

非線形磁気光学効果による金属人工格子界面の評価

宮本大成、鶴我真喜子、高梨弘毅*、藤森啓安*、佐藤勝昭
(農工大工、*東北大)

Characterization of interfaces in metal artificial lattice by means of nonlinear magneto-optical effect

M.Miyamoto,M.Tsuruga,K.Takanashi,S.Mitani,H.Fujimori,K.Sato

(Tokyo Univ.of Agri.&Tech.,*Tohoku Univ.)

はじめに

物質の界面や表面の対称性の破れ、およびそれに付随した表面磁性に敏感な非線形磁気光学効果は、人工格子や超薄膜の表面磁気構造の研究に大きな貢献をすると期待されている。前回、われわれは Fe/Au 人工格子の非線形磁気光学効果を測定し、表面の構造である 4 回対称性を得たことおよび各入出偏光の組み合わせによるパターンが少数のパラメータで説明できることを示した。今回は方位角依存性だけでなく、カー回転角も 4 回対称パターンを示すことについて報告する。

実験方法

非線形磁気光学測定装置の光源として波長 810nm、パルス幅 150fs の固体レーザー励起 Ti-サファイアレーザーを用いた。面内方向の異方性を調べるため、試料台を自由に回転できるようにした。SH (Second Harmonic) 信号はフォトンカウンティング用光電子増倍管とフォトンカウンターの組み合わせにより測定を行った。

実験結果

Fig.1 に Fe/Au[3.75]ML についての方位角パターンを示す。入射偏光と出射偏光の組み合わせは PinPout である。以前報告したように、4 回対称パターンは Fe/Au 人工格子界面の対称性を反映しており、磁場の応答がパターンの回転となって現れる。これはこのサンプルが基板上に規則正しくエピタキシャル成長されていることを示している。各入射、出射の偏光を P および S に変えてパターンを調べると同様な 4 回対称パターンが得られ、おのこのパターン間の相互関係は少数のパラメータ (大きく分けて磁性項および非磁性項) で説明できる。

非線形カー回転角はサンプルを固定し、+ および- の磁場に対する偏光特性から計算した。カー回転角は方位角によって応答が変化する。前回では、その最大値として 1.75ML において 31.1° (Sin) を報告したが、方位角依存性を調べると 4 回対称パターンとなっていることがあらためて判明した。Fig2 に 3.75ML でのカー回転角方位角依存性パターンを示す (Sin)。(b) は方位角パターンから得られるパラメータを用いて理論的に計算されたパターンであり、(a) の実験から得られたパターンと定性的に一致する。

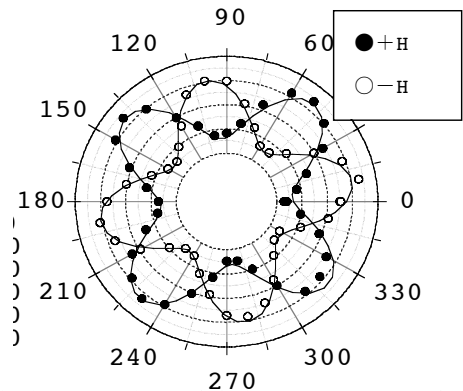


Fig.1 Polar Plots of Azimuthal Pattern of Fe/Au[3.75]ML,PinPout Configuration

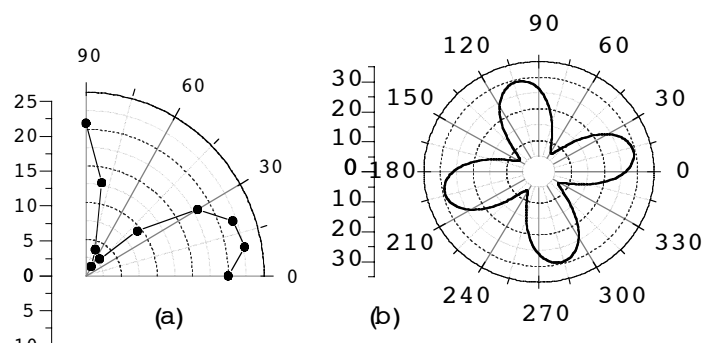


Fig.2 Azimuthal angle dependence of Kerr Rotation angle (a)experimental and (b)calculated patterns