

外来研究員実施報告書（様式5）ご提出時のお願い

① 外来研究員実施報告書（様式5）PDFファイルでのご提出のお願い

外来研究員実施報告書（様式5）をメールに添付してご提出頂くにあたり Word ファイルにてご提出頂いておりましたが、東京大学事務部ではマルウェア感染の防止対策として、添付された Word ファイルが削除されてメールが届くため、**Word ファイルを受信することが出来ません。**

大変お手数をお掛けいたしますが、外来研究員実施報告書（様式5）をメール添付にてご提出の際は **PDF ファイルに変換**頂き、お送り頂きますよう、何卒よろしくお願い申し上げます。

② 来所日数（延べ数）記載のお願い

物性研究所は、全国共同利用・共同研究拠点の認定を受けており、それに伴い、前年度の実施状況報告書を文部科学大臣に提出しております。

報告書の中に物性研究所利用者の受入人数、延べ人数を記載する項目があり、利用状況を正確に把握する必要があります。また、物性研究所の教員等の支援状態についても、今後の共同利用・共同研究の体制に向けての調査として行います。ご提出の際には、研究代表者氏名、共同研究者氏名の後に来所された延べ日数と、支援を受けた物性研究所の教員等についても氏名と延べ日数をご記載頂きますと幸いです。

皆さまにはお手数をお掛けいたしますがご協力のほど、なにとぞお願い申し上げます。

東京大学 物性研究所 共同利用係

Tel : 04-7136-3209

FAX : 04-7136-3216

Mail : issp-kyodo@issp.u-tokyo.ac.jp

平成 30 年度(**前期**)・後期) 外来研究員実施報告書

東京大学物性研究所長 殿

所 属 ・ 職 名 横浜国立大学・准教授
研究代表者 氏名 中津川 博

研究題目	Pr _{0.3} Sr _{0.7} Fe _{1-x} Mn _x O ₃ (0.1 ≤ x ≤ 0.9) の高温における磁性と熱電特性に関する研究		
利用期間	平成 30 年 4 月 1 日～ 平成 30 年 9 月 30 日	利用研究室 ・ 実験室名	東京大学物性研究所 電磁気測定室
共同研究者 氏名・職名・所属	氏名・職名・所属・(延べ日数) ※各研究者毎に延べ日数をお書き下さい。		
物性研究所 支援者	氏名・(延べ日数) ※支援を行った教員等毎に延べ日数をお書き下さい。 山内 徹・(4 泊 5 日)		
研究実施経過・成果 ※①使用機器 ②研究方法 ③成果又は経過について書いてください。			
<p>① 磁気特性測定システム(MPMS 日本カンタムデザイン) 高温オプション</p> <p>② 一般的な固相反応法を用いて作製した Pr_{0.3}Sr_{0.7}Fe_{1-x}Mn_xO₃ (0.1 ≤ x ≤ 0.9) の熱電特性と磁性との相関関係を評価した。また今回も、300～700K での磁化率測定を、本申請の支援の下、磁場 H=1T 一定の条件下で MT 測定を行い、5～300K の測定は、横浜国立大学の S700X-R を用いて MT 測定した。</p> <p>③ 電子添加された CaMnO₃ は高い n 型の酸化物熱電材料として知られているが、前回、Pr_{0.3}Sr_{0.7}FeO₃ が 850K で ZT=0.002 程度の n 型熱電特性を示すことを確認したので、本研究の目的は、ペロブスカイト Fe 酸化物の p 型及び n 型熱電性能に着目し、特に、Pr_{0.3}Sr_{0.7}FeO₃ の Fe サイトに Mn を添加して n 型熱電特性の更なる向上を試みた。Fig. 1 に磁化率の温度依存性を示す。高温側で常磁性が示唆されるので、Fig. 2 に示す通り、磁化率の逆数の温度依存性から高温側で直線関係を取り、傾きから求めるキュリー一定数が Pr_{0.3}Sr_{0.7}FeO₃ と同程度であることを確認した。電気抵抗率 ρ は、Fig. 3 に示す通り、x が増加するに従って増加傾向を示した。一方、ゼーベック係数 S は、Fig. 4 に示す通り、x が増加するに従って p 型熱電特性を顕著に示し、x=0.5 で最大の p 型熱電特性を示した後、x ≥ 0.7 で n 型熱電特性を 700K 以上で示すことが確認された。熱伝導率 κ は、Fig. 5 に示す通り、全組成で比較的低い κ を維持していた。無次元性能指数 ZT は、Fig. 6 に示す通り、高抵抗率の為、絶対値はあまり大きくないが、800K 以上の高温に着目すると、n 型熱電特性を示す x ≥ 0.7 で、最も高い ZT を示すことが確認された。今後は、より高い p 型及び n 型熱電性能を示すペロブスカイト Fe 酸化物を探索して行きたい。また、将来的には、国際超強磁場科学研究施設の装置を用いたパルス強磁場下でゼーベック係数の磁場依存性を測定することも視野に入れ研究を進めて行く予定である。</p>			
研究成果の公表方法 ※予定がある場合にタイトル、雑誌名をお書きください。			
“High-temperature thermoelectric properties of Pr _{1-x} Sr _x FeO ₃ (0.1 ≤ x ≤ 0.7)” というタイトルで、査読付論文が日本熱電学会誌 第 15 巻 第 1 号 pp.3-13 (2018) に掲載。			
知的財産権の取得状況又は取得予定 ※「発明等の名称」「発明者等」「出願人等」をお書きください			
要望・感想 ※共同利用を行う上での問題点、所への要望・感想等をお書きください。			
今後も 4 泊 5 日のマシンタイムを頂けますと幸いです。			

※) 1 期 (半年又は 1 年) 毎に、提出してください

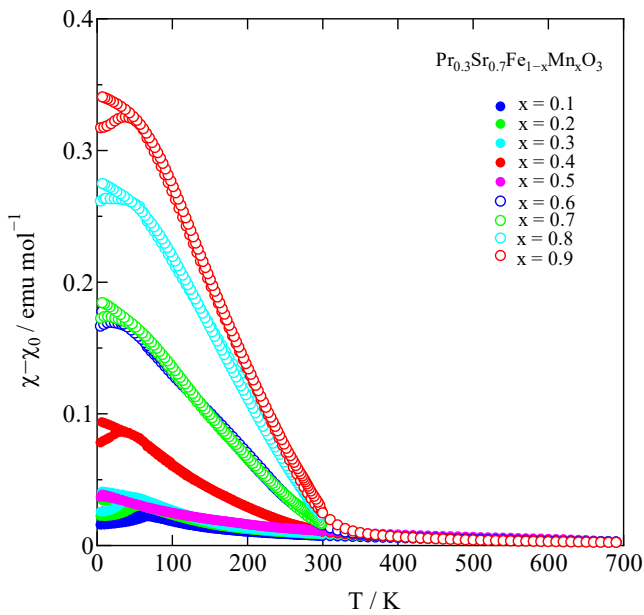


Fig.1 $\text{Pr}_{0.3}\text{Sr}_{0.7}\text{Fe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}_3$ ($0.1 \leq x \leq 0.9$) の磁化率 χ

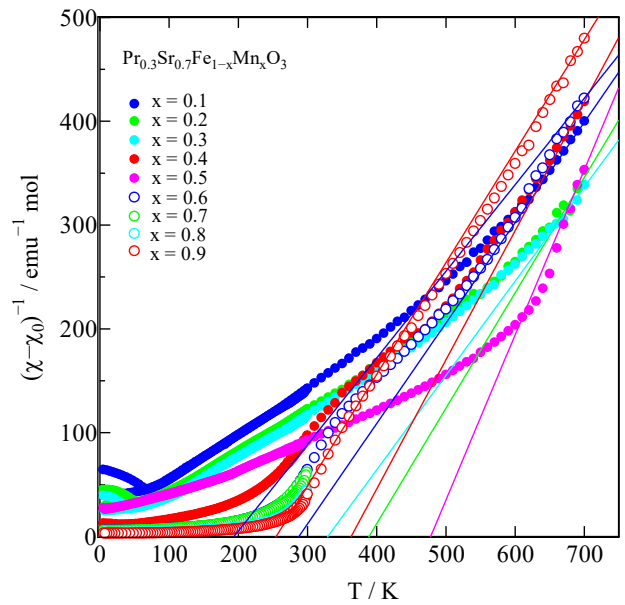


Fig.2 $\text{Pr}_{0.3}\text{Sr}_{0.7}\text{Fe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}_3$ ($0.1 \leq x \leq 0.9$) の磁化率の逆数

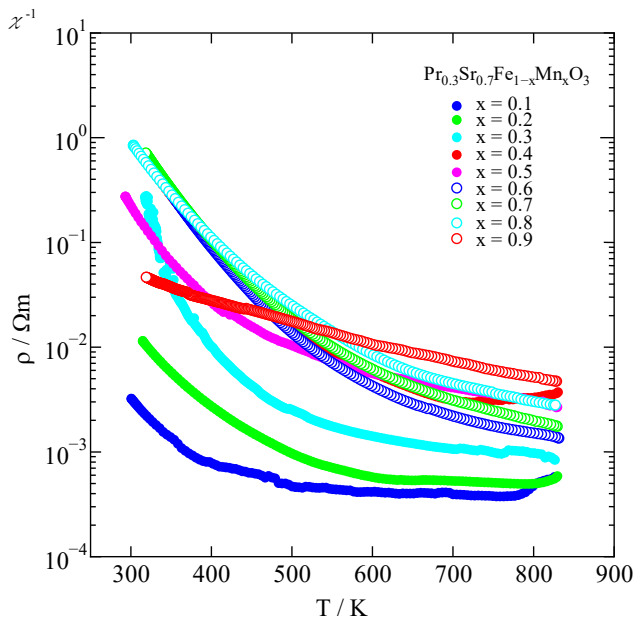


Fig.3 $\text{Pr}_{0.3}\text{Sr}_{0.7}\text{Fe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}_3$ ($0.1 \leq x \leq 0.9$) の電気抵抗率 ρ

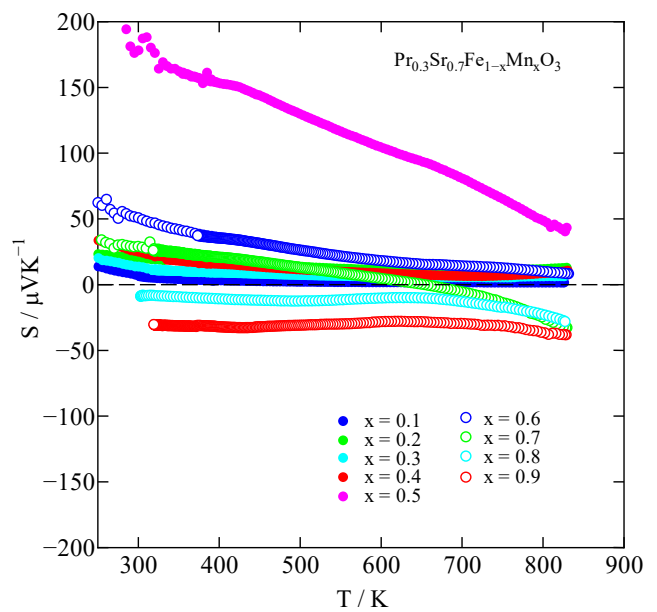


Fig.4 $\text{Pr}_{0.3}\text{Sr}_{0.7}\text{Fe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}_3$ ($0.1 \leq x \leq 0.9$) のゼーベック係数 S

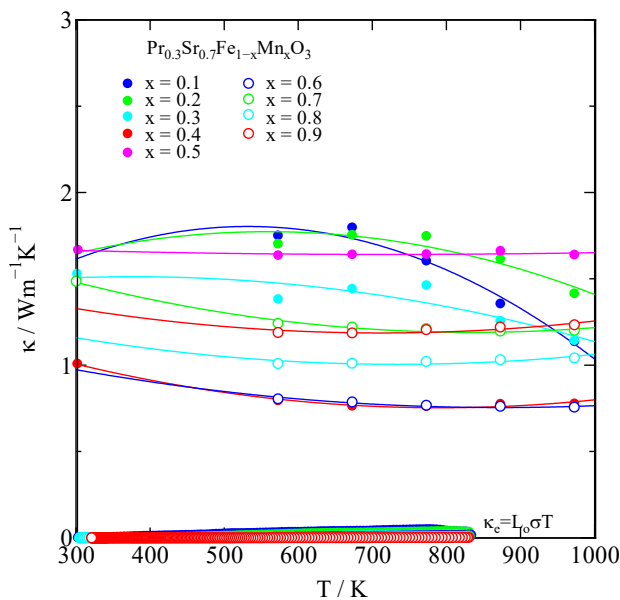


Fig.5 $\text{Pr}_{0.3}\text{Sr}_{0.7}\text{Fe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}_3$ ($0.1 \leq x \leq 0.9$) の熱伝導率 κ

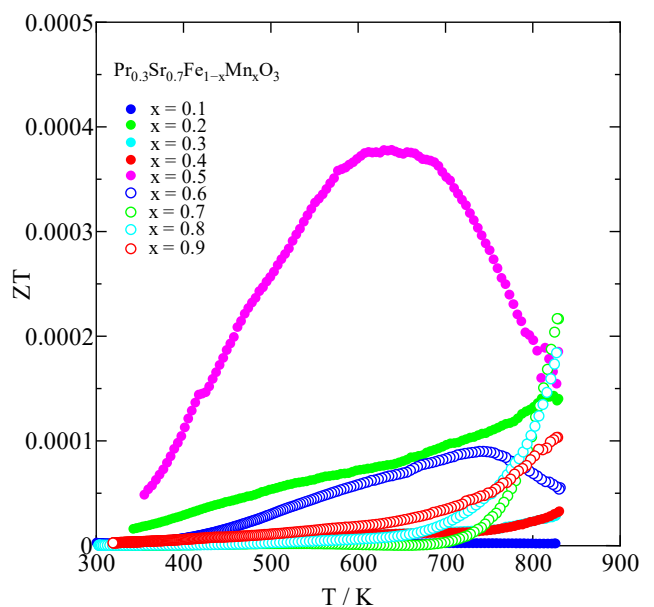


Fig.6 $\text{Pr}_{0.3}\text{Sr}_{0.7}\text{Fe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}_3$ ($0.1 \leq x \leq 0.9$) の無次元性能指数 ZT