目　次

序言…… 1

第Ⅰ部　自由場

第1章　序論

1.1　量子場理論と古典場理論との関係……11
1.2　線状に並んだ原子振動子……12
1.3　線状連続体の振動……14

第2章　調和振動子

2.1　Hの固有値……18
2.2　Hの固有状態の性質……20
2.3　運動の時間的変化……22

第3章　結合振動子

3.1　ハミルトニアンの固有値……28
3.2　量子論的な特徴……31
3.3　力学的な側面……32

第4章　場

4.1　連続的な結合振動子……34
4.2　ラグランジアンから場の方程式を導くこと……40

第5章　オブザーバブル

5.1　エネルギー，運動量，角運動量……46
5.2　偶奇性……52
5.3　粒子数と粒子密度……54
5.4　局所的オブザーバブル……56

第6章 状態

6.1 真空状態と1粒子状態……61

6.2 2粒子状態……67

6.3 多粒子状態……70

第7章 内部自由度

7.1 二つの内部自由度……74

7.2 自由度が3あるいはそれ以上の場合……80

第Ⅱ部 解ける相互作用の例

第8章 一般的な準備

8.1 場の方程式……87

8.2 量子化……92

8.3 散乱と波動行列……95

第9章 静的源

9.1 “静的”源の解釈……100

9.2 結合系のエネルギー……102

9.3 裸の状態と物理的状態の関係……105

9.4 場のゆらぎ……109

9.5 源がいくつかある場合……110

第10章 粒子の発生

10.1 一般的考察……113

10.2 例……117

第11章 対相互作用，古典論

11.1 一般的な注意……122

11.2 束縛状態……127

11.3 波動行列Ωのふるまい……129

11.4　散乱…… 133

第12章　対相互作用，量子力学

12.1　束縛状態がある場合の量子化と交換関係…… 136
12.2　散乱…… 138
12.3　漸近場によるエネルギーの表現…… 144
12.4　仮想粒子…… 147

第13章　リー模型：$Q=\pm\frac{1}{2}$の状態

13.1　序論…… 152
13.2　交換関係と運動方程式…… 154
13.3　物理的核子…… 156
13.4　散乱状態…… 158
13.5　完全性…… 160
13.6　位相のずれ…… 163

第14章　リー模型：$Q=-\frac{3}{2}$の状態

14.1　散乱，ロー方程式…… 167
14.2　π^-+n 散乱…… 169
14.3　$T(k)$ の低エネルギーおよび高エネルギーでのふるまい…… 174

第Ⅲ部　π 中間子の物理

第15章　序論

15.1　静的模型…… 183
15.2　交換関係と運動方程式…… 189
15.3　他の模型との比較…… 194

第16章　静的模型の一般的な特徴

16.1　定常運動の古典論的取り扱い…… 198

16.2 散乱の古典論的取り扱い…… 205
16.3 静的模型の量子論的性質…… 208

第17章 基底状態
17.1 厳密な結果…… 214
17.2 摂動論…… 219
17.3 タム・ダンコフ近似…… 220
17.4 朝永の中間結合近似…… 222
17.5 強結合近似…… 230
17.6 数値計算…… 235

第18章 π 中間子の散乱
18.1 序論…… 236
18.2 散乱行列…… 237
18.3 散乱行列の性質…… 239
18.4 低および高エネルギー極限での弾性散乱…… 241
18.5 T 行列の対角化…… 243
18.6 ロー方程式の実験との関係…… 248
18.7 ロー方程式の近似解…… 250
18.8 まとめ…… 255

第19章 核子の性質
19.1 場の期待値…… 260
19.2 オブザーバブルの基底状態での期待値…… 261
19.3 静的模型のくりこみ定数その他のパラメター…… 264
19.4 核子の自己エネルギー…… 266
19.5 物理的粒子の電荷・電流分布，磁気能率…… 267

第20章 電磁的現象
20.1 電荷と電流演算子への寄与…… 275
20.2 光発生の振幅…… 279

20.3　断面積の一般的な特徴…… 286
20.4　実験との比較…… 289
20.5　コンプトン散乱…… 291

第21章　核力

21.1　序論，核力の古典論…… 293
21.2　静的ポテンシャル，量子論…… 297
21.3　実験との比較…… 300
21.4　結び…… 301
付録…… 303
記号一覧表…… 306
訳者あとがき…… 313
索引…… 315