

目 次

	1. 粒子と場	1~19
1-1	素粒子の世界	1
1-2	力と場	3
1-3	4つの基本的な力とミクロの世界	13
1-4	素粒子と場	15
	2. 素粒子の性質と種類	20~31
2-1	粒子の属性	20
2-2	粒子の大別	22
2-3	反粒子	24
2-4	感じる力による分類	24
	3. 粒子の安定性と保存則	32~38
3-1	粒子の安定性を決めるもの	32
3-2	電子や陽子はなぜ安定?	33
3-3	粒子の寿命	35
3-4	寿命と崩壊幅	36
	4. ミクロの世界を探る手段	39~66
4-1	粒子の加速	39
4-2	散乱実験と断面積	41
4-3	粒子の生成	43
4-4	粒子の物質中における反応	44
4-5	素粒子実験で用いられる主な検出器	49
4-6	加速器の発展	59

	5. 新粒子の発見とクォーク模型	67~83
5-1	ストレンジ粒子の発見	67
5-2	クォーク模型	71
5-3	新たなクォークの発見とクォークの世代数	76
	6. 量子電磁力学	84~95
6-1	電磁力の源と力の伝達	84
6-2	量子電磁力学でのファインマン図	85
6-3	可換局所ゲージ不変性と QED	91
	7. 量子色力学	96~104
7-1	「色荷」の必然性と強い相互作用	96
7-2	非可換局所ゲージ不変性と QCD	100
	8. 弱い力	105~114
8-1	弱い力の反応	105
8-2	フェルミの有効理論	109
8-3	パリティ保存則の破れの発見	110
8-4	荷電カレント	112
	9. 電弱理論の枠組み	115~121
9-1	電弱理論とゲージ不変性	115
9-2	W^\pm, Z^0 ボソンとその発見	118
	10. ヒッグス機構とヒッグス粒子の発見	122~137
10-1	素粒子の質量とヒッグス場	122
10-2	自発的対称性の破れと素粒子の質量獲得	125
10-3	ヒッグス粒子の発見とその性質の探究	129
	11. フレーバーとニュートリノの物理	138~164
11-1	CP 非保存の物理	138
11-2	ニュートリノの物理	151

	12. 標準模型のまとめと限界	165~171
12-1	標準模型のまとめ	165
12-2	標準模型の限界	168
	13. 標準模型を超えて	172~193
13-1	大統一理論	172
13-2	超対称性理論	181
13-3	余剰次元パラダイム	189
	14. 宇宙と素粒子物理	194~201
14-1	宇宙膨張の証拠	194
14-2	宇宙初期	197
14-3	暗黒エネルギーと暗黒物質	198
	15. 超弦理論	202~214
15-1	超弦理論の概要	202
15-2	超弦理論の第 2 次革命以降の進展	210
	付 録	215~271
A.	特殊相対論と運動方程式	215
B.	単位系	227
C.	C, P, T 変換と不変性	236
D.	ラグランジアンと運動方程式	247
E.	ゲージ不変性とヒッグス機構	252
F.	素粒子模型で登場する群論	265
	さらに勉強するために	272
	問題略解	273
	おわりに	283
	索引	287