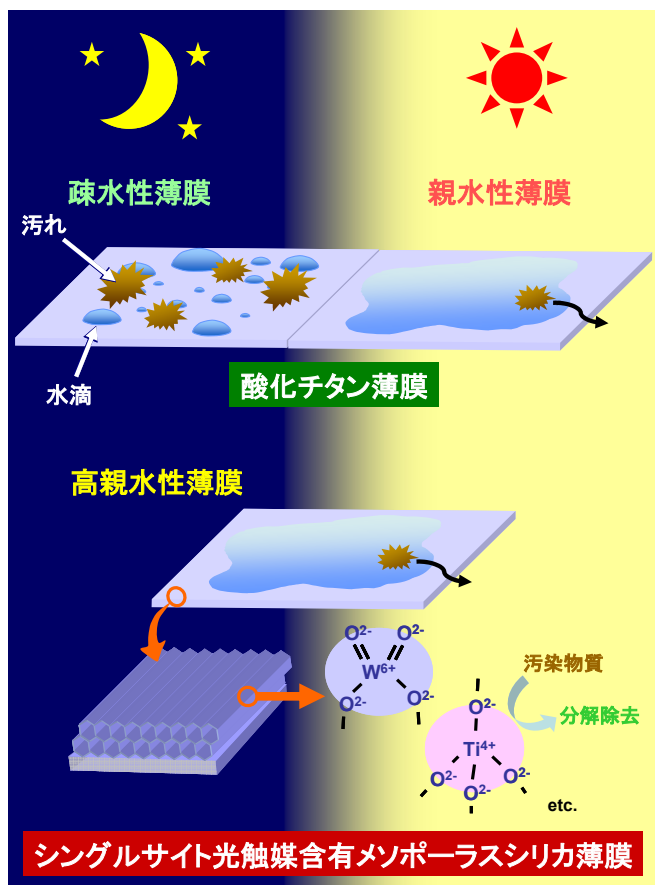


図 1 シングルサイト光触媒含有メソポーラスシリカ薄膜の模式図。

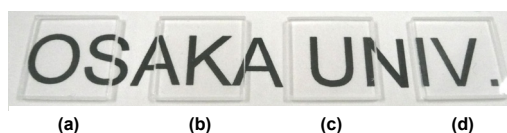


図 2 薄膜の写真。(a) 石英基板、(b) MS 薄膜、(c) Ti-MS 薄膜、(d) W-MS 薄膜。

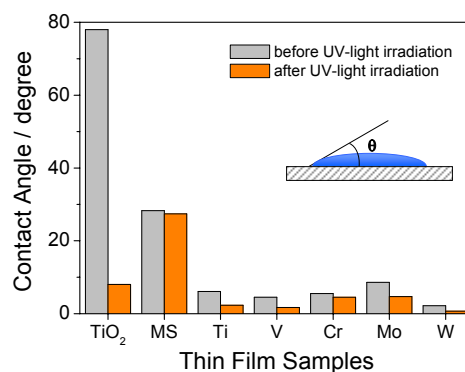


図 3 紫外光照射前後における各種薄膜上の水滴接触角。

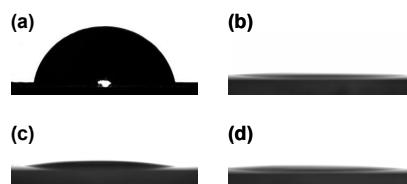


図 4 水滴接触角写真。(a) TiO₂ 薄膜紫外光照射前、(b) W-MS 薄膜紫外光照射前、(c) W-MS 薄膜 3 ヶ月後、(d) W-MS 薄膜 3 ヶ月後紫外光再照射後。

- 1) Y. Horiuchi, T. Kamegawa, K. Mori, N. Nishiyama, and H. Yamashita, *e-J. Surf. Sci. Nanotech.*, in press.
- 2) Y. Horiuchi, K. Mori, N. Nishiyama, and H. Yamashita, *Chem. Lett.*, **37**, 748 (2008)
- 3) H. Yamashita, K. Mori, S. Shironita, and Y. Horiuchi, *Catal. Surv. Asia*, **12**, 88 (2008)