

水素ドーピング型モリブデン酸化物の表面プラズモン共鳴が触媒反応に及ぼす影響

(大阪大) 桑原泰隆・Hefeng Cheng・森浩亮・山下弘巳

1. 研究背景

金属ナノ粒子などに特定の波長の光を照射すると“表面プラズモン共鳴(SPR: Surface Plasmon Resonance)”と呼ばれる表面自由電子の集団的振動が起こり、金属表面上の電荷密度が部分的に変化します。触媒反応は触媒表面上で進行することから、SPRに誘起された表面電荷の変化を利用することで、触媒特性の向上が期待できます。これまでSPRを示す材料として金や銀などの貴金属ナノ粒子が広く研究されてきましたが、最近の研究から、構造内に水素が導入されたモリブデン酸化物も可視光～近赤外光域の幅広い波長の光に応答してSPRを発現することが分かってきました^{1,2)}。本研究では、この水素ドーピング型モリブデン酸化物を光捕集アンテナとして利用し、**可視光エネルギーを利用して化学反応を促進する触媒の開発**を行いました。

2. 研究の概要

本研究では、アルコールを溶媒としたソルボサーマル合成法により、ナノシート構造を有する水素ドーピング型モリブデン酸化物を新たに調製しました³⁾。そのSPRを利用した触媒反応への応用を検討したところ、最近注目されている**水素貯蔵材料(アンモニアボラン(NH_3BH_3))からの水素製造反応**が可視光照射により促進される

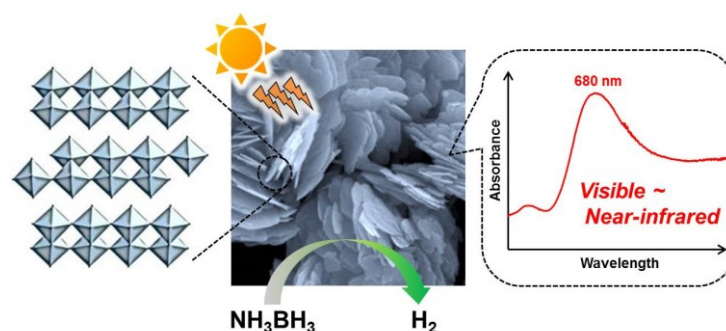


図1. 水素ドーピング型モリブデン酸化物を利用した触媒反応の概略図

ことを見出しました(図1)。更に、水素ドーピング型モリブデン酸化物上にPdナノ粒子を固定化することで⁴⁾、有機合成反応として有用な鈴木宮浦カップリング反応も可視光エネルギーを利用して促進されることを見出しました。様々な検討から、これら活性向上の要因はSPRに伴う粒子内電荷分離によるものと推察されました。水素ドーピング型モリブデン酸化物は可視光～近赤外光域にかけての幅広い波長の光を吸収することから、従来の**金や銀のプラズモン触媒の代替となる**ばかりでなく、太陽光やLEDなどの**温和な光環境下においても触媒プロセスを効率化できる**可能性を秘めています。

文献

- 1) 桑原泰隆, 山下弘巳ら, 特願 2016-219563
- 2) H. Cheng, Y. Kuwahara, K. Mori, H. Yamashita *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, **138**, 9316 (2016).
- 3) H. Cheng, T. Kamegawa, K. Mori, H. Yamashita, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **53**, 2910 (2014).
- 4) H. Cheng, Y. Kuwahara, K. Mori, H. Yamashita *et al.*, *Adv. Mater.*, **27**, 4616 (2015).