

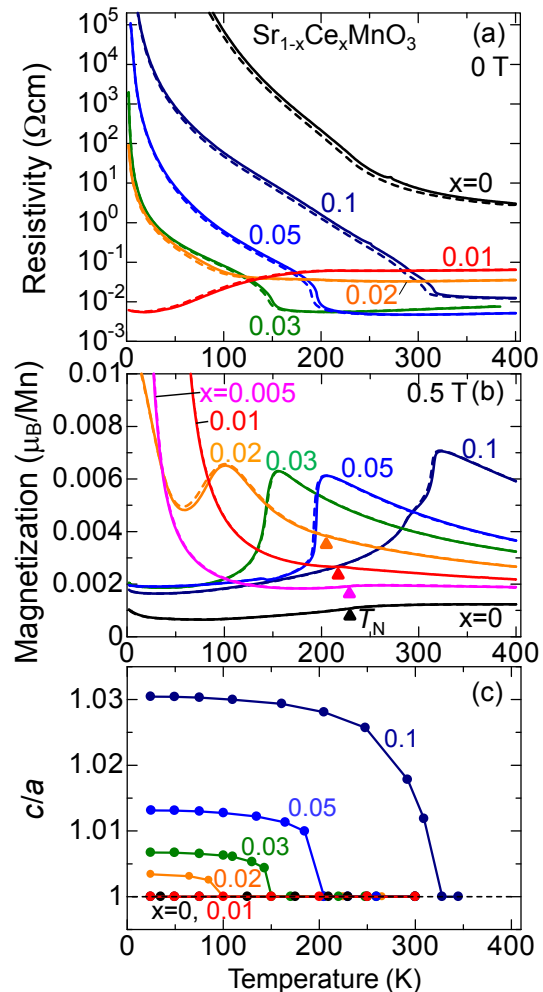
## 立方晶 SrMnO<sub>3</sub> における電子ドーピング効果： 反強磁性金属と軌道秩序絶縁体の臨界状態

酒井英明<sup>A</sup>, 石渡晋太郎<sup>A</sup>, 奥山大輔<sup>A</sup>, 中尾朗子<sup>B</sup>, 中尾裕則<sup>B</sup>,  
村上洋一<sup>B</sup>, 田口康二郎<sup>A</sup>, 十倉好紀<sup>A, C, D</sup>  
理研 CMRGA, KEK-PFB, ERATO-MFC, 東大工<sup>D</sup>

ペロブスカイト型 Mn 酸化物は、超巨大磁気抵抗効果を中心に、Mn<sup>3+</sup>に正孔ドーピング（50%以下）した系が従来の研究対象であった。一方、この“電子”版と見なせる Mn<sup>4+</sup>に電子ドーピングした系は、理論的には二重交換模型として詳細に研究されてきたが、Mn<sup>4+</sup>近傍の系統的な実験研究は皆無である。最大の理由は、AMnO<sub>3</sub> (A=Sr<sup>2+</sup>, Ba<sup>2+</sup>) では六方晶構造が非常に安定になるため、立方晶の結晶作製が困難であることにある。しかし、今回我々は FZ 法と高圧合成法を駆使することにより、初めて酸素欠損のない立方晶 SrMnO<sub>3</sub> の単結晶合成、および Ce<sup>4+</sup>置換による電子ドーピングに成功した。これら一連の結晶に対し、磁気輸送特性測定および、KEK-PF

(BL8A) にて粉末 x 線測定を行い、実験的に (e<sub>g</sub> 軌道縮退した) 二重交換系の電子・格子状態を詳細説明することを目的とした。

右図に本系の抵抗率(a)と磁化(b)の温度依存性を示す。Ce が 1% (電子濃度 2%) 以下の領域では、キャント型反強磁性金属相が基底状態となるが、Ce が 2%以上では低温において絶縁体へ転移する。粉末 x 線測定の結果 (c) より、c 軸が伸長する正方晶転移が確認され、3z<sup>2</sup>-r<sup>2</sup> 軌道整列を伴う C 型反強磁性相へ基底状態が転換したことを示唆する。さらに Ce ドーピングを増加させると、軌道秩序転移温度および正方晶歪は増加する。このように、電子濃度がわずかに 3%近傍を臨界点とし、軌道無秩序の金属と 1 次元的に軌道秩序した絶縁体の二相が、競合状態を形成していることが分かった。



図：Sr<sub>1-x</sub>Ce<sub>x</sub>MnO<sub>3</sub> (0 ≤ x ≤ 0.1) の(a)抵抗率と(b)磁化の温度依存性。実線は降温、点線は昇温過程。三角印はG型反強磁性転移温度。(c)は正方晶歪 (c/a) の温度依存性。