

NO_x還元過程におけるNSR触媒の活性制御因子

(名古屋大^{*1}・トヨタ自動車^{*2}) 齊藤良典^{*1}・清水研一^{*1}・信川 健^{*2}・○薩摩 篤^{*1}

NSR(NO_x Storage-Reduction)触媒は希薄燃焼排ガス中のNO_x(窒素酸化物)を効率よく窒素まで還元し浄化できる技術であり、既に燃費の良いディーゼルおよびガソリンリーンバーンエンジンに実用化されている。自動車の燃費向上とともにクリーンな排気ガスが要求される現在、NSR触媒には更なる性能向上が求められている。NSR触媒は貴金属(主にPt)、吸蔵材(K, Baなど)、担体(Al₂O₃など)で構成される。希薄燃焼時には吸蔵材によりNO_xを硝酸塩(NO₃⁻)として保持し、一定時間ごとに未燃焼炭化水素等の還元性ガスが多めになる条件として貴金属(Pt)上でNO₃⁻を窒素まで還元する。いわば時間分解で動作する多元機能触媒である。本研究では、図1に示すように気相NO_xと触媒上のNO_x吸着種のダイナミクスを速度解析することにより、それぞれの成分の効果がNSR触媒の活性と選択性に与える効果を系統的に調査した。得られた下記の結果を基に、触媒性能向上のための方向性を討論したい。

担体：NO_x還元活性とNO_x吸蔵量は酸塩基性に依存する。すなわちNO_x吸蔵量は塩基性担体で多いが、NO_x還元反応は酸性担体ほど有利である。この関係は二律背反であった。

吸蔵材：図2に示すようにK吸蔵材の量が少ないときには担体と吸蔵材界面のNO₃⁻が多い。この吸着種は還元不十分でNOとして放出されやすくN₂転化への選択性を下げる要因となる。このため、K担持量を多くしてK上のNO₃⁻を多くするほど、選択性が向上することがわかった。

還元剤：濃度当たりのNO_x還元活性は、還元剤の種類により変化する。ただしNO_x還元速度とN₂選択性の関係は本質的には同じであり、活性が高いほど選択性も高くなる。

助触媒添加：Ptに対するAg, Ce, Cuの添加はN₂選択性を低下させる傾向にあるが、Pdの添加によりNO_x還元速度・選択性が向上した。

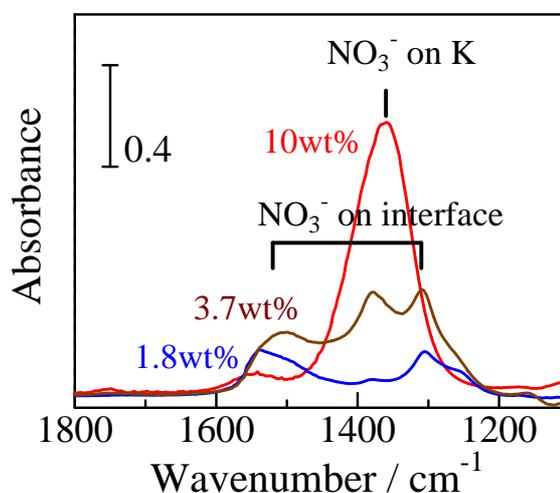
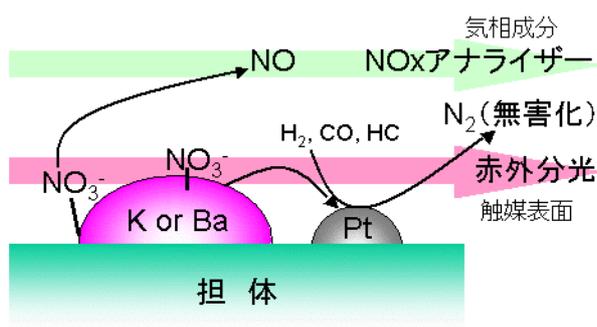


図1 NSR触媒と本研究のアプローチ 図2 Pt/K/Al₂O₃におけるK担持量の効果