

目 次

第1章 磁性体内のスピン相互作用

	頁		頁
§ 1.1 交換相互作用	1	§ 1.8 二重交換相互作用	19
§ 1.2 $N=2$ の場合, 水素分子	4	§ 1.9 間接交換相互作用	21
§ 1.3 $N=3$ の場合	7	§ 1.10 スピンハミルトニアン	23
§ 1.4 S が1以上の場合の交換相互作用	9	§ 1.11 異方性交換相互作用 (i)	26
§ 1.5 configuration interaction	10	§ 1.12 異方性交換相互作用 (ii)	27
§ 1.6 超交換相互作用 (i)	12	§ 1.13 Dzyaloshinski-Moriya の相互作用	30
§ 1.7 超交換相互作用 (ii)	17	参考文献	31

第2章 強磁性体の近似理論

§ 2.1 分子場理論	33	§ 2.5 constant coupling 近似	45
§ 2.2 比熱, 帯磁率	37	§ 2.6 有効ハミルトニアンの方法	50
§ 2.3 分子場理論の改良	40	§ 2.7 スピン対相関関数	54
§ 2.4 Bethe-Peierls-Weiss の理論	42	参考文献	60

第3章 Ising 模 型

§ 3.1 Ising 模型, 二元合金, 格子 気体	61	(2) Kirkwood の方法	74
§ 3.2 1次元 Ising 模型	66	(3) Zernike の方法	76
§ 3.3 Bethe 近似	68	(4) Kikuchi の方法	78
(1) Bethe-Peierls の方法	68	§ 3.5 行列の方法	82
(2) Takagi の方法	71	§ 3.6 2次元格子の表裏変換	84
§ 3.4 さらによい近似的方法	74	§ 3.7 2次元正方格子の厳密解	90
(1) Bethe の第2近似	74	参考文献	100

第4章 高 温 展 開

§ 4.1 帯磁率の級数展開, Heisenberg 模型の場合	102	§ 4.3 ratio method と Padé 近似	108
§ 4.2 帯磁率の級数展開, Ising 模型		§ 4.4 critical exponents	112

§ 4.5	scaling laws	115
§ 4.6	パラメーターを含む高温展開	119

参考文献	123
------	-----

第5章 反強磁性体の近似理論

§ 5.1	反強磁性体の結晶格子	126
§ 5.2	反強磁性体の分子場理論	127
§ 5.3	反強磁性体の分子場理論の 改良	131
§ 5.4	反強磁性体の Bethe 近似	133
§ 5.5	反強磁性体の constant coupling 近似	135
§ 5.6	磁化の方向と磁場	137

§ 5.7	基底状態のエネルギーの上限 と下限	141
§ 5.8	基底状態のスピン多重度	143
§ 5.9	基底状態のエネルギー	149
§ 5.10	ネール状態の改良	153
§ 5.11	Fisher の超交換反強磁性体	156
参考文献		161

第6章 スピン波の理論

§ 6.1	スピン波	163
§ 6.2	スピン波の古典的な扱い	166
§ 6.3	スピン波の半量子論的な扱い	167
§ 6.4	Holstein-Primakoff の理論	170
§ 6.5	反強磁性体におけるスピン波 の理論	173
§ 6.6	強磁性体の低温における熱力 学的諸量	177

§ 6.7	反強磁性体の低温における 熱力学的諸量	180
§ 6.8	強磁性体の磁気双極子相互 作用	183
§ 6.9	スピン波間の相互作用 (i)	186
§ 6.10	スピン波間の相互作用 (ii)	191
§ 6.11	強磁性共鳴吸収	193
	参考文献	197

第7章 グリーン関数の方法

§ 7.1	グリーン関数	199
§ 7.2	スペクトル定理	201
§ 7.3	レスポンス関数との関係	204
§ 7.4	1つのスピン系の例題	207
§ 7.5	1次元 Ising 模型	209

§ 7.6	強磁性体への応用	213
§ 7.7	反強磁性体への応用	215
§ 7.8	強磁性体の帯磁率	217
§ 7.9	切断の改良	221
参考文献		226

第8章 1次元格子における厳密解

§ 8.1	XY 模型	227
§ 8.2	2個のスピン波の bound 状態	231
§ 8.3	反強磁性体の基底状態	236

§ 8.4	反強磁性体のスピン波	243
§ 8.5	局在スピン波	247
参考文献		253

第9章 残された2, 3の問題

§9.1 1次元 Ising 模型における 時間的变化	255	§9.3 希薄強磁性体	264
§9.2 キュリー点近傍における非平衡 状態	261	§9.4 2次元強磁性体	270
		参考文献	276

付 録

§A.1 密度行列の展開	278	(Fermi)演算子の関係	290
§A.2 スピン関数	279	§A.6 正方格子の Ising 模型の厳密解 に必要な計算	292
§A.3 第2量子化の方法——Boson の場合	282	§A.7 Dyson のハミルトニアン	293
§A.4 第2量子化の方法——Fermion の場合	285	§A.8 帯磁率と相関関数	294
§A.5 スピン演算子とフェルミ		§A.9 Bogolyubov の不等式	296
		参考文献	297

索 引	298
---------------	-----