



## 目次

はじめに

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>1</b> | <b>暗黒宇宙 (アンドリュー・テイラー).....</b>                   | <b>1</b>   |
| 1.1      | 宇宙論における空間と時間                                     | 1          |
| 1.2      | 膨張する宇宙   | 2          |
| 1.3      | ビッグバンモデルの土台                                      | 6          |
| 1.4      | 宇宙の初期条件  | 9          |
| 1.5      | 標準的な宇宙のモデル                                       | 17         |
| 1.6      | 宇宙論のスタンダードモデルの証拠                                 | 20         |
| 1.7      | 宇宙の暗黒面   | 32         |
| 1.8      | ダークエネルギーの性質に関する理論的なアイデア                          | 42         |
| 1.9      | おわりに   | 50         |
| <b>2</b> | <b>量子力学的な時間と空間,<br/>その物理的実在 (シャーン・マジッド).....</b> | <b>51</b>  |
| 2.1      | イントロダクション  | 51         |
| 2.2      | 科学の核心にある欠陥                                       | 53         |
| 2.3      | 量子時空   | 68         |
| 2.4      | 観測可能量と状態の双対性                                     | 89         |
| 2.5      | 自己双対構造とプラトンの洞穴                                   | 103        |
| 2.6      | 相対的現実主義  | 123        |
| <b>3</b> | <b>因果律, 量子論, そして宇宙論 (ロジャー・ペンローズ).....</b>        | <b>131</b> |
| 3.1      | 時空構造   | 131        |
| 3.2      | 量子重力?  | 139        |
| 3.3      | 熱力学からの動機   | 146        |

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 3.4 | 時空のコンフォーマルバウンダリー                          | 152 |
| 3.5 | 共形巡回宇宙論                                   | 162 |
| 3.6 | より大胆な CCC の様相の推測                          | 169 |
| 4   | 時空の美しい理解のために：<br>重力と物質の統一 (アラン・コンヌ) ..... | 179 |
| 4.1 | はじめに                                      | 179 |
| 4.2 | 量子的な考え方と無限小変数                             | 182 |
| 4.3 | なぜ時空は非可換に拡張されるべきなのか                       | 186 |
| 4.4 | 長さの単位についての歴史                              | 188 |
| 4.5 | スペクトル幾何学                                  | 192 |
| 4.6 | 有限体 $F$ の必要性                              | 198 |
| 4.7 | 重力場での観測量とスペクトル作用                          | 202 |
| 4.8 | 予 想                                       | 203 |
| 4.9 | 量子重力について                                  | 210 |
| 5   | 時間とは何か (ジョン・ポーキングホーン) .....               | 211 |
|     | 参考文献                                      | 217 |
|     | 訳者あとがき                                    | 225 |
|     | 索引  | 227 |
|     | 著者紹介                                      |     |

