

メタルコートされた球・半球構造における反射光学特性の比較

Comparison of reflection spectra from metal-coated spherical and hemispherical structures

○江本 顕雄¹、川井 優也¹、大谷 直毅¹、福田 隆史² (1.同志社大、2.産総研)

○Akira Emoto¹, Yuya Kawai¹, Naoki Ohtani¹, Takashi Fukuda² (1.Doshisha Univ., 2.AIST.)

E-mail: aemoto@mail.doshisha.ac.jp

サブミクロンスケールのポリマーラテックス球のモノレイヤーを金属薄膜により被覆し、表面の物質吸着をセンシングする技術は早くから提案されている。この物質吸着に伴う屈折率変化によって生じる反射光学スペクトルのシフトを利用したバイオセンシングチップは、現在、一部で実用化が始まっている。一方、センシングチップのコストダウンには、安価で大量生産可能な作製プロセスが望まれている。ラテックス微粒子を配列して作製する方法は一つの可能性を与えるものであるが、自己組織的なプロセスであるため、秩序度の制御は一般に難しく、生産性だけでなく再現性の面で工夫が必要である。

このような反射スペクトル評価に基づくセンシングチップの設計において重要な要素の一つとなるのが、スペクトルシフトを観察する波長領域の選定である。まず、バイオセンシングの性質上、紫外線領域は適さない。また、赤外領域に関しては検出器の感度や熱雑音をはじめとして、高感度検出に対する課題が存在する。そこで、我々は可視・近赤領域に着目した。通常、物質吸着による表面近傍の屈折率変化によるスペクトルシフトは、長波長側に生じる。したがって、センシングチップにおける初期共鳴波長ピークを可視域のできるだけ短い波長に設定できれば、測定器の検出波長帯を十分に活用できることになる。球状微粒子の配列構造に基づく上記センシングチップの共鳴波長ピークはその構造周期に依存し、直径が小さいほど短波長化し、直径が大きいほど長波長化する。

以上のような背景に基づき、本研究では、メタルコートされた球・半球構造における反射光学スペクトルの比較を行った。右図のように、銀でコートされた直径 400nm の球に基づく構造では、反射光学配置における消失スペクトルの初期共鳴波長ピークは、600nm 付近に生じ、ここから表面の屈折率の増加に伴って、長波域にシフトした。一方で、シリコンゴムモールドを利用したソフトインプリントにて半球構造のレプリカを作製し、同様に評価したところ、共鳴ピークは 500nm 以下の短波長領域に現れ、可視域の広い波長領域を使ってスペクトルシフトを観察することができた。当日はこれらの詳細について報告する。
謝辞：本研究の一部は、科研費「26288114」および「26790036」の助成を受けたものです。

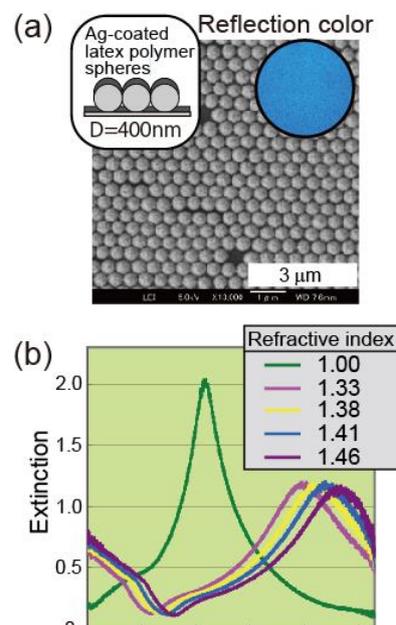


Fig. 1 (a) Ag-coated latex polymer spheres and (b) extinction spectra depending on the ambient refractive index.