

目 次

1. 局在 f 電子系の磁性	1
1.1 概 要	1
1.2 原子の磁性	1
1.2.1 スピンモーメントと磁気モーメント	1
1.2.2 多電子原子の電子配列	3
1.2.3 多電子系の磁性	5
1.3 反磁性と常磁性	8
1.3.1 軌道電子の磁場応答	8
1.3.2 伝導電子の磁場応答	12
1.4 磁気相互作用	14
1.4.1 交換相互作用	14
1.4.2 直接交換相互作用	16
1.4.3 超交換相互作用	17
1.4.4 二重交換相互作用	18
1.4.5 異方的交換相互作用	18
1.4.6 RKKY 相互作用	19
1.5 結晶場と磁気異方性	21
1.5.1 結 晶 場	21
1.5.2 クラマースの定理と磁気異方性	25
1.6 磁気転移と磁気構造	28
1.6.1 ドウ・ジェンヌ則とその破れ	28
1.6.2 磁性モデルと磁気異方性	30
1.6.3 ヴァン・ブレック磁気転移	30
1.6.4 磁気構造の一般論	32
1.6.5 ハイゼンベルグ模型と分子場近似	36
1.6.6 強 磁 性	38

1.6.7	反強磁性	42
1.6.8	長周期磁気構造	47
2.	多極子相互作用と軌道秩序	50
2.1	概 要	50
2.2	多極子モーメント	51
2.3	四極子相互作用と四極子秩序	54
2.4	CeB ₆ の反強四極子秩序と八極子の役割	57
2.4.1	CeB ₆ の AFQ 秩序	57
2.4.2	磁気八極子の役割	61
2.5	四極子秩序化合物	66
2.5.1	強四極子秩序	66
2.5.2	反強四極子秩序	72
2.5.3	その他の四極子関連化合物	87
2.6	八極子秩序	92
2.6.1	Ce _{0.7} La _{0.3} B ₆	93
2.6.2	NpO ₂	95
2.6.3	SmRu ₄ P ₁₂	96
2.6.4	TbB ₂ C ₂	99
3.	強相関 <i>f</i> 電子系金属のモデル	109
3.1	金属の伝導電子とフェルミ面	110
3.1.1	金属の伝導電子	110
3.1.2	フェルミ面と金属の物性	114
3.2	金属の電子状態とバンド構造	120
3.2.1	強く束縛された電子の近似によるバンド構造	121
3.2.2	伝導電子の散乱と virtual bound state	126
3.3	希土類, アクチナイド元素の <i>f</i> 電子	134
3.3.1	希土類, アクチナイド元素の <i>f</i> 電子状態の特徴	135
3.3.2	局在 <i>f</i> 電子による物性	137
3.4	フェルミ液体	140
3.5	不純物の電子状態と電子相関の効果	144
3.5.1	アンダーソンモデルと近藤モデル	144

3.5.2	近藤効果	148
3.6	強相関 <i>f</i> 電子系の格子	161
3.6.1	近藤モデルと RKKY 相互作用	161
3.6.2	強相関 <i>f</i> 電子系格子の電子状態の概要	165
3.7	強相関 <i>f</i> 電子系の秩序と転移	167
3.7.1	ドニアックの相図と磁気量子臨界点	167
3.7.2	価数揺動と価数転移, メタ磁性転移	177
4.	強相関 <i>f</i> 電子系物質の電子状態	182
4.1	CeT ₂ X ₂ 化合物の物性と電子状態	182
4.1.1	CeRu ₂ Si ₂ と重い電子系物質の物性と電子状態	182
4.1.2	ドニアックの相図と CeRu ₂ Si ₂	190
4.1.3	メタ磁性転移	196
4.1.4	CeT ₂ Si ₂ 化合物の物性の概要	203
4.2	CeIn ₃ と CeTIn ₅ (T=Co, Rh, Ir) の物性と電子状態	205
4.2.1	磁気相図と物性	205
4.2.2	CeIn ₃ , CeRhIn ₅ の常圧, 圧力下の <i>f</i> 電子状態	209
4.3	Yb 化合物の重い電子と価数転移	213
4.3.1	YbXCu ₄ 化合物の価数転移とメタ磁性	213
4.3.2	YbT ₂ Zn ₂₀ 化合物の重い電子	218
4.3.3	YbRh ₂ Si ₂ の量子臨界点	219
4.3.4	β -YbAlB ₄ の超伝導	222
4.4	多極子相互作用と近藤効果が共存する CeB ₆	224
	実験結果を表すのに良く用いられる単位について	237
	あとがき	239
	記 号 表	241
	索 引	243