

課題番号 : F-21-HK-0042
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 微小球共振器モードを示すマイクロ粒子への金ナノ微粒子担持
Program Title (English) : Loading of gold nanoparticles on microsphere showing whispering gallery modes
利用者名(日本語) : 古屋和樹
Username (English) : Kazuki FURUYA
所属名(日本語) : 北海道大学大学院情報科学院
Affiliation (English) : Graduate School / Faculty of Information Science and Technology, Hokkaido University
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、形状・形体観察、膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

本研究では、金ナノ微粒子による局在プラズモン共鳴と、Whispering Gallery Modes(WGMs)間での強結合を形成可能な構造物の作製を目標とし、金ナノ微粒子担持酸化チタン被膜微小球を作製した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

原子堆積装置(粉末対応型) R-200 advanced
超高分解能走査型 SU8230

【実験方法】

1.9 $\mu\text{m} \pm 0.5 \mu\text{m}$ (以後 2 μm)、4.5 $\mu\text{m} \pm 0.4 \mu\text{m}$ (以後 5 μm)、14.4 $\mu\text{m} \pm 0.8 \mu\text{m}$ (以後 15 μm)ガラス微小球(Duke StandardTM Thermo SCIENTIFIC)を用い、酸化チタンのコートを行った。ガラスビーズに対する酸化チタンのコーティングは、原子積装置(Atomic Layer Deposition, ALD, ピコサン/R-200 advanced)を用いて行った。次いで金ナノ微粒子の担持は、金ナノコロイド溶液と、3-アミノプロピルエトキシシランを用い化学修飾で担持した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した金ナノ微粒子担持酸化チタン被膜微小球の超高分解走査型電子顕微鏡像を Fig1.a に、散乱スペクトルを Fig.1b に示す。散乱スペクトルから、複数のフリンジを確認することができた。また隣り合うフリンジのギャップ間エネルギーを算出したところ、WGMs は酸化チタン内部ではなく、ガラス微小球内部で励起されていることが確認された。

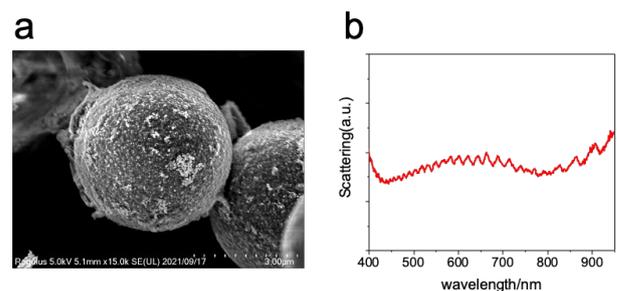


Figure 1. SEM image (a) and scattering spectrum (b) of the $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ -sphere loaded with Au nanoparticles.

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者

押切友也,石旭,Christophe Pin,笹木敬司,三澤弘明(北海道大学)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

古屋和樹 他., “微小球共振器モードを示すマイクロ粒子への金ナノ粒子の担持”, 2021 年光化学討論会, 2021 年 9 月

Kazuki Furuya et al., “Loading of gold nanoparticles on microsphere showing whispering gallery modes” The 22nd RIES-HOKUDAI international symposium 2021, 2021 年 12 月

Kazuki Furuya et al., “Plasmonic properties of gold nanoparticles on $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ microsphere showing whispering gallery modes”, Pacificchem 2021, 2021 年 12 月

6. 関連特許(Patent)

なし