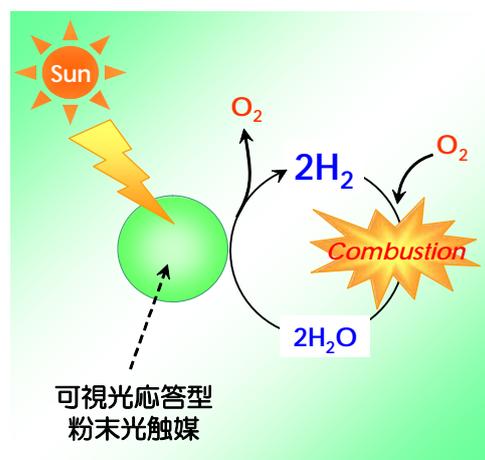


ディビジョン番号	12
ディビジョン名	触媒化学

大項目	6. 光触媒
中項目	6-1. 光触媒による水の分解
小項目	6-1-2. 水素製造

概要（200字以内）

太陽エネルギーと粉末光触媒を利用した水の分解反応は、クリーンで再生可能な水素エネルギーを製造するための究極の反応として注目されている。 $(\text{Ga}_{1-x}\text{Zn}_x)(\text{N}_{1-x}\text{O}_x)$ などの(オキシ)ナイトライドは、可視光で水を水素と酸素に完全分解できる安定な光触媒として働く。今後、より長波長の光を使って高い収率で水の分解が達成できれば、太陽光と水から水素を大量に作り出せる光触媒反応系が構築できると期待される。



現状と最前線

太陽エネルギーと粉末光触媒を利用した水の分解反応は、クリーンで再生可能な水素エネルギーの大規模生産を可能とする究極の反応として注目され、近年では可視光で駆動する光触媒材料の開発が盛んに行われている。中でも、金属酸化物の酸素の一部を窒素や硫黄で置換した(オキシ)ナイトライドやオキシサルファイドは、500~700nm までの幅広い領域の可視光を吸収できる安定な無機固体であり、水分解のための光触媒として有望な材料群である。これまでに、水を分解することのできる光触媒材料は金属酸化物に限られ、反応に有効な光の波長も400nm 以下の紫外光に限定されていたが、最近になって(オキシ)ナイトライドのような非酸化物系の材料でも確かに水を分解できることがわかってきた⁽¹⁾。実際に $(\text{Ga}_{1-x}\text{Zn}_x)(\text{N}_{1-x}\text{O}_x)$ や $(\text{Zn}_{1-x}\text{Ge})(\text{N}_2\text{O}_x)$ などの(オキシ)ナイトライドは、可視光で水を水素と酸素に完全分解できる安定な光触媒として働く。現在のところ、水の分解に有効な波長は500 nm 程度で量子収率（光触媒が吸収した光子数に対する反応に使用された電子数の割合）も数%程度であるが、今後より長波長の光を使って高い量子収率で水を分解できるようになれば、近い将来太陽光と水からクリーンな水素を大量に作り出せる光触媒反応系が構築できると期待される。

(1) K. Maeda et al., *Nature*, **2006**, 440, 295.

将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題

触媒調製法・修飾法の改良によって活性を向上させ、10%以上の量子収率で水の分解を達成すること。同時に、反応に利用できる波長をさらに長波長側へ伸ばし、実用化に向けたプロセスを提案すること。

- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

波長 600nm までの光を吸収し、量子収率 30%で水を分解できる安定な光触媒を開発すること。

キーワード

光触媒、水の分解、水素製造、エネルギー変換、(オキシ)ナイトライド

(執筆者：前田和彦、堂免一成)