

地球温暖化と環境汚染に立ち向かう 工業触媒

アイシーラボ 室井 高城 Muroi Takashiro

はじめに

工業触媒は、時代の必要により大きく変遷してきた。食料危機から人類を救うためにアンモニア合成触媒が開発され、石炭から液体燃料を製造するためFT合成触媒が開発された。20世紀半ばには石油を原料とした石油精製触媒や石油化学触媒、そしてプラスチックによる材料革命を起こした重合触媒が見つけられた。20世紀後半には、大気汚染が問題となり、脱硫触媒や脱硝触媒、そして自動車触媒が開発された。21世紀に突入した今、地球温暖化と環境汚染というかつてない新たな問題が目の前に、立ちはだかっている。CO₂削減のためCO₂またはバイオマスを原料とした再生可能エネルギーを用いた燃料や化学品合成触媒、そしてプラスチックリサイクル利用のための工業触媒が、今、求められている。

現在最もホットな工業触媒

最も注目されている工業触媒は、石炭を原料としたメタノールからエチレン、プロピレンを合成するCTOプロセスに用いられるゼオライト触媒のSAPO-34である。

中国では、30近いプラントが、稼働中でオレフィン(C₂+C₃)約1,500万トン/年が製造され、さらにプラントの建設が行われている。また、中国ではメタノールからガソリンを製造するZSM-5を用いたMTG(Methanol to Gasoline)プロセスの導

入も進んでいる。欧米ではバイオディーゼル燃料(BDF)としてFAME(油脂のメチルエステル)が用いられるようになってきたが、次世代燃料やSAF(Sustainable Aviation Fuel)として用いるため、植物油や廃食油をNi-W/Al₂O₃やCo-Mo/Al₂O₃などで水素化したHVO(水素化植物油)が製造され始めた。さらに、再エネ導入が進んでいる欧州では余剰電力とCO₂からエネルギー貯蔵目的でメタンを合成するメタネーションプラントが実装され始めた。化学品ではプロピレン製造用のプロパンの脱水素触媒が広く使われた。

燃料製造のため必要とされている 工業触媒

EVやFCVを用いることにより陸上での輸送機からCO₂を削減することは可能であるが、航空機を電気飛行機や燃料電池飛行機に代替することは困難である。航空機燃料には、HVO以外に、バイオエタノールの脱水二量化(ETJ)、ウッドマスや都市ごみのガス化による合成ガスからのFT合成、さらに、大気中のCO₂と再エネ水素からのFT合成によるSAF(持続可能な航空燃料)が用いられるようになる。

スペインのビルバオでは、再エネ水素と工場排ガスのCO₂から逆シフト反応触媒とFT合成モジュール反応器によるCO₂からの初めての合成燃料プラントが2024年に稼働する。ドイツのシーメンスは南米のチリでハル・オニプロジェクトという風力発電による電解水素と大気中のCO₂からガソリンを製造するプロジェクトを立ち上げた。水電解にはシーメンスのPEM、DAC(Direct Air Capture)はグローバルサーモスタット、メタノール合成はジョンソンマッセイ、MTGはエクソンモービルの技術が用いられている(図1)¹⁾。

代表
〒300-1235 茨城県牛久市刈谷町 5-8-5
E-mail takashiro_muroi@yahoo.co.jp