

利用課題番号 : F-13-NM-0023  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : 走査電子顕微鏡による Au-TiO<sub>2</sub>-Ag ナノ粒子の構造評価  
Program Title (English) : Characterization of Au-TiO<sub>2</sub>-Ag nanoparticles using SEM  
利用者名 (日本語) : 掛札 洋平  
Username (English) : Y. Kakefuda  
所属名 (日本語) : 立教大学 理学部化学科  
Affiliation (English) : Rikkyo University.

### 1. 概要 (Summary) :

Au(core)-TiO<sub>2</sub>(shell) 構造を有するナノ粒子表面にさらに Ag を微量堆積させたナノ粒子を新規に合成した。得られたナノ粒子を純水に分散させ、Si(100)基板に滴下後真空乾燥することで溶媒を除去した。作製した試料に対し、走査電子顕微鏡(SEM)を用いてその形状及び平均粒径の測定を行った。その結果、平均半径約 10nm の球状の粒子が生成したことがわかった。

### 2. 実験 (Experimental) :

#### 【利用した主な装置】

走査電子顕微鏡(日立ハイテク、S-4800)

#### 【実験方法】

液相法によって合成した Au-TiO<sub>2</sub> ナノ粒子コロイド溶液に還元剤と硝酸銀を加えて攪拌することで、粒子表面に Ag を堆積させた。このとき、加える硝酸銀の量を制御し、2 種類のナノ粒子を合成した(3 層ナノ粒子 A:1.53 μmol、B:15.3 nmol)。合成したナノ粒子溶液を遠心分離により精製した後、純水に再分散させた。得られた溶液を Si(100)基板表面に微量滴下し、真空環境下で溶媒を除去した後、SEM 観察を行った。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 に、Au(core)-TiO<sub>2</sub>(shell)ナノ粒子表面に Ag を堆積させたナノ粒子 A および B の SEM 観察像を示す。ナノ粒子 A・B いずれにおいても球形のナノ粒子が生成したことが分かった。Ag を堆積する前の Au(core)-TiO<sub>2</sub>(shell)ナノ粒子の構造も同様に球状であったことから、最表面の Ag 層は層状成長していることが示唆される。また、Au(core)-TiO<sub>2</sub>(shell)ナノ粒子の観察においてはチャージアップにより明瞭な像が得られなかったが、ナノ粒子 A・B においては良好なコントラストが得られた。このことから、最表面に Ag が堆積したことを示している。それぞれのナノ粒

子に対して粒径を算出したところ、ナノ粒子 A および B の平均半径は 10.6 および 9.0 nm であることが分かった。この結果から見積もられたナノ粒子 A と B の粒径の差は、X 線光電子分光による解析の結果とよく一致した。

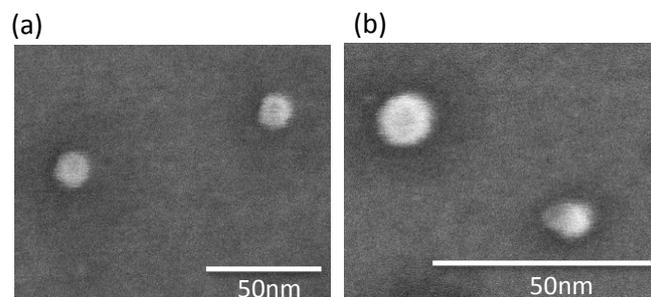


図 1 Au-TiO<sub>2</sub>-Ag (a)ナノ粒子 A および(b)ナノ粒子 B の SEM 観察像

### 4. その他・特記事項 (Others) :

表面の微細構造および内部構造に関しては SEM による観察が困難であるため、他の実験手法(透過電子顕微鏡など)と組み合わせて評価していく必要がある。

### 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

なし。

### 6. 関連特許 (Patent) :

なし。