

## 偏光制御型軟 X 線光源による鉄ナノ薄膜の磁気光学効果の研究

久保田雄也<sup>A,B</sup>、田口宗孝<sup>C</sup>、平田靖透<sup>A,B</sup>、保原麗<sup>B</sup>、山本真吾<sup>A,B</sup>、染谷隆史<sup>A,B</sup>、横山優一<sup>A,B</sup>、山本航平<sup>A,B</sup>、田久保耕<sup>A</sup>、荒木実穂子<sup>A</sup>、山本達<sup>A,B</sup>、宮脇淳<sup>A</sup>、藤澤正美<sup>A</sup>、原田慈久<sup>A</sup>、角田匡清<sup>D</sup>、和達大樹<sup>A,B</sup>、辛埴<sup>A</sup>、松田巖<sup>A,B</sup>  
(<sup>A</sup>東大物性研、<sup>B</sup>東大理、<sup>C</sup>奈良先端大、<sup>D</sup>東北大工)

Magneto-optic effect of Fe nanofilm using polarization-controlled soft X-ray source

Y. Kubota<sup>A,B</sup>, M. Taguchi<sup>C</sup>, Y. Hirata<sup>A,B</sup>, R. Hobara<sup>B</sup>, Sh. Yamamoto<sup>A,B</sup>, T. Someya<sup>A,B</sup>, Y. Yokoyama<sup>A,B</sup>, K. Yamamoto<sup>A,B</sup>, K. Takubo<sup>A</sup>, M. Araki<sup>A</sup>, S. Yamamoto<sup>A,B</sup>, J. Miyawaki<sup>A</sup>, M. Fujisawa<sup>A</sup>, Y. Harada<sup>A</sup>, M. Tsunoda<sup>D</sup>, H. Wadati<sup>A,B</sup>, S. Shin<sup>A</sup>, I. Matsuda<sup>A,B</sup>

(<sup>A</sup>ISSP, the Univ. of Tokyo, <sup>B</sup>Department of physics, the Univ. of Tokyo, <sup>C</sup>NAIST, <sup>D</sup>Department of Electronic Engineering, Tohoku Univ.)

### はじめに

磁気光学カー効果 (MOKE) の測定には可視光領域の波長の光が一般的に用いられるが、その波長を VUV~X 線領域の磁性元素の吸収端に合わせることで、元素選択的測定が可能であるとともに、可視光を用いるよりも巨大なカー回転角を観測できることが知られている[1, 2]。本講演では、SPring-8 BL07LSU にて実現した偏光制御型軟 X 線光源を用いて測定した、鉄ナノ薄膜の MOKE について報告する。

### 実験方法

我々のグループでは SPring-8 BL07LSU にて世界唯一の分割型クロスアンジュレータを整備し、偏光制御された高エネルギー分解能・高輝度の軟 X 線光源を実現した。その光源を用いて、Fig. 1 (a) に示すような鉄ナノ薄膜の  $L$  殻吸収端における共鳴 MOKE 測定を行った。

### 実験結果

鉄ナノ薄膜の  $L$  殻吸収端におけるカー回転角を Fig. 1 (b) に示す。  $L_2$  と  $L_3$  の吸収端においてカー回転角がピークを持ち、さらにその符号が反転していることを観測した。また、鉄の光学定数から [3]、古典電磁気学に基づくカー回転角スペクトルの計算を行い、実験結果を再現する結果が得られた。さらに、共鳴 X 線散乱理論を用いたクラスター計算結果[1]との比較も行った。この量子論に基づく計算から  $L_3$  吸収端におけるディップ構造も再現することに成功した。本講演ではマイクロとマクロ両視点からの磁気光学効果

(a) の考察に加え、SPring-8 BL07LSU の偏光制御型光源を活かした、MOKE の偏光依存性についても報告する予定である。

### 参考文献

- 1) Sh. Yamamoto *et al.*, Phys. Rev. B **89**, 064423 (2014).
- 2) S. Valencia *et al.*, Physica B **345**, 189-192 (2004).
- 3) H.-Ch. Mertins *et al.*, J. Magn. Magn. Mater. **240**, 451-453 (2002).

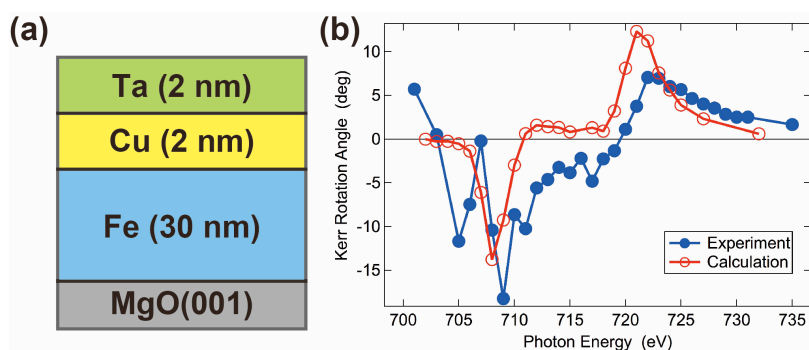


Fig. 1 (a) A schematic drawing of the 30-nm-thick Fe nanofilm on the MgO(001) substrate. Ta (2 nm) and Cu (2 nm) are capping layers. (b) Kerr rotation angle spectra of the Fe nanofilm at Fe  $L_{2,3}$ -edges obtained by the measurement (filled circles) and the classic calculation with the empirical constants (open circles).