

単一の金属分割リング共振器における LC 共振の磁界励起の検証

Magnetic excitation of LC resonance in single metal split-ring resonator

徳島大院 [○]岡本 敏弘, 倉田 陽平, 原口 雅宣

Univ. of Tokushima, [○]Toshihiro Okamoto, Yohei Kurata and Masanobu Haraguchi

E-mail: toshi-okamoto@tokushima-u.ac.jp

はじめに

メタマテリアルの基本単位構造の一つである金属分割リング共振器(Split-ring resonator : SRR)構造は, LC 共振回路に相当する電磁応答を示す。LC 共振時は, 光磁界との相互作用や金属微小球の局在表面プラズモン共鳴よりも高い電界増強効果が得られるなどの特徴があり, メタマテリアルだけでなく, ナノサイズのセンサーや情報処理デバイスなどのナノフォトンクス分野での応用が期待される。

我々は微小球リソグラフィ(NSL)法を用いて直径 100nm 程度の銀の分割リング共振器(Split-ring resonator : SRR)構造を作製し, 入射光の電界で励起された単一 SRR の LC 共振現象の測定や, SRR のサイズパラメータと LC 共振波長の相関関係の解明を行ってきた。[1,2] 一方, SRR 構造を貫く光磁界によっても LC 共振励起が可能であることが知られている[3]が, 磁界励起による LC 共振現象が単一の SRR 構造で確認された例はまだ無かった。

本研究では, プリズムの全反射を利用することで, 単一 SRR における磁界励起による LC 共振現象の観測に成功したので報告する。

実験方法・結果

ガラス基板上に, 直径約 100nm の孤立した金 SRR を作製した。ガラス基板に屈折率整合油を介して接触させた BK-7 プリズム側から入射角 $\theta \approx 45^\circ$ の TE 偏光の白色光を入射し, 1 個の SRR から空気側に散乱された散乱光スペク

トルを検出した。その結果を Fig.1(a)に示す。約 680nm と 880nm に散乱光スペクトルのピークが確認された。モード特定のために, 同一の SRR に対して測定した垂直入射時の散乱光スペクトルを Fig.1(b),(c)に示す。文献[1]によると, Fig.1(b)の 880nm のピークは, 光電界 E_x で励起された LC 共振であるが, Fig.1(c)の 680nm のピークは局在表面プラズモンモードを意味する。つまり, 光電界 E_y では LC 共振モードを励起できない。従って, Fig.1(a)で観測された 880nm のピークは光磁界 H_z によって励起された LC 共振モードであると結論づけられる。

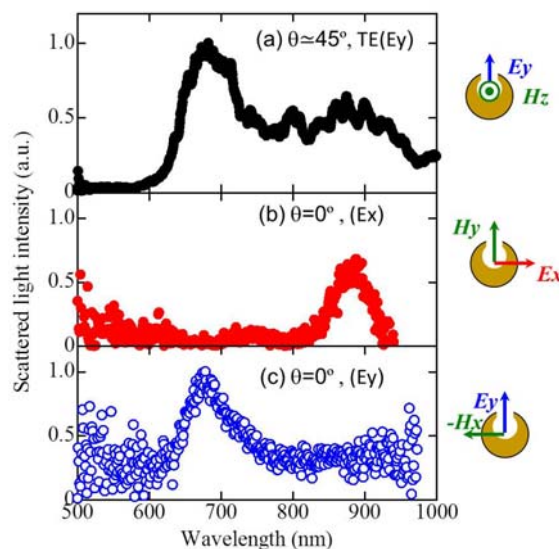


Fig. 1 The scattered light spectra of a single SRR

References

- [1] T. Okamoto et al., OE 19, 7068 (2011)
- [2] T. Okamoto et al., OE 20, 24059 (2012)
- [3] C. Enkrich et al., PRL 95, 203901 (2005)