



# 目次

## まえがき

1	星の進化と元素合成	1
1.1	太陽系の元素組成	3
1.2	星の進化と重力熱力学	6
1.3	主系列星, 白色矮星, 赤色巨星	9
1.4	小中質量星( $M < 8 M_{\odot}$ )の進化	17
1.5	電子捕獲による重力崩壊か白色矮星の形成か ( $M = 8-10 M_{\odot}$ )	20
1.6	大質量星( $M > 10 M_{\odot}$ )の進化と Fe コアの 重力崩壊	23
2	大質量星の最期——重力崩壊型超新星	29
2.1	重力崩壊から超新星爆発へ	29
2.2	宇宙最大規模の爆発——極超新星と $\gamma$ 線バースト	36
3	重力崩壊型超新星が合成する元素	45
3.1	爆発に伴う新たな元素合成	45
3.2	金属欠乏星の化学組成との比較・検証	51
4	巨大質量星の進化と爆発	62
4.1	宇宙の第一世代の星はどのような星だったか	62
4.2	電子陽電子対の生成によって起こる超新星	65
4.3	$300 M_{\odot}$ 以上の星の進化と中間質量 ブラックホールの起源	67
5	超新星の観測から何がわかるか	69
5.1	超新星のタイプとスペクトルの特徴	70
5.2	超新星の光度曲線とそのエネルギー源	75
5.3	超新星の観測からわかる元素合成	81

6	宇宙における巨大核爆発——Ia型超新星	84
6.1	Ia型超新星となるのはどんな星か	84
6.2	鉄を大量生産するIa型超新星	89
7	金はどこでつくられたか——鉄より重い元素の起源	92
7.1	中性子捕獲による元素合成	92
7.2	sプロセス——鉛の起源	93
7.3	rプロセス——金の起源	97
7.4	金属欠乏星——中性子捕獲の痕跡	104
8	宇宙の化学進化	109
8.1	銀河の化学進化	111
8.2	宇宙の化学力学進化	119
8.3	化学組成でさぐる宇宙の進化	126
9	宇宙の組成とダークユニバース	130
9.1	宇宙の膨張と元素の起源	130
9.2	ダークマターとダークエネルギー	132
	参考文献	139
	索引	141

