

☆EVENT インタラクティブ物質科学・カデットプログラム後援セミナー☆

【物性・未来（物性系）M2 必修科目セミナーⅣ】

2013 年 10 月 7 日(木) 13:00～14:30

場所：基礎工学部 B103 講義室

講師をお招きしてセミナーを開催しました

講師名：海老原 孝雄 氏

講師所属：静岡大学 大学院 理学研究科

講演タイトル：「量子臨界点近傍に位置する YbRh_2Si_2 の特異物性と Yb の価数」



要旨：重い電子系と呼ばれる希土類・アクチナイド化合物では、局在的な f 電子同士の間接相互作用である RKKY 相互作用と、 f 電子に遍歴性を獲得させる Kondo 効果の 2 つの相互作用が競合している。上記 2 つの相互作用が拮抗するところは、量子臨界点（Quantum Critical Point : QCP）と呼ばれ、QCP 近傍では新奇な超伝導や非フェルミ液体状態を含む特異な物性が見出されている。このため、QCP 近傍に位置し、特異物性を示す物質の開発が盛んに試みられ、開発された試料を用いた QCP 近傍での電子状態を解明する努力が続けられている。しかし、QCP 近傍での電子状態を説明する確立したモデルはなく、Spin-Density-Wave シナリオや Local-Critical シナリオが提唱されるとともに、Valence Fluctuation シナリオが上記 2 つのシナリオと競合もしくは併存するとの理論的提案も、近年なされている。

QCP 近傍での特異物性についての研究は、これまで Ce 化合物において強く推進されてきた。一方で近年、 YbAlB_4 における超伝導と量子臨界性の発見や、 YbRh_2Si_2 で量子臨界点近傍に位置することで特徴的に現れる非フェルミ液体状態の報告があり、Yb 系での物質開発と量子臨界点近傍での特異物性観測にも注目が集まっている。本講演では、非フェルミ液体状態を示し Local-Critical シナリオの成り立つ好例として強く主張されている YbRh_2Si_2 についてレビューし、既に結晶育成に成功している独仏グループとは別に、独自育成した YbRh_2Si_2 試料を用い、X 線吸収で決定した Yb 価数の温度依存性と磁場依存性の結果を示す。

<主催した先生から>

YbRh₂Si₂は量子臨界現象を示す強相関 Yb 化合物として多大な興味を集めこの10数年にわたり実験・理論両面で研究されてきました。しかし、純良単結晶が特定のグループでしか得られなかったところから理論模型構築の点で特定の立場に偏っていた面がありました。そのような中で海老原先生は独立に大きな純良単結晶育成に成功し大きなインパクトを与えており、これから新たな理論模型構築に大きな貢献をするだろうと期待されています。今回の講演では専門外の大学院生にも理解できるようバックグラウンドから丁寧に説明され、YbRh₂Si₂の価数についてのごく最近の実験成果も交えて紹介されました。お話の中には育成条件探索に5年近い年月を要したことなど論文を読むだけでは得られない貴重なエピソードも多々含まれ、試料育成を行う大学院生等にも刺激になったのではないかと思います。

(関山明教授)