

サルファーフリー燃料油製造 触媒の開発

総合理工学部 物質科学科 高機能触媒研究室

原油は多くの種類の炭化水素を含んだ混合物です。そのため、産油国から日本に輸入された原油は製油所でそれぞれの沸点により、LPG(液化石油ガス)、ナフサ、灯油、軽油、重油といった各成分に分離(蒸留)されます(図1)。分離された成分はそれぞれ燃料油や化学製品の原料などに使われます。しかし、原油には多いもので約2%程度の硫黄分が含まれています。この硫黄分は燃焼によって硫酸化物へと変化するため、大気汚染や排気ガス処理触媒の性能低下や、化学製品の製造における有害物質になる等の問題を引き起こします。そこで、石油精製の

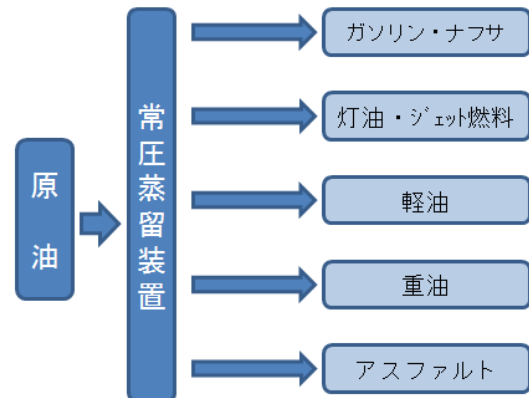


図1. 原油の精製分離の概略図。下の成分ほど沸点が高い

過程で硫黄分を除去することが必要となります。通常は水素と原料油を触媒に通じて反応させ、硫黄分を硫化水素として取り除きます。このプロセスは水素化脱硫反応と呼ばれており、近年の環境規制の引き上げのため、より高い性能をもった水素化脱硫触媒の開発が進められています。

我々の研究室ではこの水素化脱硫触媒の性質や構造を学術的な見地から明らかにすることを目的としており、さらに工業触媒への応用についても研究を行っています。現在、工業的にはコバルトとモリブデンを主成分とした触媒が水素化脱硫処理に使われています。しかし、高い性能を有する触媒を開発するためには触媒上で反応が起こる場所(活性サイト)を効率よく形成させ、同時に活性サイトの性能を向上させる必要があります。我々はCVD法と呼ばれる手法によってコバルトをモリブデン硫化物に添加することで、脱硫触媒の活性サイトを効率よく形成でき、高い活性をもつ触媒を調製できることを見いだしました(図2)。また、様々の分析手法によって、

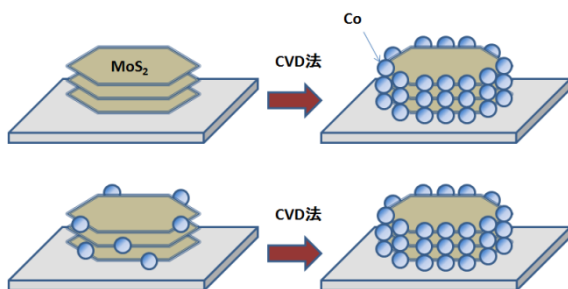


図2. CVD法によって調製された脱硫触媒の構造モデル CVD法ではCoが効率よく活性構造を形成できる

その原子レベルでの構造を明らかにすることを試みています。さらにこのCVD法を従来の方法で調製した触媒に用いると、その潜在能力を調べることができることを明らかにしました。この方法は企業との共同研究において開発段階の触媒へ応用され、迅速な新規触媒の開発に役立てられました。その結果、現在では軽油中の硫黄分は10ppm以下まで低減されており、環境保全に大きく貢献しています。