

電気化学セルによる実用レベルのNOx浄化技術を開発
 浄化効率が世界最高、自動車排ガスクリーン化へ期待

都市環境問題の一因である自動車排ガス中のNOxを分解浄化する技術として、現在までに実用化されている触媒方式では、還元剤利用による燃料ロスが避けられず、かつ将来へ向けてのゼロエミッション化は原理的に不可能である。一方、電気化学セルによるNOx還元浄化は、連続的にNOxを分解可能でかつ還元剤を必要としない理想的な方法であるにも関わらず、排ガス中に多量に含まれる酸素を優先的にイオン化してエネルギーを大量に消費してしまうことから、到底実用化は不可能と考えられていた。

当研究センター環境浄化材料チームでは、「シナジーセラミックス」プロジェクトにおいて、NOx浄化時の消費エネルギーを実用レベルまで低減させることを目指し、“高次構造制御”(材料内部の構造を原子～ナノ～マイクロ～マクロスケールで同時コントロールし相乗効果を発揮させる)技術の適用を進め、既にメゾ～ミクロスケールでの構造制御を行った

結果、電気化学セルによるNOx浄化で世界最高のエネルギー効率を実現してきた²⁾。今回さらに、ナノスケールの反応空間を創製することで、従来の触媒方式に比べて浄化効率が2倍以上に達する、NOx浄化技術を確立したものである(図1)³⁾。

そのメカニズムについては、ナノスケールの反応場(ナノ空孔-還元相ナノ粒子-結晶格子欠陥の組合せ)を電気化学的反応により作り出すことで、NOxの選択吸着-分解浄化反応が極めて高効率で行われるようになったものと考えている(図2)。

今回の成果は、自動車等の排ガス中のNOx浄化技術として、将来的な究極の排ガスクリーン化をも可能とする、実用上極めて重要な技術として位置付けられる。研究開発をさらに加速させるため、試験片サイズから実用レベルの大型セルでの性能実証、耐久性向上や製造コストの低減等、実用化を目指した研究フェーズへ向けての検討を進めている。

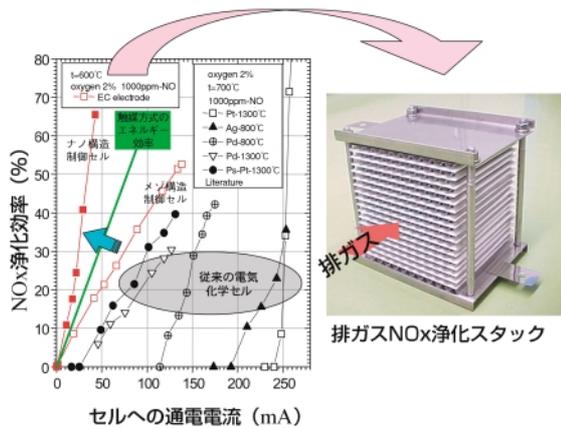


図1 NOx 浄化時のエネルギー効率 今回の成果と従来技術等との比較

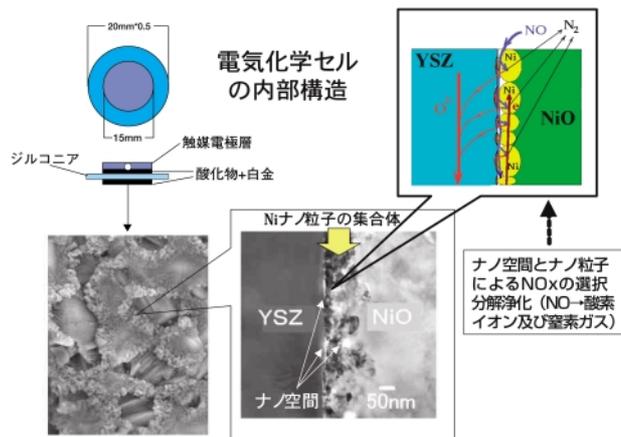


図2 ナノ反応場による高効率電気化学反応のメカニズム



ふじしろよしのぶ
 藤代芳伸
 y-fujishiro@aist.go.jp
 シナジーマテリアル研究センター

関連情報

- 1) http://unit.aist.go.jp/synergy/jpn/j_org-t3.html, または http://www.synergy.or.jp/e_index.html
- 2) 淡野正信: AIST Today, Vol. 1, No. 11, 14 (2001).
- 3) Y. Fujishiro, S. Bredikhin, A. Aronin, G. Abrosimova, S. Katayama, M. Awano: "NOx decomposition by electrochemical reactor with electrochemically assembled multi-layer electrode" Solid State Ionics, (in press).
- 特開 2003-33646 「化学反応器」、特開 2003-33648 「化学反応器」(淡野正信、藤代芳伸、黄海鎮(産総研)、セルゲイ プレディヒン、松田和幸、前田邦裕、金井隆雄、宮田素之)。