

目次

はじめに 1

1 量子とは何か 10

■量子とは何か ■量子の交換と力の作用 ■反粒子

■ファインマンの経路積分

2 クォークとは何か 27

■レプトンとハドロン ■素粒子（ハドロン）の新し

いラベル ■対称性のかげにクォークあり ■クォー

ク模型 ■クォークの閉じ込め ■クォークは実在す

る ■グルーオン

3 クォークの色（カラー）とは何か……………46

■陽電子と電子を衝突させる ■ハドロンジェット

■クォークの色 ■ハドロンは白色 ■グルーオンは

八色 ■クォークは何種類？

4 ゲージ理論とは何か……………65

■ゲージとは ■ベクトル・ポテンシャル ■ポテン

シャルの任意性 ■ものさしを移動すると長さが変わ

る？ ■ガウス平面 ■ゲージ場とゲージ変換 ■ゲ

ージ原理 ■ゲージ理論 ■色のゲージ理論——量子

色力学

5 くりこみ理論とは何か……………92

■「くりこみ」とは何か ■有効結合定数 ■量子色

力学の漸近的自由性 ■反誘電性の真空とハドロン
のバグ模型

6 摂動論的量子色力学とは何か……………115

■摂動論的量子色力学 ■パートン模型と二種類の運
動量分布関数 ■ハドロンのスリー・ジェット生成現
象

7 格子量子色力学とは何か……………124

■空間と時間の立方格子 ■格子ゲージ理論 ■時空
間のユークリッド化 ■モンテ・カルロ・シミュレ
ーション ■クォークの閉じ込め ■ハドロン
の質量 ■クォークの解放

これからの展望……………144

付

録

| | |
|-----------------|-------|
| A、複素数 | |
| B、電磁場とポテンシャルの関係 | |
| C、 λ 行列 | |

