

金ナノディスク・プラズモニック結晶での蛍光増強

Fluorescent enhancement of gold nanodisk plasmonic crystal

北大電子研 [○]酒井恭輔, 大村竜也, 笹木敬司

RIES Hokkaido Univ., [○]Kyosuke Sakai, Tatsuya Omura, Keiji Sasaki

E-mail: k_sakai@es.hokudai.ac.jp

金属表面プラズモンによる強い電磁場局在効果と周期構造による自在な電磁場制御技術の融合(プラズモニック結晶)は、光と物質の新たな反応場を創出する興味深い研究分野となっている。我々は、電磁場制御の可能性を広げるため、特に多重極子に注目した研究を展開し、入射ビーム制御による選択的励振^{1,2)}や多量体構造によるナノ空間への局在化手法を理論的に示してきた³⁾。現在、こうした可能性の実験的検証のため、まずは四重極子場の形成を狙い、正方格子状金ナノディスクからなるプラズモニック結晶⁴⁾の解析を行っている。今回、結晶共鳴とプラズモン共鳴の波長を合わせた設計の試料から、蛍光増強をしめす結果が得られたので報告する。

図1に、実験に用いた試料(設計: ディスク径 250nm、周期 400nm)の(a)電子顕微鏡(SEM)像、(b)水中での消滅スペクトルと(c)測定系の概要を示す。四重極子モードに対応するピークは 780nm に現れている。なお、長波長側の大きなピークは双極子モードに対応する。本試料に、インドシアニングリーン(ICG)水溶液を塗布し、780nm のベクトルビーム(連続波: 2μW)を照射した際の蛍光スペクトルを図2に示す。長波長側へ裾野をひく ICG の蛍光が観測された。プラズモニック結晶のない部分の蛍光スペクトルと比較すると、プラズモニック結晶により蛍光が数倍程度、増強されていることが分かる。異なる設計の試料における蛍光スペクトルなど詳細は当日報告する。

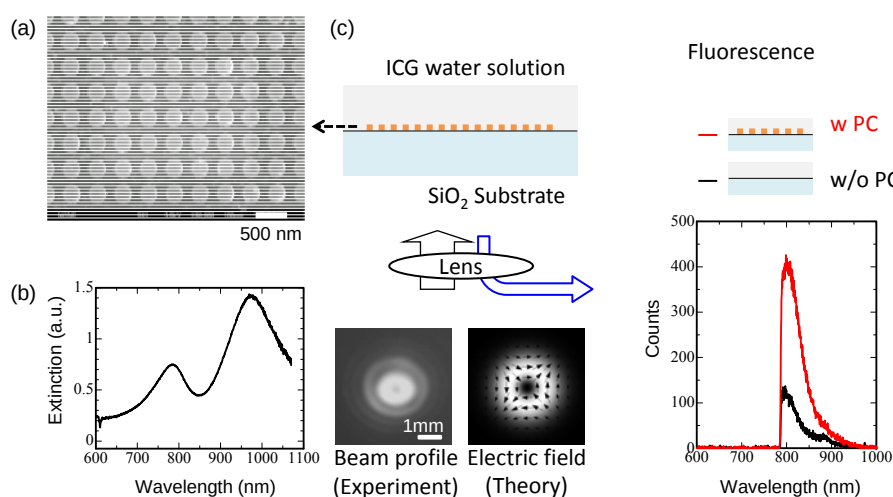


Fig. 1 (a) EM image of sample structure. (b) Extinction spectrum. (c) Experiment configuration with excitation beam.

Fig. 2 Fluorescence from ICG with/without plasmonic crystal.

1) K. Sakai, et al, **Scientific Reports**, 5, 8431 (2015). 2) K. Sakai, et al, **NANOMETA** 2015, Jan. 2015.

3) 酒井他:2016 年春季応物学会, 20p-S622-11. 4) K. Sakai, et al, **Scientific Reports**, 6, 34967 (2016).