

# Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

## ポリオキシメチレンジメチルエーテル (OME) の工業生産に向けた実証

2050年カーボンニュートラルを達成するためには、CO<sub>2</sub>排出量削減は必用不可欠であり、それに貢献するカーボンリサイクル技術の1つとして、排ガス中もしくは空気中から回収したCO<sub>2</sub>と再生可能エネルギー由来H<sub>2</sub>から製造するe-Fuelが挙げられる。e-Fuelは燃料である限り最終的にはCO<sub>2</sub>を排出するものの、炭素を繰り返し燃料として使えるために、化石燃料の使用量を抑える効果は大きい。

e-Fuelは、ジェット燃料や自動車燃料(ガソリン、軽油)の代替燃料としての利用が期待され、それらの製造に向けた、FT反応やMTG反応をはじめとした様々な研究が行われている。その中で、Fraunhofer研究機構が軽油の代替燃料としてポリオキシメチレンジメチルエーテル(OME)の合成プロセス(COMETプロセス)を提案し、パイロットプラント実証を成功した<sup>1)</sup>。OMEはジメチルエーテルと同様に、炭素-炭素結合が分子内にないためにディーゼルパーティキュレート(PM)が生成しにくい燃料として考えられており、オキシメチレン基の連結数が3~5であるOME3~OME5の燃料活用が想定されている。彼らは、ミュンヘン大学との共同研究によって、OMEを軽油代替としてディーゼル機関で使用することにより、PMだけでなくNO<sub>x</sub>の排出を抑えられることを報告している。また、OMEの貯蔵安定性ならびに軽油との混合特性についても報告

されている<sup>2)</sup>。今後、オランダでの1 ton/hのOME合成プラントの建設が予定されており、化石燃料と同等の性能を有するだけでなく環境性能も備えたe-Fuelの生産が始まることになる。

今回実証されたOME製造プロセスは、

- (1)  $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HCHO} \rightleftharpoons \text{CH}_3(\text{CH}_2\text{O})\text{OH}$
  - (2)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2\text{O})\text{OH} + n\text{HCOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3(\text{CH}_2\text{O})_n\text{OH}$
  - (3)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2\text{O})_n\text{OH} + \text{CH}_3\text{O} \rightarrow \text{CH}_3(\text{CH}_2\text{O})_n\text{OCH}_3$
- が主の反応プロセスとなる。反応(1), (2)は平衡に達する速度が早く触媒を使わない過程であるが、(3)は脱水反応を進行させる酸触媒が必用となる。本実証に、原料であるCH<sub>3</sub>OHとHCHOの製造工程は含まれていないが、回収したCO<sub>2</sub>および再エネH<sub>2</sub>からこれらの原料を製造する工程を組み合わせ、e-FuelとしてのOME製造プロセスの構築が、他のe-Fuelとともにカーボンニュートラルに貢献するかを注視していきたい。

### 参考文献

- 1) [https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/en/documents/press-releases/2022/0422\\_ISE\\_e\\_PR\\_COMET\\_process.pdf](https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/en/documents/press-releases/2022/0422_ISE_e_PR_COMET_process.pdf)
- 2) I. Bogatykh et al., *Energy Fuels*, **34**, 3357–3366 (2020)., A. Omari et al., *Appl. Energy*, **239**, 1242–1249 (2019).

文責 産業技術総合研究所 難波 哲哉