

# 空間反転対称性の破れによるプラズモニックトルネード状態の生成

## Generation of plasmonic tornado states induced by broken space inversion symmetry

情通機構, 未来 ICT 研究所 ◯黒澤 裕之, 井上 振一郎

Advanced ICT Research Institute, NICT, ◯Hiroyuki Kurosawa, Shin-ichiro Inoue

E-mail: kurosawa.hiroyuki@nict.go.jp

金属/誘電体界面に局在し、回折限界以下の光閉じ込めや大きな電場増強効果などを有する表面プラズモンの制御は次世代の光技術の鍵である。今回我々は、表面プラズモン共鳴の渦状態というべきモードを見出したので、それに関して報告する

図 1(a)に示すのは、石英基板上的の金(Au)薄膜に SiO<sub>2</sub>からなる六方格子フォトニック構造が接合しているプラズモニック結晶である。格子間隔は $500/\sqrt{3}$ であり、空気孔は半径 $R_1 = 75 \text{ nm}$ ,  $R_2 = 300 \text{ nm}$ の異なる 2 種類からなり、これにより系の空間反転対称性が破れている。金および SiO<sub>2</sub>層の厚みはそれぞれ 40 nm と 200 nm である。この系の TM 偏光入射における反射スペクトルおよび電磁場分布を有限要素法(COMSOL Multiphysics)により数値計算した。

図 1 (b)に角度分解反射スペクトルを示す。入射角に依存してシフトするモードが存在し、プラズモニックバンド構造を形成していることが分かる。図 1 (c, d, e)に入射角 40°、波長 1150 nm における電場、磁場、そして Poynting ベクトルの分布を示す。図 1 (c, d)より電磁場が金属/SiO<sub>2</sub>界面に局在しており、表面プラズモン共鳴であることが分かる。図 1(e)では Poynting ベクトルが渦状の分布をしており、表面プラズモンによる渦状態が生成されている事を示している。

当日は、プラズモニックトルネード状態の性質に関して詳細を発表する予定である。

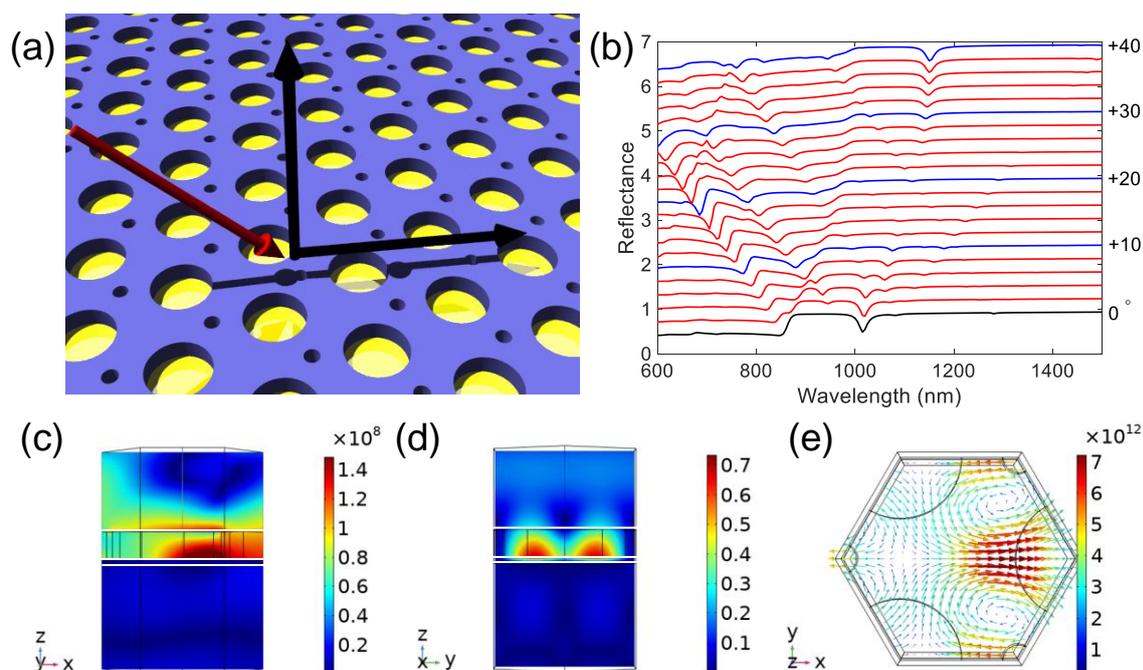


図 1: プラズモニック結晶と入射配置図(a). 反射スペクトル(b). 電場(c), 磁場(d), Poynting ベクトル(e)分布.