

目 次

第 I 部 宇宙の創生と進化

1	現代の宇宙像——概観——	[佐藤 文隆]
1-1	物理学と宇宙	3
1-2	原子核と星の進化・元素起源	5
1-3	量子統計と重力崩壊	6
1-4	一般相対論と膨張宇宙	9
1-5	素粒子と火の玉宇宙	10
1-6	時間・空間の誕生	12
	参考文献	13
2	宇宙はいかに誕生したか？	
	——現代物理学の描く宇宙創生のシナリオ	[佐藤 勝彦]
2-1	はじめに	14
2-2	標準ビッグバンモデルとその困難	15
2-3	インフレーションモデル	19
2-4	“無”からの宇宙創生	22
	参考文献	27
3	銀河・銀河団はいかに造られたか？	[池内 了]
3-1	認識しうる宇宙の拡大	28
3-2	宇宙の大規模泡構造の発見	31
3-3	銀河と宇宙の大規模構造の形成	34
3-4	暗黒物質の役割	38
3-5	宇宙の観測	40
3-6	宇宙の果てを求めて	43
	参考文献	44

4 宇宙を満たす暗黒物質	[小玉 英雄]
4-1 はじめに	45
4-2 銀河系を支配する暗黒物質	45
4-3 暗黒物質の普遍性	49
4-4 暗黒物質の正体は何か?	54
4-5 暗黒物質と宇宙の構造	57
4-6 おわりに	58
参考文献	58
5 天文衛星“ぎんが”の探る深宇宙	[小山 勝二]
5-1 星間高温ガス	59
5-2 銀河内高温ガス	60
5-3 若い銀河の高温ガス	62
5-4 年とった銀河の高温ガス	62
5-5 銀河団を包む高温ガス	63
5-6 宇宙大規模構造	66
5-7 X線背景放射の意味	67
5-8 クェーサーのかなた	68
参考文献	69
6 銀河と活動的銀河核	[小平 桂一]
6-1 銀河の距離と光度	70
6-2 銀河の基本構造	72
6-3 銀河の環境効果	75
6-4 銀河の相互作用と活動銀河核	78
6-5 銀河の化学進化	81
参考文献	83

第II部 星の一生と超新星爆発

7 星はどのようにして生まれるか?	[中野 武宣]
7-1 星間ガス	87
7-2 星間雲の収縮と分裂	90
7-3 雲から星へ	93
7-4 星の誕生の現場	94

8 星はどのように進化するか?	[杉本 大一郎]
8-1 恒星の進化と元素の起源	97
8-2 主系列星への収縮	99
8-3 恒星のエネルギー源と主系列星の寿命	99
8-4 恒星の内部構造	101
8-5 HR図と主系列	102
8-6 主系列星の寿命	102
8-7 巨星への進化	103
8-8 その後の進化と元素の起源	104
8-9 恒星の死	105
9 我が太陽と太陽からのニュートリノ	[戸塚 洋二]
9-1 太陽はすべて理解されているか	108
9-2 太陽中心でのエネルギー生成	109
9-3 太陽ニュートリノのフラックス	113
9-4 太陽ニュートリノの観測	115
9-5 太陽ニュートリノ問題の解	118
9-6 太陽ニュートリノ観測の将来	119
10 超新星爆発と爆発のメカニズム	[高原 まり子]
10-1 超新星とは	121
10-2 超新星爆発を起こす直前の星の構造	122
10-3 超新星の爆発過程	123
10-4 超新星のエネルギー	126
10-5 超新星爆発の問題点	127
10-6 超新星の観測	129
10-7 SN 1987 A	131
10-8 まとめ	132
参考文献	133
11 大マゼラン雲に現れた超新星1987A	[寿岳 潤]
11-1 出現の日からの観測体制	135
11-2 爆発した星Sk-69° 202	135
11-3 超新星の型	136
11-4 SN 1987 Aの光度曲線	137
11-5 赤外線増光と固体微粒子	140
11-6 X線の観測	140
11-7 最近の光度曲線とバルサー	141
11-8 ミステリー・スポット	142

11-9	光のエコーとリング	143
	参考文献	144
12	超新星からのニュートリノを捕まえた！	
	——ニュートリノ天文学の誕生	[戸塚 洋二]
12-1	ニュートリノ観測でんまつ記	145
12-2	観測の意義	153
12-3	次の超新星の観測	154
13	中性子星とパルサー	[柴崎 徳明]
13-1	はじめに	156
13-2	中性子星の構造	157
13-3	中性子星の誕生	159
13-4	電波パルサー	159
13-5	連星パルサー、ミリ秒パルサーの観測	161
13-6	中性子星の進化	163
13-7	おわりに	165
	参考文献	165
14	ブラックホールとは？	
	——エネルギー源としての暗黒天体	[富松 彰]
14-1	はじめに	166
14-2	事象の地平面	168
14-3	回転の効果	170
14-4	質量エネルギーの変化則	172
14-5	ブラックホール磁気圏	174
14-6	電磁場によるエネルギーの引き抜き	176
	参考文献	179
15	新たな目で探る宇宙像	[田中 靖郎]
15-1	全波長天文学	180
15-2	新しい宇宙像	181
15-3	星の進化と超新星	182
15-4	重力崩壊天体(超高密度天体)	183
15-5	宇宙の誕生と進化	185
15-6	今後の宇宙観測	186
	索引	189