

はじめに

第一章 宇宙はわれわれの宇宙だけではなかった

- 01 アインシュタインは宇宙の「果て」をどう考えた 14
- 02 宇宙の「始まり」と時間の「始まり」について 16
 - Column 宇宙とは時間と空間のこと 18
- 03 天才アインシュタインの手に負えなかったことがある 20
- 04 宇宙の「始まり」を解く鍵が…… 23
 - Column ヒッパソスの宇宙論とは 26
- 05 なぜ、素粒子の理論が宇宙の「始まり」を解く鍵だったか 28
- 06 素粒子の理論はいまどうなっているか 30
- 07 宇宙の初期に枝分かれした「四つの力」 32
 - 集中講義 素粒子の世界 35
- 08 宇宙の性質がガラリと変わってしまう 42
- 09 始まりは「クボ」だらけの宇宙 46

10 親宇宙(マザー・ユニバース)から子宇宙(チャイルド・ユニバース)が生まれた！ 48

11 「子宇宙」から「孫宇宙」が生まれ、「曾孫宇宙」も生まれた！ 52

12 最初の「親宇宙(マザー・ユニバース)」は「無」から生まれた 54

13 「無」から「有」がどのようにして生まれたか 56

14 ビレンケンという「無」とはどういうことか 58

15 「無」から誕生した宇宙はただ一つではない 60

第二章 アイんシュタインは宇宙をいちばん知りたかった

16 ニュートン物理学の前に立ちはだかった壁 64

17 ニュートン物理学に矛盾があらわれる 66

18 エーテルがあるかないかの大論争 67

19 アイんシュタインはその事実をどう考えたか 70

20 なぜ、アイんシュタインの理論は「相対論」といわれるか 72

21 準光速ロケットで宇宙旅行する人はゆっくり年を取る——「特殊相対論」 74

22 「特殊相対論」から「一般相対論」へ 76

23 アイんシュタイン方程式を眺めてみよう 78

24 アイんシュタインにとって宇宙とは何だったか 80

25 宇宙が「様等方」とはどういうことか 81

26 アイんシュタインの「宇宙モデル」は縮んだ 82

27 「自然は単純を好む」とアイんシュタインはいつた 83

28 「宇宙項」を導入する 84

Column アイんシュタインの理論からつくったトシッターの「宇宙モデル」 87

29 宇宙の膨張を予言したフリードマンの宇宙モデル 88

30 神父ルメートルが考えた「膨張宇宙モデル」 89

31 ハッブルの「膨張宇宙の発見」 90

32 ハッブルは「膨張宇宙」をどう発見したか 92

33 宇宙は永遠に膨張を続けるのだろうか 96

34 ハッブル望遠鏡と膨張宇宙 99

35 宇宙はなぜ膨張を始めたか 100

Column 「ビッグバン理論」への反論——「定常宇宙モデル」とは？

第三章 マザー・ユニバースからチャイルド・ユニバースへ

- 36 三度K宇宙背景放射の発見 108
- 37 ビッグバン宇宙モデルの確立 109
- 38 「ワインバーグ・サラムの理論」と超伝導の理論 112
- 39 「統一理論」の次は「大統一理論」 119
- 40 われわれの宇宙に反物質がない理由 121
- 41 モノポールの謎は解けるか 123
- 42 宇宙のインフレーションとよみがえる「宇宙項」 125
- 43 「ビッグバン宇宙」の問題点「平坦性問題」 128
- 44 宇宙の地平線とは「因果の地平」のこと 130
- 45 「インフレーション理論」が「平坦性問題」と「地平線問題」を解決した 134
- Column 「インフレーション理論」が誕生するまで 136
- 46 インフレーションが巨大エネルギーをつくった 137
- 47 宇宙の相転移を相対論を使って調べてみる 139

第四章

ホーキングとビレンケン——「無」からの宇宙創生論

- 48 あらゆるモノはゆらいでいる 144
- 49 パンコンや電卓は量子論の世界 146
- 50 量子論世界の奇妙な「トンネル効果」 147
- 51 空間は生成と消滅にゆらいでいる 148
- 52 「無からの宇宙創生」を考えたビレンケン 150
- 53 ビレンケンの宇宙創生モデル……(1) 151
- 54 ビレンケンの宇宙創生モデル……(2) 153
- 55 ビレンケンの宇宙創生モデル……(3) 154
- 56 「真空のエネルギー」が宇宙の始まりの原因だった 155
- 57 ホーキングの「宇宙創生モデル」 156
- 58 「虚数」の時間で宇宙モデルを考える 158
- 59 神の心を理解できるか 160

60 「人間原理の宇宙論」について	166
61 「超ひもの理論」は究極理論？	168
62 「宇宙の泡構造」が証明するインフレーション	170
63 「見えない物質」が宇宙にはある	172
64 われわれの宇宙は無限にある宇宙の二つ	173

第五章 宇宙論は観測の時代に突入した

65 インフレーション理論の観測的証拠が見えてきた	176
66 ハッブル定数の値も決まった	182
67 新たな謎——暗黒エネルギー、第二のインフレーション	185
68 宇宙論研究の二つの方向	188

おわりに