

プラズモニック呈色膜の比色型イムノアッセイへの応用

Colorimetric immunoassay utilizing plasmonic structural colors

関学理工¹ ○當麻 真奈¹, 田和 圭子¹

Kwansei Gakuin Univ.¹, ○Mana Toma¹, Keiko Tawa¹

E-mail: ktawa@kwansei.ac.jp

金属のナノ構造体が配列し、表面プラズモンに起因した鮮やかな呈色を示すプラズモニック呈色膜は、色の変化という簡易に計測可能な指標で分子マーカーなどの標的分子を高感度に検出する手法として、期待が高まっている。我々は、これまでの研究で、ポリスチレンの粒子膜上に金属薄膜を成膜した金属ナノドームアレイ構造を作製し、この構造が表面プラズモン共鳴に起因して赤・青・黄・緑色などの呈色を示すことを明らかにしている。また、この金属ナノドームアレイ構造をセンサ基板として用いたバイオセンサの構築を試み、金ナノ微粒子を信号増強剤として使った DNA ハイブリダイゼーションの検出を行った。この結果、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と色相による評価でも数 pM 相当の検出限界濃度が得られることを報告している[1]。

本研究では、金属ナノドームアレイ構造を用いた比色型のプラズモニックバイオセンサのイムノアッセイへの応用について報告する。センシングに使う金属ナノドームアレイ構造は、粒径 0.2 μm のポリスチレン (PS) 粒子をスピコート法によってガラス基板の上に塗布し、PS 粒子膜を形成させ、その上に Rf スパッタ法で銀 (膜厚 50-100 nm) および金薄膜(約 5 nm)を成膜して作製した。ここで、金薄膜は銀の酸化防止膜として用いた。センサの基板表面には、ポリドーパミン (PDA) 薄膜を用いて抗体を固定化し[2]、検体および金ナノ微粒子で標識した検出抗体の結合前後での反射スペクトルおよび色相の変化を評価する (図 1)。発表では、モデルアッセイを用いて、銀ナノドームアレイ構造の銀膜厚および、金ナノ微粒子の粒径の検出感度への影響について評価し、比色型のイムノアッセイに応用する際に最適な構造について議論する。

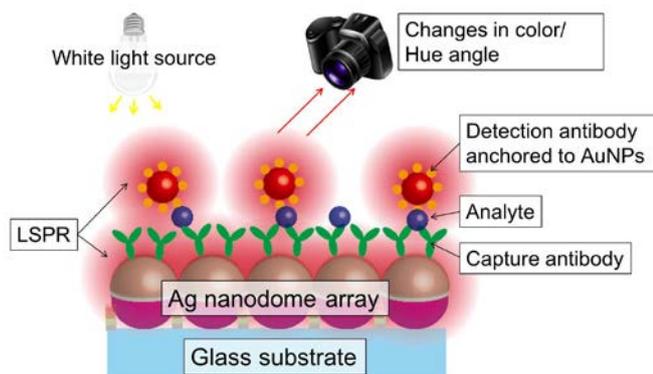


Fig. 1 Schematic drawing of a colorimetric immunoassay using the metal nanodome array structure and AuNPs signal enhancement scheme.

[Reference]

1. 當麻真奈, 田和圭子, 第79回応用物理学会春季学術講演会予稿, 18p-F306-6, 2018
2. M. Toma, K. Tawa, Applied Materials & Interfaces **8**, pp. 22032-22038, 2016