

水素化社会実現に向けた、柔軟かつ低コストな 水素生成用光触媒反応器の開発

～水と太陽光から水素を生み出す光触媒シート～

工学研究科 応用化学専攻

◎M1 ^{い お か}井岡 ^{だいすけ} 大介、准教授 ^{はん しん か}潘 振華

キーワード

水素エネルギー、光触媒、水分解反応、エネルギー変換材料



研究概要

カーボンニュートラル社会実現のため、クリーンエネルギーである水素の重要性が高まっている。中でも、水を分解して水素を生成する「水分解反応 ($\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + 1/2\text{O}_2$)」は、二酸化炭素を排出しない環境に優しい製造法として注目される。この反応を進行させる方法の一つが「光触媒」である(図 1)。光触媒を用いた水分解は、太陽光をエネルギー源として、持続的に水素を生産できる画期的な技術であり、2021 年には、東京大学の研究チームにより、ガラス板に触媒を乗せた「光触媒パネル」を用いて、大規模かつ長期的な水素の生産に成功する成果を上げた¹。その一方で、ガラスの使用による、運搬性、コスト面の課題、高温処理による触媒への影響という課題が残る。これらの問題の解決のため、本研究では、プラスチック樹脂に触媒を練り込んだ「光触媒シート」の開発に取り組む。本シートは、軽量で柔軟性が高く、低コスト製造が可能である。また、低温製造であるため、多様な光触媒材料への応用が可能であるなど、次世代光触媒反応器としての高い可能性を持つ。

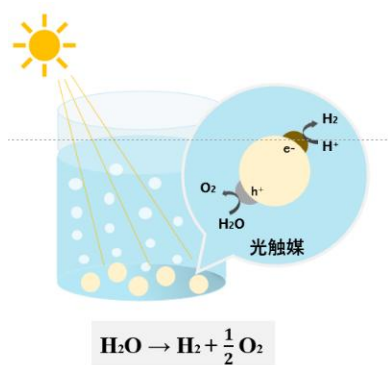
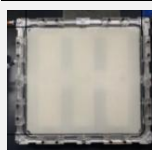


図 1 光触媒による水分解反応

光触媒パネル (水素生成用)



参考文献 1

- ガラス製
- ・一年以上、100m² 規模の屋外運用に成功!
- ・運搬性、コスト面で課題
- ・加熱操作の必要 → 触媒への悪影響の懸念

光触媒シート (過酸化水素生成用)



参考文献 2

- プラスチック樹脂製
- ・低コスト
- ・柔軟性
- ・低温製造が可能 (60℃)

本研究

水素生成用
光触媒シート開発!

アピール ポイント

- ① 世界的に注目を集める「グリーン水素」製造技術に関する研究である点。
- ② 簡便な製造法と低コスト性により、実用化の可能性が高い点。
- ③ 過酸化水素生成など他の光触媒反応への応用展開が期待できる点。

1. Nishiyama, H. et al. Photocatalytic solar hydrogen production from water on a 100-m² scale. Nature 598, 304–307 (2021).
2. Zheng, X. et al. Hydrogen peroxide photosynthesis from water and air using a scaled-up 1m² flow reactor. Chem Catalysis 101238 (2025) doi:10.1016/j.checat.2024.101238.