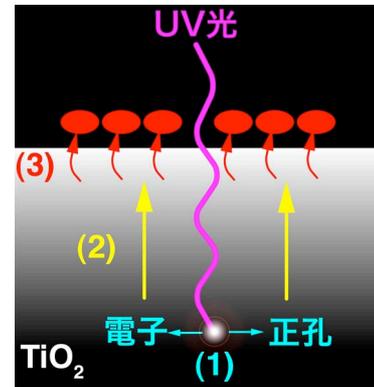


光電着法により白金を担持した二酸化チタンモデル触媒の AFM 観察

(神戸大学 理学研究科) ○片岡 涼美・木村 建次郎・大西 洋

二酸化チタン (TiO_2) は太陽光で動作する光触媒であり、環境汚染物質の分解に広く利用されている。光を吸収した TiO_2 内部に励起電子と正孔が発生し (ステップ1)、両者が TiO_2 表面まで移動して (ステップ2)、表面に吸着している分子に付着して化学変化を引き起こす (ステップ3)。ナノメートルサイズの白金粒子を TiO_2 光触媒に付着させると、光触媒反応の効率が著しく向上する。白金の役割は、励起電子を表面に誘導し正孔との再結合を抑制すること (ステップ2の高効率化) および、光励起電子を白金表面に吸着した分子へ効率よく付着させること (ステップ3の高効率化) である。 TiO_2 光触媒の表面は凹凸が多く、さまざまな構造が混在している。同じ白金ナノ粒子であっても、付着する場所が違えば働きが異なるはずである。光触媒をより一層高効率化するためには、どのような場所にナノ粒子を付着させればよいのか? そしてそれはなぜなのか? 本研究の目標はこれらの間に答えることである。



本研究の特徴は、現実の光触媒を模擬したモデル触媒を、最先端の走査プローブ顕微鏡で計測することにある。これまで世界中で行われてきた同種研究は、 TiO_2 表面に白金を真空蒸着して計測するものであった。実際に利用される触媒は溶液反応を用いて白金を付着する。本研究では、一般的な光触媒作成法である光電着法を用いて TiO_2 表面に形成した白金ナノ粒子をプローブ顕微鏡で計測した。原子間力顕微鏡 (AFM) 画像によると、 TiO_2 表面のステップ (階段状の構造) に沿って多数の白金ナノ粒子 (粒径数十 nm) が集積している。これは真空蒸着とはまったく異なる結果であり、実触媒を模擬した試料作成の重要性を明瞭に示している。今後の発展として、白金- TiO_2 間で期待される電子移動を計測するケルビンプローブ顕微鏡などを用いて、個々の白金ナノ粒子の物性計測を進めることが大いに期待できる。



図 白金ナノ粒子を光電着した TiO_2 表面の原子間力顕微鏡画像。画像サイズ: 500 nm 四方