

オゾン酸化処理 $\text{Ca}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$ の磁性

川和英司、○川中浩史¹⁾、西原美一²⁾、伊賀文俊²⁾

(茨大院理工、産総研¹⁾、茨大理²⁾)

Magnetism of $\text{Ca}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$ oxidized by ozone

E.Kawawa, H.kawanaka¹⁾, Y.Nishihara¹⁾, H.Iga²⁾

(Grad.Sch.Sci&Eng.Ibaraki Univ., Advanced Industry Science and Technology (AIST)¹⁾,
Fac.Sci.,Ibaraki Univ.²⁾)

はじめに

鉄の異常高原子価数を有する $\text{Ca}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$ は高压酸素下での合成が報告されている¹⁾。母物質の CaFeO_3 は 290K 以下で Fe^{4+} が Fe^{3+} と Fe^{5+} に電荷分離し電荷秩序が起っている。一方で、 SrFeO_3 の鉄イオンは 4 価である。そこで、その合金である $\text{Ca}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$ の鉄イオンは特異な状態となっていると考えられ、その磁性は非常に興味深い。我々は出発物質として $\text{Ca}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_y$ の試料を固相反応法により作製し、オゾンによる強い酸化力を利用し、酸素無欠損状態である $\text{Ca}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$ の合成を試みた。今回は磁化率の温度依存性を報告する。

実験方法

固相反応法で作製した $\text{Ca}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_y$ の試料を粉末にし、オゾン濃度 3% の酸素雰囲気中で 200°C、700 時間熱処理を行い $\text{Ca}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$ を作製した。得られた試料の酸素量を粉末 X 線回折により確認し、磁性は SQUID 磁束計で測定した。

実験結果

Fig.1 に磁化率の温度依存性を示す。各組成で反強磁性転移を示すネール点 (T_N) が観測され、 $x=0$ から $x=0.5$ では T_N が上昇していく傾向がみられる。また、 T_N 以上の温度領域で、電荷分離秩序による電荷秩序転移点 (T_{CO}) が観測され、Sr のドーパ量の増加とともに、転移温度は下降している。磁気秩序温度領域以上において、有効磁気モーメントを求めたが、キュリーワイス則に従う局在モデルでは鉄の価数を説明できないことが分かった。Fig.2 にネール点、電荷分離秩序による磁気転移点と組成の関係を示した。 $x=0.6$ で立方晶相と斜方晶相が混合した結晶構造を有している報告がある。 T_{CO} は、Sr 置換により立方晶相と斜方晶相の境界に向かって下がり、Ca リッチ組成で電荷分離が起こっていることが分かった。

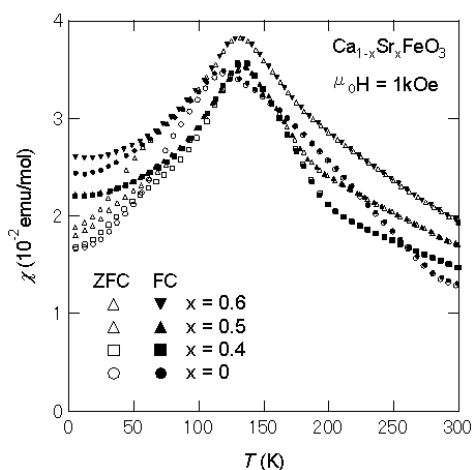


Fig.1. Magnetic susceptibility of $\text{Ca}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$ as a function of temperature

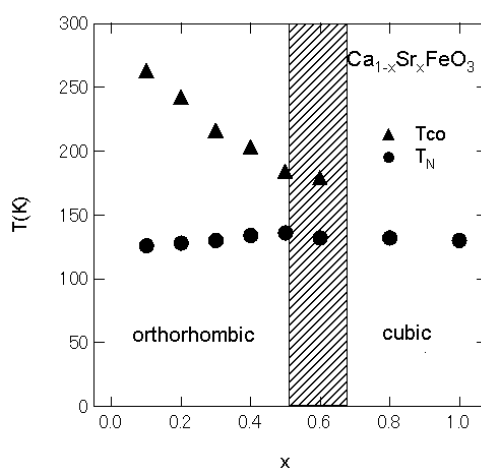


Fig.2. magnetic-phase diagram of $\text{Ca}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$

参考文献

- 1) T.Takeda et al./ Solid State Science 2. (2000) 673-687