

平成19年5月31日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 角田 範義



論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	佐々木 基	報告番号	第 202 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機能材料工学専攻
論文題目	酸素雰囲気中で機能する触媒による窒素酸化物低減に関する研究		
公開審査会の日	平成19年5月25日		
論文審査の期間	平成19年4月11日～平成19年5月31日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成19年5月25日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨

地球温暖化対策としてのCO₂削減では、ガソリン自動車の燃焼方式の変更(希薄燃焼)による燃費の向上やディーゼル車の利用などが求められている。しかし、これらの燃焼器から排出される排気ガス中には多量の酸素が含まれており、還元状態で作用する従来の自動車三元触媒では窒素酸化物の低減(NO_x)が難しく、酸素存在下で作用する触媒の開発が急務となっている。本論文は、酸素存在下でNO_xの還元反応に有効な固体触媒に関する研究成果を5つの章にまとめたものである。

第1章では、大気汚染の現状および法令規制に伴う自動車排ガス触媒開発の過程における窒素酸化物除去触媒の歴史的背景に基づき、本研究に至る経緯を述べている。第2章では、NO直接分解反応に有効な触媒を酸化物を中心に検討し、本反応の律速である解離酸素の蓄積を抑制する触媒開発について述べている。第3章では炭化水素によるNOの選択還元について、種々の酸化物触媒での活性比較より固体酸点の量が多い触媒がNOの選択還元にも有効であり、NOが酸化されてNO₂となり炭化水素と反応する反応機構を提案している。第4章ではCOによるNO選択還元反応について、長期寿命、SO₂被毒効果などについて詳しく検討した結果、新規なBa添加Ir/WO₃-SiO₂触媒を見出し、実用的な形態(モノリス状)での触媒作用について明らかにしている。第5章では研究の総括と今後の展望について述べている。

審査結果の要旨

本研究は、三元触媒が適用できない希薄燃焼エンジン(ディーゼル車も含む)の排ガス中の窒素酸化物の低減のための有効な触媒に関して実用化を含む詳しい検討を行い、その成果をまとめている。

NO直接分解は非常に理想的な反応であるが、分解した酸素の蓄積により触媒活性が低下する。この低下を抑制するためには銀が有効であることを見出し、少量の銀を添加した触媒が500℃以上で活性であることを示した。今後の触媒開発の指針となる成果であるといえる。炭化水素を使ったNO_x還元にも活性を示す触媒の研究では、固体触媒上の固体酸点とその量が炭化水素の選択還元反応に重要であることを明らかにした。固体酸触媒上では炭化水素との反応が酸素ではなくNO₂によって起こることを見出し、NOからNO₂への酸化が選択性の重要なステップであることを示した。この結果は、酸素存在下での選択反応触媒を進化させる上で有用な知見であるといえる。COを使った選択反応ではディーゼル車を念頭に、硫黄による被毒の影響のないBaを添加したIr/WO₃-SiO₂触媒を開発し、モノリスを使った実用的な形態でも有効に作用することを明らかにした。炭化水素によるNO_x選択還元法は有効であるが、実用化で炭化水素源は燃料であり、燃費を犠牲にする可能性がある。低燃費が特徴のコモンレール方式を用いる最新の直噴ディーゼル車両では、噴射時期を制御することである程度の量のCOを排ガス中に供給することが可能であるため、この成果は、今後のディーゼル車両での窒素酸化物低減の手法として大きく貢献するものと期待される。

以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

松田 厚範



成瀬 一郎



水嶋 生智



角田 範義



印

印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。