

強磁性近藤格子 $\text{SmFe}_4\text{P}_{12}$ の現状

武田直也 (東大物性研)

ntakeda@issp.u-tokyo.ac.jp

これまで主に Ce や Yb 化合物で研究されてきた重い電子的挙動が、Ce、Yb 以外の希土類元素で現れることが充填スクッテルダイト型化合物の1つの特徴となっている。 $\text{RFe}_4\text{P}_{12}$ のなかでは、 $\text{PrFe}_4\text{P}_{12}$ の重い電子的挙動が関心を集めているが、最近我々によって、 $\text{SmFe}_4\text{P}_{12}$ が強磁性近藤格子であることが見いだされた。重い電子的挙動を示す Sm 化合物は、 SmSn_3 等の少数を除いてほとんどない。また、一般的に近藤格子系はほとんどが反強磁性体であり、強磁性体はほとんどない。

図1に電気抵抗の温度変化を示す。100K以下で温度変化の小さい領域があり、30 K以下で急激に減少する。これは近藤格子に特徴的な振る舞いである。図2に比熱の温度依存性の磁場変化を示す。1.4Kに鋭いピークを持ち、磁場の増加とともに、ブロードになりながら高温にシフトする強磁性転移に特徴的な振る舞いをする。帯磁率の温度変化、磁化過程も強磁性的である。比熱から求められる磁気エントロピーは、2 Kで 1.3J/molK であり $\text{Rln}2=5.8\text{J/molK}$ より小さくなっている。これは近藤効果によってエントロピーが減少したためと考えられる。また磁化の値は、2 K、7 Tの磁場のもとで $0.16\mu_B$ 程度であり、 Sm^{3+} の値 $0.71\mu_B$ より小さくなっている。C/Tを0 Kに外挿した値は 380mJ/molK^2 であり、重い電子状態が形成されていると考えられる。

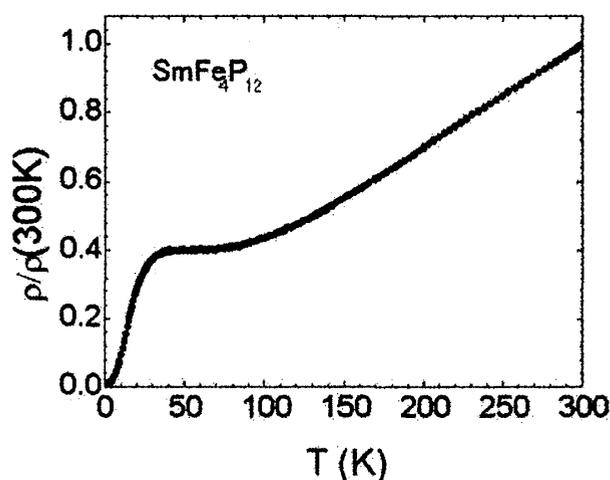


図1 電気抵抗の温度変化

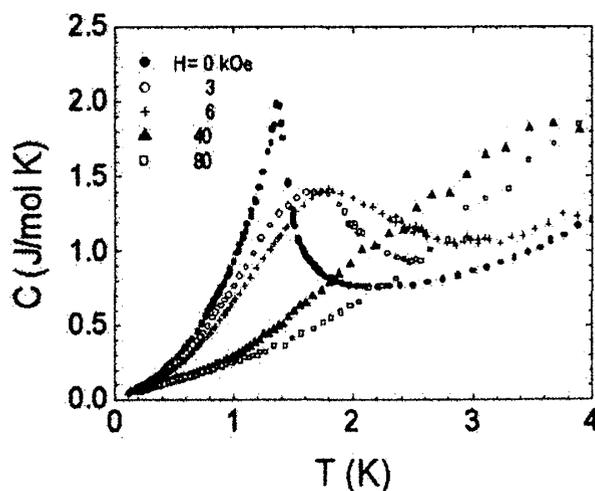


図2 比熱の温度依存性の磁場変化

講演者が発表した論文リスト

1. Ultrahigh resolution photoemission study of $\text{CeRu}_4\text{Sb}_{12}$.
K.Kanai, N.Takeda, S.Nozawa, T.Yokota, M.Ishikawa and S.Shin,
J.Phys.Chem.Solid **63** (2002) 1175.
2. Electronic structure of the filled skutterudite compound $\text{CeRu}_4\text{Sb}_{12}$.
K.Kanai, N.Takeda, S.Nozawa, T.Yokota, M.Ishikawa and S.Shin,
Phys.Rev.**B65** (2002) 41105.
3. The effect of La-substituion and Magnetic Field on non-Fermi liquid
behavior in $\text{CeRu}_4\text{Sb}_{12}$..
N.Takeda and M.Ishikawa. J.Phys.:Condens. Matter **13** (2001) 6971.
4. Magnetic field effect on non-Fermi liquid behavior in $\text{CeRu}_4\text{Sb}_{12}$.
N.Takeda and M.Ishikawa, Physica **B 281&282** (2000) 388.
5. Superconductivity and magnetic Properties of Filled Skutterudite
Compounds. $\text{RERu}_4\text{Sb}_{12}$ (RE=La,Ce,Pr,Nd and Eu).
N.Takeda and M.Ishikawa, J.Phys.Soc.Jpn. **69** (2000) 868.
6. Anomalous Magnetic Properties of $\text{CeRu}_4\text{Sb}_{12}$.
N.Takeda and M.Ishikawa, Physica **B 259-261** (1999) 374.