

まえがき……………3

第I部 超新星爆発の存在が明らかになるまで

1章 星は爆発している

12

1・1 宇宙空間に浮かぶ超新星爆発……………12

1・2 私たちの銀河系と超新星爆発……………18

1・3 銀河系外の超新星爆発……………22

1・4 超新星爆発の明るさ……………23

1章のまとめ……………26

コラム 超新星爆発に名前をつける?……………27

2章 歴史に残る超新星爆発

- 2・1 明月記にみる「客星」……………31
- 2・2 1054年の客星……………33
- 2・3 Stella Nova……………38
- 2章のまとめ……………42

30

3章 「超新星」の登場

- 3・1 かに星雲と1054年の「客星」の出会い——1920年代……………44
- 3・2 「超新星」の登場——1930年代……………46
- 3・3 「超新星」の確立——1940年代……………49
- 3章のまとめ……………56
- コラム 銀河系では400年間も超新星爆発が起きていない？……………57

43

第Ⅱ部 超新星爆発のメカニズムに迫る

4章 星の一生

62

- 4・1 太陽はなぜ輝いているのか……………62
 - 4・2 太陽の最期……………66
 - 4・3 重い星の一生……………71
 - 4・4 赤く終わるか青く終わるか……………75
- 4章のまとめ……………79

5章 星はなぜ爆発するのか(1)——重い星の場合

80

- 5・1 超新星爆発のエネルギー源……………80
 - 5・2 主役は「ニュートリノ」……………89
 - 5・3 超新星SN 1987A……………91
 - 5・4 超新星爆発の「謎」……………93
- 5章のまとめ……………98

6章 超新星はなぜ輝くのか

- 6・1 超新星のタイプ……………99
- 6・2 熱のエネルギーで光る……………102
- 6・3 放射性エネルギーで光る……………106
- 6・4 超新星のタイプと星の進化の関係……………109
- 6章のまとめ……………112
- コラム ベテルギウスは爆発間近?……………113

99

7章 星はなぜ爆発するのか(2) — 軽い星の場合

- 7・1 白色矮星を支える力……………116
- 7・2 「核爆発型」超新星……………119
- 7・3 Ia型超新星と宇宙のダークエネルギー……………123
- 7・4 Ia型超新星の「謎」……………128
- 7章のまとめ……………131
- コラム ティコの超新星の「こだま」を聴く……………132

116

8章 元素の起源と超新星爆発

136

8・1 身の回りにおける元素……………136

8・2 元素はどこから来たのか——水素からリチウムまで……………141

8・3 元素はどこから来たのか——鉄までの元素……………142

8・4 元素はどこから来たのか——鉄より重い元素……………146

8章のまとめ……………150

第Ⅲ部 超新星爆発研究の最前線

9章 宇宙最大の爆発——ガンマ線バースト

152

9・1 ガンマ線バーストの歴史……………153

9・2 ガンマ線バーストの正体……………158

9・3 ガンマ線バーストの「謎」……………162

9章のまとめ……………166

10章 金をつくる「超速新星」?

- 10・1 超新星のジレンマ……………167
- 10・2 新しい可能性……………170
- 10・3 金の合成現場が見えた?……………173
- 10・4 決め手は「重力波」……………176
- 10章のまとめ……………180
- コラム まだ名前もない天体……………181

167

11章 超新星爆発研究のこれから

- 11・1 超新星探査の革新……………183
- 11・2 宇宙で最初の超新星を探して……………188
- 11・3 次の銀河系内超新星に向けて……………192
- 11章のまとめ……………199

183

あとがき……………200