

# Ru 置換により保磁力を増強した $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$ 薄膜 の X 線磁気円二色性

## X-ray Magnetic Circular Dichroism Study of Ru-Doped $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$ Thin Film with Enhanced Coercivity

<sup>A</sup> 東大院理, <sup>B</sup> 東大院新領域, <sup>C</sup> JAEA/SPring-8

<sup>D</sup> 京都産業大, <sup>E</sup> 産総研, <sup>F</sup> 東大院工, <sup>G</sup> 広島大先端物質

原野貴幸<sup>A</sup>, 石上啓介<sup>B</sup>, V. K. Verma<sup>A</sup>, 芝田悟朗<sup>A</sup>, 門野利治<sup>A</sup>, 藤森淳<sup>A, C</sup>

竹田幸治<sup>C</sup>, 岡根哲夫<sup>C</sup>, 斎藤祐児<sup>C</sup>, 山上浩志<sup>D</sup>, 山田浩之<sup>E</sup>, 澤彰仁<sup>E</sup>

川崎雅司<sup>F</sup>, 十倉好紀<sup>F</sup>, 田中新<sup>G</sup>

ハーフメタル性を示す  $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$  (LSMO) は、Sr の置換量によって様々な秩序や相転移を示す物質として興味を集めているだけでなく、磁気トンネル接合などの応用でも期待されている。しかし、その小さな保磁力 ( $H_C$ ) は応用上問題となっている。Yamada らにより、LSMO の Mn サイトの一部を Ru で置換することで試料の保磁力が増加することが報告された [1]。Yamada らはこの原因を Mn と Ru のスピンの反強磁性的に結合し、 $\text{Mn}^{4+} + \text{Ru}^{4+} \rightarrow \text{Mn}^{3+} + \text{Ru}^{5+}$  なる電荷移動が起こることによって説明した。そこで我々は、Mn と Ru の電子状態・磁気状態を調べるために、元素選択的に化合物内の原子の磁化を測定することのできる X 線磁気円二色性 (X-ray Magnetic Circular Dichroism : XMCD) を用いて、Mn と Ru の磁化を分離して測定した。その結果を図 1 に示す。図 1 から、Mn と Ru のスピンの反対向きであることが確認でき、Yamada らの主張を支持していることがわかった。また、Ru 内殻の XMCD に総和則を適用することによって、有限の軌道磁気モーメントを確認した。さらに測定結果を解釈するために、講演では、Ru について様々な価数状態を仮定したクラスターモデル計算と実験結果を比較し Ru の電子状態を議論する。

本研究の一部は、PF 支援課題として SPring-8 BL23-SU で行われた。

[1] H. Yamada *et al.*, Appl. Phys. Lett. 86, 192505 (2005).

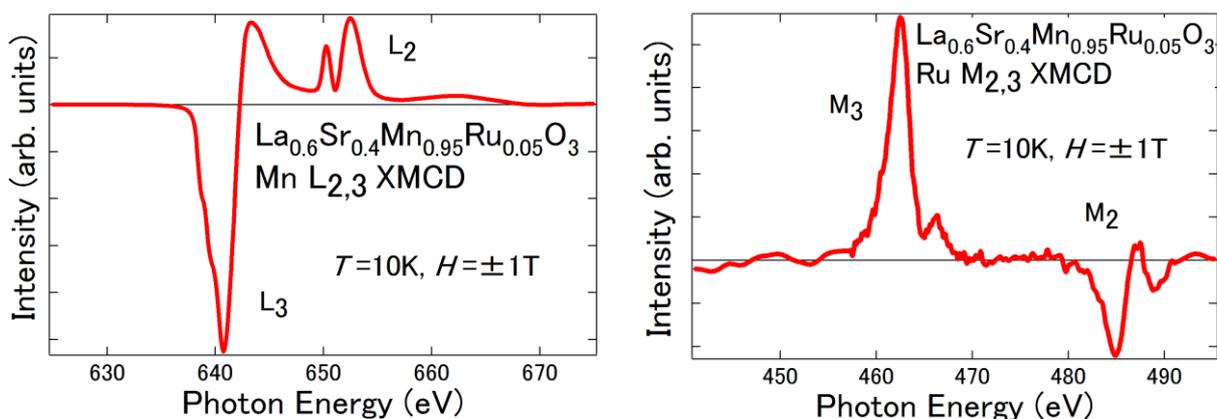


図 1: Mn 2p (左) と Ru 3p 内殻 (右) の XMCD スペクトル