

強磁性カイラルメタ分子の作製と磁気共鳴

Fabrication and Magnetic Resonance of Ferromagnetic Chiral Meta-Molecules

奈良先端大物質, 理研 SPring-8¹, 児玉俊之, 富田知志, 澤田桂¹, 細糸信好, 柳久雄GSMS-NAIST, RIKEN SPring-8 Center¹Toshiyuki Kodama, Satoshi Tomita, Kei Sawada¹, Nobuyoshi Hosoi¹, Hisao Yanagi

E-mail: ko-toshiyuki@ms.naist.jp

1 はじめに

近年、対称性が破れた人工構造の電磁気応答が注目を集めている。我々はこれまでコバルト (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]。その結果、Co カイラルメタ分子に対して印加する磁場の角度を変化させても、共鳴磁場がシフトしない共鳴が得られた。しかしながら、メタ分子以外の Co 薄膜が基板上に残留しており、メカニズムの詳細な検討は難しかった。そこで、本研究では作製法を改良し、磁性残留膜の無い試料の作製を試みた。

2 結果および考察

強磁性金属であるパーマロイ ($\text{Fe}_{21.5}\text{Ni}_{78.5}$, Py) のカイラルメタ分子を応力誘起自己巻上げ法を用いて作製した。改良した作製工程を図 1 に示す。まず (a) Si 基板上に SU8 レジストをフォトリオグラフィで短冊状にパターニングする。次に (b) Py をマグネトロンスパッタリングで 30 nm 成膜する。そして (c) 基板を N-メチル-2-ピロリドンに浸けると短冊が基板から剥離し、Py 薄膜が誘起する応力のため自発的に巻上がる。最後に (d) 選別したメタ分子を別の Si 基板上に移し、グリスで固定する。固定後の Py カイラルメタ分子の光学顕微鏡像を図 1(e) に示す。

基板上的 14 個の Py カイラルメタ分子に対して、印加磁場 (H_{ext}) の角度を変化させて角度分解電子スピン共鳴 (ESR) 測定を行った。すると、Py カイラルメタ分子では印加磁場の角度に依らず、共鳴磁場がシフトしない共鳴が観測された [図 2]。これはカイラル構造に特有の共鳴であった。また共鳴磁場がシフトする共鳴はほとんど観測されていないことから、磁性残留膜の除去に成功したと言える。これらの共鳴は三次元構造での Kittel モードの強磁性共鳴で説明できる。講演では、Py 以外の金属での磁気共鳴についても報告する予定である。

参考文献

[1] T. Kodama, S. Tomita, N. Hosoi, H. Yanagi, submitted.

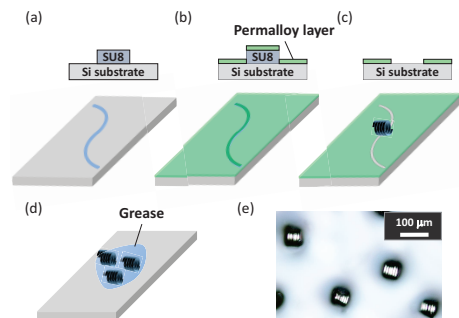


図 1: Py カイラルメタ分子作製工程

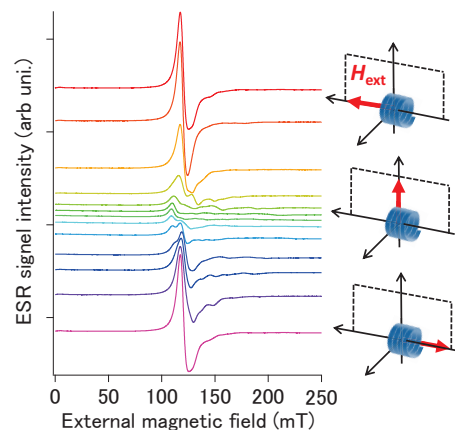


図 2: Py カイラルメタ分子の角度分解 ESR 測定結果