

課題番号 : F-15-NU-0073
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : FeRh 薄膜の静・動的溫度変化 XAFS による研究 II
 Program Title (English) : Static and dynamic temperature dependent XAFS study of FeRh thin film II
 利用者名(日本語) : 脇坂祐輝^{1), 2)}
 Username (English) : Y. Wakisaka^{1), 2)}
 所属名(日本語) : 1) 名古屋大学大学院理学研究科, 2) 自然科学研究機構 分子科学研究所
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Science, Nagoya University, 2) National Institutes of Natural Sciences, Institute for Molecular Science.

1. 概要(Summary)

B2 型 FeRh 合金は体積変化を伴った磁気相転移をすることが知られており、これを利用して磁気ダイナミクスやデバイス応用といった研究が盛んに行われている。本課題では前年度に引き続き FeRh 薄膜を作成・評価し、磁気光学 Kerr 効果(MOKE)や X 線吸収微細構造(XAFS)分光を用いて同物質の静・動的溫度変化における磁気・電子・結晶構造観測を狙いとする。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

8 元マグネトロンスパッタ装置、薄膜 X 線回折装置、磁気特性評価システム群

【実験方法】

8 元マグネトロンスパッタリング装置を用いて MgO(001) 基板に FeRh を 100 nm または 50 nm 蒸着した。作成した薄膜の結晶構造は薄膜 X 線回折装置、磁気特性評価システム群を用いて評価した。MOKE 測定は自然科学研究機構分子科学研究所にて、XAFS 測定は高エネルギー加速器研究機構フォトンファクトリー(KEK-PF)にて行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作成した 100 nm 厚の薄膜試料に対して行った静的 XAFS 測定の結果、X 線吸収端近傍スペクトルでは Fe から Rh へ電子移動している振る舞いが見られ、Fe-Rh 間に大きな混成が生じていることが観測された。また Debye-Waller 因子では反強磁性相において Fe-Fe にのみ増大が見られ、スピンゆらぎとの関連を議論した(Fig. 1, 詳細は 5. (4))。ポンプ・プローブ測定は MOKE では動的な変化の立ち上がりを示したのに対し、XAFS では残念ながら今回の測定では動的溫度ジャンプ変化

は見えなかった。今後は試料厚やレーザー繰り返し周波数を調節して再度行って行く予定である。

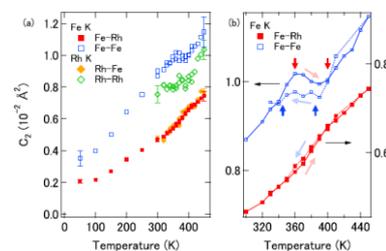


Fig. 1 The Debye-Waller factors of FeRh (a) and the enlarged view (b).

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者:名古屋大学未来材料・システム科学研究所 岩田聡先生、名古屋大学大学院工学研究科 加藤剛志先生、分子科学研究所 横山利彦先生と上村洋平先生
 ・謝辞:大島大輝先生(名古屋大学未来材料・システム研究所)、KEK-PF の XAFS グループ・時分割実験グループの皆様、田渕雅夫先生、朝倉博行先生、森本浩行先生(ともに名古屋大学シンクロtron光研究センター)に深く感謝いたします。

・本研究は JSPS 科研費 15H02173 の助成を受けたものです。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 脇坂祐輝他, 第 18 回 XAFS 討論会, 平成 27 年 8 月 25 日, 高エネルギー加速器研究機構.
- (2) Yuki Wakisaka et al., XAFS16, 平成 27 年 7 月 28 日, Kahrsluhe Institute of Technology.
- (3) Yuki Wakisaka et al., Phys. Rev. B 92, 184408 (2015).

6. 関連特許(Patent)

なし。