

CrPn 層を持つ層状化合物の物性制御

Control of physical properties of new layered compounds with CrPn layers

東大院工¹, 産総研², 青学大院理工³, [○]市原義悠¹, 荻野拓^{1,2}, 下山淳一³, 岸尾光二¹,

Univ. of Tokyo¹, AIST², Aoyama Gakuin Univ³, [○]Yoshihisa Ichihara¹, Hiraku Ogino^{1,2},

Jun-ichi Shimoyama³, Kohji Kishio¹

E-mail: 2893558902@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

【緒言】2008年に細野らにより発見された鉄系超伝導体は、逆蛍石型の FePn 層 (Pn = As, P) とブロック層との積層構造を有し、SmFeAs(O, F) で臨界温度 (T_c) = 55 K と高い T_c を記録している^[1]。現在までに関連する様々な化合物が発見されており、例えば NiPn 層を持つ LaNiPnO では $T_c \sim 4$ K の超伝導が報告されている^[2]。一方、超伝導は示さないものの LaCrAsO など正方格子 CrAs 層をもつ化合物も報告されているほか、構造は異なるものの CrAs などいくつかの Cr 化合物でも超伝導が報告されている^[3]。我々はこれまで 5 種類の CrAs 層を持つ化合物と 4 種類の CrP 層を持つ化合物の合成に成功した。これらの物質の物性測定から a 軸長、即ち Cr-Pn-Cr 結合角の変化によって物性が影響を受けることや、BaCr₂P₂ の各サイトに K, Mn, As の固溶を試みた結果、Mn 固溶によって抵抗率が金属的な挙動から半導体的な挙動に変化したことを報告した^[4]。今回は引き続き CrPn 層を持つ化合物の探索及び Cr サイトへの V 固溶による CrPn 層へのホールドーピングを試みた。

【実験】試料は固相反応法により合成した。原料を Ar 雰囲気下のグローブボックス中にて粉碎・混合した後、ペレット成型し、石英管中に真空封入後、焼成を行った。得られた試料の構成相の同定と格子定数の算出を X 線回折法にて行い、SQUID 磁束計を用いて磁化率を、交流四端子法にて抵抗率を測定した。

【結果と考察】以前行った CrPn 層を持つ化合物への Mn ドーピングによって、化合物の電気抵抗率が金属的な挙動から半導体的な挙動に変化したことから、CrPn 層の伝導キャリアはホールであることが示唆された。そこで、今回は BaCr₂Pn₂ に V を固溶させた Ba(Cr_{1-x}V_x)₂Pn₂ を合成し、CrPn 層へのホールドーピングを試みた。合成した試料は置換量 x が 0.4 以下の試料において Pn = P, As いずれの場合においても 122 相が主相で生成した。ドーピング量の増加に伴い c 軸が伸長していたことから V の固溶は進行していると考えられる。これらのいずれの試料も Fig. 1(a)(b) に示すように常磁性的な磁化率の挙動を示し、Mn ドーピング試料と同様に、固溶による磁化率の挙動の変化は見られなかった。講演ではこれらの試料の電気抵抗率の測定結果などについて

も報告する。

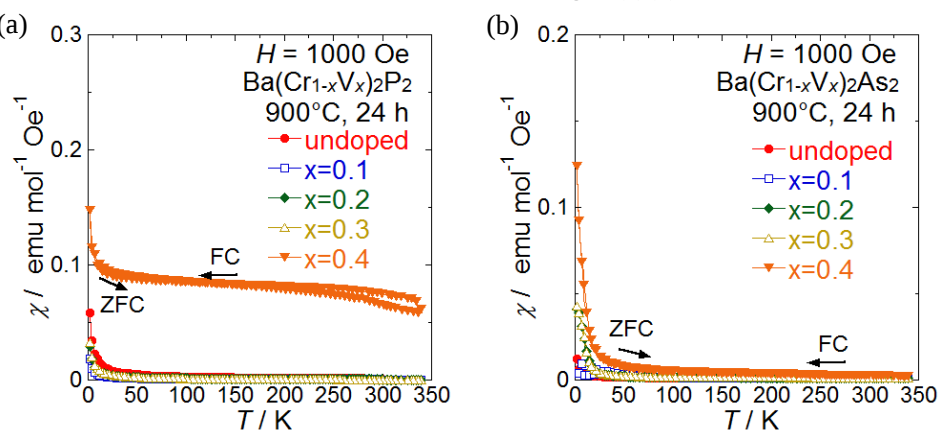


Fig. 1 Temperature dependence of magnetism of Ba(Cr_{1-x}V_x)₂Pn₂

【参考文献】 [1] Z. A. Ren *et al.*, *Chin. Phys. Lett.*, **25**(2008) 2215. [2] T. Watanabe *et al.*, *J. Solid State Chem.* **181** (2008) 2117. [3] H. Kotegawa, *et al.*, *J. Phys. Soc. Jpn.* **83**, (2014) 093702. [4] 市原他, 2016 年第 63 回応用物理学会春季学術講演会 20p-W833-14