

Chapter 5. Electron-Hole Droplets

§1. Theoretical Consideration

§2. Optical and Transport Response

(小玉祥生)

金属中の局在モーメント

講師 静岡大工 山田耕作

多体効果としての電子相関が重要な役割を果たす最も単純な系として、非磁性金属中の1個の磁性不純物の振舞について、以下のような内容の講義をしていただきました。

最初に s-d モデルが導入され、RKKY 相互作用の話の後、近藤氏による電気抵抗における $\log T$ の項の発見の話がありました。この $\log T$ の $T \rightarrow 0$ での発散は、結局、s-d モデルの基底状態が局在スピンの消失した非磁性状態であるという事によって解決されるわけですが、実際、この基底状態での波動関数として、Anderson の直交定理を満たすように伝導電子の状態を歪ませたものを取ることによって、singlet の状態のエネルギーが下がることが示されています。こうした高温の doublet の状態から低温の singlet の状態への移り変わりという点に、近藤効果の困難があるわけです。

次に、Anderson モデルの立場から、局在スピンの意味について議論がありました。このモデルでは、例えば、Friedel の和則が低温で厳密に成立ちます。また、この Anderson モデルがクーロン積分の大きい極限で s-d モデルに一致することに着目した摂動展開の方法によって、最近山田先生達は、低温での比熱、帯磁率、電気抵抗の間に成立つ関係式を得ています。一方、s-d モデルから低温での物理量を数値計算によって求めた。Wilson のスケーリング則に基づく理論についても、その概略を示されました。

さらに、磁性不純物が2個入った時の、局在スピン間の相互作用に関する話がありました。

以上が講義のあらましですが、最後に、暑い最中2日間にわたり充実した講義をしていただいた山田先生に感謝しつつ、この報告を終えたいと思います。(宇佐美寛)