

目次

はじめに

第 I 部 序 論

① 量子力学の形成	江沢 洋, 恒藤敏彦	
§ 0.1 二つの出発, 行列力学と波動力学	3	
§ 0.2 ψ とはなにか——変換理論	5	
§ 0.3 粒子の統計性	9	
§ 0.4 同種粒子系の量子力学——対称性	13	
§ 0.5 粒子と波動	15	
§ 0.6 スピンと軌道状態	18	
§ 0.7 固体電子論	22	
§ 0.8 原子核の問題	26	
§ 0.9 相対論的量子力学へ	33	
§ 0.10 量子電磁力学と宇宙線現象	36	
§ 0.11 素粒子論	38	
§ 0.12 場の理論の適用限界?	42	
§ 0.13 素粒子論の転回	45	

第 II 部 量子力学の展開

1 化学結合の理論	藤永 茂	
§ 1.1 化学と量子力学	65	
§ 1.2 最初の 10 年	67	
§ 1.3 G. N. Lewis の二つの論文	68	
§ 1.4 有機化学では	70	
§ 1.5 <i>ab initio</i> 計算は役に立つか	76	
2 生命現象への量子力学の適用	右衛門佐重雄	
§ 2.1 量子生物物理学の形成とその発展	81	
§ 2.2 光合成における励起移動と電子移動	85	
§ 2.3 生体分子の chirality と光学活性	91	

§ 2.4	水の効果と非線形性, 対称性の破れ	100
3	分子科学の目指すもの	長倉三郎
§ 3.1	はじめに	109
§ 3.2	分子の中の原子のとらえ方の変遷と量子力学	110
§ 3.3	分子内の電子と量子力学	113
§ 3.4	分子の壁を越える	117
§ 3.5	励起分子を捉える	119
§ 3.6	化学反応の電子理論	121
4	固体の諸様相	金森順次郎
§ 4.1	固体の研究と量子力学	127
§ 4.2	Bloch 波と局在状態	131
§ 4.3	バンド理論の発展	134
§ 4.4	擬ポテンシャルと virtual な束縛状態(1 電子近似のモデル化)	139
§ 4.5	固体の提起する問題の例——不完全な結晶	142
§ 4.6	結 び	143
5	磁性研究の進展	芳田 奎
§ 5.1	イオン結晶の磁性	147
§ 5.2	金属磁性の研究	152
§ 5.3	希薄合金の磁性研究	156
§ 5.4	近藤効果	161
§ 5.5	おわりに	166
6	量子流体	碓井恒丸
§ 6.1	量子液体と量子固体	169
§ 6.2	2 流体論	170
§ 6.3	素励起	171
§ 6.4	Bose 凝縮体	172
§ 6.5	量子統計的凝縮と有効波動関数	173
§ 6.6	超流動	175
§ 6.7	超流体密度 ρ_s	177
§ 6.8	荷電超流体	178
§ 6.9	非等方超流体	180
§ 6.10	^4He - ^3He 混合体	181

§ 6.11	低次元	181
§ 6.12	固体の超流動?	182
7	統計力学のあゆみ	久保亮五
§ 7.1	Ludwig Boltzmann—統計力学の始め	185
§ 7.2	マクロな世界の量子法則	190
§ 7.3	統計熱力学	194
§ 7.4	非平衡系の統計力学	202
§ 7.5	基本的な難問題	206
8	量子光学	高辻正基, 江沢 洋
§ 8.1	歴史的なこと	213
§ 8.2	コヒーレント表示	216
§ 8.3	レーザー理論	221
§ 8.4	コヒーレントな放射現象	225
§ 8.5	熱浴も含めた量子力学的あつかい	230
§ 8.6	X線レーザーへの期待	234
9	核物質の諸様相	玉垣良三
§ 9.1	まえがき	241
§ 9.2	核力の特性	242
§ 9.3	標準密度の核物質での核力と Pauli 原理の役割	247
§ 9.4	高密度の核物質—中性子星物質	250
§ 9.5	まとめに代えて	259
10	原子核の理論	高木修二
§ 10.1	殻模型をめぐって	265
§ 10.2	集団運動をめぐって	275
§ 10.3	核反応機構をめぐって	281
11	無限大の困難をめぐって	朝永振一郎
§ 11.1	まえがき	289
§ 11.2	無限大の困難	290
§ 11.3	電子の見かけ上の質量	291
§ 11.4	電子の自己場と自己エネルギー	293
§ 11.5	真空偏極および荷電体の見かけの電荷	294
§ 11.6	散乱問題における無限大	296

§ 11.7	われわれの理論は全然無価値であろうか	298
§ 11.8	困難はどういうふうにおこっているか	299
§ 11.9	困難はどこからおこっているか	301
§ 11.10	無限大をにげる第1の方法——‘最初の近似で計算を止めよ’	302
§ 11.11	第2の方法——減衰理論	303
§ 11.12	減衰理論に対する批判	305
§ 11.13	第3の方法——切断理論と素粒子の大きさ	309
§ 11.14	準位のずれの実験	311
§ 11.15	散乱問題の無限大と、自己エネルギーおよび真空偏極の 無限大とは無関係であるか	312
§ 11.16	第4の方法——くりこみ理論	314
§ 11.17	第5の方法——C-中間子理論	315
§ 11.18	結び	317
12	量子電磁力学の現状	木下東一郎
§ 12.1	はじめに	319
§ 12.2	最近の理論と実験の成果	322
§ 12.3	種々のテストの比較	331
§ 12.4	将来の方向	333
13	ハドロンの力学	河原林 研
§ 13.1	はじめに	339
§ 13.2	ハドロンの性質	341
§ 13.3	ハドロンの模型	349
§ 13.4	ハドロン力学 I —— S 行列的アプローチ	356
§ 13.5	ハドロン力学 II ——非 Abel ゲージ場の理論	360
§ 13.6	エピローグ	365
14	電磁相互作用と弱い相互作用の統一理論の試み	藤川和男
§ 14.1	はじめに	369
§ 14.2	電磁相互作用	369
§ 14.3	弱い相互作用	372
§ 14.4	Yang-Mills 場(非 Abel ゲージ場)	374
§ 14.5	質量をもつゲージ場	376
§ 14.6	Higgs 機構	377
§ 14.7	Weinberg-Salam 模型	382

§ 14.8 おわりに	387
15 星の進化と元素の起源	杉本大一郎
§ 15.1 星の重力収縮	389
§ 15.2 近代的な星の進化論の始まり	390
§ 15.3 星の進化と元素の起源	392
§ 15.4 物質の状態と量子力学	394
§ 15.5 相互作用の効果	397
§ 15.6 ミクロの物理とマクロの物理	398
§ 15.7 星の内部構造と進化の理論	400
§ 15.8 中性子星形成の困難	402
§ 15.9 結論	404
16 原子分子過程	高柳和夫
§ 16.1 原子・分子と量子力学	407
§ 16.2 天体スペクトルの解説	408
§ 16.3 光の吸収・放出過程	411
§ 16.4 電子衝突	416
§ 16.5 あとがき	424

下巻内容

第III部 量子力学の方法

17 量子力学と対称性 (大貫義郎)	§ 18.5 準粒子
§ 17.1 はじめに	§ 18.6 おわりに
§ 17.2 状態の変換	19 多体系における長距離秩序と
§ 17.3 射線表現とベクトル表現	対称性の破れ (恒藤敏彦)
§ 17.4 対称性の二つのタイプ	§ 19.1 対称性の破れ
§ 17.5 場の量子論と対称性	§ 19.2 超流動・超伝導の秩序
18 多体問題の理論形式	§ 19.3 秩序パラメタ
(阿部龍蔵)	§ 19.4 秩序パラメタの空間変化と
§ 18.1 はじめに	ゆらぎ
§ 18.2 Hartree-Fock の理論	§ 19.5 安定な構造
§ 18.3 変分法の応用	§ 19.6 いくつかの注意
§ 18.4 個別励起と集団励起	