

Pr_{1-x}Sr_xMnO₃ および La_{1-x}Sr_xFeO₃ の熱電特性の評価○中津川 博¹、窪田 正照¹(¹横国大理工)

【緒言】ペロフスカイト酸化物の一つである Pr_{1-x}Sr_xMnO₃ は低温で多彩な磁性を示す酸化物として知られている。x=0.1 は 90K 以下で非強磁性的にスピンの傾いた絶縁相、x=0.2 は 150K 以下で強磁性絶縁相、x=0.3 と x=0.4 は 250K 以下と 300K 以下でそれぞれ強磁性金属相、また、x=0.5 は 140K 以下で電荷整列相、140K~260K で強磁性金属相、260K 以上で常磁性金属相を取る。一方、ペロフスカイト酸化物の一つである La_{1-x}Sr_xFeO₃ は広い温度範囲で反強磁性秩序が保たれている。従って、電気伝導機構は、前者は常磁性相でスモールポーラロンのホッピング伝導を取るが、後者は取らない。また、ゼーベック係数の高温極限は、一般に Heikes の式に基づいて、前者は $-79 \mu\text{V/K} - k_B/e \ln x/(1-x)$ 、後者は $+44 \mu\text{V/K} - k_B/e \ln x/(1-x)$ と定義されるので、両者とも高い p 型および n 型の熱電特性が期待される。本研究では、両者の熱電特性を明らかにするために結晶構造および磁性と熱電特性との相関関係を調べた。

【実験】一般的な固相反応法を用い、窒素雰囲気中 1400°C で焼成した多結晶試料 Pr_{1-x}Sr_xMnO₃ と酸素雰囲気中 1250°C で焼成した多結晶試料 La_{1-x}Sr_xFeO₃ とを作製し、粉末 X 線回折よりリットベルト解析を行った、更に、磁化率、電気抵抗率、ゼーベック係数、および、熱伝導率の測定をそれぞれの系に対して実施した。

【結果】図 1 と図 2 に Pr_{1-x}Sr_xMnO₃ と La_{1-x}Sr_xFeO₃ の出力因子の温度依存性をそれぞれ示す。前者は、x=0.1 で最も高い p 型の熱電特性を示し、468K で出力因子の極大値を示すが、移動度の熱的活性化により、p 型の熱電特性が消失して n 型の熱電特性に変化する。一方、後者は、x=0.1 および x=0.2 でそれぞれ高い p 型の熱電特性を示し、出力因子も温度に対して増加傾向にある。従って、両者を用いることにより、同一結晶系からなる酸化物熱電変換素子作製の可能性が期待される。

----- ここまで -----

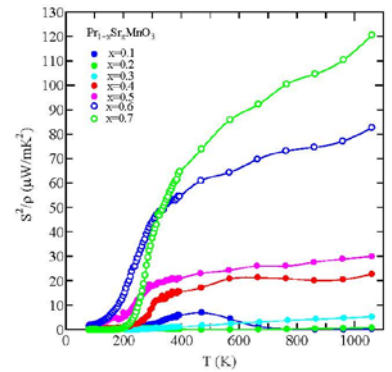


図1. Pr_{1-x}Sr_xMnO₃ の出力因子

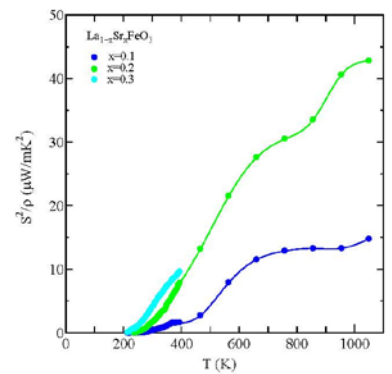


図2. La_{1-x}Sr_xFeO₃ の出力因子