

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	左合 澄人
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論 文 題 目 NANOSTRUCTURED PARTICULATE AND FIBROUS MATERIALS FOR FUEL CELL ELECTRODE APPLICATION (粒子状及び繊維状ナノ構造材料の合成と燃料電池電極への応用)			
論文審査担当者			
主 査	特任教授	奥山 喜久夫	
審査委員	教 授	佐野 庸治	
審査委員	教 授	福井 国博	
審査委員	准 教 授	荻 崇	
〔論文審査の要旨〕			
<p>本学位論文は、粒子状及び繊維状ナノ構造材料の合成と燃料電池電極への応用について研究した成果がまとめられた。本論文の各章の内容は以下のとおりである。</p> <p>第1章では、種々のナノ構造材料の特徴と応用分野、さらにはこの研究に至った経緯と過去の研究履歴が説明された。</p> <p>第2章では、噴霧熱分解法によるフェノール樹脂からのポーラスカーボン微粒子の合成と燃料電池触媒担体としての評価がまとめられた。フェノール樹脂と PSL (ポリスチレンラテックスナノ) 粒子を混合した原料を用いて、噴霧熱分解法によりポーラス構造を持つカーボン微粒子を合成し、フェノール樹脂と PSL 粒子の混合比率によって微粒子の構造が変化することを示した。合成された微粒子にはフェノールが分解してガスを発生することで形成されるマイクロ孔と、PSL の熱分解後に形成されるマクロ孔の2種類の孔が存在することがわかった。この粒子に通常の手法で白金ナノ粒子を担持して触媒特性を測定したところ、市販品とほぼ同等の性能を示した。</p> <p>第3章では、テンプレートである PSL 粒子のゼータ電位が生成されるカーボン微粒子の構造に及ぼす影響がまとめられた。PSL 粒子を合成する際に、必要な重合開始剤の種類や濃度を変化させることで、PSL 粒子のゼータ電位が変化できることを示した。この種々のゼータ電位を有する PSL 粒子とフェノール樹脂の混合液を原料に用いて、噴霧熱分解法により粒子合成を検討した結果、正に帯電した PSL 粒子を用いた場合は、中空構造を持つカーボン微粒子が合成され、負に帯電した PSL 粒子を用いた場合はポーラス構造を持つカーボン微粒子が合成されることが明らかとなった。</p> <p>第4章では、静電紡糸法を用いた白金担持酸化スズナノファイバーの in-situ 合成と電極触媒評価について検討された。酸化スズはカーボンに変わる耐久性の高い担持体として選定された。原料に塩化スズ、PAN (ポリアクリロニトリル)、DMF (N,N-ジメチルホルムアミド)、塩化白金酸の水溶液を用い、静電紡糸法によってファイバーを作製した。平均径 400 nm 以下のファイバー上に約 19.5 nm の白金粒子が担持されたファイバーが作製され、電極特性を測定した結果、カソード側での酸素還元反応が抑制された特異的な性能を持つことが明らかとなった。</p> <p>第5章では、第4章の結果を受け、PAN 濃度が白金粒子の形態や触媒特性に及ぼす影響についてまとめられた。PAN 濃度を最適化することで、約 5-6 nm の粒子径を持つ白金ナノ粒子の担持が可能となった。その結果、触媒活性評価においても市販品とほぼ同等の触媒特性を示した。</p> <p>第6章では、第1章から第5章を総括し、本論文の結言を述べている。</p> <p>以上、審査の結果、本論文の著者は博士(工学)の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。</p>			

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。