

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

CO₂有効利用に向けた触媒開発

1. CO₂からアルコールへの合成触媒

東京工業大学の北野政明教授、細野秀雄栄誉教授らの研究グループは、反応温度 25°C、0.9MPa の圧力下、極めて温和な条件において、CO₂ と水素からメタノールを合成できる触媒を創製した¹⁻²⁾。パラジウムとモリブデンが交互に積層した六方最密構造の金属間化合物を窒化モリブデン触媒に担持した触媒であり、従来のパラジウムを担持した触媒では反応が進行しない 100°C 以下でも活性を示す。

また、北海道大学の菊地隆司教授らの研究グループは、CO₂ を 220°C の常圧条件で電気分解してメタノールやエタノールに直接合成することに成功した³⁻⁴⁾。高いプロトン伝導性を示す固体リン酸塩電解質を用いて、カソード触媒(電極)として、銅もしくは銅/ルテニウム、銅/パラジウム粉末とジルコニアもしくはシリカ粉末を混合して電極触媒として使用した。アルコールだけでなく、メタンやエタン、プロピレン等の炭化水素やアルデヒドの直接合成も可能である。

CO₂ とアルコールの利用という観点では、大阪公立大学および日本製鉄、UBE が CO₂ とアルコールの一種であるジオールからポリカーボネートジオールへの一段合成プロセスの開発に着手している⁵⁾。新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)のプロジェクトにも採択され、金属酸化物触媒を用いて 2030 年代の早期実用化を目指している。

2. CO₂から炭化水素への合成触媒

TOYO TIRES は、富山大学と共同で、CO₂ からブタジエンの合成に成功した⁶⁾。貴金属を使用しない安価な鉄系触媒を開発し、世界最高レベルの転化率を実現した。今回開発したプロセスは、CO₂ と水素を原料とし、二段階でブタジエンを合成する。一段目に開発触媒を採用し CO₂ をエタノールに転換、二段目でゼオライト系触媒を用いてエタノールからブタジエンに転換する。2020 年代末までに同プロセスで製造したブタジエンを一部使用したタイヤを製品化し、サーキュラーエコノミーの実現を目指す。

大阪大学の森浩亮准教授らの研究グループは、レーザー金属 3D プリンティング技術と電気化学的表面処理を組み合わせることで、ニッケルを基盤とした金属製自己触媒反応器の作製に成功した⁷⁾。CO₂ をほぼ 100%メタンに変換できるため、今後の展開が期待される。

参考文献

- 1) 化学工業日報(2023 年 4 月 26 日)
- 2) H. Sugiyama et al., J. Am. Chem. Soc., 145 (2023) 9410.
- 3) 化学工業日報(2022 年 11 月 21 日)
- 4) N. Fujiwara et al., iScience, 25 (2022) 105381.
- 5) 化学工業日報(2023 年 6 月 26 日)
- 6) 化学工業日報(2023 年 5 月 10 日)
- 7) H. Kim et al., Adv. Funct. Mater., 33 (2023) 2303994.

文責 日揮触媒化成 三津井 知宏