

Title	高い触媒活性を有する金属間化合物ナノ粒子の合成と触媒構造および触媒活性の関係
Author(s)	郡司, 貴雄, Gunji, Takao
Citation	
Date	2017
Type	Thesis or Dissertation
Rights	none

氏名	郡司 貴雄			
学位の種類	博士(工学)			
学位記番号	博甲第216号			
学位授与の日付	2017年3月31日			
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当			
学位論文の題目	高い触媒活性を有する金属間化合物ナノ粒子の合成と触媒構造および触媒活性の関係			
論文審査委員	主査	神奈川大学	教授	松本 太
	副査	神奈川大学	客員教授	大坂 武男
	副査	神奈川大学	教授	引地 史郎
	副査	神奈川大学	教授	本橋 輝樹
	副査	東京工業大学	教授	宮内 雅浩

【論文内容の要旨】

白金(Pt)などの貴金属触媒は、燃料電池用の電極触媒や光触媒用の助触媒をはじめ、多くの重要な用途に対して優れた特性を発揮する一方、それぞれの触媒活性が十分でないだけでなく、それら触媒反応系中の一酸化炭素によって、深刻な被毒を受ける。本研究では、原子の秩序性が高いという特徴を有した金属間化合物の合成とその物性評価および触媒活性を詳しく調査した。

二章ではダイレクト型燃料電池の適応において、Ptまたはパラジウム(Pd)をベースとしたコア・シェル構造を構築することに成功した。得られたコア・シェル触媒は従来の触媒と比較して3倍程度向上し、さらに電子顕微鏡や、分光法を用いることによって、活性向上の要因を考察した。また、三章では酸素還元反応に適用可能な金属間化合物触媒を調製し、Ptを上回る触媒活性の実現に成功した。さらに四章では、これらの知見を軸に、光触媒用助触媒の材料探索を電気化学的な手法からアプローチすることによる材料開発に着手した。本論文は当該分野を先導できるような非常に有意義な知見を数多く含んでいる。

【論文審査の結果の要旨】

審査員一同は本論文の著者である郡司貴雄氏に博士の学位を授与するにふさわしいと認めた。

著者の研究テーマの発想、適切な引用、また論理的な考察がなされており、本論文は高度な技術と高い専門性を基に、当該分野において非常に重要な知見を多く含んでいる。本論文の研究成果で、とくに高く評価できる点は、1) SPring-8のHAXPES及びHR-TEMなどを利用し、様々な手法を用いて多角的に議論し、解明を試み傾向が得られた点、2) 触媒活性向上の要因を電子状態、構造から詳しく調査した点、3) 理論計算、量子計算から、物質の吸着現象を考察したことである。さらに本論文はすべての章節において、外部の専門家たちのピアレビューを経て国際誌に掲載された論文から構成されている。

当該分野において新規な知見を加えることに寄与し、重要な貢献を果すものと評価できる。よって、本論文が博士(工学)の学位を授与するに値するものと判断した。