

第1章 地球外生命探査 13

火星年代記——古来、人類は宇宙に自分に似た存在を探し求めてきた 14

■ 宇宙にいるのは我々だけではない……といいな 14

■ 中世ヨーロッパの宇宙観 15

■ ケプラーの夢と災難 18

■ ヨハネス・ケプラーの法則 20

■ 鏡に映った宇宙人 22

■ スキアパレリの火星スケッチ 25

■ 火星人、ロンドンを侵略 27

■ 一転、絶滅危惧種へ 31

■ 火星隕石と火星探査 33

第2章 力学 63

三体問題——たった三つの天体なのに…… 64

■ ニュートン力学 64

■ 本当は恐ろしくないプリンキピア 66

■ 運動法則と万有引力 67

■ ニュートン力学の絶大な威力 69

地球外知性と文明の寿命——ドレイクの式とゴット推定 37

■ 異星人レッドデータ 37

■ ドレイクの式 38

■ CQ、CQ、こちら地球 40

■ ケプラー探査機の夢 42

■ ゴット推定 45

■ 文明の寿命 50

● バイロキン効果 54

- ニュートンのりんごに虫がいた 72
- 三体問題 73

- ラグランジュ解 76

- ニュートンの宿題に答えはなかった 78

天気予報は不可能——蝶の羽ばたきが竜巻を起こす？ 80

- 勘と経験から計算科学へ 80

- カオス来たりて天気を乱す 82

- このカオス的な宇宙 85

- 三体問題とカオス 87

- さらに予測可能な宇宙 89

第3章 相対性理論 91

光速の限界——去年、アンドロメダで 92

- アインシュタイン青年の奇跡 92

- 超光速列車でお化粧はできるか？ 94

- 時間はのび、物差しは縮み 96

- 飛行機だ！ ロケットだ！ いや、地球だ！！ 98

- 史上もつとも有名な失敗実験 100

- 列車は光に追いつけない 102

- 去年、アンドロメダで 105

宇宙の果て——観測の限界 109

- アインシュタイン、ニュートンに挑む 109

- 卵のバックを記述する数学 111

- アインシュタインの隠し子 114

- この膨張する宇宙 117

- 時間と空間の果て 121

タイムマシン——ホーキングの時間順序保護仮説 125

- 過去へスライスイ未来へドンドン 125

- バック・トゥ・ザ・パスト 127

第4章 量子力学

137

- ホーキング教授の「時間順序保護仮説」 130
- 祖父殺しのパラドクス 131
- 議論は分かれて果てもなく 134

位置か運動量か、それが問題だ——不確定性原理 138

- 量子力学はミクロのルール 138
- 宇宙よりも遠いミクロの世界 139
- 不確定性原理——ある種の物理量が同時に精確に測定できない 141
- ハイゼンベルクの顕微鏡というたとえ話 144
- 世の中を変えた量子力学の誕生 147
- 第二次世界大戦と量子力学 149
- アインシュタインの拒否——不確定性原理 152
- アインシュタインの不満 152

波動関数の収束 vs. 多世界解釈 163

- コペンハーゲン学派の確率解釈 153
- アインシュタイン II ボドルスキー II ローゼンの思考実験 157
- 日常感覚からかけ離れた量子力学独特のルール 161
- 量子力学の不思議をまとめておこう 163
- 波動関数はなぜ収束するのか、誰もわからない 167
- いまだ答えの出ない観測問題 169
- 多世界解釈——とんでもない博士論文 171
- ヒュー・エヴェレット三世という男 175
- 三千世界の自由意思 177

第5章 天文学・宇宙物理学 179

ダーク・マターとダーク・エネルギー——宇宙物理の闇 180

- 星の化学組成はわからないだろう論 180

A列車で行こう 182

まわるまわるよ、銀河はまわる 183

闇の質量とは何だ 185

未発見の素粒子 WIMP 188

ダーク・エネルギー出現 189

復活の宇宙項 192

ダーク・エネルギーは現代のエーテル？ 193

量子重力の夢 195

この宇宙は本当は10次元？ 195

超弦理論のファンタスティックな(多次元)世界 196

でもその観測的根拠は？ 197

量子重力の不運な時代 200

世界はどうして理解可能か 202