

# TiO<sub>2</sub>系光触媒による バイオマスと水からの水素生成

SATテクノロジー・ショーケース2021

## ■ はじめに

現在、世界的にSustainable Energyとして水素が注目され、水素生成について多角的に検討されている。主な水素生成方法として、太陽電池由来の電力による水分解、コークス製造時の炉ガスからの水素回収、未利用資源である褐炭を用いた水素製造などが検討されているが、コスト、純度、輸送などに問題を抱える。

太陽光を利用し、光触媒により水素を直接製造する方法は簡単なシステムで規模を問わず実施できる。人工光合成化学プロセス技術研究組合(ARPCHEM)が産学官で組織され、純水の分解での実用化を目指しているが、技術的・コスト的なハードルがなお多数残されている。

有機物を犠牲剤として水に加えた場合、光触媒に紫外線を照射すると効率よく水素製造が可能であることは古くから知られている。Pt/TiO<sub>2</sub>光触媒はその効率で最も優れるが、通常の微粒子懸濁法では水中の溶存酸素で効率が著しく低下してしまう。我々は、Pt/TiO<sub>2</sub>光触媒の凝集体形状を制御することで溶存酸素共存下でも効率よく水素が生成できることを見出した<sup>[1,2]</sup>。

本研究では、カーボンニュートラルの観点からグリセリンや糖類などのバイオマス関連物質を犠牲剤に用いた光触媒水素生成を検討する(図1)。太陽光の全エネルギー(紫外線、可視光、近赤外線)を有効に利用するための試みを行う。

## ■ 活動内容

### 1. 紫外光利用の効率化

グリセリンを犠牲剤としUV-LED (365nm) 照射条件で反応を行った結果を図2に示す。溶存酸素中でも水素が生成し、CO<sub>2</sub>の副生も少ない。

### 2. 可視光利用

色素増感法を用いた可視光応答性の向上を検討する。

### 3. 太陽熱による水温上昇の利用

熱的触媒である銅または金触媒を組み合わせた反応系による水素生成効率の向上を検討する。

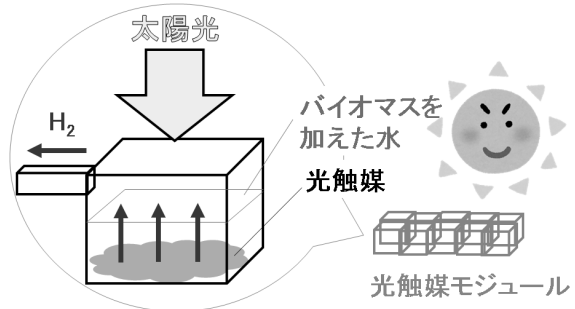


図1. バイオマスを犠牲剤に用いた光触媒水素生成

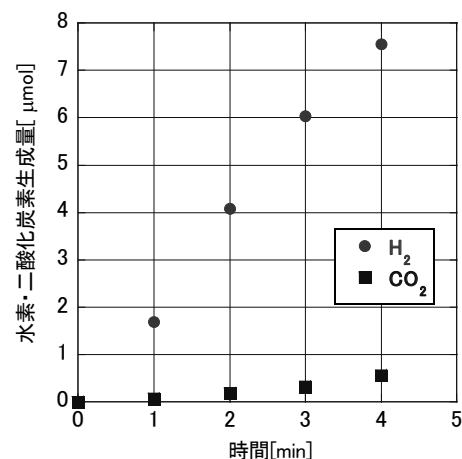


図2. グリセリンを犠牲剤としたときの水素・CO<sub>2</sub>生成量

## ■ 今後の展望

紫外光の強度依存性により集光の効果などを検討すると共に、色素増感の効果や熱触媒の共存効果を検討する。

## ■ 関連情報等(特許関係、施設)

- [1] Sakurai, H., Kiuchi, M., Heck, C., & Jin, T. (2016). Chemical Communications, 52(93), 13612-13615.
- [2] WO2017/159853 A1

代表発表者 森野 琢朗(もりの たくろう)  
所属 大阪電気通信大学大学院 工学研究科  
工学専攻 先端理工学コース  
国立研究開発法人 産業技術総合研究所  
関西センター ナノ材料研究部門  
問合せ先 〒572-8530 大阪府寝屋川市初町18-8  
TEL: 072-824-1131 FAX: 072-824-0014  
E-mail: me20a013@oecu.jp

■キーワード: (1) 光触媒  
(2) 酸化チタン  
(3) バイオマス  
■共同研究者: 櫻井宏昭(産業技術総合研究所)  
神哲郎(産業技術総合研究所)