

19a-C14-6

STEM-CL 法による金ナノ構造体の表面プラズモン共鳴

Surface plasmon resonance of gold nanostructures using STEM-CL method

東工大大院理工¹, JST-CREST², 物質・材料研究機構³○西尾夏希^{1,2}, 山本直紀^{1,2}, D.D. Thang³, C.V. Hoang³, 長尾忠昭³Tokyo Tech¹, JST-CREST², National Institute for Materials Science (NIMS)³Natsuki Nishio^{1,2}, Naoki Yamamoto^{1,2}, D.D. Thang³, C.V. Hoang³, Tadaaki Nagao³nnishio@surface.phys.titech.ac.jp

STEM-CL 法とは走査型透過電子顕微鏡 (STEM) に光検出器を組み込んだ装置を用いて、物質と高速電子との相互作用により生じる発光 (CL:カソードルミネセンス) を測定することでその物質の光物性を調べる手法である。ナノメートルスケールの空間分解能で電子線を走査し、発光分布を得ることが出来るので金属微粒子や金属ナノ構造に局在励起される表面プラズモンの性質を評価するのに有用である。

本研究では SiO₂/Si 基板上に作製された金ナノ構造体の表面プラズモン発光を STEM-CL 法により測定した。測定法としては①電子線を構造の任意の 1 点に照射して CL スペクトルを取得する方法、②電子線を一次元 (ライン) 走査し各点でスペクトルを取得する方法 (ビームスキャンスペクトル)、③電子線を二次元走査し各点でスペクトルを取得、エネルギー的に積分や分解した発光分布を表示する方法 (フォトンマップ) の 3 つを採用した。図 1 は Bow-tie (蝶ネクタイ) 構造の (a) 後方散乱電子像 (BEI)、(b)(c) 光電子増倍管でエネルギー積分したフォトンマップ (s 偏光、p 偏光) の実験結果である。Bow-tie 構造のギャップ付近では s 偏光の発光が強く観測されるが、p 偏光の発光はほとんど観測されなかった。ギャップ以外の場所でも s 偏光と p 偏光でそれぞれ異なった発光分布が観測された。これら発光分布をエネルギー分解すると、構造位置によって異なるモードが励起されていることが判明した。

本研究は文科省委託事業ナノテクノロジープラットフォーム 12025014 (F-12-IT-0006) の支援を受けた。

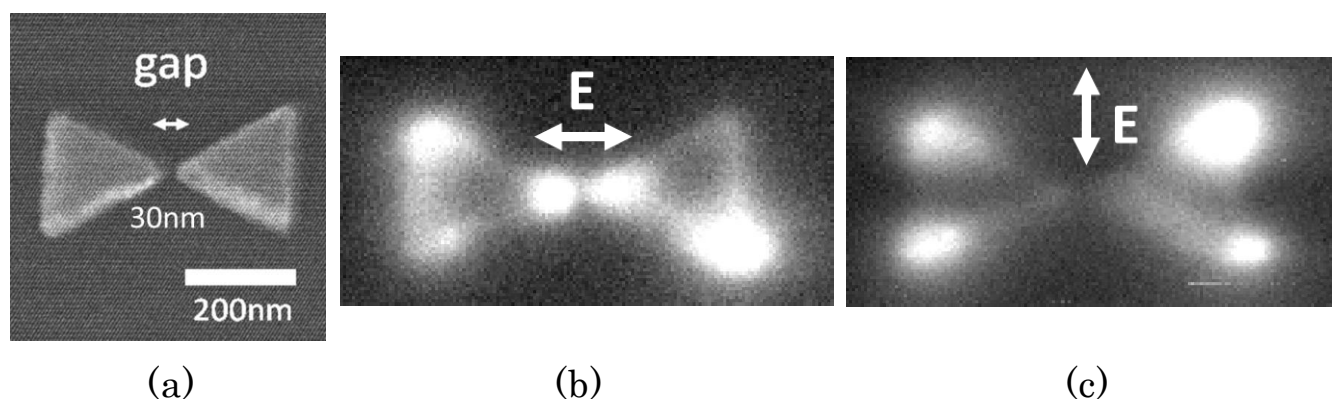


Fig. 1 (a) A BEI image of a bow-tie nano-antenna, (b), (c) photon maps taken by the s and p polarized light.