

「はじめに」——オルバースのパラドックスから宇宙の不思議を探る—— 3

# 1 章 地球上から見た夜空の明るさ

1.1	夜空を 見上げてみよう	16
	天の川の正体——	16
	「満天の星空」は本当に「満天」か？——	19

1.2	光とは？	22
	光の速さ——	22
	望遠鏡はタイムマシン——	24
	光をスペクトルに分解する——	25
	目に見えない光——	30

1.3	色とりどりの 空の色	32
	空の青と夕焼けの赤——	32
	雲の白——	35

## 2章 宇宙から見た宇宙の明るさ

### 1.4 光害という公害

37

街明かりを測る地道な取り組み—— 37  
人類の $\frac{1}{3}$ が天の川を見ることができない？—— 38  
星空保護区—— 43

### 1.5 自然の夜空の明るさ

44

明るい月明かり—— 45  
大気が光るオーロラ—— 46

### 2.1 太陽系の惑星の動き

52

太陽系天体の種類—— 52  
古代ギリシヤ人が導き出した地動説—— 54  
金星の満ち欠けが地動説の決定的証拠—— 58

### 2.2 太陽系の大きさを測る

61

月までの往復時間—— 62  
三角測量による距離の測定—— 64  
金星の日面通過という一大イベント—— 66

# 3章 赤外線で見た宇宙の明るさ

## 2.3 きらきら光る 夜空の恒星

71

空気のない宇宙でどうやって燃えている？—— 72

星の人生を巡る—— 73

恒星までの距離—— 77

地球上での距離を表す角度—— 78

## 2.4 天の川の外の世界

81

アンドロメダ星雲？ それともアンドロメダ銀河？—— 81

遠くの銀河までの距離を測る—— 82

ハッブルが掂げた宇宙の大きさ—— 86

## 2.5 オルバースの パラドックス

88

実は不思議な夜の暗さ—— 89

過去の偉人たちが悩ませた夜空の暗さ—— 91

「夜空が明るくなるはず」の理由—— 94

## 3.1 宇宙は宇宙塵 に満ちている

98

宇宙のスカスカ度合い—— 99

塵も積もれば山となる—— 100

宇宙の地図の描き方—— 102

# 4 章 X線で見えた宇宙の明るさ

## 3.2 温度と光の関係

105

なぜ星の色が違うのか？ — 106  
宇宙塵の熱放射 — 108

## 3.3 赤外線での天文観測

112

地球の大気が邪魔 — 112  
宇宙望遠鏡とは — 115  
日本初の赤外線宇宙望遠鏡 IRTS — 120  
宇宙の赤外線地図を作った天文衛星「あかり」 — 123

## 4.1 ブラックホールの正体

130

ブラックホールからは光でさえ抜け出せない — 131  
ブラックホールの作り方 — 133

# 5章 夜空が暗い本当の理由

## 4.2 明るく輝く ブラックホール

136

光りながらブラックホールに落ちていく——  
ブラックホールの発見——139  
ブラックホールが蒸発する?——140

## 4.3 ブラックホール は光を曲げる

142

重力レンズ効果の観測——142  
ブラックホールの見え方——144

## 4.4 巨大 ブラックホール

146

活動的な銀河——146  
ついに検出、重力波——148  
X線での宇宙の明るさ——150

## 5.1 夜空はどこまで 見えている?

154

背景限界距離——155  
1000垓光年という想像を絶する距離——158

## 5.2 星の寿命が足りない

あまりに短い星の寿命—— 159  
忘れられていたケルヴィン卿による正解—— 161

## 5.3 宇宙年齢では時間が足りない

宇宙はじつとしていられない—— 163  
ハッブルの大発見—— 164  
結局アインシュタインは正しかった？—— 168  
ビッグバンがあつた証拠—— 169  
オルバースのパラドックスに対する現代的な回答—— 171

## 5.4 現在の宇宙の明るさは？

人類が見ることができるとても遠い銀河—— 173  
「宇宙の暗さ」を直接測る—— 176  
太陽系から飛び出せ—— 179

「おわりに」—— 183  
「参考文献」—— 188  
「索引」—— 191