

# AC 電気抵抗率と磁気抵抗効果による層状 Co 酸化物 $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CoO}_4$

## における電荷秩序の観測

Observation of charge ordering in layered Co Oxide  $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CoO}_4$  by AC resistivity and magnetoresistance

室蘭工業大学○竹内 陸, 小野紗緒里, 宮崎 正範, 戎 修二

Muroran Institute of Technology ○R. Takeuchi, S. Ono, M. Miyazaki and S. Ebisu

E-mail: 22042046@mmm.muroran-it.ac.jp

### 【序論】

先行研究から  $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CoO}_4$  (LSCoO) ( $x=0.5$ ) では、電気抵抗からは  $T_{\text{co}}=825(20)\text{K}$  で、中性子散乱実験からは約 800 K 以下で  $\text{Co}^{2+}/\text{Co}^{3+}$  のチェッカーボード型の電荷秩序することが知られている [1]。さらに格子非整合な反強磁性が 60 K 以下で観測されることからストライプ秩序との関連が示唆されている [1-3]。また、Sr が Ca に置換された  $\text{La}_{2-x}\text{Ca}_x\text{CoO}_4$  の  $x=0.4, 0.6$  においても、ラマン散乱測定から電荷秩序に伴う対称性の変化が報告されているが、これ以降の濃度については明らかになっていない [3-4]。そこで、LSCoO の  $x=0.7$  以降の濃度について注目し、AC 電流による電気抵抗率の温度依存性の周波数変化及び磁気抵抗効果から電荷秩序の観測をした。

### 【実験方法】

$\text{La}(\text{OH})_3$  と  $\text{SrCO}_3$ ,  $\text{Co}_3\text{O}_4$  を原料として固相反応法で LSCoO ( $x = 0.7, 0.75, 0.8, 0.9$ ) の合成を行った。800 °C で仮焼き後、1000 °C × 12 h で焼成した後、プレスで成形して、Ar 雰囲気下 1250 °C で焼結させた。試料は、粉末 X 線回折 (XRD) 実験と磁化測定から試料評価を行った。磁気抵抗効果の測定は、0 T と 7 T の電気抵抗率を  $f=1, 100, 1\text{ kHz}$  の測定を行うことで見積もった。

### 【結果】

いずれの試料も粉末 XRD 及び磁化率の温度依存性から 113 相を含む不純物は検出されなかった。LSCoO の AC 電気抵抗率の温度依存性は、 $x=0.7$  では約 340 K 付近から周波数に依存性が表れ始めるとともに、磁気抵抗比でもピークを示した (図 1)。 $x = 0.8, 0.9$  でも、同様に周波数に依存する振る舞いを示したが、磁気抵抗比では明確にピークを確認することができなかった。

### 【考察】

周波数に依存する電気抵抗率の温度依存性を観測したことから電荷秩序による誘電成分を観測したと考えられる。また、磁気抵抗比のピークは、この温度とほぼ一致し、さらに相図において  $x=0.5$  まで外挿すると先行研究の中性子回折実験で報告されているストライプ構造に起因した電荷秩序温度  $T_{\text{co}}$  に一致することから、起源を同じくする電荷秩序であると考えられる。

### 【参考文献】

- [1] M. Cwik *et al.*, Phys. Rev. Lett. **102**, 057201 (2009).
- [2] I. A. Zaliznyak *et al.*, Phys. Rev. Lett. **85**, 4353 (2000).
- [3] I. A. Zaliznyak *et al.*, Phys. Rev. B **64**, 195117 (2001).
- [4] R. C. Williams *et al.*, Phys. Rev. B **93**, 140406 (2016).

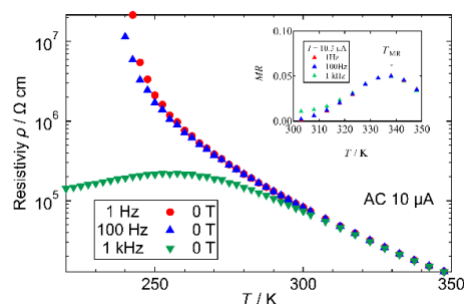


図 1 LSCoO ( $x=0.7$ ) の AC 電気抵抗の温度依存性。  
挿入図は 7T との磁気抵抗比。