

※課題番号 : F-12-NM-0076
※支援課題名 (日本語) : 走査電子顕微鏡を用いた Au/TiO₂ 新規ナノ粒子の構造評価
※Program Title (in English) : SEM observation of Au(core)-TiO₂(shell) and Au-TiO₂-Au nanoparticles
※利用者名 (日本語) : 掛札 洋平
※Username (in English) : Yohei Kakefuda
※所属名 (日本語) : 立教大学
※Affiliation (in English) : Rikkyo University

※概要 (Summary) :

Au(core)-TiO₂(shell)ナノ粒子および Au-TiO₂-Au 複合構造を有するナノ粒子を合成し、走査電子顕微鏡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、Au(core)-TiO₂(shell)ナノ粒子および Au-TiO₂-Au ナノ粒子の平均半径は、それぞれ 13±6 および 22±8 nm と見積もられた。また、粒子の形状は球状でないものが観察された。

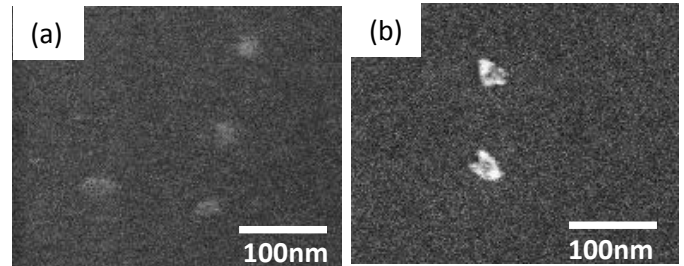


図 1 (a) Au(core)-TiO₂(shell)ナノ粒子、
(b) Au-TiO₂-Au ナノ粒子の SEM 観察像

※実験 (Experimental) :

【利用した主な装置】

・走査電子顕微鏡(FE-SEM)

【実験方法】

文献[1, 2]を参考に、HAuCl₄ と Ti(OC₂H₅)₄ を原料とし、還元剤(NaBH₄)の存在下で加熱還流を行うことで、段階的に Au(core)-TiO₂(shell)ナノ粒子および Au-TiO₂-Au ナノ粒子を合成した。合成したコロイド溶液は遠心分離によって精製した後、2-プロパノールに再分散させた。それらの溶液を Si(100)基板表面に数μl 滴下し、真空環境下で乾燥させた後、SEM 観察を行った。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 に、Au(core)-TiO₂(shell)ナノ粒子および Au-TiO₂-Au ナノ粒子の SEM 観察像を示す。いずれも一般的に報告される球形の粒子ではなく、不定形のナノスケールの構造が観察された。観察領域を変えて多数の粒子の観察を行い、平均半径の算出を行った。その結果、今回合成した Au(core)-TiO₂(shell)ナノ粒子および Au-TiO₂-Au ナノ粒子の平均半径はそれぞれ 13±6 および 22±8 nm であるとわかった。

※その他・特記事項 (Others) :

【今後の課題】

球形のナノ粒子が観察されなかったことから、合成条件(試薬の濃度、加熱還流時の温度および時間など)の再検討を行う必要があると考えられる。また、得られた粒子の半径は透過電子顕微鏡を用いて内部構造の観察を十分に行えるサイズである。今後は、内部構造や組成について、透過電子顕微鏡、X線光電子分光、蛍光 X線分析などの実験手法と組み合わせることで評価していく予定である。

【参考文献】

- [1] Renjis T. Tom, et al., Langmuir 19, 3439 (2003).
- [2] W. Li, et al., Phys. Chem. C, 114, 7263 (2009).

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

Y. Kakefuda, K. Yamamoto, T. Komeda: "Synthesis and characterization of Au-TiO₂-Au nanoparticles", Gold 2012 (The 6th International Conference ON GOLD SCIENCE, TECHNOLOGY AND ITS APPLICATIONS), 京王プラザホテル(新宿), 2012年9月7日