

第1章

11 原子から素粒子へ

- 12 「物質は原子からできている」
- 13 原子核と電子
- 15 陽子と中性子
- 17 核子からクォークへ
- 19 その他の素粒子
- 22 **PARTICLE COLUMN** 第1章で登場した粒子名

第2章

23 近代科学の確立 I ニュートンと万有引力

- 24 近代科学がなしたげたこと(まとめ)
- 25 地動説がもたらした発想の転換
- 27 ニュートンの力学

第3章

31 近代科学の確立 II 元素と原子 / 熱とは何?

- 32 元素
- 34 原子論と反原子論
- 36 電子と原子核の発見
- 40 熱とエネルギー
- 44 **PARTICLE COLUMN** 熱力学第二法則(エントロピー非減少則)

第 4 章

45

光の歴史 I 光は波

- 46 光は粒子か波か？
- 48 光の干渉
- 53 波長と色
- 58 光は何の波？
- 62 **PARTICLE COLUMN** 光の三原色・色の三原色

第 5 章

63

光の歴史 II 光は粒子

- 64 空洞放射の謎
- 66 アインシュタインの答
- 68 プランクとプランク定数 h
- 70 **PARTICLE COLUMN** アインシュタイン 奇跡の三大業績
- 70 光電効果
- 75 光量子仮説を裏付けるその他の現象
- 76 光子は波？
- 79 **PARTICLE COLUMN** 新しい粒子像(量子力学)の解釈問題

第 6 章

81

新しい物理学 量子力学

- 82 新しい粒子像の2つの特徴
- 83 原子の構造についての2つの疑問
- 85 ボーアの量子条件
- 86 ド・ブロイの物質波仮説

- 89 壁にはさまれている場合
90 シュレーディンガー方程式
92 **PARTICLE COLUMN** 電子を使った現代版ヤングの実験
93 パウリ原理とスピン
98 **PARTICLE COLUMN** 電子殻(electron shell)

第 7 章

99 粒子の生成と消滅／ 質量エネルギー

- 100 光子の生成・消滅
102 反粒子
104 質量エネルギー
108 光子の質量は？
109 エネルギーと運動量の保存則
111 仮想状態と実状態

第 8 章

115 素粒子物理学の誕生 湯川の中間子論

- 116 力に対する新しい考え方
118 原子核内での力
120 核力
121 湯川の中間子論
124 π 中間子の発見
126 **PARTICLE COLUMN** 湯川理論と日本
127 ハドロン

第 9 章

129 弱い相互作用

- 130 原子核についてのもう一つの疑問
- 132 β 崩壊とニュートリノ
- 135 弱い相互作用のバーテクス
- 138 ニュートリノの発見とW粒子の困難
- 141 通常の原子核で β 崩壊が起きない理由
- 144 太陽の輝き
- 148 **PARTICLE COLUMN** 人間原理

第 10 章

149 核子からクォークへ

- 150 何が素粒子か？
- 151 核子や中間子が複合粒子であることを示唆する諸事実
- 154 クォーク模型
- 160 クォーク模型の難点
- 161 **PARTICLE COLUMN** 「クォーク」は鳥の鳴き声？
- 162 **PARTICLE COLUMN** nuclear democracy(核民主主義)

第 11 章

163 量子色力学

- 164 クォーク模型についてのもう一つの疑問
- 165 「色」付きクォーク模型
- 168 反クォークと中間子の色
- 170 ゲージ理論
- 172 漸近的自由
- 175 量子色力学について
- 181 色の存在(3種あること)の実験的「証拠」

第 12 章

185 新粒子の発見

- 186 話には続きがある!
- 188 μ と ν_μ
- 191 ストレンジクォーク(s)
- 194 チャームクォーク(c)
- 200 τ と ν_τ
- 202 ボトムクォーク(b)
- 204 トップクォーク(t)

第 13 章

205 電弱統一理論

- 208 電弱統一理論(ワインバーグ - サラム理論)の誕生
- 210 ヒッグス場とヒッグス粒子
- 214 ワインバーグ - サラム理論
- 216 Z 粒子による現象
- 218 W 粒子・Z 粒子の発見
- 219 ヒッグス粒子の発見
- 220 **PARTICLE COLUMN** 世界の主要加速器

第 14 章

223 世代間混合 / ニュートリノ振動

- 224 電弱統一理論へのプラスアルファ
- 226 世代混合
- 229 小林、益川の議論
- 231 CP 対称性の破れの検証

- 233 レプトンの場合
236 ニュートリノ振動の検出

第 15 章

239 今後の展望

- 240 大統一と陽子崩壊
242 階層問題と超対称性
244 ダークマター(暗黒物質)と真空のエネルギー
247 重力と超弦理論

補章 1

251 2つの相対性理論

- 252 特殊相対論
253 一般相対論

補章 2

255 宇宙の物質史 膨張宇宙と元素合成

- 256 膨張宇宙論
259 インフレーションからビッグバンへ
261 素粒子から原子へ
261 天体の形成
265 ささまざまな天体の一生と元素合成

-
- 268 年表
270 標準理論の粒子と相互作用
272 粒子表
274 さくいん