

強相関電子系におけるフェルミ液体論と近藤効果

東北大学大学院理学研究科 楠瀬 博明

Landau によって提唱されたフェルミ液体理論は、多体相互作用の断熱接続性の概念に基づき多大な成功を収めてきた。特に、1970 年代後半に Ce や U を含む化合物で発見された「重い電子系」は、フェルミ液体論の適用範囲の広さを示す好例といえる。一方、近藤効果は、局在スピンの揺らぎによって生じる電気抵抗の特異な温度依存性を解明する理論として提出された。その後の研究により、近藤効果は、スピンの揺らぎの特徴的なエネルギーを境にして高温側の局在スピンの物理と低温側の局所フェルミ液体の物理が連続的に移り変わる現象として位置づけられている。現在では、重い電子がフェルミ液体論で記述されること、なぜ重くなるのか、という基本的な点については理解が得られている。しかし、現実の重い電子系では、複雑なフェルミ面、軌道の自由度、結晶場などの要素があり、これらが重い電子系のもつ個性にどのような影響を及ぼしているのか、あまり理解されていないのが現状である。

本講演では、フェルミ液体論や近藤効果に関する基本事項を解説し、重い電子系をはじめとする強相関電子系研究の更なる発展を促す契機としたい。次の内容を予定している。

1. フェルミ液体論入門
 - (a) 現象論的フェルミ液体論
 - (b) グリーン関数と準粒子
2. フェルミ液体としての重い電子系
 - (a) 重い電子系の典型的な振る舞い
 - (b) 周期的アンダーソン模型のフェルミ液体論
 - (c) 1 粒子スペクトルにおける準粒子
3. 近藤効果と繰り込み
 - (a) アンダーソン模型と局所フェルミ液体
 - (b) 磁気モーメントの発生と揺らぎ
 - (c) c - f 交換模型と「元祖」近藤効果
 - (d) スケーリングによる解釈
 - (e) アンダーソン模型から見た近藤効果
 - (f) マルチチャンネル近藤効果と四極子近藤効果
 - (g) 局所電子格子相互作用系における「近藤効果」
4. 重い電子系の理解に向けて