

トピックス

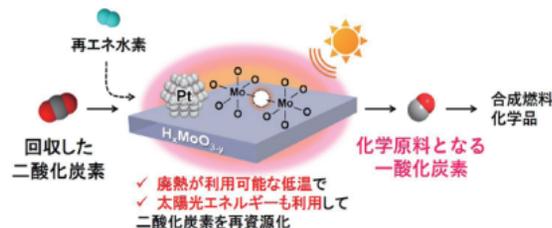
光エネルギーを利用して低温でCO₂をCOに変換できる新触媒を開発

地球温暖化を背景に、わが国でも2050年までに温室効果ガスの実質排出ゼロの実現が目標に掲げられている。特にCO₂を炭素資源と捉えて回収し、有用物質へと変換する技術の開発が求められている。CO₂をH₂と反応させる（逆水性ガスシフト反応）ことにより得られるCOは、アルコール、ガソリンやジェット燃料などの液体炭化水素の原料となる有用な化学物質であるが、本反応には従来500℃以上の高温が必要とされており、平衡制約により低温では低い反応率しか得られないという課題があった。CO₂を省エネルギープロセスで効率よくCOに変換することができれば、CO₂排出量削減と有用化学原料の製造を同時に達成しうる触媒技術になると期待される。

大阪大学 栗原泰隆、山下弘巳らのグループは、モリブデン酸化物にPtナノ粒子を担持した触媒が、逆水性ガスシフト反応に140℃という低温でも優れた触媒活性を示すことを見出した。さらに、触媒に可視光を照射すると反応速度が最大で4倍（1.2 mmol/g-cat/h程度）まで向上することを見出した。本触媒では、モリブデン酸化物をPtナノ粒子と組み合わせることにより水素共存下で多量の酸素欠陥が形成され、これがCO₂還元の高活性サイトとして機能する。また、酸素欠陥が導入されたモリブデン酸化物は表面プラズモン共鳴を発現し、可視光から近赤外光域にかけた強い光吸収を示す。本触媒では、この表面プラズモン共鳴を介して光エネルギーが化学エネルギーへと変換されることで、反応速度が向上するものと考えられる。

今回開発した触媒は、分離回収が容易な固体触媒であり、廃熱を利用可能な低温でも駆動する、可視光を照射することで反応速度が向上するという特徴を有している。再エネ水素や産業排熱、太陽光の利用と組み合わせる

ことで、今後ますます排出量削減が迫られるCO₂を省エネルギーで有用物質へと変換するためのクリーン触媒技術としての発展が期待される。また、理論計算を含めた反応機構および表面プラズモン作用機構の解明を行うことで、更に高活性な触媒の開発が期待される。



大阪大学大学院工学研究科
マテリアル生産科学専攻 准教授 栗原泰隆
連絡先: 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1
E-mail: kuwahara@mat.eng.osaka-u.ac.jp
URL: <http://www.matengosaka-uac.jp/msp1/MSP1-HomeJ.htm>

[2021年7月29日]