

# Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

## 人工光合成技術の最近のトピックス

地球温暖化対策として、グリーン水素の活用による水素キャリア、低炭素燃料製造(e-fuel)、化学品原料化等が提案されている。グリーン水素製造法として近年光触媒や光電極による水分解反応を用いた水素製造（人工光合成）が注目され、世界各国で盛んに研究が進められている。また、CO<sub>2</sub>電解を組み合わせた合成ガスや化学原料の直接合成の研究例も多く報告されている。

### 1, 水分解水素の活用

光触媒による水分解により生成した水素と発電所・工場から回収したCO<sub>2</sub>を用いた合成ガス経路でのC<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>オレフィン製造<sup>1)</sup>がNEDO事業により検討されている。本技術の実用化には植物の太陽エネルギー変換効率(約0.3%)を大きく超える10%以上の変換効率が必要とされているが、2019年度に変換効率7%を達成し<sup>2)</sup>、2021年度に10%達成を目指した取り組みが進められている。また人工光合成による水素製造試験設備を用いた有効性検証も行われている<sup>3)</sup>。

### 2, CO<sub>2</sub>直接還元

東芝では人工光合成や燃料電池技術を活用した三相界面制御触媒電極による、気相CO<sub>2</sub>のCOへの電解技術を開発している<sup>4)</sup>。再エネ電力を用いたCO<sub>2</sub>電解由来のCOと、グリーン水素からの合成燃料、化学原料等への再

資源化によるカーボンリサイクル技術の確立に向け、ビジネスモデルの検討が開始されている<sup>5)</sup>。

### 3, 水、CO<sub>2</sub>のみの人工光合成プロセス

豊田中央研究所ではCO<sub>2</sub>と水と太陽光のみでギ酸を合成する人工光合成プロセスを開発中である<sup>6)</sup>。ギ酸は水素キャリアや燃料電池での活用を想定しており、2011年発表時は、光触媒活性を有する酸化電極及び還元電極が用いられていたが<sup>7)</sup>、実用的なセルサイズへのスケールアップと変換効率の向上を目指し、太陽電池で得られた電気を積層した酸化電極—還元電極で反応させる新たなセル構造を開発した<sup>8)</sup>。本プロセスにて、実用的な太陽電池サイズのセルを用いた実証を行い、世界最高クラスの太陽光エネルギー変換率を達成している。

1) [https://www.nedo.go.jp/activities/EV\\_00296.html](https://www.nedo.go.jp/activities/EV_00296.html)

2) <https://www.nedo.go.jp/content/100905683.pdf>

3) [https://www.inpex.co.jp/news/assets/pdf/20210127\\_c.pdf](https://www.inpex.co.jp/news/assets/pdf/20210127_c.pdf)

4) <https://www.global.toshiba.jp/technology/corporate/rdc/rd/topics/21/2103-02.html>

5) [https://www.toshiba-energy.com/info/info2020\\_1202.htm](https://www.toshiba-energy.com/info/info2020_1202.htm)

6) <https://www.tytlabs.co.jp/sflabmorikawa/theme.html>

7) [https://www.tytlabs.co.jp/company/results/2011\\_1.html](https://www.tytlabs.co.jp/company/results/2011_1.html)

8) <https://www.tytlabs.co.jp/cms/news/news-20210421-1932.html>

文責 出光興産 梅木 孝