目　次

序 i

第二版序 v

改定増補版序 vii

凡例 xiv

第 1 章　量子論の発達 1
1　物質と電気の素量性 1
2　作用量子の発見 4
3　光の粒子性 10
4　原子の構造 14
5　対応原理と量子代数 19
6　物質の波動性 27
7　量子力学の成立と発展 34

第 2 章　波動力学の概観 37
8　Schrödinger の方法 37
8.1　固有値問題 37
8.2　調和振動子 40
9　中心運動の量子化 46
9.1　一般的考察 46
9.2　回転子 48
9.3　水素原子 50

9.4 二体問題 55
10 非周期運動の量子化 57
10.1 Schrödinger の波動方程式 57
10.2 波動関数の統計的解釈 61
10.3 波動方程式の一般解 63
10.4 衝突問題 66
11 古典論との対応 70
11.1 波束の運動 70
11.2 電磁場のある場合，Zeeman 効果 76

第 3 章 行列力学の方法 81
12 Heisenberg の理論 81
12.1 交換関係と運動方程式 81
12.2 調和振動子 87
12.3 行列の変換 92
12.4 Schrödinger の方法との関係 95
13 角運動量とスピン 100
13.1 角運動量の量子化 100
13.2 電子のスピンの問題 110

第 4 章 量子力学の基礎概念 119
14 物理量の固有値と平均値 119
14.1 固有値問題の一般化 119
14.2 物理量の平均値 122
15 微視的現象の特質 126
15.1 不確定性原理 126
15.2 相補性と因果律 136

第 5 章 一般理論 143
16 量子力学的状態の表示 143

16.1 重ね合わせの原理 143
16.2 一致の確率 147
17 物理量の表現 151
17.1 オブザーバブルの定義 151
17.2 オブザーバブルの固有値と固有状態 159
18 変換理論 169
18.1 固有値が離散的な場合 169
18.2 固有値が連続の場合 175
19 力学的法則 187
19.1 正準変数の諸性質 187
19.2 状態の表示および物理量の時間的変化 196
20 観測の問題 207
20.1 観測による状態の変化 207
20.2 実在の問題 209

第 6 章 摂動論および衝突論 215
21 摂動論 215
21.1 定常的方法 215
21.2 Stark 効果 223
21.3 非定常的方法 227
22 衝突の理論 234
22.1 一般的方法 234
22.2 Coulomb 場による散乱 241
22.3 Born の方法 246

第 7 章 多体問題および輻射論 251
23 多電子問題 251
23.1 Pauli の原理 251
23.2 ヘリウム原子 257
23.3 量子統計法 261

24 対応論的輻射論 269
24.1 光の分散 269
24.2 Raman 効果および Compton 効果 274
25 輻射の量子化 276
25.1 空洞輻射の理論 276
25.2 輻射と物質の相互作用 283
25.3 光の放出と吸収 294

第 8 章 相対論的電子論 299
26 Dirac の波動方程式 299
27 Dirac 電子の諸性質 306

付録 I 古典力学の摘要 309
1 Lagrange および Hamilton の運動方程式 309
2 変換理論 312
3 多重周期運動 317
4 衝突現象 322

付録 II 古典電気力学の摘要 327
5 電子論の基本法則 327
6 電子と輻射の相互作用 331

付録 III 古典統計力学および古典量子論の摘要 337
7 Boltzmann 統計 337
8 熱輻射の理論 342
9 原子構造の理論 347

付録 IV 直交関数系 351
10 固有値問題によって定義された直交関数系 351
10.1 球関数 351
10.2 Laguerre の多項式 355

10.3 Hermite の多項式 357
11 固有関数の一般的性質 359
11.1 Sturm–Liouville の問題 359
11.2 固有値が連続である場合 363

付録 V ベクトル空間 367
12 n 次元のベクトル空間 367
13 Hilbert 空間 372

付録 VI 量子力学の参考書 377

付録 VII 術語一覧 381

索 引 393

復刊あとがき 399

『量子力学序説』は 1947 年（昭和 22 年 2 月 5 日発行）の初版のあと，1954 年に改訂増補版（昭和 29 年 6 月 15 日発行）が刊行され，湯川はその序文で「調べて見ると，まだ不満な点が幾つも残っているが，取敢えず数箇所の誤植を訂正し，44 頁の説明の足りない所を補うことにした外，本文の最後に相対論的電子論に関する一章を付け加えた」（底本ママ）と書いている。その後，1971 年（昭和 46 年 4 月 30 日発行）に新装版が刊行され，これには増補改訂版で補われた箇所が補われていない。本書はこれらの増補改訂版と新装版を底本とし，増補改訂版で補われた底本の 44 頁の追加と第 8 章を再録した。