

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

金ナノ触媒 直接観察

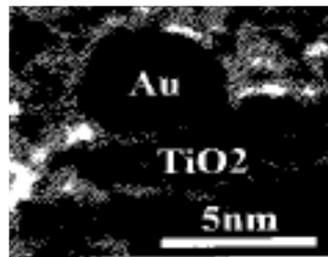
ファインセラミックスセンター (JGCC) はこのほど、排ガスなどの浄化触媒として有望視されている金ナノ触媒の反応中の挙動を直接観察できる「環境電子顕微鏡」を開発したと発表した。これを用いて金ナノ触媒を開発し、反応が起こる場所の特定に成功した。触媒反応のメカニズム解明により、触媒の効率向上、劣化抑制の指針を得る事ができる。新たな機能を持つ触媒の開発への寄与も期待できる。

金は化学的に安定な材料で、数ナノメートルの超微粒子にして金属酸化物の表面に固定することで高い触媒作用を発現する。ただ、その反応機構は十分に解明されておらず、反応が起こる場所（反応サイト）も諸説が提案されている。今回 JFCC は、ガス雰囲気下でサンプルを観察できる「環境電子顕微鏡」を用いてガス反応中の触媒を直接観察し、生成物が生じる様子を動的に可視化する事で反応サイトの特定を試みた。

電子顕微鏡内部の真空領域から隔膜と呼ばれる厚さ 10 ナノメートルの極薄膜を用いて試料設置空間を分離し、そこにガス供給及び排気できる装置を開発。プロピレン、酸素、水蒸気による混合ガスの圧力を 0.5 気圧にコントロールしながらサンプルの酸化チタンを基板とした金ナノ触媒サンプルに導入し、同装置により観察した。

ガスが導入されて反応が始まると、金周辺

に反応生成物としてプロピレンオキシドが発生。一方、ガス供給を止めて試料の周囲を真空に戻すとプロピレンオキシドが消失した。これらにより、反応サイトは金と酸化チタン基板の接合界面周囲であることが判明した。この反応サイト可視化技術は、他の触媒材料にも応用できる可能性がある。



(a) 反応前



(b) 反応後



(c) 反応モデル

(a) 酸化チタン触媒の電子顕微鏡像。反応前の表面には何もないが、(b) 反応中には矢印部にプロピレンオキシドが生成。(c) その後ガスを排気すると消失する。

(化学工業日報 2016.7.5)

文責 日揮触媒化成 藤島 浩