RDS 触媒における抽出率の異なる DAO 反応性評価

（ENEOS）○可児正也・佐藤浩一・中川真奈巳・松下康一・岩間真理絵・岸田遼・中岡哉徳

1．緒言

高硫黄 C 重油基材であり今後余剰となる減圧残渣（VR）を有効利用するため、VR 中のアスファルテンを溶剤脱れき（SDA）装置にて抽出除去した脱れき油（DAO）を重油脱硫（RDS）装置で処理し、重油接触分解（RFCC）装置で分解処理するアップグレーディング技術の開発を行っている。

一般的に RDS では脱硫触媒のメタル被毒を防止するために、前段に脱メタル触媒を配置している。新たに導入した hte 社製高速反応評価（HTE）装置[1)]を用いて抽出率の異なる DAO の脱メタル触媒における反応性評価を行い、原料性状に応じた RDS 触媒システムについて検討した結果を報告する。

2．実験

通常の RDS 原料である常圧残渣（AR）と DAO の混合油を原料に用い、DAO は抽出率の違いにより従来 DAO（抽出率 Base%）と高抽出率 DAO（抽出率 Base+10%）の 2 種類を用いた。触媒には従来触媒 HDM-2 と高活性触媒 HDM-3 を HDM-2/HDM-2 と HDM-2/HDM-3 の 2 種類の組み合わせで用いた。温度 4 点の条件で HTE 装置による反応評価を実施し、生成油は XRF にて硫黄濃度および金属濃度（V、Ni）を分析した。

また、原料油は GC-ICP-MS にて硫黄分および金属分の分子量分布を分析した。

3．結果および考察

図 1 に HTE 装置での脱メタル反応性評価結果をアレニウスプロットとして示す。

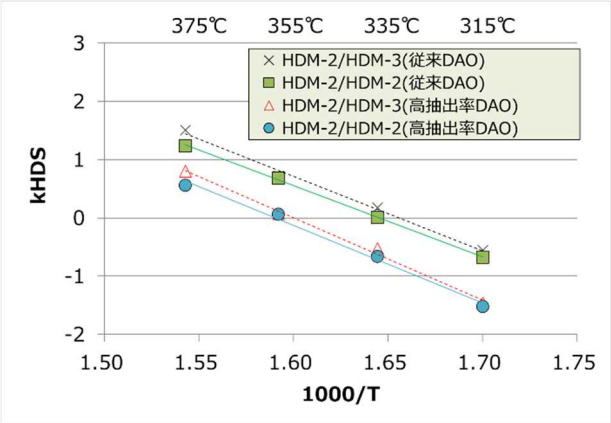

図 1　HTE 装置での脱メタル反応性評価結果

従来 DAO を用いた場合と比べ、高抽出率 DAO を用いると脱メタル反応性は大幅に低下し、その影響度は反応温度として約 20℃分に相当した。一方、HDM-2 よりも高活性な HDM-3 を用いると、HDM-2 のみを使用した場合と比較し脱メタル反応性で約 4℃活性が改善することが分かった。

そこで、原料油毎の脱メタル反応性の差異を考察するために、原料油中バナジウム化合物の分子量分布を測定した結果を図 2 に示す。高抽出 DAO の方がより分子量の大きいバナジウム化合物を含有していることが分かる。これは、SDA での抽出率を上げることにより、従来 DAO には抽出されなかったアスファルテンに由来する分子サイズの大きいバナジウム化合物が DAO に抽出されたことを表している。これらの化合物は触媒上の活性点にアクセスしづらいことから、脱メタル反応性が低下したと考えられる。

以上より、高抽出率 DAO を RDS 装置の原料とするためには脱メタル反応性の向上が必要であり、高活性脱メタル触媒 HDM-3 を採用することで、後段の脱硫触媒へのメタルリークを抑制でき、高抽出率 DAO に対応した RDS 触媒システムを構築できることを見出した。

4．謝辞

本発表の一部は、経済産業省の「高効率な石油精製技術に係る研究開発支援事業費補助金」の助成により行われたものである。ここに記し、謝意を表する。

1)　中岡、小林、可児、永易、松下、第 50 回石油・石油化学討論会、2C11 (2020)

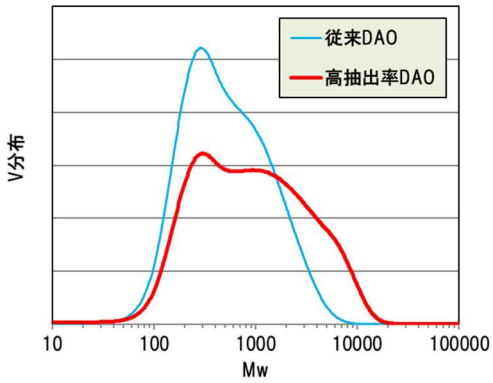

図 2　原料油中バナジウム化合物の分子量分布

Copyright(C) The Japan Petroleum Institute 2021 All rights reserved.