

図4 YRu<sub>4</sub>P<sub>12</sub>の電気抵抗率の温度依存性

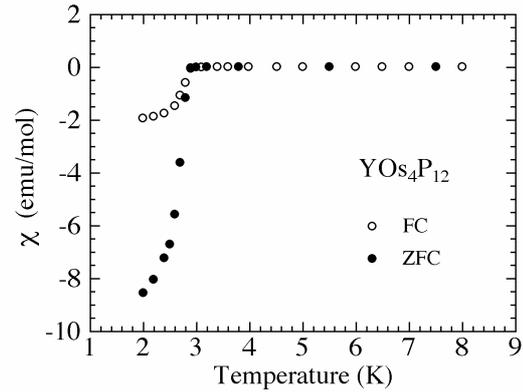


図5 YOs<sub>4</sub>P<sub>12</sub>の磁化率の温度依存性

ツテルド鉱型構造で指数付けできる。格子定数は  $a = 7.789(1) \text{ \AA}$  である。類似の X 線回折パターンは YRu<sub>4</sub>P<sub>12</sub> と YOs<sub>4</sub>P<sub>12</sub> でも観測された。YT<sub>4</sub>P<sub>12</sub> は新物質であり大気圧下での合成はできない。高圧下で安定な化合物で、大気圧では準安定状態にある。それ故、1000 °C 以上でアニールすると分解する。電気抵抗率は直流四端子法により、直流磁化率は SQUID を用いて 1.8 K から室温までの間で測定した。

3. 図2に YFe<sub>4</sub>P<sub>12</sub> の電気抵抗率の温度依存性を示す。抵抗は温度の低下とともに減少し、7 K 付近で急減して、超伝導を示す。図3に 5 Oe の磁場を加えたときの YFe<sub>4</sub>P<sub>12</sub> の磁化率の温度依存性を示す。Zero-field cooling と Field cooling の間にヒステリシスが存在するので Type II の超伝導体であることを示している。YFe<sub>4</sub>P<sub>12</sub> の比熱を 2-20 K の間で測定した。このデータを解析して次の結果を得た。デバイ温度は 553 K で、フェルミ準位での状態密度は 0.45 state/eV-atom である。また電子-格子相互作用のパラメータは 0.50 であまり大きくない。YFe<sub>4</sub>P<sub>12</sub> は強磁性元素である Fe を含んだ超伝導体で、今までに知られている Fe を含んだ超伝導体の中で、最も高い  $T_c$  を持つ。図4に低温下における YRu<sub>4</sub>P<sub>12</sub> 電気抵抗率を示す。YFe<sub>4</sub>P<sub>12</sub> と似た振る舞いが観測されるが、 $T_c$  は 9 K と高くなる。図5に 5 Oe の磁場を加えたときの YOs<sub>4</sub>P<sub>12</sub> の磁化率の温度依存性を示す。磁化率は 3 K 付近で大きな反磁性を示し、マイスナー効果が観測されている。Fe, Ru, Os の化合物の中で Ru 化合物が最も  $T_c$  が高くなる。この傾向はすでに研究されている超伝導体の LaT<sub>4</sub>P<sub>12</sub> (T = Fe, Ru, Os) でも観測されている。また LaT<sub>4</sub>P<sub>12</sub> の  $T_c$  は Fe 化合物で 4 K, Ru で 7 K, Os で 1.8 K である。上で述べたように YT<sub>4</sub>P<sub>12</sub> の  $T_c$  は La 化合物よりもすべて高い。Y 化合物は La 化合物に比べ格子定数や化学式量は小さいので、これらが  $T_c$  に影響を与えているものと思われる。

#### 参考文献

1. I. Shirovani et al. J. Solid State Chem, in press.
2. I. Shirovani et al. J. Phys.: Condensed Matter, in press