

受領No.1431

## ポリチオフェンによる可視光照射下での カーボンフリーグリーン水素製造法の確立

代表研究者 岡 弘樹 早稲田大学 理工学術院 博士課程2年  
共同研究者 西出 宏之 早稲田大学 招聘研究教授  
Bjorn Winther-Jensen 早稲田大学 嘱託研究員(元教授)



### Carbon-Free Green Hydrogen Production by Visible-Light-Driven Water-Splitting with Polythiophene

Representative Kouki Oka, Faculty of Science and Engineering, Waseda University, 2nd year of doctoral course  
Collaborator Hiroyuki Nishide, Waseda University, Distinguished Guest Research Professor  
Bjorn Winther-Jensen, Bjorn Winther-Jensen

#### 研究概要

クリーンエネルギーとして現在多用されている水素は炭化水素系の化石燃料から製造されているが、副生産物として二酸化炭素など炭素化合物を生じる。理想的な水素はカーボンフリーグリーン水素といわれる。炭素を含まない水を原料とし、無機半導体による太陽光水分解や、風力・太陽光発電のような再生可能エネルギーを利用する水の電気分解法による水素製造が検討されている。

ここでは、ポリチオフェン系有機化合物に可視光を照射し、水から水素と酸素を別々に効率よく製造できるフィルム形状モジュールの材料仕様およびプロセス条件を明らかにする。

有機化合物による同様の研究にはポリ(フェニレン)など $\pi$ 共役高分子をもちいたものがあげられるが、紫外光のみに活性であり、合成に伴う不純物の混入が見られた。そのため、水素発生の性能は電流値として数 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ であり、効率も極めて低い。さらに水素製造プロセスには外部エネルギー供給など課題があり、実用化には至っていない。本提案に先立つ基礎研究では分子設計と高分子合成法を見直し、外部エネルギー供給が無い条件下でも貴金属を使用せず可視光照射で光水分解を確認した。その効率は、電流値として $\text{mA}/\text{cm}^2$ 程度にまで改善された。本開発では実用化に向けたポリチオフェン系材料とそれを利用する水素製造プロセス仕様を明確にし、グリーン水素社会構築に貢献する。