

プラズモニック構造を導入した Au / Co / Au 積層薄膜の磁気光学特性

Magneto-optical properties of Au / Co / Au stacked film introducing plasmonic structure

東工大物質理工¹, 理研² ○(D)菊池 祐介^{1,2}, 田中 拓男^{1,2}

Tokyo Tech.¹, RIKEN² ○Yusuke Kikuchi^{1,2} and Takuo Tanaka^{1,2}

E-mail: Yusuke.kikuchi@riken.jp

[緒言] 近年, 磁性材料の表面でプラズモンが励起されている状態では, 磁性材料の磁気光学効果が増強されるという報告がなされ^[1], 磁気光学効果の大きさをプラズモン共鳴によって制御できると期待されている. しかし, プラズモン特性に密接に関係する構造のサイズ, 構造間距離や周期性と磁気光学効果変調との関係は詳しく調べられていない^[2]. そこで本研究では, Au / Co / Au 積層膜に周期的なプラズモニック構造を導入することにより, プラズモニック構造と磁気光学特性の依存性を検討した.

[実験方法] ITO 基板上にディスク形状のパターンを EB リソグラフィ法により作製した後, 電子線蒸着法を用いて Ti (1 nm) / Au (30 nm) / Co (6 nm) / Au (30 nm) の多層薄膜を ITO 基板上に製膜した. 最後にリフトオフを行うことで, ITO 基板上に Au / Co / Au のディスクアレイを作製した. ディスクサイズは直径 130, 180, 370 nm, 配列ピッチは 200 nm である. 作製したナノディスクアレイの透過率スペクトルから, プラズモンの共鳴波長を求めた. 磁気光学効果は, 透過光で生じるファラデー効果と, 反射光で生じる磁気光学カー効果の 2 つに分類できる. 本研究では磁気光学カー効果に注目した. PEM を用いた光学遅延変調法を用いて, 磁気光学カー効果によって生じる微小な反射光の偏光面の回転角 (カー回転角) を評価した.

[実験結果] 図 1 に, 作製したナノディスクの可視光域における透過率スペクトルを示す. ディスク径 130, 180 nm のサンプルで, 波長 716 nm, 770 nm で局在型のプラズモン共鳴が励起していることが確認された. 図 2 に, 作製したナノディスクのカー回転角を測定した結果を示す. 光源は波長 785 nm のレーザーを用いた. 波長 770 nm で局在型プラズモン共鳴が励起しているディスク径 180 nm のサンプルにおいて, 他のサンプルと比較して約 90 倍のカー回転角が生じ, 局在型プラズモン共鳴によって磁気光学カー効果が増強していることを示唆する結果が得られた. 詳細は講演にて述べる.

[参考文献] 1) G. Armelles, et al., *Adv. Optical Mater.*, **1**, 10 (2013)

2) C. Herreno-Fierro, et al., *Appl. Phys. Lett.*, **108**, 021109 (2016)

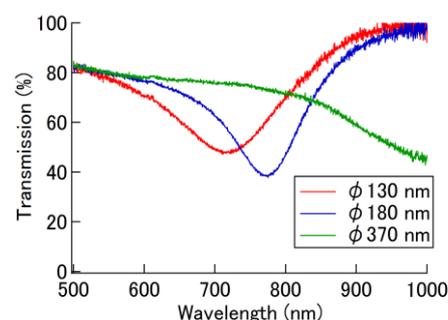


Fig. 1 Transmission spectra of Au / Co / Au nanodisk

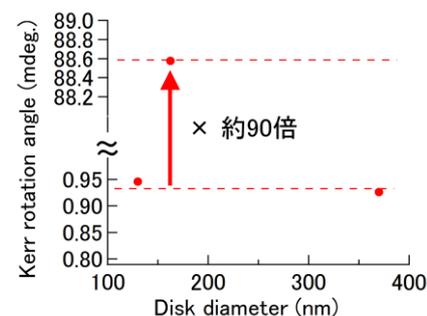


Fig. 2 Relationship between disk diameter and Kerr rotation angle in Au / Co / Au nanodisk