

17a-P12-8

STEM-CL 法による Bow-tie 型光アンテナの研究

STEM-CL research of optical bow-tie antenna

東工大院理工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

金属ナノ構造に励起される表面プラズモンが、その表面局在性と電場増強効果を利用したさまざまな応用技術により注目を集めている。局在表面プラズモン(LSP)は金属中の集団電子の共鳴運動であり、その電荷分布によってエネルギーレベルの異なる多重極モード(Mie モード)が存在する。また複数の微粒子を接近させるとその間隙に別のタイプの LSP モードが生まれ、Mie モードとは異なる共鳴エネルギーで発光することも知られている。それらの表面プラズモン発光特性をカソードルミネセンス(CL)法により評価した。

本研究では、電界放射型電子銃および Cs コレクターを搭載した STEM に放射光検出装置を組み合わせた CL 検出システムを用いて実験を行った。SiO₂/Si 基板上に電子線リソグラフィー法により作製した棒状やディスク状の金ナノ構造(プラズモニック光アンテナ)からの発光を用いて CL スペクトルの測定を行った。特に Bow-tie (蝶ネクタイ) 型構造では電子線の照射位置によって CL スペクトルの形も大きく変化する結果が得られた。図 1 (a)に Bow-tie 構造の後方散乱電子像 (BEI) と電子線の照射位置を、図 2 (b)にそれぞれの電子線照射位置で測定された CL スペクトルを示す。ギャップ(3)での CL スペクトルには 1.8eV と 2.2eV に 2 つのピークが現れており、それぞれ Mie モードの双極子モード、四重極子モードによるものと考えられる。

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。

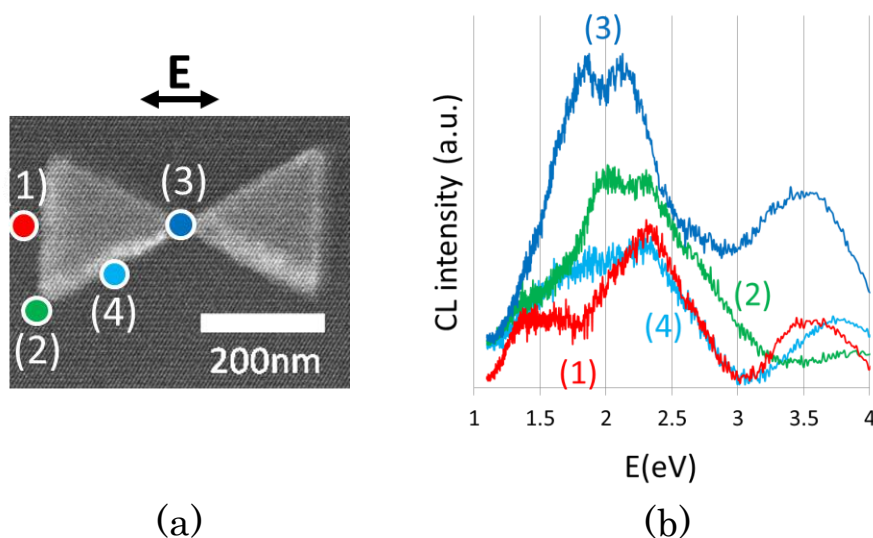


Fig. 1 (a)A BEI image of a bow-tie nanoantenna, and (b) CL spectra taken with an electron beam located at the positions indicated in (a).