

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

ディーゼル自動車用 NO_x 選択還元触媒

実用化された自動車用尿素SCRシステム

先日、第3回工業触媒研究会フォーラムが開催され、日産ディーゼル工業株式会社の平田公信氏より同社の開発した尿素水を還元剤に用いる選択還元脱硝システムについてのご講演を頂いた。この技術は触媒誌触媒でも紹介されているが、2004年に同社製大型ディーゼル自動車に世界で初めて搭載され、2007年度までに既に25,000台の市場実績がある(図1)。尿素水供給インフラも全国192ヶ所に設置され、ユーザーの利便性を図っている。ディーゼル自動車排ガス中の更なるNO_x低減技術の本命として触媒性能の向上も期待されている。そこでこの分野の最近の研究動向を紹介する。



図1 SCR用触媒(東京濾器HPより)

“Fast”SCRのメカニズム

NH₃-SCR法は定置式NO_x発生源のための浄化技術として開発された。排ガス中に含まれる成分は主にNOであり、NOと等モルのNH₃を注入し反応温度を300~400℃付近に制御して使用するのが普通である。しかし、自動車への適用にはさらに幅広い温度領域での浄化性能が要求される。触媒入口組成をNO/NO₂=1とすることで250℃以下の低温活性が向上することは既に1980年代に“fast”SCRとして報告されている。¹⁾近年、先進国の環境規制が厳しくなる中で

本技術がディーゼル自動車で実用化されるに至り、その反応機構に関する研究も盛んである。下図はV₂O₅/TiO₂触媒での“fast”SCR反応機構に関する研究の一例を示す。²⁾ S=Oは反応中に酸化されないサイトを示すが、NOとNH₃の反応サイクルにNO₂とNH₃の反応サイクルが取り込まれていて面白い。



図2 “fast”SCRの反応機構²⁾

Feゼオライトの活性点構造

NH₃-SCR触媒としては、資源的に豊富で安全な元素から構成されるFeゼオライトが注目されている。骨格構造はMFIやBEAが用いられているようだが、各種ゼオライトの特性と触媒活性を関連付けた研究や活性点構造に関する報告は少ない。豊田中研の研究グループは、Fe/ZSM-5の場合、本反応の活性点はイオン交換サイトのoxo-Fe³⁺であると報告している。³⁾さらに具体的な活性点構造や反応機構が解明されることで、さらなる性能向上が期待される。

文献

- 1) A. Kato et al., J.Phys.Chem., 85(1981) 4099.
- 2) E. Tronconi et. al., J. Catal., 245 (2007) 1.
- 3) M. Iwasaki et al., J. Catal., 260 (2008) 205.

(文責 里川重夫: satokawa@st.seikei.ac.jp)