

自然長格子(LaO)ZnPn (Pn=P, As, Sb)の弱い室温強磁性

高瀬浩一、下村大河、高野良紀

(日本大学理工学部)

Room temperature weak ferromagnetism of the natural superlattice (LaO)ZnAs

K. Takase, T. Shimomura, Y. Takano

(College of Science and Technology, Nihon Univ.)

はじめに

希土類層状オキシニクタイト(LaO)ZnPは、ブロッケン層のLaO層と伝導層のZnP層が結晶のc軸方向に交互積層した層状物質で、酸素は4つのLa原子に、Znは4つのPn原子に四面体的に囲まれた構造を有している。Znの3d軌道は10個の3d電子によって全て占められており、このため、この物質は磁性をもたない。

今回、我々は、Znを欠損させることでホールを導入し、磁気モーメントの誘起を試みた。Znを欠損させると、Pn原子のp軌道に不対電子が生じるか(c)、Znの3d軌道に不対電子が生じる(d)と期待され、もし、うまくZnに不対電子が生じるなら、これがもとで磁気モーメントが生じる期待される。逆に、(c)の場合だと、価電子帯を構成するp軌道に不対電子が導入されるので、キャリアの導入により電気抵抗が減少すると考えられる。

実験方法

試料は全て多結晶体であり、固相反応法を用いて作成した。試料の磁化はMPMSを用い、電気抵抗はPPMSを用いて測定した。

実験結果

Fig. 2に今回の試みの一例として、プニコゲンにPを選択した場合である(LaO)Zn_{1-x}Pの電気抵抗の温度依存性(a)と室温での磁化の磁場依存性(M-H)(b)を示す。電気抵抗はZn欠損導入により著しく低下するが、温度依存性は全ての試料で半導体的なままである。一方、M-Hカーブには、x=0.3で小さなヒステリシスが観測され、強磁性が観測された。

発表当日には、Pn=As, Sbの結果も紹介するとともに、室温で観測される弱い強磁性の起源について議論する。

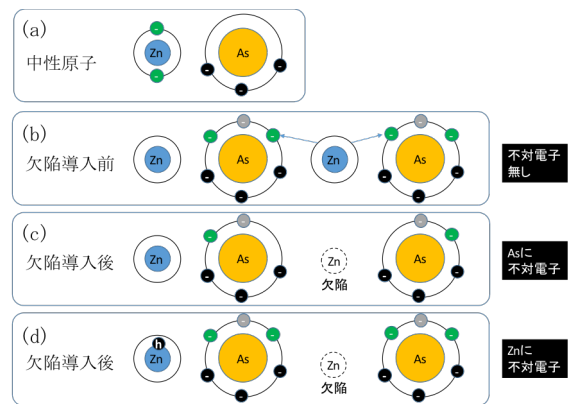


Fig. 1 Conceptual diagram of hole doping

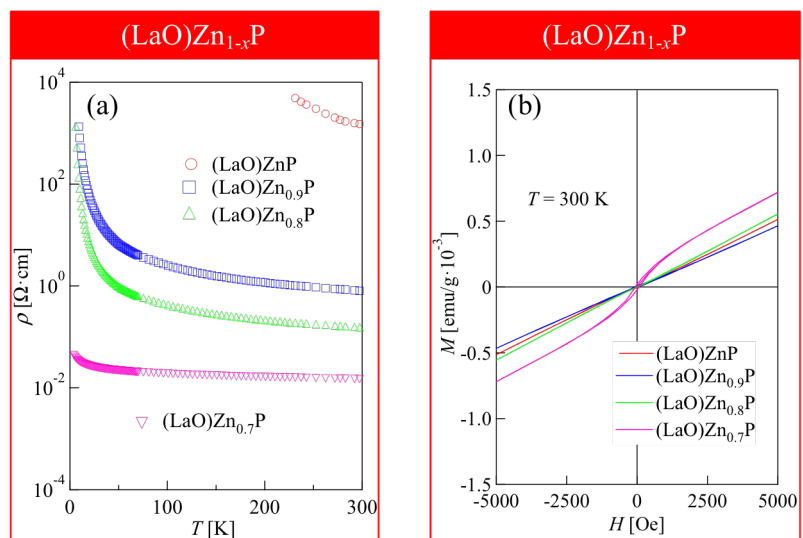


Fig. 2 Temperature dependence of electrical resistivity (a) and magnetic field dependence of magnetization at room temperature (b)