

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

オンパースでの芳香族製造

1. 芳香族の現状

これまでの化学産業における芳香族の重要性は今更語るまでもない。とりわけベンゼン+エチレンでのスチレン製造（からのポリスチレン）や、ベンゼン+プロピレンでのクメン製造（からのフェノール製造）、異性化による各種キシレン（とりわけ PET のためのパラキシレン）製造などは工業的に大規模に行われてきた。これら芳香族は、FCC などの石油精製プロセスはもちろん、石炭からもコークス炉での乾留によって大量に得られてきた。今後石油精製やコークス製造が CN の要請の下で減退した際には、他の手法では得られなくなるため芳香族が足りなくなることが予想されるが、現時点ではエチレン（エタンクラッキング・脱水素、EtOH 脱水、MTO など）、プロピレン（プロパン脱水素、プロパノール脱水、MTO など）などはオンパースでの単独の製造が数多く検討されているものの、芳香族だけを作るプロセスの検討は遅れている。

2. 忘れられた芳香族の重要性

芳香族は上記のように化学産業としてもそれなりに重要であるが、同時に燃料産業としても重要なことが完全に忘れ去られている。とりわけ SAF 製造では、Annex1 (FT)、Annex2 (HEFA)、Annex5 (ATJ) のいずれにおいても直鎖パラフィンばかりが得られる。一方で、航空機が現時点で用いている燃料である Jet A-1 規格は、その半分強がナフテンと芳香族である。航空機はその主翼の中ならびに胴体に大きなケロシンのタンクを有しているが、

一方で高度 11000 m を飛行し外気温はマイナス 60 度に達するため、直鎖の炭化水素（パラフィン）だけでは固化してしまい燃料供給が滞り墜落する。よって凝固しにくくするためにナフテンと芳香族は必ず半分程度混ぜる必要がある。一方で現在の SAF 製造は前述の通り直鎖パラフィンしか作っておらず、結果として最大でも 5 割までしか混合できない。このことは SAF における CI 値がどんなに頑張っても 5 割を超えないことを意味する。

3. 芳香族をどうすればよいか

このように芳香族は重要であるにもかかわらず、現時点では化学産業・燃料産業ともに CN における対応が後手に回っている。ではどうすれば良いだろうか。オンパースでの芳香族製造としては、原料をメタン、メタノール、エタン、エチレン、エタノール、プロピレン、プロパノール、アセトン、直鎖炭化水素を用いる手法がそれぞれ知られる。一方で、その多くは昔も今も MFI 型ゼオライトを鋳型に用いた手法であり、反応温度が比較的高く、必ずコーク析出で閉塞を起こす。

今後有望となる手法としては、SAF においては Annex8（芳香族が同時に生成する）や、アルコール（とりわけエタノール）からの芳香族オンパース製造、ならびに旧来の石油精製プロセスを用いた手法（製油所アセットをそのまま用いて FT 粗油からトッパー・リフォーミング・FCC を経由）などであろう。研究開発が進むことが期待される。

文責 早稲田大 関根 泰