

プラズモニックバイオセンサにおける金属ナノドームアレイ構造のサイズ効果

Size Effect of Metal Nanodome Array for Plasmonic Biosensor Application

関学大理工¹ ○當麻 真奈¹, (B)田中 諒¹, 田和 圭子¹

Kwansei Gakuin Univ.¹, °Mana Toma¹, Ryo Tanaka¹, Keiko Tawa¹

E-mail: ktawa@kwansei.ac.jp

金属のナノ構造体の配列は、局在型表面プラズモンに起因して多様な光学特性を示すことで知られている。特に、鮮やかな呈色を示す金属のナノ構造体配列は、簡易に計測可能な色相によって分子マーカーなどの標的分子を高感度に検出可能なバイオセンサ手法として、期待が高まっている。これまでに我々は、赤・青・黄などの呈色を示す金属ナノドーム構造アレイをボトムアッププロセスによって大面積に作製することに成功し、この構造をセンサ基板として用いたバイオセンサの構築を行った。金ナノ微粒子を信号増強剤として用いて DNA ハイブリダイゼーションの高感度検出を行い、分光光度計を用いた反射率測定でサブ pM 相当、デジタルカメラで撮影した画像解析でも数 pM 相当の検出限界が得られることを報告している [1]。

本研究では、金属ナノドーム構造のサイズがプラズモニックバイオセンサのセンサ感度に及ぼす影響を評価することを目的としている。金属ナノドームアレイ構造は、ポリスチレン (PS) 粒子 (粒径 ϕ_{PS} : 0.1、0.2、0.35、0.5 μm) をスピコート法でガラス基板の上に塗布し、形成した PS 粒子膜上に Rf スパッタ法で銀または金薄膜を成膜して作製した。得られた金属ナノドームアレイのセンサ感度は、Fig.1a に示す反射スペクトル中の共鳴波長(λ_m)のシフト量で評価した。バルク屈折率感度評価では、金属ナノドーム構造のサイズが大きくなるにつれて、センサ感度が向上した (Fig.1b)。一方、金ナノ粒子を用いた DNA ハイブリダイゼーションの検出では、直径の小さな金属ナノドームアレイ構造で高いセンサ応答が観測された。これによって、バイオセンサ応用においては構造サイズが 0.1~0.2 μm 程度の金属ナノドームアレイ構造が適していることが示唆された。

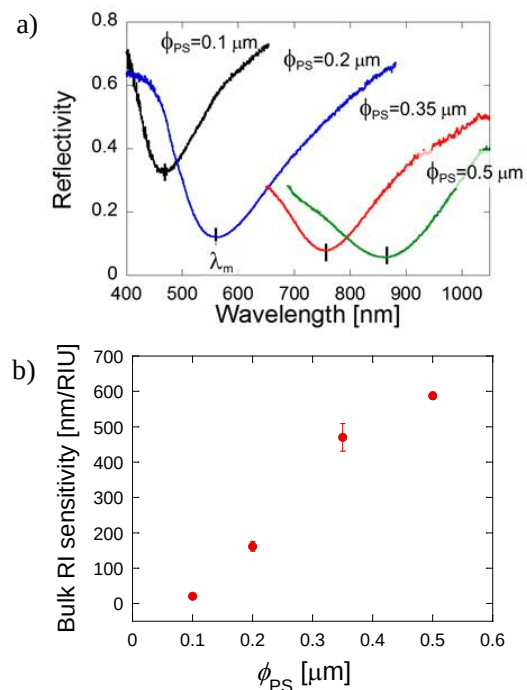


Fig. 1 (a) Reflectivity spectra of Ag nanodome arrays in contact with water. (b) Bulk refractive index of Ag nanodome arrays plotted as a function of PS beads diameter ϕ_{PS} .

[Reference]

1. 當麻真奈、田和圭子、第回応用物理学会春季学術講演会予稿、18p-F306-6、2018