

コアシェルナノ粒子の  
プラズモニック光触媒への応用  
Application of Core-shell Nanoparticles  
for Plasmonic Photocatalysts

金属表面の自由電子が光の電場振動などと共鳴して集団振動を起こす現象を表面プラズモン共鳴 (SPR) と呼び、ステンドグラスの美しいピンク色はガラスに分散された金 (Au) ナノ粒子の SPR によるものである。2005 年の Au ナノ粒子と n 型半導体の界面における光誘起電荷分離現象の発見<sup>1)</sup>以降、ナノ粒子-半導体物質で構成される材料系を可視光応答性光触媒 (プラズモニック光触媒) として利用する研究が精力的に行われている<sup>2)</sup>。

光触媒ではない、通常の触媒材料の活性種としてコアシェルナノ粒子が有効であるという報告例は多く、プラズモニック光触媒への応用も検討されてきた。Au ナノ粒子上に銅のシェルを導入すること

により、SPR の応答波長が 550 nm から 630 nm に移動し、赤色 LED の光照射下、有機化合物を無機化する<sup>3)</sup>。また、水酸化クロム層はコアの Au を電子豊富状態にする。言い換えれば、水酸化クロムはプラズモニック光触媒の正孔移動助触媒として機能し、粉末懸濁系、可視光照射下における水分解の反応速度を向上させる<sup>4)</sup>。

ごく最近、Au ナノ粒子表面にその酸化層 (AuO<sub>x</sub>) を形成させたナノ粒子 (図) が粉末懸濁系、可視光照射下、水を酸化すること、また、その反応速度は酸化処理温度の上昇にしたがって大きくなることが報告された<sup>5)</sup>。これは第2成分を持たない、コアシェル型プラズモニック光触媒の究極形といえる。こうなると、次のプラズモニック光触媒の開発は元素戦略的視点が重要になるだろう。つまり、Au 以外のナノ粒子を用いることになるが、ここでもコアシェルナノ粒子の

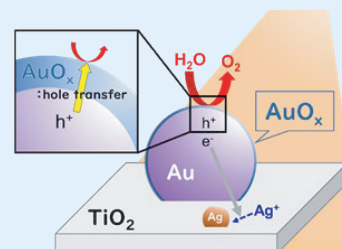


図 Au@AuO<sub>x</sub>/TiO<sub>2</sub> プラズモニック光触媒による可視光水酸化

調製法の知見が役立つはずである。

- 1) Y. Tian et al., *J. Am. Chem. Soc.* **2005**, *127*, 7632.
- 2) E. Kowalska et al., *Chem. Commun.* **2010**, 46, 815.
- 3) A. Tanaka et al., *ChemCatChem* **2011**, *3*, 1619.
- 4) E. Fudo et al., *Sustain. Energy Fuels* **2021**, *5*, 3303.
- 5) E. Fudo et al., *ACS Appl. Nano Mater.* **2022**, *5*, 8982.

古南 博 近畿大学理工学部

© 2024 The Chemical Society of Japan



ジェンセン・レイダーの  
化学論文を書くための  
英語講座

「化学と工業」をご覧の皆様へ少しだけご紹介



以下の文章の下線部分に誤りがあります。

正しい表現を答えなさい。

Trace amounts of Ni influenced in the catalytic performance.

毎月 2 回配信予定。CSJ Journals ブログで大好評連載中!

CSJ Journals



更新情報は Twitter で

@CSJJournals\_JP

