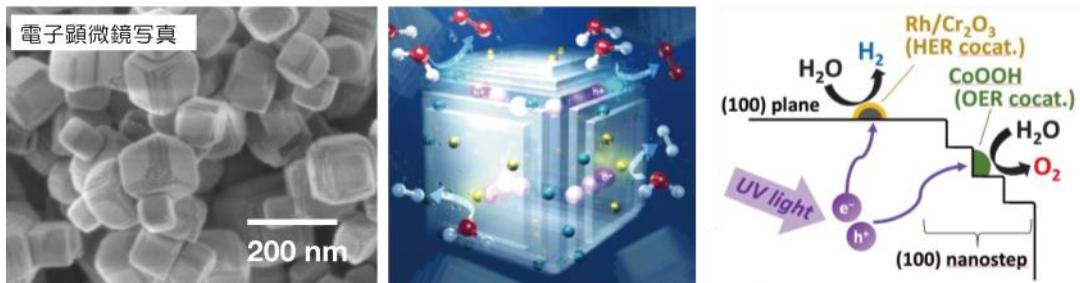


## 甲南学園平生太郎基金科学研究概要

研究課題 太陽光利用を実現するためのバンドギャップ変調導入による  
水分解光触媒系の高効率化

研究代表者 池田 茂（理工学部 教授）

半導体粉末の光触媒作用を利用した水の分解反応は、低コストかつクリーンな次世代の水素製造技術として期待されている。本研究では、エネルギー損失を伴わない電子エネルギー構造の設計を提案し、それを実証することを目指した。光触媒としての高機能化に関して、アニオンとカチオンの共ドーピングによるチタン酸ストロンチウム (SrTiO<sub>3</sub>) 光触媒への可視光水分解機能の付与、Mg, Al, Sc の共ドーピングによるエネルギー変換効率 (量子効率) をもつ SrTiO<sub>3</sub> およびチタン酸カルシウム (CaTiO<sub>3</sub>) 光触媒の合成、ロジウムカチオン (Rh<sup>3+</sup>) と各種異種元素の共ドーピングと新しい助触媒の探索による可視光で機能する CaTiO<sub>3</sub> 光触媒の開発などの成果が得られた。また、実用化のための光触媒システムとして、光触媒の熱失活を抑えて低温で成膜する技術を開発し、さらに、この基材固定化光触媒が、きわめて高い効率で気相の水 (=水蒸気) を分解できることを見出した。



### 図の説明

(成果の一例) Mg, Al および Sc を共ドーピングした SrTiO<sub>3</sub> およびその表面に水素発生用の触媒である Rh-Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (コア-シェル) 微粒子と酸素発生用の触媒である CoOOH 微粒子を担持させた光触媒による水分解反応のモデル図。3 元ドーピングにより、粒子サイズと形状が制御された単結晶 SrTiO<sub>3</sub> が得られ、そのような粒子の異なる表面サイトに Rh-Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 微粒子と CoOOH 微粒子が担持されたことで、量子収率がきわめて高い光触媒となることを実証した。

Reproduced from Sustainable Energy Fuels, 2024, 8, 169 (DOI: 10.1039/D4SE90005G)  
202-209 (DOI: 10.1039/D3SE01408H) with permission from the Royal Society of Chemistry.