

12. 低次元フェルミ粒子系の性質

藤 本 聡

2次元フェルミ粒子系のフェルミ液体的取り扱いがもたらす種々の性質について調べた。フェルミ液体論は相互作用をもったフェルミ粒子系の低励起状態を記述する最も確立した基本概念の一つであるが、本来、3次元において well-defined な理論である。低次元多電子系は、しばしば3次元系はない特異な振舞いを示す。中でも1次元ハバード・モデルはフェルミ液体ではないことが知られている。また、1次元フェルミ粒子系のフェルミ液体的な取り扱いが、準粒子の寿命の温度依存性について、通常フェルミ液体における $\propto 1/T^2$ ではなく、 $\propto 1/T$ を与えることが、かなり以前に Gor'kov と Dzyaloshinskii によって指摘されている。これは自己エネルギーの虚数部が T 、 $|\epsilon|$ に比例することを意味し、このことは準粒子のスペクトル関数、すなわちグリーン関数の留数 $a_k=0$ を招いて、フェルミ液体的描像が成立しないことが結論される。そこで我々は、2次元フェルミ粒子系について、自己エネルギーの虚数部を摂動論で計算し、その温度依存性が $\propto T^2$ ではなく、 $\propto T^2 \ln \frac{E_F}{T}$ で与えられることを見出した。更にこの結果に基づいて運動量分布関数、グリーン関数の留数を計算した結果、 $k = k_F$ における運動量分布関数の振舞いはフェルミ液体的であり、準粒子描像が consistent に成立していることを確認した。準粒子の寿命の温度依存性は電子間散乱による電気抵抗の温度依存性としてあらわれる。しかし、2次元系では電気抵抗の温度依存性は $\propto T^2 \ln \frac{E_F}{T}$ ではなく、通常 $\propto T^2$ で与えられることを示すことができる。更に、2次元 tight-binding model に固有な性質、van Hove singularity や half-filled 近くの nesting が、抵抗の温度依存性に与える影響についても言及する。

13. ハルデン系反強磁性体 $\text{Ni}(\text{en})_2\text{NO}_2(\text{ClO}_4)$ の核磁気緩和

藤 原 直 樹

一次元ハイゼンベルグ型反強磁性体 (1D-HAF) の磁気励起は、 S の大きさに関係なく基底状態と励起状態の間に gap を伴わないと信じられてきた。しかし最近、半整数スピン系では gap は存在しないが、整数スピン系では有限の gap が存在するというハルデンの推測