目　次

第 9 章　原子核の多体問題　377

9.1　はじめに　377

9.2　反応行列　379

9.3　座標空間への変換：核物質　383

9.4　二粒子波動関数　385

9.5　部分波解析　387

9.6　二核子ポテンシャルにハード・コアがある場合の問題の取り扱い　392

9.7　Bethe-Goldstone による斥力コアの取り扱い　394

9.8　有限核の理論　402

第 10 章　核反応II：光学模型　415

10.1　はじめに　415

10.2　低エネルギーの光学模型　418

10.3　ポテンシャル散乱の場合の Kapur-Peierls の分散公式　421

10.4　多体の場合の分散公式　427

10.5　Lane, Thomas と Wigner の模型：巨大共鳴　431

10.6　光学模型，実験との比較　435

10.7　結　　論　453

第 11 章　核反応III：直接反応　461

11.1　はじめに　461

11.2　ストリッピング反応とピック・アップ反応の運動学　464

11.3 ストリッピング反応とピック・アップ反応の理論 467
11.4 逆 反 応 474
11.5 ストリッピング反応 475
11.6 歪んだ波を用いる方法 488
11.7 直接過程（非弾性散乱または表面反応） 495

第 12 章 原子核の電磁相互作用 507
12.1 外極展開 507
12.2 多極放射の源 516
12.3 多極モーメント 520
12.4 多極放射の角分布 523
12.5 パリティの考察と選択規則 526
12.6 原子核系における γ 崩壊の遷移確率 527
12.7 遷移確率の量子力学的な導き方 529
12.8 $p+n \rightleftarrows D+\gamma$ の散乱断面積 533
12.9 内部変換現象 549
12.10 ガンマ-ガンマ角相関 561

第 13 章 ベータ崩壊 581
13.1 はじめに 581
13.2 中性子微子の存在の実験的証明 583
13.3 相互作用演算子 590
13.4 ベータ崩壊の相互作用ハミルトニアン 591
13.5 ベータ崩壊の遷移確率 593
13.6 初期および最終原子核が偏極していない場合の核行列要素 595
13.7 偏極している原子核のベータ崩壊の核行列要素 597
13.8 許容ベータ崩壊の Fermi 型選択規則と Gamow-Teller 型選択規則 598
13.9 軽粒子間の行列要素 601

13.10 ベータ崩壊における電子の偏極 609
13.11 偏極している原子核によるベータ崩壊 612
13.12 一 般 式 617
13.13 二成分中性微子理論 622
13.14 軽粒子の保存 626
13.15 ベクトル流（Vector Current）の保存（CVC）理論 627

付 録 数学に関する準備 633
A.1 いろいろな座標における∇, ∇^2, $\mathbf{l}=\mathbf{r}\times\mathbf{p}$ 633
A.2 球面調和関数 635
A.3 三次元井戸型ポテンシャル 637
A.4 球面調和関数による平面波の展開 641
A.5 球面調和関数の回転に関する変換性 642
A.6 D 行列の性質 644
A.7 二個の角運動量の合成 647
A.8 Clebsch-Gordan 係数の具体的な式 649
A.9 三個の角運動量の合成 652
A.10 回転行列 D の他の性質 654
A.11 Wigner-Eckart の定理 657
A.12 中心力ポテンシャルによる粒子の散乱 660
A.13 散乱行列：S 行列 664
A.14 Coulomb 場による散乱 666
A.15 Coulomb 力と核力が同時に作用するときの散乱 670
A.16 テンソル演算子 671
A.17 テンソル力がある場合の位相のずれ解析 675
A.18 核子の荷電スピン 682
A.19 荷電空間における二核子系の波動関数 683
A.20 二核子系の完全な波動関数：Pauli の原理 684
A.21 Dirac 方程式 686

監訳者あとがき 693
人名索引 695
事項索引 702

I 巻の内容

序／第1章　序論／第2章　原子核の大きさと形／第3章　二核子問題／第4章　二核子相互作用の現象論／第5章　半経験的質量公式と核分裂／第6章　核反応I：複合核と統計模型／第7章　原子核模型I：殻模型／第8章　原子核模型II：統一模型