

課題番号 : F-15-TT-0002  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名(日本語) : FeRh 薄膜の温度変化 X 線回折  
Program Title (English) : Temperature-dependent x-ray diffraction of thin-film FeRh  
利用者名(日本語) : 脇坂祐輝<sup>1), 2)</sup>  
Username (English) : Y. Wakisaka<sup>1), 2)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 自然科学研究機構 分子科学研究所, 2) 名古屋大学大学院理学研究科  
Affiliation (English) : 1) National Institutes of Natural Sciences, Institute for Molecular Science, 2) Graduate School of Science, Nagoya University.

## 1. 概要(Summary)

B2 規則型 FeRh 合金は温度によって体積変化を伴った反強磁性-強磁性転移を示すことが古くから知られているが、近年では応用上でも注目されている物質である。MgO 基板上 FeRh 薄膜では面内と面間で格子定数が異なるが、同転移において面間格子定数が顕著に増大することが報告されている。我々はこれまで X 線吸収微細構造 (XAFS) 分光を用いて FeRh 薄膜の温度相転移での局所的な電子・結晶構造変化を捉えてきたが、今回は面外 X 線回折 (XRD) を行い、XAFS と相補的な情報を得ることを目的とした。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

X 線回折装置 (リガク RINT TTRIII DSC (示差走査熱量) 同時測定)

### 【実験方法】

MgO(001) 基板上 FeRh 薄膜 100 nm 厚試料に対し、窒素雰囲気下で室温から 460 K まで 0.4 K/min で昇温し DSC 測定しながら Cu K $\alpha$  線を用いて面外 XRD を 0-2 $\theta$  スキャンにより測定した。同試料において磁化測定、XAFS 測定より 380 K 付近において磁気構造相転移を示すことを確認している。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

残念ながら今回の実験では FeRh の格子定数の温度変化相転移を観測することはできなかった。ただ別のピークの温度変化から、Fig. 1 のように通常の熱膨張変化が観測され、わずかな格子定数変化でも装置として十分追えることを確認することができた。今後相転移変化を観測するためには試料厚を増やし、FeRh のピーク強度を増大させる必要があると考えられる。

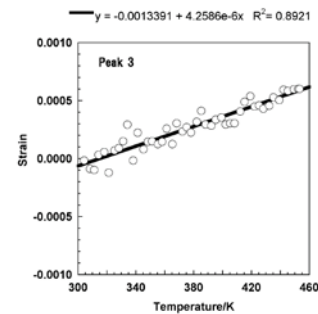


Fig. 1 XRD peak position.

## 4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 自然科学研究機構 分子科学研究所 横山利彦教授、上村洋平助教

・謝辞: 本課題を行うにあたって豊田工業大学の田代孝二教授、山元博子博士に多大なるご協力を頂き、深く感謝いたします。また薄膜試料の作成と評価については名古屋大学エコトピア科学研究所の岩田聡教授、大島大輝助教、名古屋大学工学科の加藤剛志准教授に大変お世話になり、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 7 月 30 日, 高エネルギー加速器研究機構。
- (2) Yuki Wakisaka et al., XAFS16, 平成 27 年 8 月 25 日, Kahrsluhe Institute of Technology.
- (3) 脇坂祐輝他, 日本物理学会 2015 年秋季大会, 平成 27 年 9 月 18 日, 関西大学。
- (4) Yuki Wakisaka et al., Phys. Rev. B 92, 184408 (2015).

## 6. 関連特許(Patent)

なし。