

Fe/FeRh 規則合金ヘテロ構造における強磁性共鳴の界面効果

Interfacial effects on ferromagnetic resonance in Fe/FeRh ordered alloy heterostructures

名大理^{1, ○}(M2) 大村 浩貴¹, 小森 祥央¹, 井村 敬一郎¹, 谷山 智康¹

Nagoya Univ.^{1, ○}Hiroki Omura¹, Sachio Komori¹, Keiichiro Imura¹, Tomoyasu Taniyama¹

E-mail: omura.hiroki@i.mbox.nagoya-u.ac.jp

FeRh 規則合金は 360 K 付近において反強磁性から強磁性への磁気相転移を示す。また、磁気相転移のスピニ注入効果 [1]、極めて小さな磁気ダンピング [2]、Fe/FeRh 規則合金ヘテロ接合における結晶方位に依存した交換バイアス効果 [3] など、多くの興味深い物性を示すことから最近特に注目を集めている。今回我々は、Fe/FeRh 規則合金ヘテロ構造において、界面に起因する新たな強磁性共鳴 (FMR) を見出したので報告する。

Au(4)/Fe(6)/FeRh(35) エピタキシャル薄膜 (膜厚単位: nm) を MgO(001) 基板上に分子線エピタキシー法を用いて作製した。Fe と FeRh の界面における磁気結合効果を明確化するため、Rh 層を界面に挿入し Fe と FeRh の間の界面磁気結合を遮断した Au(4)/Fe(6)/Rh(2)/FeRh(35)/MgO(001) を参照試料として作製した。Au/Fe/Rh/FeRh/MgO(001)、Au/Fe/FeRh/MgO(001) に対する FMR 周波数の磁場依存性を Fig. 1(a), (b) にそれぞれ示す。いずれも測定温度は FeRh が反強磁性を示す 310 K である。Rh 層を Fe/FeRh 界面に挿入した Au/Fe/Rh/FeRh/MgO(001) は Fe 層に起因した 1 本の共鳴線を示すのに対して、Au/Fe/FeRh/MgO(001) では 2 本の共鳴線が見られ、Fe/FeRh 界面における交換結合に由来する新たな磁性層の発現を示唆している。また、Fig. 1(c), (d) に示すように、Au/Fe/FeRh/MgO(001) では、Au/Fe/Rh/FeRh/MgO(001) と比較して保磁力の著しい増大が見られる。以上の結果は、FeRh における反強磁性的交換結合と Fe における強磁性的交換結合が Fe/FeRh 界面で競合し、磁氣的フラストレーションやランダム磁気異方性を伴う新たな強磁性領域が形成され、これが付加的な共鳴線を誘発したものと理解される。発表では、Fe 層の膜厚依存性の結果なども併せて、その起源について詳細に議論する予定である。

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP21H04614, JST CREST JPMJCR18J1, JSPS 二国間交流事業共同研究 JPJSBP120197716 の支援を受けたものです。

[1] I. Suzuki, T. Naito, M. Itoh, and T. Taniyama, Appl. Phys. Lett. **107**, 082408 (2015).

[2] T. Usami, M. Itoh, and T. Taniyama, Appl. Phys. Lett. **115**, 142403 (2019).

[3] I. Suzuki, Y. Hamasaki, M. Itoh, and T. Taniyama, Appl. Phys. Lett. **105**, 172401 (2014).

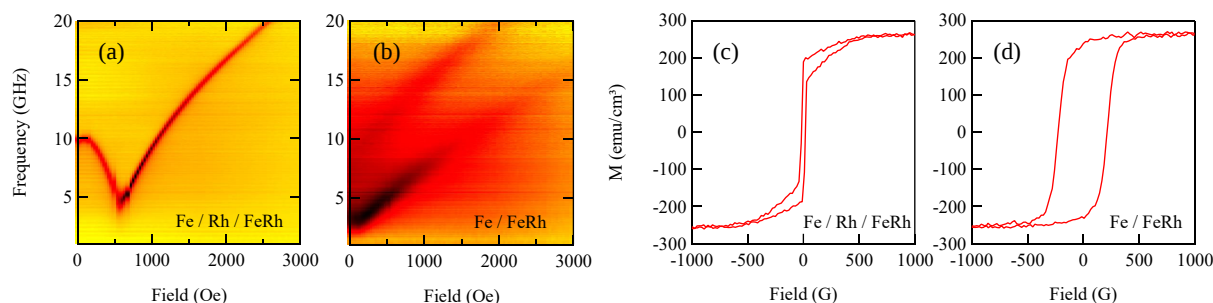


Fig 1: Field dependence of ferromagnetic resonance frequency of (a) Au/Fe/Rh/FeRh/MgO(001) and (b) Au/Fe/FeRh/MgO(001). Magnetization curves of (c) Au/Fe/Rh/FeRh/MgO(001) and (d) Au/Fe/FeRh/MgO(001).