

## 主論文審査の要旨

本論文は、貴金属成分を高分散かつ安定に分散担持する多孔性担体物質の新規な合成法および担持貴金属触媒の窒素酸化物に対する浄化触媒特性を記述している。これらの研究成果は、高性能な環境浄化触媒の開発および貴金属元素の有効利用における重要な基礎的知見である。

本論文は 5 章から構成されており、第 1 章の序論では、窒素酸化物の排出源と関連する環境問題、法的規制の変遷および触媒を用いる浄化技術の開発に関して本研究の背景を記述している。

第 2 章では、ディーゼル排気等の浄化法として期待される、200°C以下の低温領域で作動する  $\text{NO}\cdot\text{H}_2\cdot\text{CO}\cdot\text{O}_2$  反応に有効な触媒系として白金と酸化イットリウム担体との組み合わせを見出し、多孔質化による触媒性能の大幅な改善方法について記述している。ドデシル硫酸塩系界面活性剤をテンプレートとするメソフェース形成を利用して、400 $\text{m}^2/\text{g}$  もの高比表面積を有する多孔性酸化イットリウムに担持した担持白金触媒を調製し、微細構造と触媒特性との関係を明らかにしている。高比表面積化に伴う触媒活性の促進と CO による NO 還元阻害効果を詳細に解明している。

第 3 章では、希土類元素を含有するメソポーラスシリカをテンプレート法で合成し、その構造と白金の触媒担体としての特性を評価している。層状ケイ酸塩であるカネマイトと界面活性剤との静電相互作用に起因するメソフェース形成過程で La、Ce、Pr などの希土類元素が、ケイ酸塩骨格内に取り込まれて特異な 4 配位構造を生じる現象について、X線吸収微細構造によって詳細に解析している。また、本合成法で得られる希土類元素含有メソポーラスシリカが白金ナノ粒子の高分散安定化に有効で、低温  $\text{NO}\cdot\text{H}_2\cdot\text{CO}\cdot\text{O}_2$  反応に有効な触媒になることを明らかにしている。

第 4 章では、多孔性リン酸ジルコニウムの新規合成法を確立し、ガソリン自動車用三元触媒で求められる、耐熱性に優れるロジウム用担体としての有用性を見出している。ロジウムとリン酸ジルコニウム担体との界面における Rh-O-P 結合種の形成が、ロジウムナノ粒子の熱安定化の要因であることを突き止め、熱劣化が少ない触媒の開発に成功している。

第 5 章では、本研究で得られた成果を要約している。

以上の研究成果は次世代で求められている高性能で省貴金属の自動車用排気浄化技術に必要な触媒設計の指針を与えるもので、高く評価される。研究成果はすでに 2 編の学術論文として国際誌に掲載されており、国内外の学会でも公表されている。したがって、本審査委員会は本論文が学位を授与すべき十分な学術的内容を有するものと判断する。

審査委員	複合新領域科学専攻	複合ナノ創成科学講座担当教授	町田正人
審査委員	産業創造工学専攻	物質生命化学講座担当教授	松本泰道
審査委員	産業創造工学専攻	物質生命化学講座担当教授	城 昭典