

目次

第1章	宇宙初期の超高温物質を作る	1
第2章	クォークとグルーオン	5
2.1	物質の階層構造	5
2.2	素粒子の標準モデル	12
第3章	相対論的運動学と散乱断面積	17
3.1	自然単位系	17
3.2	特殊相対性理論	19
3.3	相対論的運動学	24
3.4	散乱実験と散乱断面積	32
第4章	クォークとグルーオン間の力学	
	— 量子色力学 QCD 入門 —	37
4.1	場の理論の考え方	37
4.2	ラグランジアン：相互作用を表現する関数	38
4.3	量子電磁力学 QED のラグランジアン	40
4.4	ゲージ対称性とゲージ理論	42
4.5	カラー	44

4.6	量子色力学 QCD のラグランジアン	45
4.7	摂動論とファインマン図	49
4.8	高次の摂動とくりこみ理論	55
4.9	漸近自由性	57
4.10	格子 QCD 理論	61
第 5 章	QCD 相構造とクォーク・グルーオン・プラズマ	65
5.1	クォークの閉じ込め	66
5.2	カイラル対称性	69
5.3	対称性の自発的破れ	72
5.4	カイラル対称性の自発的破れとクォーク凝縮	75
5.5	QCD の相構造	77
5.6	MIT バッグ・モデルによる QCD 相転移の推定	81
5.7	格子 QCD 計算による QCD 相転移	85
第 6 章	高エネルギー原子核衝突	91
6.1	主な重イオン加速器	92
6.2	高エネルギー原子核衝突実験	96
6.3	核子の構造とパートン分布関数	101
6.4	核子+核子衝突反応	106
6.5	原子核衝突反応	111
第 7 章	RHIC でのクォーク・グルーオン・プラズマの 発見	129
7.1	ブジオルケン・エネルギー密度	130
7.2	ハドロン生成：終状態での熱平衡の達成	131
7.3	発見 1: 高横運動量粒子生成の抑制	137
7.4	発見 2: 強い楕円フロー	146

7.5 直接光子測定による高温相の検証	153
-------------------------------	-----

第8章 クォーク・グルーオン・プラズマ研究の展開 161

8.1 LHCでのジェット抑制の測定	162
8.2 ゆらぎと高次のフロー強度 v_n	165
8.3 重いクォークの測定	168
8.4 J/ψ と Υ の抑制	172
8.5 展望-QGP物性の定量的理解を目指して	180

付録 参考図書等の案内 181