

アルミニウムセミシェル構造の熱安定性とプラズモン吸収スペクトル特性

Thermal Stability and Plasmonic Absorption Spectra in Al Semi-shell Nanostructures

宇大工¹, 宇大院工², 宇大 CORE³ ○(B)松森 基真¹, (M2)佐藤 諒真², 藤村 隆史^{2,3}Utsunomiya Univ.¹, Grad. Sch. Eng. Utsunomiya Univ.², CORE Utsunomiya Univ.³○Kishin Matsumori¹, Ryoma Sato², Ryushi Fujimura^{2,3},

E-mail: matsumori_k@opt.utsunomiya-u.ac.jp

1. はじめに

誘電体微小球の一部が金属で覆われた金属ナノ構造はセミシェル構造と呼ばれている。セミシェル構造(Fig.1)ではシェルの厚さやコアの大きさを変えることでプラズモン共鳴吸収の共鳴波長を制御することができる。我々は紫外域に微小球の共鳴波長を持つアルミニウムをシェル金属に用いることで幅広い波長帯域で共鳴吸収が起こるような光

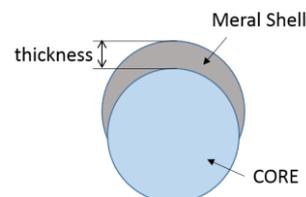


Fig.1. Structure of semi-shell

熱変換材料の作製を検討している。今回の実験ではアルミニウムセミシェル構造を恒温槽に入れ直接的に熱を加えることで構造変形による共鳴波長シフトの有無とアルミニウムの特性である不動態化の影響を調べた。ここではアルミニウムセミシェル構造の熱安定性及び吸収スペクトル特性を得たので報告する。

2. 実験方法

試料はコア直径 100 nm の SiO₂ 微小球、シェル厚が 10 nm のアルミニウムセミシェル構造をガラス基板上に作製したものを用いた。加熱は恒温槽を用いて、時間を 1 時間に固定し温度を 100, 200, 400℃と変えたものと、温度を 100, 200 度に固定し加熱時間を 1, 5, 10 時間と変えたものをそれぞれ行った。加熱後、分光光度計により透過スペクトルを測定し吸収スペクトルを求めた。

3. 結果

実験で得られた吸収スペクトルの共鳴波長と温度の関係を Fig.2 に、共鳴波長と加熱時間の関係を Fig.3 に示す。それぞれのグラフにおいて共鳴波長が大きく変化しないことが確認された。このことより、加熱によるアルミニウムの構造変形が起こらないこと、また、不動態化によるスペクトルシフトが起こらないことがわかった。

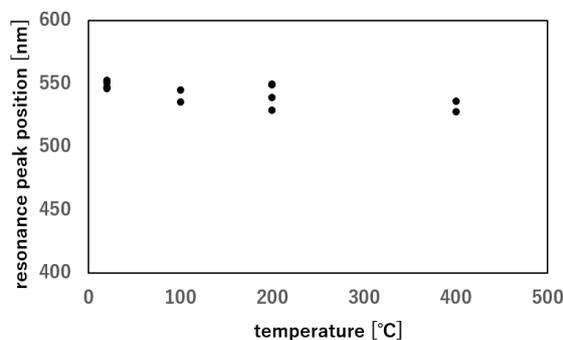


Fig.2. Heating temperature dependency of resonance peak position of Al semi-shell having core diameter of 100 nm and shell thickness of 10 nm.

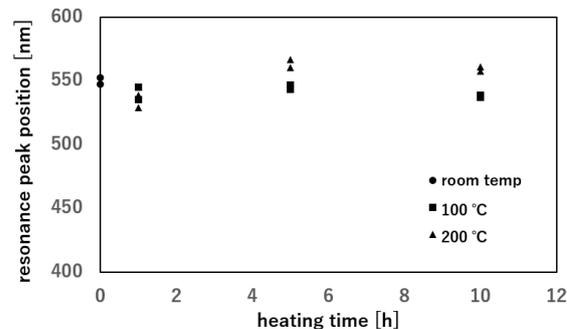


Fig.3. Heating time dependency of resonance peak position of Al semi-shell having core diameter of 100 nm and shell thickness of 10 nm.