

CeRh_{1-x}Ir_xIn₅における圧力下超伝導相図

極限環境物理学研究室 41417121 和田 直希

圧力誘起超伝導体 CeRhIn₅は常圧では反強磁性体である。Rh サイトを Ir に置換することにより反強磁性秩序は消失し超伝導が出現するため、Rh⇌Ir の置換はケミカルプレッシャーとして働くと考えられている[1]。過去の報告では Ir 濃度 x=0.7 付近で反強磁性が消失すること、x=0.8 - 0.9 で超伝導転移温度 T_cがいったん下がった後、x=1(CeIrIn₅)およびその加圧下で T_cが上昇する[2]ことから2つの超伝導相が存在していると指摘されている[3-4]。

混晶系 CeRh_{1-x}Ir_xIn₅に加圧し、圧力と組成比を別々のパラメータと取ることによって詳細な超伝導相図を作成した。特に混晶系に加圧することで磁気臨界点近傍の超伝導が抑制もしくは消失した後、再度超伝導相が出現するかどうか調べた。

x=0.7,0.9,0.95 のサンプルでは超伝導は加圧によって抑制されるだけであった。H_{C2}から見積もったコヒーレンス長 ξ₀は CeIrIn₅の超伝導では 200~500 Å と長く、混晶系では試料の純良性がよくないために超伝導が出現していない可能性がある。ただし、CeIrIn₅において T_cが加圧下で上昇するのは異常であり、磁気ゆらぎ以外の超伝導機構の可能性が示唆されている。図2に電気抵抗 ρ=ρ₀+AT² から求めた A-T_{MAX}(近藤温度に対応する)プロットを示す。価数ゆらぎによる超伝導が指摘されている CeCu₂Si₂ などではこのプロットに段差が見られ、価数転移の証拠だと考えられている[5]。CeIrIn₅では段差は見られず価数転移を示す結果は得られない。価数ゆらぎによる超伝導の可能性は否定できる。

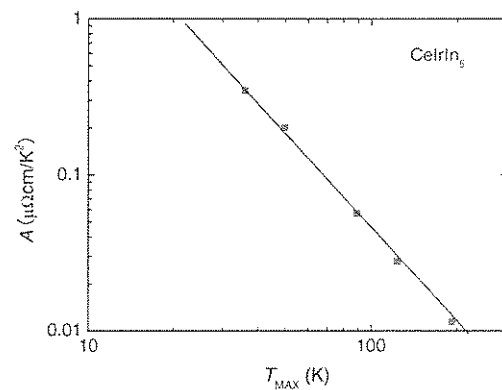
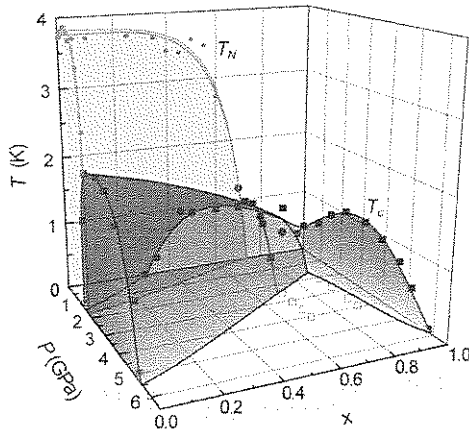


図1：電気抵抗から得られた CeRh_{1-x}Ir_xIn₅の相図。

図2：CeIrIn₅の A-T_{MAX} プロット

- [1] P. G. Pagliuso *et al.*, PRB **64** (2001) 100503.
- [2] T. Muramatsu *et al.*, Physica C **388-389** (2003) 539.
- [3] M. Nicklas *et al.*, PRB **70** (2004) 020505.
- [4] S. Kawasaki *et al.*, PRL **96** (2006) 147001., PRL **94** (2005) 037007.
- [5] A. T. Holmes *et al.*, PRB **69** (2004) 024508.