



## 目 次

はじめに	
1 宇宙の進化	1
宇宙の階層構造	1
膨張する宇宙	4
宇宙を満す輻射	8
重力理論と宇宙模型	13
宇宙における物質質量	24
年齢の推定	28
軽い元素の合成	31
2 素粒子の世界	40
原子から素粒子へ	40
素粒子の分類	44
反粒子	55
クォーク模型	57
新粒子の発見	64
3 対称性と保存則	69
量子力学的状態	69
素粒子と場	73
不変性と保存則	76
相対論的不変性とローレンツ群	81
$P$ と $T$ と $C$	84

4	ゲージ理論の考え方	89
	ゲージ対称性	89
	ゲージ場の幾何学	94
	非可換ゲージ場	99
	対称性の自発的破れ	105
5	力の大統一	109
	弱い相互作用と電磁相互作用の統一	109
	量子色力学	117
	大統一理論の構想	122
	模型の構成—— $SU(5)$ 理論	129
	重力を含む統一理論	135
6	宇宙初期と大統一理論	140
	ニュートリノの平衡	140
	物質・反物質の不均衡	146
	宇宙の相転移	151
	バリオン非対称の起源	155
	宇宙初期の謎	162
7	残された課題	173
	核子崩壊	173
	モノポール	177
	ニュートリノの質量	185
	隠れた質量と銀河形成	194
	索引	203

