

19a-PA2-14

テーパファイバを介した金ナノ構造体のプラズモン励起による 2 光子励起蛍光

Two-photon excited fluorescence from a PIC-attached Au-coated tip via a thin tapered fiber under a weak CW excitation

北大電子研 ○藤原 英樹, 任 芳, 高島 秀聡, 田中 嘉人, 笹木 敬司

RIES, Hokkaido Univ., ○Hideki Fujiwara, Fang Ren, Hideaki Takashima, Yoshito Tanaka, and Keiji Sasaki

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

近年、高効率新規光反応場として金属ナノ構造体中の局在プラズモンが注目されている。しかし、回折限界により金属ナノ構造体への光結合効率は極めて低い。この問題を解決するため、これまでに我々はファイバ結合微小球共振器を介した方法を提案し、金属ナノ構造体への高効率光結合を実現してきたが[1,2]、高効率光結合を達成するためには複雑な装置構成や緻密なテーパファイバ、微小球、金コートチップ間の位置制御が必要となる。そこで今回は、より簡便な方法による高効率プラズモン励起を目指し、テーパファイバに直接結合した金コートチップからの 2 光子蛍光について報告する[3]。

光源として波長可変半導体レーザー(発振波長 766 ~ 781 nm)を用い、テーパファイバ (直径 300 nm) に入射した。PIC 分子を修飾した金薄膜コート AFM チップ (金膜厚 ~ 50 nm) をテーパファイバに近接させ、テーパファイバ端からの透過率をモニターしながら、対物レンズおよびテーパファイバを介してチップからの蛍光スペクトルの測定を行った。図 1(a)にテーパファイバに金コートチップが接触した際に得られた PIC 分子からの蛍光スペクトルを示す。それぞれのスペクトルは、テーパファイバ端 (赤線) および対物レンズ (黒線) を介して測定した結果である。また、得られたスペクトルの励起光強度依存性を調べたところ (図 2(b))、二光子吸収を示す傾き約 2 の強度依存性が得られた (緑丸: テーパファイバ端、黒四角: 対物レンズ)。これらの結果は、テーパファイバを介した金コートチップ先端の高効率プラズモン励起により、微弱な CW 光励起によって 2 光子励起蛍光を誘起できたと考えられ、これまで必須であった高 Q 値の微小球共振器構造の共鳴特性を利用せずに高効率にプラズモン場を励起できる簡便な構造が実現出来ている事を示している。

[1] F. Ren et al., Proc. SPIE **8463**, 846305 (2012).

[2] F. Ren et al., Proc. SPIE **8816**, 881612 (2013).

[3] F. Ren et al., Opt. Express **21**, 27759 (2013).

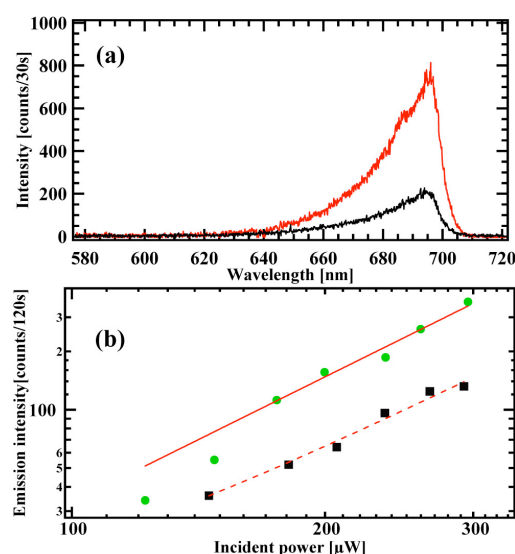


図 1 PIC 分子を修飾した金薄膜コート AFM チップからの (a) 蛍光スペクトルと (b) 励起光強度依存性。