

題目 量子臨界点から“ちょっと”離れて…

講演者 池田陽一 (東北大金研)

概要

まずは自己紹介を兼ねて、これまでの研究と経歴を話す。次に、これまでの研究課題の中から、個人的に思い入れの強い課題である、重い電子超伝導体 CeCu_2Si_2 における非フェルミ流体異常に関する研究について話す。

重い電子超伝導体 CeCu_2Si_2 における圧力下超伝導相の研究は、30年以上の歴史があるが、現在でも未解明な本質的問題がある。その一つである、量子臨界点から離れた高圧力下 (~5 万気圧) で起こる超伝導転移温度の増大現象や、異常フェルミ流体の起源は、現在も未解明である。 CeCu_2Si_2 の高圧下の異常は、比較的初期の段階 (80 年代) でも知られていたが、詳細な温度・圧力相図や、常伝導状態における異常な電子状態の存在は、2000 年以降の精密な静水圧力下実験によりしだいに明らかになってきた。しかし、高圧力下実験の困難さのために、測定できる物理量が限られていた。そこで、元素置換等により、系の混成を高めることができれば、圧力下と同様の電子状態を作り出せるのではないかと考え、Cu を Ni で部分置換した混晶系 $\text{Ce}(\text{Cu}_{1-x}\text{Ni}_x)_2\text{Si}_2$ の性質を調べた。その結果、これまで高圧力下でしか観測されていなかった非フェルミ流体異常 (電気抵抗率が温度に比例) が、Ni 置換によっても誘起されることが明らかになった。さらに、圧力効果と Ni 置換効果を組合せることで、基底状態が重い電子状態から中間原子価状態へクロスオーバーする際に、非フェルミ流体異常が現れる事を実験的に示した [1]。セミナーでは、これらの実験結果を示し、異常なふるまいの解釈を議論したい。

[1] Y. Ikeda et al., JPSJ 81, 083701 (2012), JPSJ 84, 024702 (2015).