

Au / Co / Au 積層矩形ナノロッドにおける磁気光学特性

Magneto – optical property in Au / Co / Au rectangular nano rod

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、磁性材料の磁気光学カー効果がプラズモン共鳴励起下で増大する報告がなされている^[1]。しかし、プラズモン共鳴励起によって磁気光学カー効果が増大するメカニズムは依然として不明であり、特にプラズモンポラリトンと磁気光学カー効果との関係は詳しく調べられていない。本研究では、矩形状の Au / Co / Au 積層膜を用いて、プラズモンポラリトンと磁気光学カー効果の関係を調査した。

[実験方法] EB リソグラフィおよび電子線蒸着法を用いて、ITO 基板上に膜厚 5nm の Cr 接着層を介して Au (30 nm) / Co (6 nm) / Au (30 nm) 多層膜から成る矩形状ナノロッドアレイを作製した。矩形の短軸長さは 125、190 および 245 nm であり、長軸長さはすべてのパターンにおいて 320 nm である。作製した矩形状アレイの透過率スペクトルから、局在型プラズモンの共鳴波長を求めた。PEM を用いた光学遅延変調法を用いて、縦カー効果によって生じるカー回転角およびカー楕円率を評価した。光源には波長 785 nm の半導体レーザーを用いた。

[実験結果] 図 1 に、作製した矩形状アレイの可視光における偏光に対する透過率スペクトルを示す。偏光は、入射光の偏光軸が矩形の短軸と平行の場合を S 偏光、矩形の長軸と平行の場合を P 偏光と定義した。S 偏光を入射した場合、矩形のアスペクト比が減少するにしたがってプラズモン共鳴波長がレッドシフトすることが確認され、アスペクト比 1.7 の矩形状アレイにおいて波長 800 nm で局在型プラズモン共鳴が励起していることが確認できた。それに対し、P 偏光を入射した場合、可視光域で局在型プラズモン共鳴が励起されていない事を確認した。図 2 に、カー回転角のアスペクト比依存性を示す。局在型プラズモン共鳴が励起していない P 偏光配置での測定ではカー回転角は一定の値を示したが、S 偏光配置での測定ではアスペクト比 1.7 の矩形状アレイで最大値を示した。この結果は、磁気光学カー効果とプラズモンポラリトン間に相関関係があることを示唆している。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)

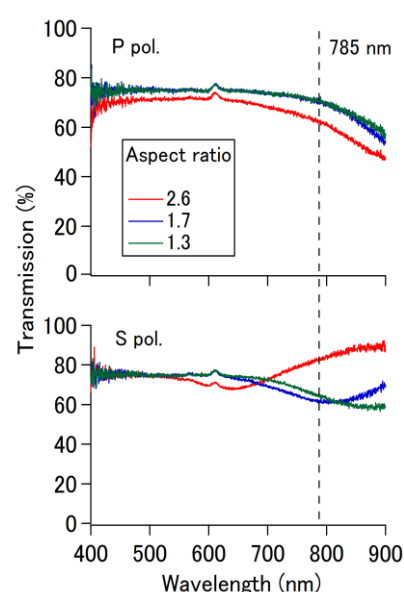


Fig. 1 Transmission spectra of Au / Co / Au rectangular structure.

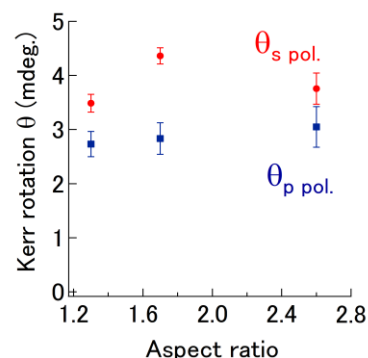


Fig. 2 Aspect ratio dependence of Kerr rotation in Au / Co / Au rectangular structure.