



あわの まさあきの
淡野 正信
 masa-awano@aist.go.jp
 シナジーマテリアル研究センター

NOx浄化で世界最高性能

- 電気化学セルの高次構造制御で実用化へ前進 -

年々深刻化する地球環境問題の解決の一つとして、自動車排ガス中に含まれるNOxなどの有害物質の分解浄化が不可欠である。その一方で、環境対策と同時にエネルギー問題も併せて考える必要がある。低燃費運転（リーンバーン条件）では、エンジン燃焼ガスに過剰酸素が含まれるため、従来の排ガス浄化触媒材料では、NOx浄化機能が激減する点が問題である。

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浄化触媒の表面から連続的に酸素を取り除いて高いNOx浄化性能を実現するための材料開発¹⁾を進めている。その中で、従来は実用化が困難と見られていた「電気化学セル」方式において、高効率NOx浄化が可能であることを見出した^{2),3)}。

電気化学セルは、NOx浄化の妨げとなる触媒表面に吸着した酸素分子をイオン化して酸素イオン伝導体を通じて取り除くもので、現状技術で触媒活性化のために行われる燃料の間欠的導入が不要という特

長がある。しかし、共存する酸素のイオン化と除去に大電流を必要とする点が問題であった。そこで、電気化学セルの作動電極側に、三次元的に貫通したナノポアを取り巻いて、ナノ~マイクロレベルでネットワーク状構造を形成する酸素イオン伝導体と電子伝導体の壁ができるように高次構造制御を行った（図1）。その結果、共存酸素分子が上部層でトラップされイオン伝導体を通じて除去され、セルに加えた電流が共存酸素の除去よりも、NOx浄化自体により多く使われることにより、反応時の必要電流が大幅に低減した（図2）。

今回開発した電気化学セルは、自動車の排ガス廃熱を利用した熱電変換技術との組み合わせにより、外部からのエネルギー供給を必要とせず連続的なNOx浄化を可能とする、「自立型浄化材料」の実現を図る上で重要な成果である。

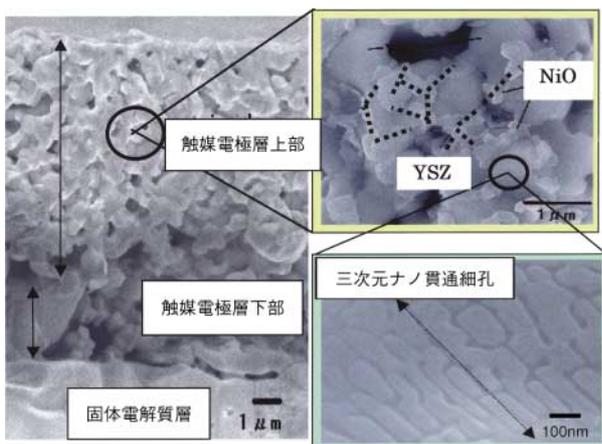


図1 高次構造制御された電気化学セルの断面構造

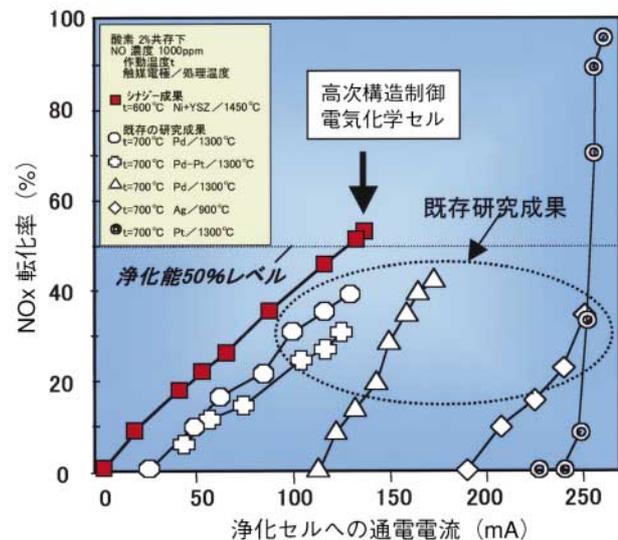


図2 NOx浄化性能と電気化学セル作動電流の関係

■ 関連情報

- 1) <http://unit.aist.go.jp/synergy/tm3-j.htm> または <http://www.synergy.or.jp/index.html>
- 2) S.Bredikhin, K.Maeda, M.Awano : J.Ionics Vol.7, 109-115 (2001).
- 3) S.Bredikhin, K.Maeda, M.Awano : Solid State Ionics Vol.144, 1-9 (2001).