

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

カーボンニュートラルに向けた燃料製造技術

二酸化炭素排出量削減の観点から、植物由来のバイオ燃料（バイオディーゼル、バイオジェット）、および水を電気分解した H₂ と大気中の CO₂ を触媒反応で合成した燃料（e-fuel）が注目を集めている。

1. バイオ燃料

これまで、バイオ燃料は、植物油（トリグリセリド）とメタノールのエステル交換反応によって生成する脂肪酸メチルエステル（FAME：Fatty Acid Methyl Ester）が主流であったが、FAME には原料由来の不飽和分が残存しているため酸化安定性に劣るなど品質面での課題がある。この課題を解決する技術として、植物油等を水素化処理する方法がある。この技術で製造した水素化植物油（HVO：Hydrotreated Vegetable Oil）は芳香族や酸素および硫黄分を含まない直鎖パラフィン系炭化水素で高いセタン価を有している。

フィンランドの Neste 社は、HVO を製造するために、植物油のアップグレード技術として水素化処理を行う NEXBTL プロセスを開発し 2007 年から商業運転を開始した。

当初、Neste 社はパーム油由来の植物油を主原料としていたが食糧との競合回避や熱帯林の環境破壊抑制の観点から現在では主に廃食用油を原料としてバイオ燃料を製造している¹⁾

Neste 社の NEXBTL プロセスの他に、Honeywell UOP 社-ENI 社の Ecofining Process、

Haldor Topsøe 社の HydroFlex、Axens 社の Vegan、Total 社の HVO100 などが HVO 製造プロセスとして商業規模で開発されている。これらのプロセスの水素化反応は、触媒に NiMo/Al₂O₃ が用いられ、反応温度 280-380°C、水素分圧 4-9MPa の条件で運転される²⁾。

2. e-fuel

Siemens 社、Porsche 社はチリ南部に世界初の e-fuel の製造プラントを建設している³⁾。H₂ は風力発電で得られた電気を用いて Siemens 社の PEM（Polymer Electrolyte Membrane）水電解装置で製造し、CO₂ は DAC（Direct Air Capture）を用いて大気から回収する。得られた H₂ と CO₂ を Johnson Matthey 社の触媒技術でメタノールに転化し⁴⁾、さらに、メタノールを ExxonMobil 社の MTG（Methanol to Gasoline）プロセスでガソリンに転化する³⁾。計画では 2022 年にはガソリン 13 万 ℓ/年の量産に着手し、2024 年に 5,500 万 ℓ/年、2026 年には 5 億 5,000 万 ℓ/年の生産を目指すとしている。

- 1) NESTE Renewable diesel Handbook (2020)
- 2) Energies, 14, 4061 (2021)
- 3) Porsche News Room, 2nd December (2020)
- 4) Johnson Matthey News, 24th March (2021)

文責 古河電工 藤川 貴志