超解像顕微鏡による格子結合型プラズモン共鳴バイオセンサの ナノ発光分布解析

Nanoscale Analysis of light emission distribution of grating-coupled surface plasmon resonance biosensor by super-resolution microscope

パナソニック(株)¹,東大院工² 脇田 尚英¹,榛葉 教子¹,⁰管野 天¹,柳川 博人¹, 池内 江美奈¹,河村 達朗¹,塩井 正彦¹,津本 浩平²

Panasonic Corp.¹, Tokyo Univ.², Naohide Wakita¹, Noriko Shimba¹, ^oTakashi Kanno¹, Hiroto Yanagawa¹, Emina Ikeuchi¹, Tatsuro Kawamura¹, Masahiko Shioi¹, Kouhei Tsumoto²

E-mail: wakita.naohide@jp.panasonic.com

我々は格子結合型プラズモニック基板上でサンドイッチアッセイにより蛍光標識したインフル エンザ核タンパク(NP)を検出するバイオセンサを開発してきた。このようなバイオセンサでは、 ナノ構造体上での抗体分子の分布が、S/Nに直結する重要な情報であり、表面増強ラマン散乱[1,2] で観測した例はあるが、蛍光で観測した例はない。今回、染色細胞等の観察で使われている超解 像顕微鏡を用いてアッセイ後の標識抗体の発光を観察し、局在表面プラズモン共鳴により増強さ れたナノレベルの発光分布を可視化することに成功したので報告する。

Fig.1 が今回用いた格子結合型プラズモニック基板の SEM 像で、Au の柱状突起が 470nm ピッチ、 隙間約 10nm で並んだ六方稠密構造である。この Au 膜上に VHH 抗体を固定化し、インフルエン ザ NP のサンドイッチアッセイを行い、ニコン社の STORM 型超解像顕微鏡により発光分布の観 察を行った。Fig.2 は、プラズモン共鳴する 647nm レーザーで蛍光標識抗体を励起した時の超解像 顕微鏡像の例であり、左の NP 濃度が 10nM の時には、Fig.1 と同じピッチの六方格子模様が見え、 局在プラズモン共鳴による電界増強が生じる突起間の隙間近傍が発光しているのが分かる。

[1] C. Farcau et al., J. Phys. Chem. C 114, 11717 (2010). [2] M. Goncalves et al., J. Nanotech. 2012, 173273 (2012).

(謝辞)本研究の一部は文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業(分子・物質合成)の支援に より名古屋大学で実施されました。また、㈱ニコンインステック様にもご協力頂きました。感謝致します。



Fig.1 SEM image of grating-coupled plasmonic substrate in our biosensor



Fig.2 Super-resolution microscope images of the biosensor after immunoassay of different conc. of flu NP