

目 次

■ 第 1 章 歴史的背景と現在の問題点	1
1.1 磁性研究の歴史・量子力学の時代に至るまでの粗筋	1
1.1.1 古典時代	1
1.1.2 局在磁気モーメント	1
1.1.3 強磁性の平均場（分子場）近似理論	3
1.1.4 量子力学による磁性理論	4
1.2 局在モーメント・モデルに基づく磁性理論の発展	5
1.2.1 ハイゼンベルク・モデル	5
1.2.2 スピン・ハミルトニアンとその基礎付け	6
1.3 遍歴電子モデルに基づく磁性理論の発展	8
1.3.1 平均場近似	8
1.3.2 金属中の局在磁気モーメント	9
1.3.3 遍歴電子のスピンゆらぎ	9
1.3.4 弱い強磁性金属の発見とスピンゆらぎの理論の発展	10
1.3.5 磁性の統一描像	11
1.4 超伝導研究の歴史	11
1.5 強相関電子系の超伝導	12
1.6 現在の諸問題	13
■ 第 2 章 強相関電子系のモデル	14
2.1 タイトバインディング・モデル	14
2.1.1 オンサイト相互作用のモデル	14
2.1.2 オンサイト相互作用定数 U の有効値	16

2.2	s-d モデル	17
2.3	アンダーソン格子モデル	18
■ 第3章 遍歴電子系の磁性理論 (平均場近似)		
3.1	ストーナー平均場近似理論とその問題点	20
3.1.1	平均場近似理論	20
3.1.2	平均場近似理論の結果	22
3.2	反強磁性	24
3.3	スピン密度波	28
3.4	様々な磁気的秩序状態の安定性	31
3.5	バンド理論の発展, 磁性金属の基底状態	33
3.6	電子相関と磁気秩序	33
■ 第4章 スピンゆらぎの動的な平均場近似理論		
4.1	強磁性金属におけるスピン波とストーナー励起	35
4.2	一般的なスピンゆらぎと動的帯磁率	41
4.3	臨界スピンゆらぎ	43
4.4	反強磁性スピン波と臨界スピンゆらぎ	45
4.5	ハートレー-フォック-RPA 理論の限界	48
■ 第5章 磁気不安定点 (量子臨界点) 近傍のスピンゆらぎ		
5.1	動的帯磁率による自由エネルギーの表式	50
5.2	パラマグノン理論	52
5.3	自己無撞着なスピンゆらぎの理論	54
5.3.1	基本的考え方	54
5.3.2	SCR 理論の現象論的基本式	56
5.4	SCR 理論の結果	59
5.4.1	キュリー温度	59
5.4.2	帯磁率	60
5.5	運動方程式の方法による SCR 理論の導出	63

5.6	グリーン関数と SCR 理論	67
5.7	量子臨界点近傍の異常物性	70
5.7.1	比熱	70
5.7.2	核磁気緩和率	71
5.7.3	電気抵抗	72
5.7.4	量子臨界現象	74
■ 第6章 金属中の局在磁気モーメント		
6.1	s-d モデルと稀土類金属の磁性	76
6.2	希薄合金のフリーデル理論とアンダーソン・モデル	78
6.3	金属中の単独の局在モーメント: 近藤効果	83
6.4	金属中の局在モーメント対の相互作用	85
6.5	局在モーメント描像に基づく金属の磁性理論	87
■ 第7章 磁性化合物の金属・絶縁体転移: モット絶縁体とモット転移		
7.1	歴史的経緯	89
7.2	絶縁体化合物の磁性理論	90
7.3	遍歴モデルによる反強磁性絶縁体の理論	92
7.4	金属・絶縁体モット転移の理論	93
7.4.1	問題の概観	93
7.4.2	Hubbard の理論	96
7.4.3	Brinkman-Rice の理論	97
7.4.4	汎関数積分法による相図の計算	98
7.4.5	動的局所平均場近似 (DMFT)	103
■ 第8章 金属磁性の統一的描像		
8.1	統一理論の意義	106
8.2	キュリーワイス帯磁率の現象論的考察	108
8.3	平均モード結合近似	109
8.4	局在モーメント描像の定式化と内挿理論	112

8.5 展 望	114
■ 第9章 強相関電子系の超伝導	115
9.1 高温超伝導を示す銅酸化物	115
9.2 正常状態の異常物性	117
9.3 電子対凝縮の理論	118
9.3.1 BCS 理論	118
9.3.2 異方的超伝導	121
9.3.3 スピンゆらぎによる超伝導	122
9.4 反強磁性スピンゆらぎと高温超伝導	123
9.4.1 弱結合理論	123
9.4.2 強結合理論	124
9.4.3 半現象論的計算	126
9.4.4 ゆらぎ交換近似	129
9.4.5 ヴァーテックス補正と摂動計算	131
9.5 2次元有機導体の超伝導	131
9.6 重い電子系の非フェルミ液体性と超伝導	134
9.7 擬ギャップ現象	135
9.8 展 望	136
参考文献	140
索 引	147