

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		精密金属集積化学を基盤とする新金属の創出			
研究テーマ (欧文) AZ		Creation of Novel Metallic Materials based on Chemistry of Fine -controlled Metal-assembly			
研究氏 代表 者	カタカナ CC	姓) ヤマモト	名) キミヒサ	研究期間 B	2009年10月~2011年3月
	漢字 CB	山元	公寿	報告年度 YR	2011年度
	ローマ字 CZ	Yamamoto	Kimihisa	研究機関名	東京工業大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東京工業大学 資源化学研究所・教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>本研究は次世代の機能ナノ材料の飛躍的な拡大をもたらす、未踏の領域である無機合成化学の確立を目指すものである。具体的には研究代表者が世界に先駆け独自に開発した精密金属集積法を駆使し、金属原子の個数、位置、異種元素配合比、を精密にしかも自在に制御した全く新しい無機ナノ物質いわゆる量子サイズの「新金属」を世界にさきがけ創製するものである。</p> <p>数~数十原子で構成される金属クラスターが示す触媒機能に注目が寄せられている。特に興味を持たれるトピックにクラスター構造と触媒活性の相関がある。これらの関係が解明されればクラスターの性質を理論予測することが可能になり、新規クラスターをデザインする上で有用な知見となる。フェニルアゾメチン dendrimer (DPA) を鑄型として白金クラスターの精密合成法を確立した。</p> <p>DPA G4 dendrimer 溶液に規定した当量数の PtCl₄ アセトニトリル溶液を加え、錯形成させた。平衡後に NaBH₄ で還元することでクラスターを得た。TEM によってクラスター粒子径測定を行ったところ、白金原子数が 12、28、60 個の白金粒子が得られた。特に白金原子 12 個のクラスターサイズはサブナノオーダーであった。白金の構成原子数と粒径の大小関係に相関が見られ、DPA によって粒径が制御できていることが明らかになった。また DPA が無いときと比較して、粒子径・分散が非常に小さいことから、DPA の鑄型効果が示された。 dendrimer を鑄型とする事により、初めて安定なサブナノオーダーの白金クラスターを得る事に成功した。</p>					
キーワード FA	dendrimer	精密金属集積	ナノ材料		

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Fine Controlled Metallo-dendrimers for Advanced Nano-catalysts							
	著者名 ^{GA}	K. Yamamoto	雑誌名 ^{GC}	Advances in Science and Technology					
	ページ ^{GF}	261 ~ 264	発行年 ^{GE}	2	0	1	0	巻号 ^{GD}	72
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

Metallo-dendrimers based on a fine-controlled metal-assembly with a defined molecular weight and structure act as a molecular template for the fine synthesis of metal clusters and metal-oxide clusters. These clusters with a size of less than 1 nm exhibit significantly different properties.

Colloidal platinum nanoparticles with diameters of 2–5 nm on carbon supports are currently regarded as the best catalysts for the oxygen reduction reaction. However, the particle size is limited by the conventional preparation methods that are used to synthesize small platinum particles; the inherent activity of ultrasmall nanoparticles has not yet been revealed. We present a practical synthesis for ultrafine subnanometre platinum clusters using a spherical macromolecular template with no disorder in molecular weight or structure. The template, a phenylazomethine dendrimer, offers control of the number of metal complexes in an assembly through stepwise complexation, allowing the complexes to accumulate in discrete nanocages. Subsequent reduction of Pt(IV) chloride to Pt(0) results in the formation of platinum clusters composed of a defined number of atoms.