微視的フェルミ流体論

Shimura Koki

1　道具立て

1.1　前書き (ノーテーション確認)

ランダウのフェルミ流体理論は準粒子描像を手掛かりに現象論的な結果を導いてきたが、ダイアグラムを導入して任意の次数に関する摂動展開の理論を展開させたのはアブリコソフとカラトニコフであった。

1.2　2 粒子グリーン関数

2 粒子グリーン関数を、4 個のハイゼンベルク演算子の T 積を基底状態についての平均

$$K_{34,12}(\boldsymbol{x}_1t_1,\boldsymbol{x}_2t_2;\boldsymbol{x}_1^{'}t_1^{'},\boldsymbol{x}_2^{'}t_2^{'}) = \langle T[\hat{\psi}_3\hat{\psi}_4\hat{\psi}_1^\dagger\hat{\psi}_2^\dagger]\rangle \tag{1}$$

で定義する。最も低次の近似では、1 粒子グリーン関数 G^0 の積の和に分解される。

$$K^0_{34,12} = G^{(0)}_{31}G^{(0)}_{42} - G^{(0)}_{32}G^{(0)}_{41} \tag{2}$$

これはダイアグラムで表すと次のようになる。以下、運動量表示による議論を行う。

1.3　バーテックス関数

2　フェルミ流体の基礎的性質

3　LW 理論

4　Ward 恒等式

5　ランダウ理論との整合性

参考文献

[1] リフシッツ・ピタエフスキー、『量子統計物理学』(岩波書店)

[2] P. Nozières and J. M. Luttinger, Phys. Rev. **127**, 1423, 1431(1962)

[3] J. M. Luttinger and J. C. Ward, Phys. Rev. **118**, 1417(1960)

[4]