

提出：18年7月27日

## 強相関 Ru 系酸化物にドープされた不純物の局所構造解析

# Local structure analysis of impurities doped in strongly correlated Ru oxides

松野丈夫<sup>1)</sup> 佐藤誠一<sup>2)</sup> 花栗哲郎<sup>1)</sup> 高木英典<sup>1)(2)</sup>

松村大樹<sup>3)</sup> 西畠保雄<sup>3)</sup> 水木純一郎<sup>3)</sup>

松村大樹 三浦洋一  
Jobu MATSUNO Seitch SATO Tesuo HANAGURI Hidenori TAKAGI  
Daiju MATSUMURA Yasuo NISHIHATA Jun'ichiro MIZUKI

1) 理研 2) 東京大学 3) 原子力機構

強相關 Ru 系酸化物にドープした Mn 不純物周辺の局所構造解析により、ドープされた Mn が酸素 6 配位の Ru サブオーバー層格子に置換していることを見出した。

イトを置換していることを見出した。

1. 目的 強相関電子系に不純物をドープすると、通常のバンド絶縁体と異なり、多彩な相転移を経て様々な電気的・磁気的性質を持つ電子相が現れる。この不純物周辺の局所歪が電子状態にどのように影響を与えるかを明らかにすることは意義深い。近年、走査トンネル分光を用いた実空間電子スペクトロスコピーによりこのような不純物の局所電子状態に関する知見が得られつつあり、これは XAFS により得られる局所構造と高い補完性を持つ。本研究では XAFS により強相関電子系における不純物サイトの元素を特定し、さらに不純物近傍の局所歪が電子状態に与える影響を明らかにすることを目的とする。

**2. 方法** 本研究では、本質的に相境界近傍に位置しメタ磁性転移や不純物ドープに伴う金属絶縁体転移を示す  $\text{Sr}_3\text{Ru}_2\text{O}_7$  [1] を対象物質とする。Ru に対して Mn を 5% 置換した単結晶試料を溶融帯域法により作製した。SPring-8・BL14B1において、19素子 S S D 検出器を用い Mn K 吸収端での蛍光 XAFS を測定した。測定温度は 15 K とした。試料は異方的な c 軸を持つことから、単結晶の方位を決定し偏光依存性を測定した。

3. 研究成果 (利用の結果、得られた主なデータ)  
 $\text{Sr}_3(\text{Ru}_{1-x}\text{Mn}_x)_2\text{O}_7$  ( $x=0.05$ )について  $E \parallel c$  偏光と  $E \perp c$  偏光の Mn K 吸収端 XAFS スペクトルが得られた。そのフーリエ変換 EXAFS スペクトルを Fig. 1 に示す。Mn が Ru サイト、すなわち 6 配位酸素の作る八面体の中心に置換されると仮定して計算したシミュレーションの結果とともに示した。両者の一致はきわめてよく、Mn が Ru サイトを置換していることが分かった。

**4. 結論・考察** 強相関 Ru 系酸化物にドープした Mn 不純物周辺の XAFS 測定により、Mn が酸素 6 配位の Ru サイトを置換していることを見出した。今後は詳細な解析により Mn 周辺の局所歪に関する定量的な情報を得るとともに、組成依存性や Mn 以外の不純物の測定も行い、強相関電子系における不純物の局所構造に関して統一的な理解を目指す。

## 5. 引用(参照)文献等

- [1] R. Mathieu *et al.*, Phys. Rev. B 72, 092404 (2005).  
 [2] J. J. Rehr *et al.*, J. Am. Chem. Soc. 113, 5135 (1991).

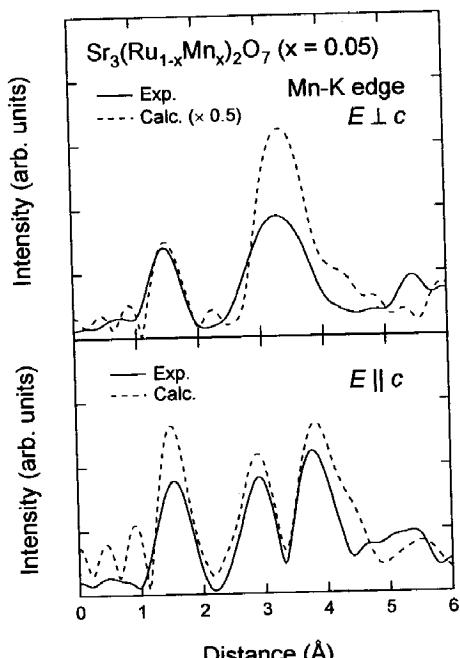


Fig. 1  $\text{Sr}_3(\text{Ru}_{1-x}\text{Mn}_x)_2\text{O}_7$  ( $x=0.05$ ) の Mn K 吸収端フーリエ変換 EXAFS スペクトル (上段:  $E \perp c$  偏光、下段:  $E \parallel c$  偏光)。FEFF[2]による計算結果を点線で示した。