

ココナッツオイルの水素化処理における 触媒の金属サイトと固体酸の影響

（農工大） ○チン タツセン・彭 明明・神谷 憲児・錢 衛華

ほう めいめい かみや けんじ せん えいか

1. 緒言

CO₂排出量削減のため化石燃料の利用規制が年々厳しくなっており、全世界的に様々な再生可能エネルギーの利用へとシフトしている。航空業界でも、バイオマス等から製造される航空燃料、いわゆる SAF への切り替えは急ピッチで進められているものの、生産技術はまだ確立されていない。¹⁾そこで、本研究では、廃棄ココナッツから得られるココナッツオイルを水素化処理することで SAF に変換するための触媒を開発することを目的とした。触媒調製において、活性金属の種類、担持方法、そしてゼオライト等の担体酸性を制御した。オイルおよびモデル化合物の水素化処理により、生成した SAF 留分の異性化率、選択性への影響を検討。反応機構や、触媒の金属サイトと固体酸の影響を明らかにした。

2. 実験方法

触媒調製には、活性金属 Pt 等、担体には市販 FER ゼオライトとバインダーを使用した。

3の触媒調製方法を使用:(1)、金属をゼオライト上に担持し、焼成後にバインダーと混合し、再び焼成した(FER#AP);(2)、金属をバインダー上に担持し、焼成後にゼオライトと混合し、再び焼成した(AP#FER);(3)、ゼオライトとバインダーを混合し、焼成後に金属を担持し、再び焼成した(FER-AP)。

XRD、SEM、TEM を使用して活性金属サイトの分散、NH₃-TPD および pyridine 吸着 FT-IR により触媒の酸性度の変化を評価した。また、BET を用いて触媒の細孔径、比表面積を測定した、さらに反応後の触媒の炭析出量を DTG 分析で調査した。

触媒の活性評価は、固定床流通式反応器を用いて行った。原料はココナッツオイル、もしくはモデル化合物としてラウリン酸メチル用いた。触媒の前処理として、400 °Cで 3 時間の H₂還元を実施した。反応条件は、H₂圧力 3.0 MPa、

LHSV1.0~2.0 h⁻¹、H₂/feed 比は 1000 とし、反応温度は 375~400 °Cに設定した。生成物の分析には GC-FID、GC-MS、および Micro GC を使用した。

3. 結果および考察

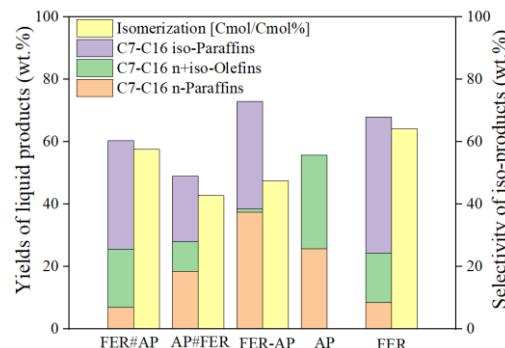


Fig. 1 Product distribution in hydrotreating of methyl laurate.

Fig. 1 に種々の触媒を用いたラウリン酸メチルの水素化処理における各生成物の収率を示す。触媒 FER、FER#AP、AP#FER、AP を使用した場合、いずれの触媒も脱水素反応の活性が高く、多くのオレフィンが生成され、約 10~30%であった。これらは。しかし、触媒 FER-AP の場合反応生成物では、オレフィンの生成量が著しく減少し、約 1%であった。他の触媒とは明らかに異なる傾向が見られる。

触媒の解析結果から、金属サイトと酸サイトの距離が生成物の選択性に大きく影響することが示された。FER-AP はカルボキシ基の吸着を強化し、水素化脱酸素を促進した。一方、FER#AP は水素化能力が低く、AP#FER は C-O 結合の吸着能力が弱いため、いずれも酸触媒による脱水反応を経てオレフィンを生成しやすい傾向を示した。

1) ココナッツオイルからバイオジェット燃料製造のための多機能触媒の設計 ○綱川 隼矢、神谷 憲児、錢 衛華