

桑原 泰隆

大阪大学大学院工学研究科
講師

酸素欠損型モリブデン酸化物のプラズモン光反応場を利用した革新的 CO₂ 変換反応の開発

§ 1. 研究成果の概要

地球温暖化の解決に向けて、二酸化炭素(CO₂)の排出抑制・削減に関する研究が盛んに行われています。CO₂は水素(H₂)と反応させることで、一酸化炭素(CO)やギ酸、メタン、メタノールなどの有用な基礎化成品に変換することができます。CO₂を炭素源としてこれら基礎化成品へと変換することができれば、地球温暖化問題と化石資源の枯渇問題とを同時に解決できる有効な技術となり得ます。

本研究では、モリブデン酸化物の持つ「酸素欠陥サイト」と「表面プラズモン共鳴効果」とを利用して、光のエネルギーを利用して低温でも効率的にCO₂をCOやメタノールに変換できる触媒技術の開発に取り組んでいます(右図)。2019年度は、「酸素欠陥サイト」を含むモリブデン酸化物触媒がCO₂をCOやメタノールに変換する反応において優れた触媒活性を示すことを見出しました。詳細な触媒構造解析や計算化学を駆使することで、「酸素欠陥サイト」が反応において重要な役割を果たしていることを明らかにしました。さらに、CO₂をCOに変換する反応においてこの触媒に可視光を照射しながら反応を行うと、反応速度がおおよそ2倍程度向上することがわかりました。これはモリブデン酸化物触媒が持つ「表面プラズモン共鳴効果」によるものだと考えられます。次年度以降は、光エネルギーをより効率よく利用して反応を促進させるためのモリブデン酸化物触媒の開発と、光エネルギーが化学エネルギーに変換されるメカニズムについて詳細に検討していく予定です。

