

(Fe₈₆Co₁₄)_{1-x}Ag_x の組成傾斜薄膜の磁気円二色性 (MCD) スペクトル解析**Magnetic circular dichroism (MCD) spectral analysis of
composition-graded thin films of (Fe₈₆Co₁₄)_{1-x}Ag_x****東理大先進工¹, NIMS², JASRI³****○(B)村山 和恭¹, 山崎 貴大¹, Foggiatto Lira Alexandre¹, Varun K. Kushwaha², 桜庭 裕弥²,
岩崎 悠真², 小谷 佳範³, 小嗣 真人¹****Tokyo Univ. of Sci.¹, NIMS², JASRI³ ○(B)Kazuyasu Murayama¹, Takahiro Yamazaki¹, Foggiatto Lira Alexandre¹,
Varun K. Kushwaha², Yuya Sakuraba², Yuma Iwasaki², Yoshinori Kotani², Masato Kotsugi¹,****E-mail: 8219112@ed.tus.ac.jp**

近未来の情報爆発を背景に、電流とスピンの両方を利用するスピントロニクス材料に注目が集まっている。一般的なホイスラー合金は規則相においてハーフメタル性が発現することが知られてきたが、近年の機械学習と第一原理計算による材料探索の結果、不規則状態の A2 構造の (Fe₈₆Co₁₄)_{1-x}Ag_x においてハーフメタル性を有する高いスピン偏極率が予測され、実験的にもスピン偏極率の増大効果が観測されている^[1]。このような特異なスピン偏極率の挙動を議論する手法として、磁気円二色性(MCD)スペクトル測定は極めて有効であり、元素選択的に軌道磁気モーメントとスピン磁気モーメントに分解して直接解析できる^[2]。本研究では、(Fe₈₆Co₁₄)_{1-x}Ag_x の組成傾斜薄膜について MCD スペクトル解析を行い、組成と電子状態の関係性を調査した。

SPring-8のBL25SUを利用し、Fe, Coの2元素についてL吸収端のMCDスペクトルを測定した。測定試料は幅10 mm×高さ5 mmのMgO基板上に幅9 mm×厚さ30 nmで成膜されており、組成傾斜の領域は幅方向に中心から7 mm幅とした。組成が異なる15点において各元素のMCDスペクトルを取得し、計30本のスペクトルについて磁気総和則を用いた計算によりスピン磁気モーメント、軌道磁気モーメントを定量的に算出し、これらの値の組成依存性を解析した。

測定結果よりFeおよびCoのXMCDスペクトルについて、Ag添加率に応じてL₃, L₂吸収端における強度がそれぞれ変化する様子を確認することができた。さらに、Fig.1に示したようにAgの添加率が増加するとFeの軌道磁気モーメントは増加し、スピン磁気モーメントは減少する逆相関の関係があることが確認された。

本研究において、MCDスペクトルの測定データから組成と電子状態の関係性を明らかにすることができた。加えて、磁気総和則の計算結果から組成と磁気モーメントの相関関係を明らかにできた。

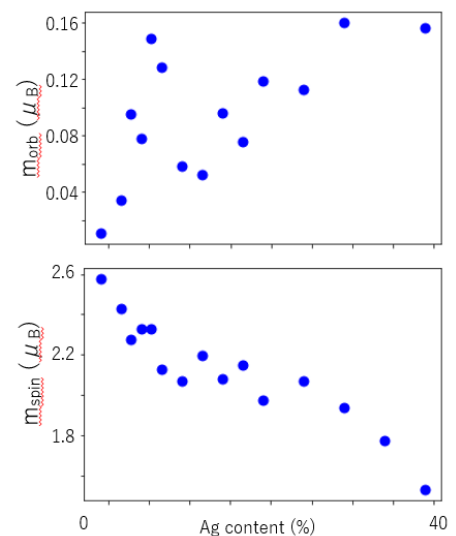


Fig.1 MCD results of Fe

[1] Varun Kumar Kushwaha *et al.* 秋季応用物理学会 22a-B201-6 (2022)[2] C.T. Chen *et al.*, Physical Review Letters 75 (1995) 152.