

論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	甲 第 号	氏 名	SULTANA, Sharmin
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学教授	博士（工学） 片山 靖
	副査	慶應義塾大学教授	博士（工学） 藤原 忍
		慶應義塾大学准教授	博士（工学） 緒明 佑哉
		慶應義塾大学教授	工学博士 吉岡 直樹
		ミラノ工科大学准教授	Ph. D マガニン, ルカ
(論文審査の要旨)			
<p>学士（理学）、修士（理学）SULTANA, Sharmin（スルタナ、シャルミン）君提出の学位請求論文は「Preparation of Platinum Nanoparticles by Electrochemical Reduction of Bis(acetylacetonato)platinum(II) in Amide-Type Ionic Liquids」（アミド系イオン液体中におけるビス（アセチルアセトナト）白金（II）の電気化学的還元による白金ナノ粒子の作製）と題し、5章から構成されている。</p> <p>非プロトン性イオン液体は優れた電気化学的特性を示すことから、金属の析出媒体として注目を集めている。また、イオン液体中には様々なナノ粒子が安定に分散することが知られている。これらのことから、イオン液体中において金属化学種を電気化学的に還元することによって金属ナノ粒子の作製が試みられている。金属の中でも白金（Pt）は水素の酸化還元反応に対して高い触媒活性を示すことから、燃料電池や水電解などの触媒として重要である。ビス（アセチルアセトナト）白金（II）（Pt(acac)₂）はPtナノ粒子作製における前駆体として知られているが、イオン液体中におけるPt(acac)₂の電気化学的還元反応について検討された例はない。本論文では、いくつかの異なるカチオンからなるアミド系イオン液体中におけるPt(acac)₂の電極反応について検討し、Pt(acac)₂の電気化学的還元によるPtナノ粒子の生成機構および粒径制御の可能性について検討している。</p> <p>第1章は序論であり、イオン液体、金属電析およびイオン液体中における金属ナノ粒子生成技術について述べている。</p> <p>第2章では、本研究で用いた一般的な実験方法について述べている。</p> <p>第3章では、イオン液体中におけるPt(acac)₂の電極反応について検討している。静止電極を用いたサイクリックボルタンメトリーおよび定電位陰極還元から、イオン液体中においてPt(acac)₂をPt金属に電気化学的に還元できることを見出している。回転電極を用いた反応解析からPt(acac)₂の還元は二電子移動反応であることを明らかにすると同時に、Pt(acac)₂の拡散係数を決定している。さらに、静止電極上において負の電位を印加することによってPtナノ粒子が生成し、イオン液体中に分散することを透過型電子顕微鏡観察および電子線回折などによって明らかにし、負の電位域においてイオン液体のカチオンが電極上に集積することで形成される特異的な電気二重層構造によって電極上への析出が抑制され、ナノ粒子が分散するという生成機構を提案している。</p> <p>第4章では、炭素数の異なるアルキル鎖をもつカチオンからなるイオン液体中において生成するPtナノ粒子の平均粒径について回転電極法を用いて検討している。Pt(acac)₂の電気化学的還元によって生成するPtナノ粒子の平均粒径は、電極電位および電流密度には依存せず、イオン液体のカチオンのアルキル鎖長にわずかに依存することを見出している。ナノ粒子は電極反応が進行している電極・電解液界面付近で成長すると考えられ、アルキル鎖長の変化に伴うイオン液体の物性変化によって粒成長が起こる領域におけるナノ粒子の滞留時間が変化することが、ナノ粒子の平均粒径に影響を及ぼしている可能性を指摘している。</p> <p>第5章は結論であり、本研究を総括し、今後の展望について述べている。</p> <p>以上、要するに本論文は、イオン液体中における金属アセチルアセトナト錯体の電気化学的還元による金属電析および金属ナノ粒子の生成、電極反応機構ならびにナノ粒子の粒径制御について新たな知見を与えており、イオン液体の電気化学およびその応用分野において、工学上、工業上寄与するところが少なくない。よって、本論文の著者は博士（工学）の学位を受ける資格があるものと認める。</p>			
学識確認結果	<p>学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査会委員および総合デザイン工学特別研究第2（マテリアルデザイン科学専修）科目担当者で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。</p> <p>また、語学（英語）についても十分な学力を有することを確認した。</p>		