

異方性銀ナノ粒子固定基板による 2 光子蛍光増強

Enhancement of Two-photon excited fluorescence using anisotropic silver nanoparticles on a glass substrate

○(M1C) 川村洗貴¹, Janice B. Rabor¹, 新留康郎¹Kagoshima Univ.¹, ○(M1C) Koki Kawamura¹, Janice B Rabor¹, Yasuro Niidome¹

E-mail: nanorod.koki.kawamura@gmail.com

1. 緒言

銀ナノプレートは、三角形薄片状の銀ナノ粒子であり、近赤外域に強い表面プラズモン (SP) バンドを示す特異なナノ材料である。三角形の各頂点に生成する強い局在光電場による各種プラズモニクス現象が期待される。本研究ではこの局在光電場を利用してローダミン 6G の 2 光子蛍光発光を増強する。銀ナノプレートはローダミン 6G の発光強度 555 nm 付近にほとんど吸収を示さず、吸収波長の約 2 倍の波長である 900 nm 付近に大きな SP バンドを示す。銀ナノプレートの局在光電場は 2 光子吸収を増強すると期待される。銀ナノプレートを基板に固定した際の組織化状態を評価し、2 光子蛍光増強との相関を明らかにすることが本研究の目的である。

2. 実験

スライドガラスを親水処理し、基板表面にカチオン性高分子である

poly(diallyldimethyl-ammonium)chloride(PDDA)とアニオン性高分子 poly(styrene sulfonate)(PSS)で交互に修飾した。銀ナノプレートは基板表面と反対の電荷を有する高分子で修飾した。銀ナノプレート溶液に基板を浸漬することで静電的相互作用によって銀ナノプレートを基板表面に固定した。また、銀ナノプレート固定基板上にローダミン 6G・ポリビニルアルコール混合溶液をキャストした。ピコ秒パルス半導体レーザー (LDP-975 nm, Picoquant) を搭載した蛍光顕微鏡で、ローダミン 6G の 2 光子蛍光の測定を行った。

3. 結果及び考察

Fig.1 に浸漬時間を変えた時の分光特性変化を示す。浸漬時間を長くすることにより多くの銀ナノプレートを基板表面に固定できることが分かった。吸光度は増えるもののピーク波長は変化せず、バンド幅もほとんど変化しないことから、銀ナノプレートは孤立分散した状態で固定されることが分かった。Fig.2 に銀ナノプレート基板上とスライドガラス上のローダミン 6G の蛍光強度を示す。銀ナノプレート基板上のローダミン 6G の蛍光強度は、最大 8 倍の増強がみられた。

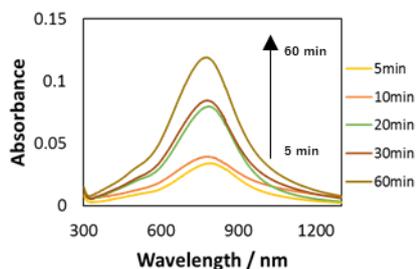


Fig.1 Extinction spectra of silver nanoplates deposited on glass substrate at different immersion times.

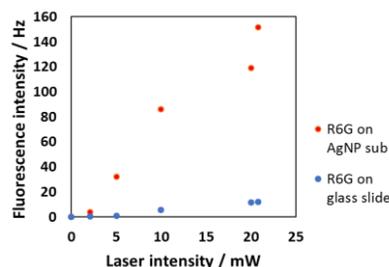


Fig.2 Fluorescence intensity of Rhodamine 6G on silver nanoplates substrate and glass slide.