

| | |
|----------|------------------------|
| ディビジョン番号 | 17 |
| ディビジョン名 | 資源・エネルギー・地球化学・核化学・放射化学 |

| | |
|-----|-------------------|
| 大項目 | 2. エネルギー |
| 中項目 | 2-2. 燃料 |
| 小項目 | 2-2-6. サルファーフリー軽油 |

| |
|---|
| <p>概要（200字以内）</p> <p>産学さまざまな分野においてサルファーフリー（硫黄分10ppm以下）軽油の製造技術開発が行われ、石油連盟加盟の石油精製・元売各社は、2005年1月から世界に先駆けてサルファーフリー（硫黄分10ppm以下）軽油の全国供給を開始した。</p> |
| <p>現状と最前線</p> <p>・軽油サルファーフリー化の現状</p> <p>規制より1年9ヶ月前倒して2003年4月から50ppm軽油の全国供給を自主的に開始して以降、自動車燃料のサルファーフリー早期実現に向けて、新技術の研究開発や脱硫設備の新設・改造等を進めてきた。こうした取り組みの結果、石連加盟各社では、世界に先駆けて2005年1月からサルファーフリーガソリン、サルファーフリー軽油の全国供給を開始することとなった。</p> <p>ディーゼル自動車における排ガス浄化のための後処理技術として、連続再生式DPF（ディーゼルパティキュレートフィルター）装置やNO_x吸蔵還元型触媒が挙げられるが、これらの処理装置は硫黄分によって影響を受け、性能低下や燃費悪化を招く恐れがある。このため、燃料中の硫黄分低下が強く望まれており、サルファーフリー軽油はこれらの課題の解決に役立つものである。</p> <p>・サルファーフリー用軽油水素化脱硫触媒の開発</p> <p>本来、原油中には有機硫黄化合物の形で硫黄が含まれている。原油を蒸留することによって得られる軽油留分にも当然硫黄が含まれており、その含有量は、中東から輸入される一般的な原油からの軽油で1～2%程度である。軽油に含まれる硫黄分は、ジベンゾチオフェン誘導体の構造をもつものが大部分であり、脱硫触媒の存在下で水素と反応させることにより硫化水素に転換する、“水素化脱硫”と呼ばれる反応によって除去される（図1）。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>図1 水素化脱硫反応機構</p> |

・サルファーフリー用軽油水素化脱硫触媒の開発

現在、商業化されている水素化脱硫触媒に関しては、活性成分として Co、Ni、Mo および W のいずれかを組み合わせたものが一般的である。

これらの活性金属は、硫化状態において活性を発現するが、その活性点構造については、現在でも議論されている。一般的には Co(Ni)-Mo-S 相モデルと呼ばれる構造が広く受け入れられている。触媒開発の方向としては、活性金属の微細高分散化や高活性サイトの創生などが挙げられ、触媒担体の開発や有機化合物を利用して高活性サイト形成を目指した研究が進められている。

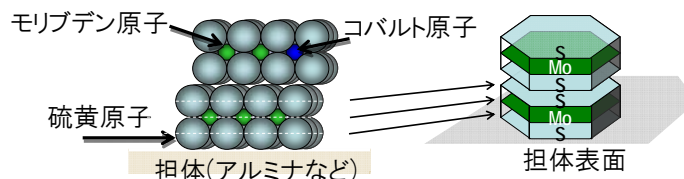


図2 触媒上の活性金属構造 (模式図)

・研究開発および実用化状況

軽油サルファーフリー化に向けて、大学などの研究機関や企業においてさまざまなアプローチで触媒や製造プロセスの技術開発が行われてきた。このうち、実用化に至った例として、新日本石油(株)では、活性金属を超微細化することにより活性を高めたサルファーフリー用脱硫触媒を開発し、実用化に成功している。TEM 観察の結果からは、活性金属が従来の半分以下の大きさまで微細化されており、高い活性と安定性を示している。また、コスモ石油(株)では、触媒調製時にリン酸とクエン酸を金属含浸液に共存させ、金属を焼成処理しないという方法で調製した触媒を開発し、サルファーフリー用脱硫触媒として実用化している。この触媒では、高活性サイトの形成とゼオライトの持つ反応場との共同的な作用によって高活性を示しているといわれる。

触媒化成工業/産総研 (LX-NC1)、日本ケッチェン (STARS 触媒) などからも活性サイトを制御した脱硫触媒が上市されている。

将来予測と方向性

・5年後までに解決・実現が望まれる課題

脱硫活性点の高次制御技術

石油製品の需要構造変化に対応した、新しい炭化水素転換技術
(異性化や開環といった構造転換、分解、水素化など)

・10年後までに解決・実現が望まれる課題

上記技術の更なる向上

非在来型資源のアップグレーディング技術

キーワード

サルファーフリー、軽油、脱硫、触媒

(執筆者：壺岐 英)