

YbPtSnの比熱

広大理 松本保吉, 鈴木孝至, 井澤公一, 正木文太郎, 藤田敏三, 高島敏郎

YbPtSnは、磁化率の温度依存性から、3.5K付近で反強磁性的磁気秩序を起こし、約2.5Kで磁化率が肩をもつことが知られている。さらに、YbPtSn中のYbイオンは3価で、4f電子を13個もつことから、重い電子系化合物である可能性が指摘されている。1.2Kから30Kまでの比熱測定により、電子比熱の大きさ、磁気転移の次数、結晶場分裂の様子を調べた。YbPtSnの磁気比熱を求めるため、参照物質としてLuPtSnの比熱測定も行った。

比熱を C 、温度を T とし、式 $C/T = \gamma + \beta T^2$ ($\beta \propto 1/\theta_D^3$) を用いてYbPtSnおよびLuPtSnのデータをフィットし、電子比熱係数 γ とデ바이温度 θ_D をそれぞれ求めた。YbPtSnについて、 $\gamma \cong 2.9 \text{ mJ/K}^2\text{mol}$, $\theta_D \cong 211 \text{ K}$ (フィットした温度領域約12K~20K), LuPtSnについて、 $\gamma \cong 2.5 \text{ mJ/K}^2\text{mol}$, $\theta_D \cong 268 \text{ K}$ (フィットした温度領域約2K~5K)を得た。

磁気比熱 C_m を温度で割った C_m/T の温度依存性(図1)から、 C_m/T は約3.3K, 2.4K, 2.1Kでピークをもち、約1.9Kで肩をもつことがわかった。このうち、約3.3K, 2.4K及び2.1Kでのピークはそれぞれ、磁化率でみられた変化と対応している。また、約3.3K付近での転移は、比熱のピークが潜熱を放散したときに特徴的な形をしているので、一次転移的である。

式、 $S_m = \int_0^T \frac{C_m}{T'} dT'$ から、YbPtSnの磁気エントロピー S_m を求めた。 S_m の温度依存性(図2)より、 S_m は温度上昇とともに30 K付近で $R \ln 2$ に漸近することがわかった。これより、YbPtSnの4fホールのエネルギー基底状態が二重項であることが確認できた。

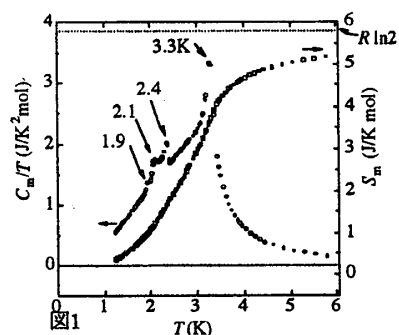


図1

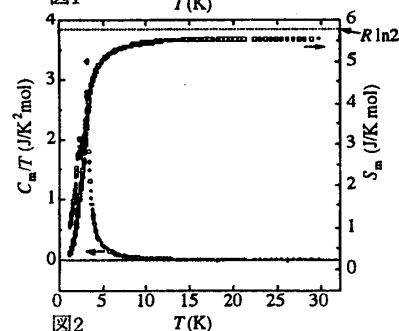


図2

CeRu₂の音響的 de Haas van Alphen 効果

広大理, 阪大理^A, 原研先端研^B, 奥田法樹, 鈴木孝至, 五嶋宏史,
藤田敏三, 辺土正人^A, 稲田佳彦^A, 大貫惇睦^A, 山本悦嗣^B, 芳賀芳範^B

CeRu₂は超伝導臨界温度 6.2 K の第二種超伝導体であり、特異な超伝導混合状態を持つことで知られる。これを理解する基礎としてフェルミ面の詳細な情報は重要である。超音波位相比較法を用いて弾性率 C_{11} , $(C_{11}-C_{12})/2$, C_{44} における音響的 de Haas van Alphen (dHvA) 効果を超伝導混合状態並びに常伝導状態で測定した。常伝導状態での弾性率 $(C_{11}-C_{12})/2$ の量子振動周波数における外部磁場角度依存性を右図に示す。測定は温度 1.4 K 磁場 14 T 以下で行った。この結果は 4f 電子を遍歴的としたバンド計算の結果と矛盾しない。図中の q と名付けたフェルミ面極値断面面積の報告は今までなく、本研究で初めて観測された物である。さらに、磁場変調を必要とする磁化率では測定できないピーク効果の出現する磁場領域でも、磁場変調を必要としない位相比較法による音響的 dHvA 効果の測定によって、量子振動の観測に成功した。

