

# 目 次

まえがき

## 第 1 章 大きく進展する宇宙科学—— 1

- 1.1 なぜ宇宙科学(天文学)を学ぶのか…………… 1
- 1.2 大きく変わる天文学…………… 2
- 1.3 天体観測手段の変遷…………… 4
- 1.4 電磁波の波長と見える天体…………… 7

## 第 2 章 太陽と太陽系—— 9

- 2.1 太 陽…………… 10
  - 2.1.1 太陽の概観—— 10
  - 2.1.2 太陽の表面およびその外層—— 11
  - 2.1.3 太陽の活動現象—— 16
  - 2.1.4 太陽のエネルギー源—— 19
  - 2.1.5 太陽ニュートリノの謎—— 21
  - 2.1.6 日震学—— 30
- 2.2 太陽系の姿…………… 35
  - 2.2.1 太陽系天体の大きさと軌道—— 36
  - 2.2.2 惑星の運動法則—— 39
  - 2.2.3 シューメーカー・レビー第 9 彗星の木星への衝突—— 40
  - 2.2.4 太陽系最果ての天体を求めて—— 43
  - 2.2.5 太陽系形成のシナリオ—— 46
  - 2.2.6 太陽系外の惑星の探査—— 48

## 第 3 章 恒星の世界—— 55

- 3.1 星についての基本諸量…………… 55
  - 3.1.1 星の明るさ—— 55

3.1.2	星までの距離——	57
3.1.3	星の運動——	58
3.1.4	星からの放射スペクトルと星の光度——	59
3.1.5	星のスペクトル型——	62
3.1.6	星の化学組成——	64
3.1.7	ヘルツシュプルング・ラッセル図 (HR 図) ——	65
3.2	いろいろな恒星 .....	66
3.2.1	活動性に満ちた星の世界——	66
3.2.2	連星——	70
3.2.3	脈動変光星——	72
3.2.4	星からの質量放出——	74
3.3	星の内部構造と進化 .....	77
3.3.1	星はなぜ光り輝くのか——	77
3.3.2	星のエネルギー源——	78
3.3.3	星の内部構造と進化の理論——	80
3.3.4	星の誕生と主系列への進化——	81
3.3.5	主系列星——	83
3.3.6	進化の進んだ星——	85
3.3.7	大質量星の死と超新星爆発——	86
3.3.8	大マゼラン雲に出現した超新星——	89
3.3.9	小・中質量星の進化——	93
3.3.10	白色矮星——	95
3.4	パルサーと中性子星 .....	99
3.4.1	星の死としての中性子星——	99
3.4.2	パルサーの発見——	100
3.4.3	かにパルサー——	103
3.4.4	連星パルサー——	105
3.5	近接連星系と X 線星 .....	109
3.5.1	近接連星系——	109
3.5.2	激変星——	111
3.5.3	降着円盤と矮新星の爆発——	113

3.5.4	X 線星と X 線天文学——	115
3.5.5	X 線近接連星——	119
3.5.6	ブラックホールと X 線星——	122

## 第 4 章 わが銀河系—— 127

4.1	星間物質と星の誕生 .....	128
4.1.1	星は現在も生まれている——	128
4.1.2	星間ガスと星間塵——	129
4.1.3	星間ガスの形態——	131
4.1.4	星の誕生——	136
4.1.5	星の誕生過程の観測——	138
4.2	銀河系の姿 .....	140
4.2.1	星団——	140
4.2.2	銀河系の概観——	142
4.2.3	銀河系の構造——	144
4.2.4	銀河回転——	146
4.2.5	暗黒物質——	148
4.2.6	MACHO の探査——	149
4.2.7	銀河系の渦巻き構造——	152
4.2.8	銀河系の誕生と進化——	153

## 第 5 章 銀河宇宙—— 155

5.1	系外銀河 .....	155
5.1.1	系外銀河の発見——	155
5.1.2	銀河の分類——	157
5.1.3	銀河までの距離——	160
5.1.4	銀河の赤方偏移とハッブルの法則——	162
5.1.5	銀河団——	165
5.1.6	宇宙の大規模構造——	166
5.1.7	銀河間ガス——	167
5.2	クエーサーと活動銀河核 .....	168

- 5.2.1 電波源の発見—— 168
- 5.2.2 クエーサーの発見—— 171
- 5.2.3 クエーサーという天体—— 173
- 5.2.4 活動銀河中心核—— 175
- 5.2.5 エディントン限界—— 176
- 5.2.6 クエーサーおよび活動銀河核のモデル—— 178
- 5.2.7 巨大ブラックホールのまわりの回転円盤の観測—— 180

## 第 6 章 現代の宇宙論—— 187

- 6.1 膨張宇宙…………… 187
- 6.2 一般相対論の膨張宇宙の解…………… 188
- 6.3 ビッグバン宇宙論と定常宇宙論…………… 193
- 6.4 宇宙背景放射の発見…………… 194
- 6.5 ビッグバン宇宙での元素合成…………… 196
- 6.6 宇宙のインフレーション…………… 199
- 6.7 宇宙の進化と構造の形成…………… 203
- 6.8 宇宙背景放射探査衛星「COBE」による観測…………… 207

## 第 7 章 宇宙の中の人間—— 211

- 7.1 宇宙観の変遷…………… 211
- 7.2 現代の宇宙観…………… 213
- 7.3 宇宙の歴史と人間…………… 215
- 7.4 宇宙カレンダー…………… 218
- 7.5 地球外文明について…………… 218
- 7.6 宇宙の中の人間…………… 219

- 付 表：天文学上の主な発明発見と業績…………… 221
- 参 考 文 献…………… 225
- 図表の出典一覧…………… 228
- 索 引…………… 233