

強磁性金属カイラルメタ分子における磁気共鳴

児玉俊之, 富田知志, 澤田桂*, 細糸信好, 柳久雄

(奈良先端大物質, *理研 SPring-8)

Magnetic Resonance of Ferromagnetic-Metal Chiral Meta-Morecules

T. Kodama, S. Tomita, K. Sawada*, N. Hosoi, and H. Yanagi

(GSMS-NAIST, *RIKEN SPring-8 Center)

1 はじめに

我々はこれまで、薄膜応力を利用してコバルト (Co) の螺旋構造-Co カイラルメタ分子-を作製し、磁気共鳴を調べてきた^{1,2)}。角度分解電子スピン共鳴 (ESR) 測定の結果、Co カイラルメタ分子に対して印加する磁場の角度を変えても、共鳴磁場がシフトしない特異な共鳴が得られた。この共鳴の起源として、Co 薄膜の Kittel モードの強磁性共鳴が考えられた。しかしながら、リフトオフされていない Co 残留膜からの共鳴信号と重なっていたため、詳細な検討は難しかった。そこで本研究では作製工程を改良し、残留膜の無い試料の作製を試みた。

2 結果および考察

改良した作製工程では、まずシリコン基板上にレジスト SU8 を短冊状にパターニングする。次にパーマロイ ($\text{Fe}_{21.5}\text{Ni}_{78.5}$, Py) 薄膜をマグネトロンスパッタリング装置で成膜する。そして N-メチル-2-ピロリドンに浸けると短冊は基板から剥がれる。このとき、Py 薄膜が誘起する応力のため自発的に巻き上がり、自立した Py カイラルメタ分子が形成される。これらのメタ分子の内、14 個を別のシリコン基板に移し、配向させた上でグリスで固定した。この試料に対し、Fig. 1(a) に示すように印加磁場 (H_{ext}) の角度 (θ_{H}) を変えて、角度分解 ESR 測定を行った。

Py カイラルメタ分子の ESR スペクトルを Fig. 1(b) に示す。 $\theta_{\text{H}} = 0^\circ$ のとき、115 mT に大きな共鳴ピークが見える。このピークは θ_{H} が 90° に近づくにつれて、強度は低下するが、共鳴磁場はほとんどシフトしない。一方で、 θ_{H} が 45° になると、128 mT や 150 mT に新たな共鳴が現れる。これらの共鳴は θ_{H} が 90° に近づくにつれて、高磁場にシフトしていく。このシフトしない共鳴とシフトする共鳴の起源は共に、Py 薄膜の三次元構造での Kittel モードの強磁性共鳴であると考えられる。講演では、Py 以外の金属カイラル構造での磁気共鳴についても報告する予定である。

References

- 1) T. Kodama, S. Tomita, N. Hosoi, H. Yanagi, submitted.
- 2) 児玉俊之, 富田知志, 細糸信好, 柳久雄, 第 37 回日本磁気学会学術講演概要集, p368, 6aD-1(2013)

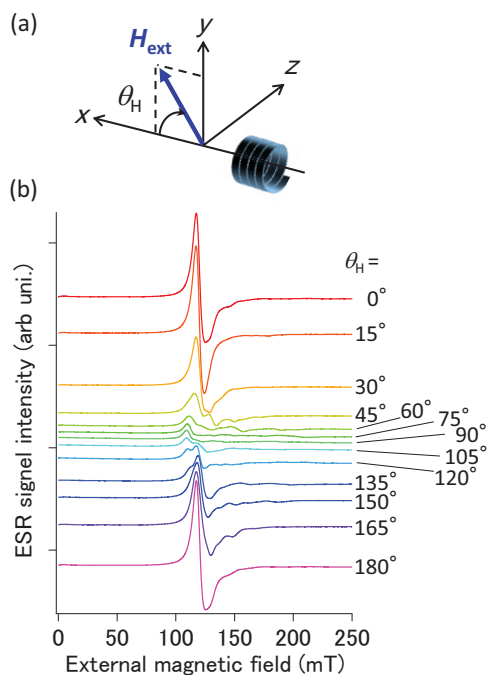


Fig. 1 (a) Schematic illustration of sample configuration in angle-resolved ESR measurements. (b) Angular dependence of ESR spectra of Py CMMs.