

# Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

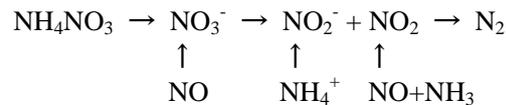
## NH<sub>3</sub> 脱硝触媒の研究動向

ディーゼルエンジンからの排ガス処理用触媒コンバーターは、今後厳しくなる排ガス規制をクリアするために日々開発が行われている。日本では、現在は 2009 年に施行されたポスト新長期規制の対応車が販売され、一方で、2016 年に窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)排出量を 0.7g/kWh から 0.4g/kWh へと大幅に低減するポスト新長期規制が準備されている。排ガス処理触媒は、触媒を効果的に働かせるために、今後予定されている 2015 年の燃費規制を考慮し、<sup>1)</sup> 現行のシステムは燃費を低く、かつ処理性能を維持することが必要であり、触媒性能の向上が重要になると考えられる。また、触媒に使用される白金族元素およびレアアースなどの希少金属の使用量低減も重要であり、<sup>2)</sup> 規制クリア-燃費低減-希少金属低減の全てを満たすシステム開発が要求される。

ディーゼル排ガス中の NO<sub>x</sub> 除去に有望な触媒は遷移金属でイオン交換したゼオライト触媒を用いて、尿素を還元剤として用いる系が高い除去効率を示すことが知られている。尿素は加水分解によって NH<sub>3</sub> を生成してそれが NO<sub>x</sub> と反応することから、尿素による NO<sub>x</sub> 還元触媒には NH<sub>3</sub> 選択還元(NH<sub>3</sub>-SCR)活性が高いことが要求される。現在ヨーロッパではディーゼル NO<sub>x</sub> 除去のための NH<sub>3</sub>-SCR 触媒の研究が非常に盛んであり、8 月に行われた EuropaCAT X(グラスゴー)では、NH<sub>3</sub>-SCR に関する発表数が数多く見受けられた。一方で、日本国内では NH<sub>3</sub>-SCR に関する発表は非常に少ない。欧州における NH<sub>3</sub>-SCR の開発は、日本の触媒システムの高度化においても重要な知見である。本稿では、触媒性能向上のために NH<sub>3</sub>-SCR の新たな展開として EuropaCAT X で報告された "Enhanced SCR" について紹介したい。

NH<sub>3</sub>-SCR において作動温度の低温化は重要な開発目標である。Nova らは NO + NH<sub>3</sub> 反応に NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> を加えることで活性の低温下

と N<sub>2</sub> 選択率が向上することを報告した。これは次の反応機構にもとづいて進行する。



硝酸イオンは NO との反応により亜硝酸イオンと NO<sub>2</sub> を生成する。亜硝酸イオンは NH<sub>4</sub><sup>+</sup> との反応で低温かつ選択的に N<sub>2</sub> を生成し、NO<sub>2</sub> は NO+NO<sub>2</sub>+NH<sub>3</sub> 反応で選択的に N<sub>2</sub> が生成する。これまで NO<sub>2</sub> 生成は NH<sub>3</sub>-SCR におけるキーステップと考えられてきたが、NO<sub>2</sub> 生成のために Pt 触媒などの酸化触媒が必要になったり、NO<sub>2</sub>+NH<sub>3</sub> からの N<sub>2</sub>O 副生が問題であった。Enhanced SCR は安価な NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> が NO<sub>2</sub> を反応場で供給する添加剤として働くことで、従来の NH<sub>3</sub>-SCR 反応性を向上させるとともに、問題解決にも貢献することができる反応系である。排ガス処理触媒技術はこれからも新たな発見によって更なる展開が期待できると考える。

## 引用文献

環境省 報道発表資料

<http://www.env.go.jp/press/index.php>

<http://www.mlit.go.jp/common/000170127.pdf>

ICN No. 59, June (2011)

I. Nova et al., EuropaCAT X abstract IO28 (2011)

文責: 難波 哲哉(産業技術総合研究所)