

「太陽系ビジュアルブック」の使い方	3
太陽系はいちばん身近な宇宙	4
 <b>太陽系</b>	6
太陽系の天体	7
太陽系の誕生と進化	8
銀河系の中の太陽系	10
 <b>太陽</b> 母なる恒星	12
太陽はこんな星	13
太陽で起きている現象	14
太陽が欠けていく＝日食	16
いろいろな恒星と太陽	18
太陽の観測	19
 <b>水星</b> 灼熱と極寒の惑星	20
水星はこんな星	21
水星の表面	22
灼熱の昼と極寒の夜	24
これまでの水星探査	25
 <b>金星</b> 高温と高圧の世界	26
金星はこんな星	27
金星の表面	28
高温高圧の大気	30
どうしてこんなに熱い星になった？	31
金星の探査機	32
 <b>地球</b> 水と生命の星	34
地球はこんな星	35
地球の表面	36
地球は大きな磁石である	38
地球の大気はどうなっているのか？	39
大陸移動とプレートテクトニクス理論	40
生命の進化は地球とともに	41
人工衛星と国際宇宙ステーション	42

 <b>月</b> 天空の曆	44
月はこんな星	45
月の表面	46
月はどのようにできたのか？	48
月の満ち欠けはなぜ起こる	50
月食はなぜ起こる	51
アポロ計画と月探査	52
 <b>火星</b> 宇宙開発最前線の惑星	54
火星はこんな星	55
火星の表面	56
昔の火星には水があった	58
火星テラフォーミング計画	59
火星の探査	60
 <b>木星</b> 太陽になりそこねた惑星	62
木星はこんな星	63
木星の表面	64
ガリレオとガリレオ衛星	66
4つの衛星の正体	68
木星の探査	70
 <b>土星</b> リングをまとった惑星	72
土星はこんな星	73
土星の表面と環（リング）	74
土星の衛星	76
土星探査の成果とこれから	78
 <b>天王星</b> 横倒しになった惑星	80
天王星はこんな星	81
天王星のリングと衛星	82
天王星の発見と探査	83
 <b>海王星</b> 存在が予測された天体	84
海王星はこんな星	85
海王星の素顔	86
海王星の発見と探査	87

 <b>冥王星</b> 最果ての氷惑星	88
冥王星はこんな星	89
解明が進んできた冥王星	90
 <b>小惑星</b> ミニサイズの惑星たち	92
小惑星はこんな星	93
 <b>彗星</b> 太陽系の旅人	94
さまざまな彗星	95
76年周期でやってくるハレー彗星	96
彗星の正体	98
 <b>惑星間物質</b> 流星の卵	100
流星や隕石の元になっている物質	101
 <b>太陽系の果て</b>	102
どこまでが太陽系なのか	103

<b>太陽系のここが知りたい</b>	104
付録CD-ROMの内容について	112
<b>CD-ROMの使い方 1</b>	
マルチメディア太陽系図鑑 最新版	114
マルチメディア太陽系図鑑 目次	118
<b>CD-ROMの使い方 2</b>	
火星くるくる体験版	120
<b>CD-ROMの使い方 3</b>	
ステラナビゲータ7体験版	122
太陽系データ一覧	124
さくいん	126



★「太陽系ビジュアルブック」の使い方

本書にはブックのほかに、付録としてCD-ROMの「マルチメディア太陽系図鑑 最新版」が添付されています。

ブックでは、太陽系全般について基本的な事柄と、興味深い最新の研究成果などを、図表、写真などを多用して平易に解説しています。宇宙や太陽系に関する専門知識をお持ちでない方や、ジュニアの方でも十分にご理解いただける内容と考えております。

CD-ROMの「マルチメディア太陽系図鑑」には、個々の項目についてより詳細な内容や専門的な内容が収録されています。また、天体现象や、太陽系を飛行するCGムービーなども収録されています。CD-ROMの使い方について、くわしくは、P114をご覧ください。

なお、ブックの各単元の最初のページ下段には、その内容に対応するCD-ROM項目が明示してありますので、これを参考に、ブックとCD-ROMをお楽しみいただければ幸いです。



# 太陽系はいちばん身近な宇宙



## 太陽系第3惑星—地球

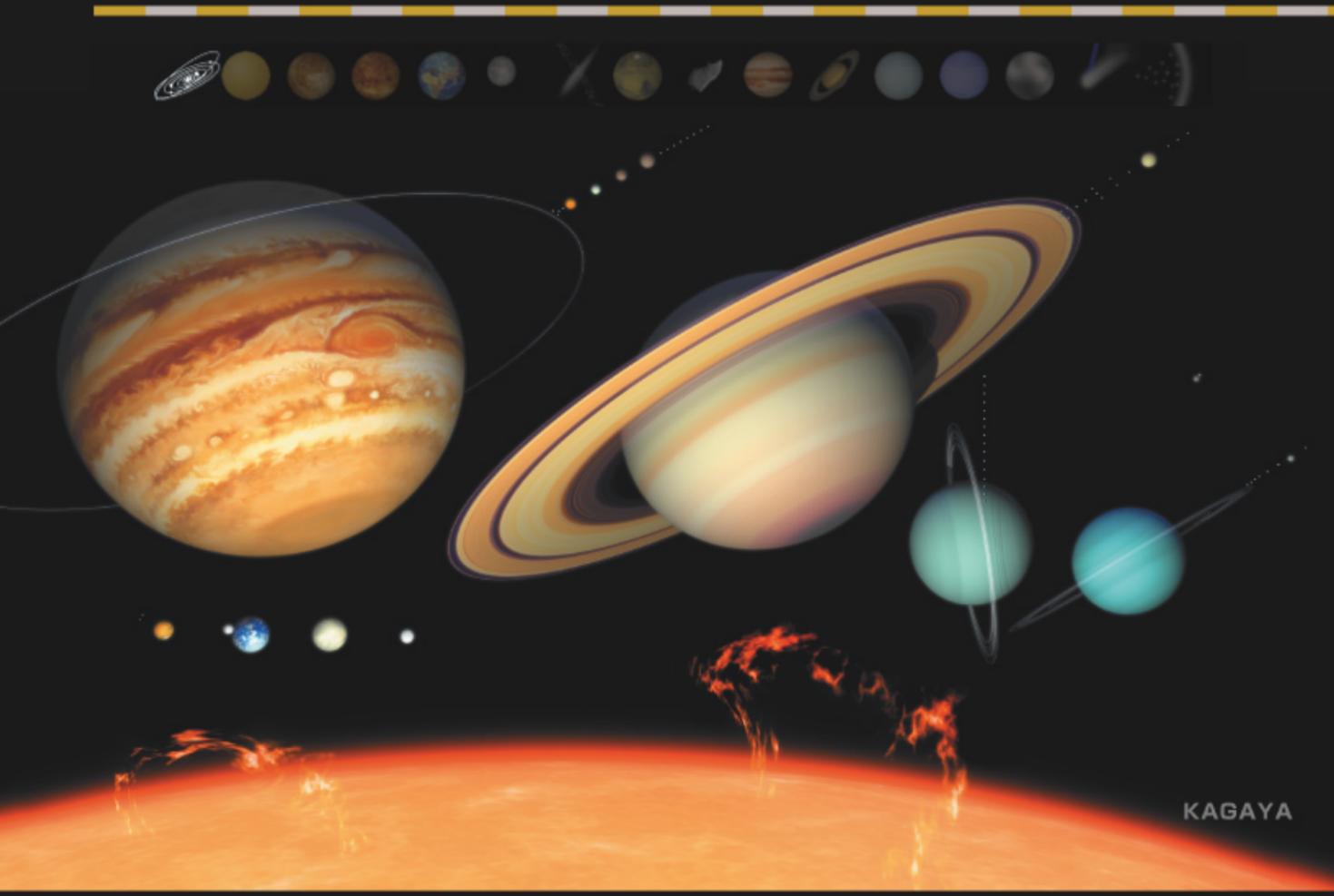
「太陽系」という言葉を聞いて、多くの方が最初に脳裏に浮かべるのは、「太陽の周りを地球や火星や木星などたくさんの惑星がぐるぐると回っている」というイメージでしょう。「水金地火木土天海冥」と惑星の順番を思い出す方も少なからずいらっしゃるかもしれません。

しかし、太陽系についてもう一步踏み込んだ内容となると、宇宙や天文の専門家や興味をもって勉強された方を除いて、一般には意外に知られていないというのが現状のようです。

1957年の人工衛星スプートニク1号の成功以来、人類は半世紀にわたって地球外の宇宙空間へ向けて、さまざまな人工衛星、探査機、宇宙船などを送り込んできました。こうした探査と、地球からの観測などの結果、私たちにとってもっとも身近な宇宙である太陽系に関するさまざまな謎が解明され、太陽系の全体像が次第にあきらかになってきています。

この「太陽系ビジュアルブック」は、こうした、探査や研究の成果をもとにして、「太陽系がいつできたか」、「惑星の性質がすべてちがうのはなぜか?」、「地球にだけ生命がいる理由」、「火星に生命がいる可能性はあるのか」といった基本的な事柄はもちろんのこと、「土星以外にもリングのある惑星がある」、「天王星は横倒しになって公転している」、「水星は1日が1年より長い」、「木星はガスでできている」、「火星には太陽系最大の火山と渓谷がある」、「太陽系の領域の半径は一光年くらいある」、「彗星の正体は汚れた雪だるま」、「水星表面の55%はどんな地形かわかっていない」といった思いがけない事実についても、くわしく解説しています。さらに、太陽系のリアルな実像を直感的に理解していただくため、NASAをはじめとした美しい天体の写真、複雑なメカニズムをわかりやすく図解したイラストを多用しつつ、文章はできる限り平易にそして簡潔にまとめることに努めました。

太陽系は宇宙全体から見ると、宇宙を構成する小さな1つの単位です。しかし、太陽系を知ることは、やがて宇宙全体を知ることにつながります。また、同じ太陽系の一員である地球をより深く理解することにもつながっていくことでしょう。



KAGAYA

太陽系の主な惑星と衛星の大きさ

# 太陽系 Solar System

- 太陽系の天体
- 太陽系の誕生と進化
- 銀河系の中の太陽系



- ◆ 太陽系とは？
- ◆ 太陽系の天体分類
- ◆ 太陽系の進化



太陽と惑星の大きさの比と距離の比。実際には、惑星の間はかなりの距離があります。

## 太陽系の天体

### ☀ 太陽を回る惑星 ☀

太陽系では、9個の惑星が太陽を中心に回っています。そして、わたしたちがすむ地球は、内側から3番目を回っており、第3惑星とも呼ばれています。

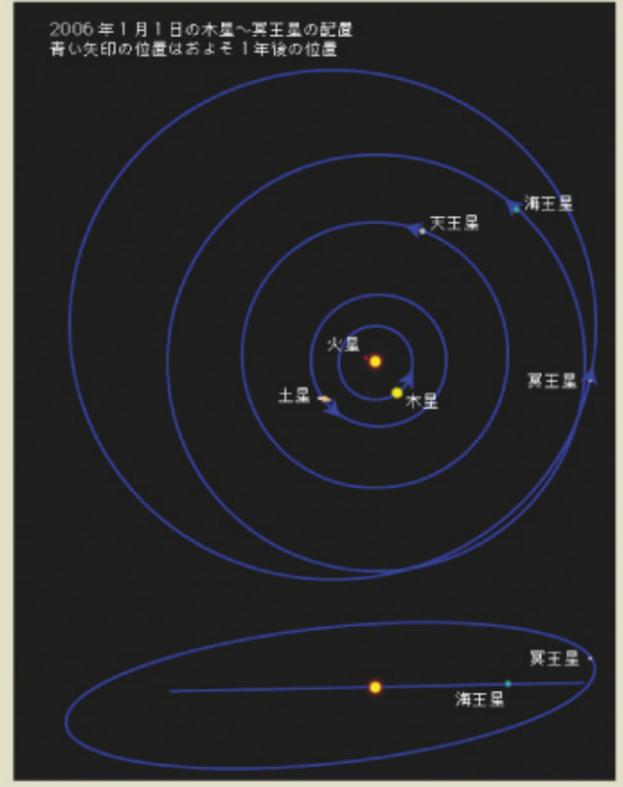
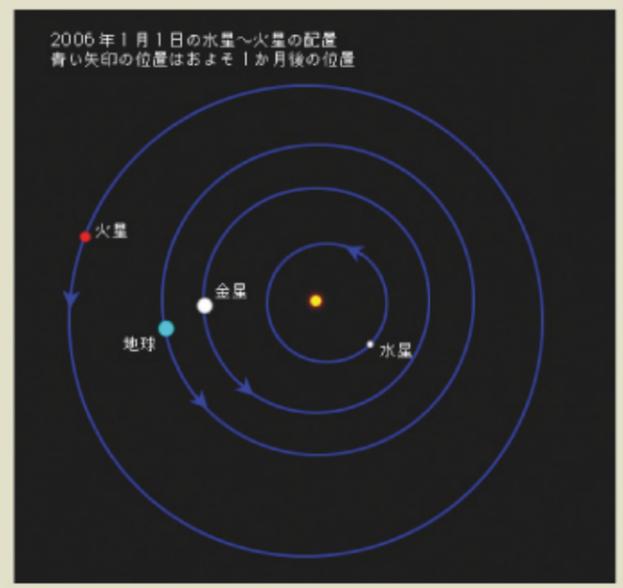
太陽系の惑星のうち8つは、「地球型（岩石型）」と「木星型（ガス惑星）」の二種類に分けられます。地球型惑星は水星、金星、地球、火星の4つで、地球に似た構造をもち、太陽の近くを回っています。木星型惑星は、木星、土星、天王星、海王星の4つで、どれも巨大なガスの塊で、太陽から離れたところを回っています。いちばん外側を回る冥王星は、中心部分は岩石質ですが、周りはメタンや窒素、二酸化炭素などの氷によっておおわれていて、他の惑星と構造がことなるため、地球型にも木星型にも属していません。地球より内側を回る水星、金星を「内惑星」、外側を回る火星～冥王星までの惑星を「外惑星」と区別する言い方もあります。

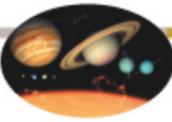
### ☀ 小さな無数の天体たち ☀

地球～冥王星の7つの惑星のまわりには、衛星が回っています。なかでも木星のようなガス惑星には多くの衛星があり、それぞれの惑星がミニ太陽系のような様相を見せています。

太陽系には、惑星のほかに小さな天体も存在しています。太陽に近づくと尾が伸びる彗星、火星と木星の間にある小惑星や、海王星の外側にあるエッジワース・カイパー・ベルト天体などです。また、太陽系の惑星と惑星の間の空間は、とても小さなチリやガスの粒で満ちていて、これらを惑星間物質と呼んでいます。

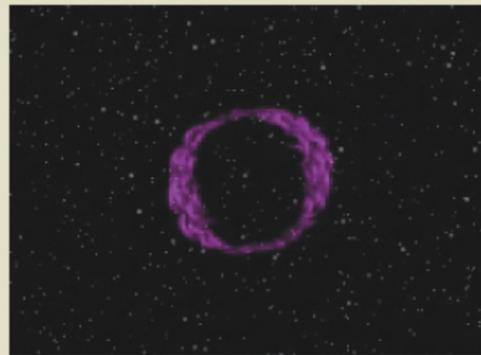
これらの天体すべては、太陽を中心とした太陽系を形づくっていて、重力や電磁波など太陽からさまざまな影響を受けています。





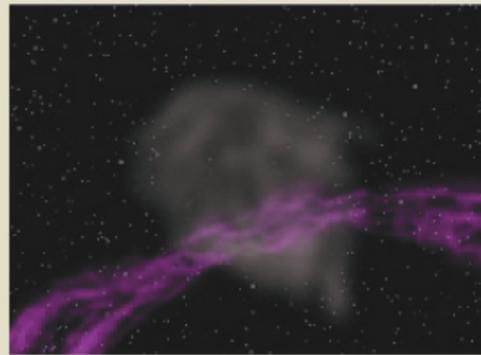
1

きっかけは、ある恒星の超新星爆発。



2

超新星爆発の衝撃波が広がっていき、



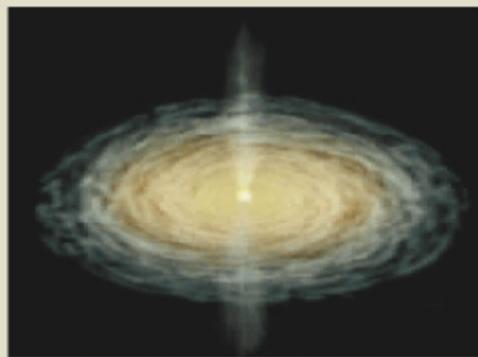
3

衝撃波が星間ガスの固まりを刺激する。



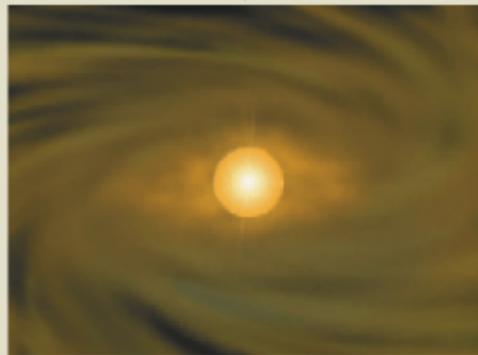
4

すると星間ガスの中でガスが集まりはじめる。



5

そしてガスの固まりが原始太陽系円盤となる。



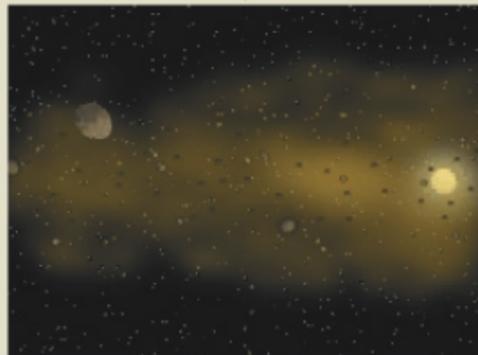
6

円盤の中央で原始太陽ができ、



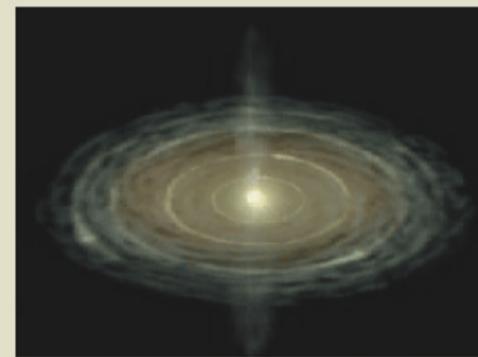
7

やがて核融合反応を起こしはじめ、太陽が輝き出す。



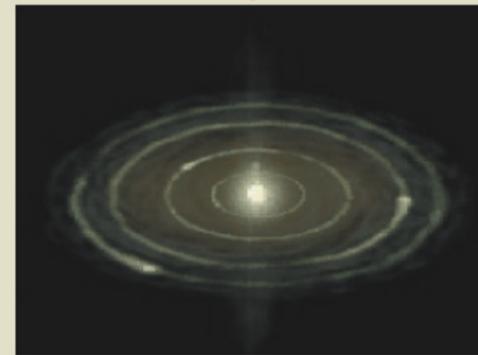
8

円盤の周辺では微惑星が誕生する。



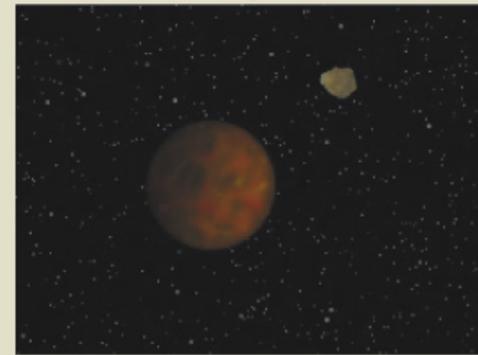
9

微惑星どうしが衝突し、原始惑星となる。



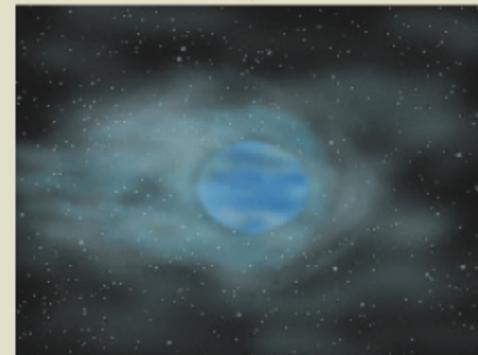
10

原始惑星は周囲の物質を取り込んで成長する。



11

中心に近いところでは、早い時期にガスがなくなる。



12

中心から遠いところでは、ガスを集めながら成長する。

## ☀ 星間ガスから生まれた太陽 ☀

太陽系の誕生は約46億年前にさかのぼります。銀河系で、ある恒星が超新星爆発を起こしました。その衝撃波によって近くの星間ガスが集まり、やがて渦をまくようになり、そしてはげしく回転する円盤状の固まりになっていきました。「原始太陽系円盤」の誕生です。

回転する原始太陽系円盤の中心では、ガスが自らの重力で一か所に集まって、「原始太陽」が誕生します。

原始太陽の中心部はしだいに高温高圧になっていきました。やがて、中心部で水素の核融合反応が始まり、光を放って輝きはじめます。こうして「太陽」が恒星として誕生しました。

## ☀ 惑星や小惑星の誕生 ☀

一方、原始太陽系円盤の周辺部では、渦巻くガスから「微惑星」と呼ばれる無数の小天体が誕生していました。微惑星は激しい衝突と合体を繰り返して、「原始惑星」へと成長していきました。ときには原始惑星と原始惑星の衝突という出来事も起きたようです。

やがて円盤の中心で太陽が核融合で輝きはじめると、近くのガスを吹き飛ばしてしまいます。太陽に近いところにあった原始惑星は、軌道付近のガスがなくなったので、岩石質の惑星になりました。

太陽から遠い原始惑星は、軌道付近にガスが残っていたので（それを吸収し続け）、そのまま巨大なガス惑星へと成長を続けていきました。

さらに外側では、成長できなかった微惑星が、そのまま「エッジワース・カイパー・ベルト天体」となって残され、また、大惑星の重力で遠くにはじきとばされた微惑星は、太陽系外縁部に球殻状に分布する「オールの雲」を作った、と考えられています。

太陽系の誕生と進化のシナリオは、さまざまな天体の研究が進むにつれて、さらに詳しくわかっていくことでしょう。



銀河系の中の太陽系

きます。  
天の川の白い流れは、太陽のようなひとつひとつの恒星が集まったものです。「いて座」付近の天の川が幅広く明るくなっていますが、これはその方向が銀河系の中心でたくさんの星が見えるからです。また、天の川のない部分に輝く星ほしも、銀河系の恒星です。わたしたちの太陽系は銀河系の星ほしに包まれているのです。太陽はこれ

## 太陽系が所属する銀河系の姿

太陽系は、「銀河系（天の川銀河）」と呼ばれる約2000億個の恒星の集団の中にあります。広い宇宙の中には無数の銀河がありますが、わたしたちの銀河系はそのひとつです。

銀河系は直径が約10万光年あり、中心部がふくらんだ円盤の形をしています。円盤部には、明るい何本もの「腕」が、渦巻くように広がっています。そこはとくに恒星が集まった領域です。円盤には多くの星間物質も含まれており、星の誕生と死が繰り返されています。

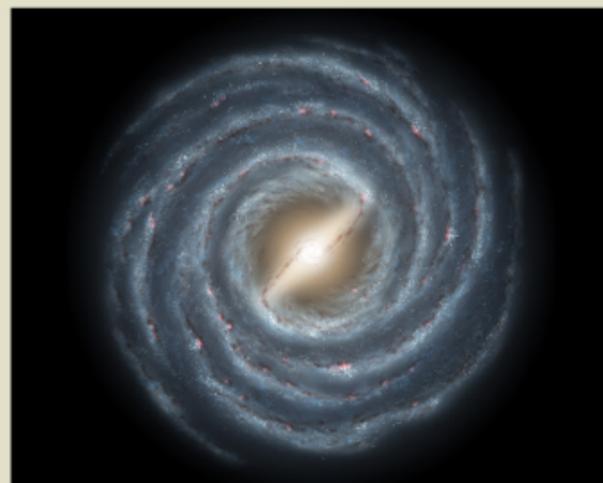
わたしたちの太陽系は、「オリオン腕」と呼ばれる腕の中の、銀河中心から約2万光年はなれたところにあり、秒速約250kmものスピードで、銀河の中を公転しています。

## 太陽は夜空の星ほしのひとつ

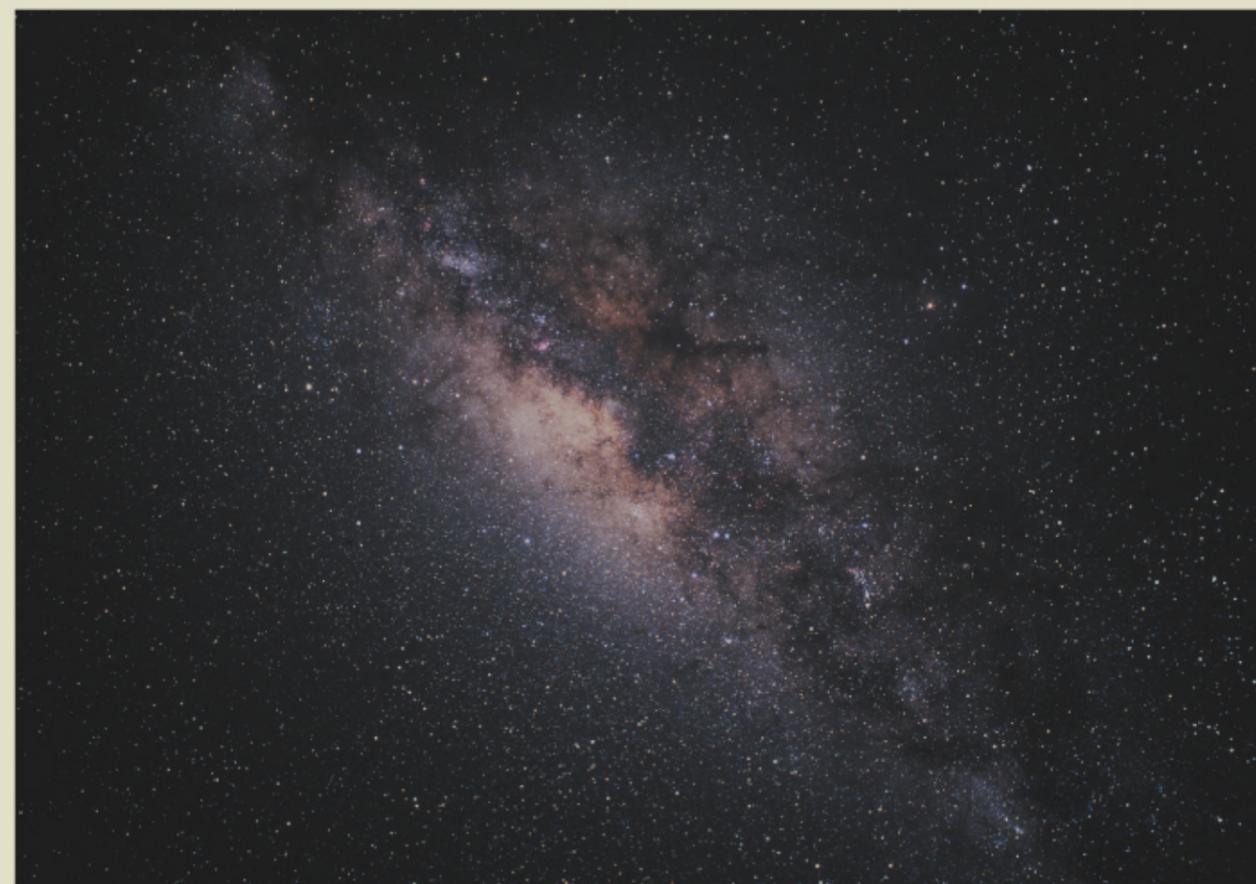
わたしたちは銀河系の内側にいるので、外側から銀河系の姿を直接見ることはできません。けれども、地球からは銀河系を「天の川」として見る事がで

ら無数の星々のひとつにしかすぎません。

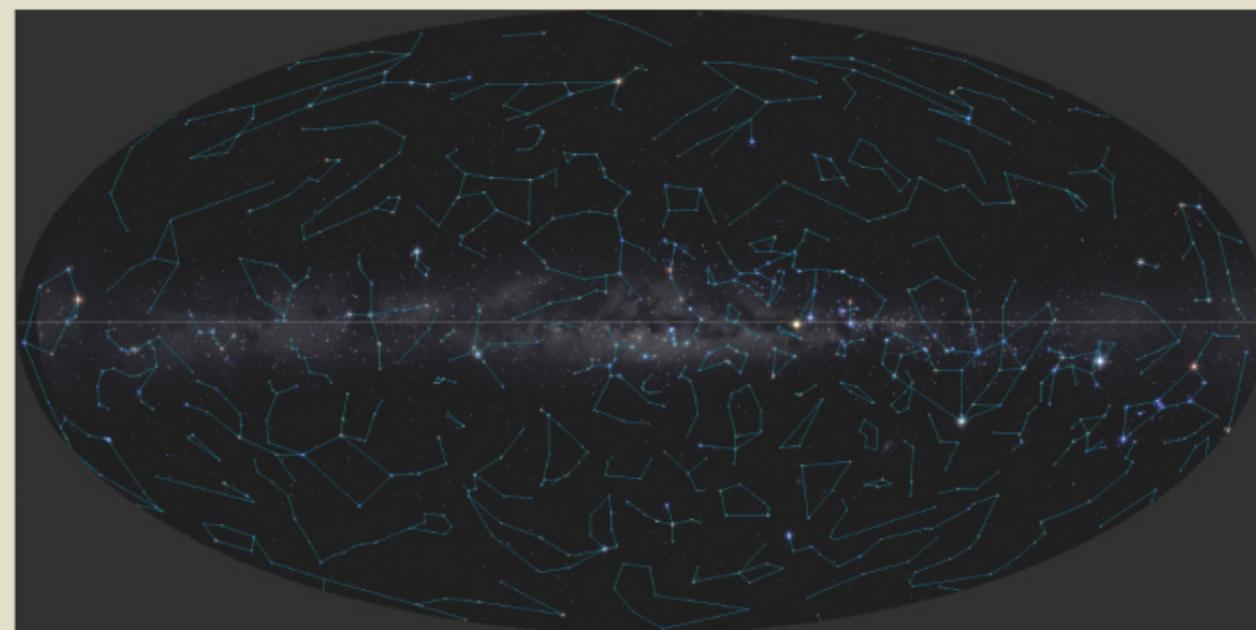
これほど無数に恒星があるならば、その中に太陽系と同じような惑星をもつものがあって、その惑星に生命が存在してもおかしくないように思えます。しかし、太陽系外の惑星の探索は始まったばかりで、地球のような生命誕生の条件をそなえた惑星はまだ見つかっていません。



最新の理論によって再現されたわれわれの銀河系のイラスト



「いて座」方向の濃く、明るい天の川。



銀河座標で展開した全天図。中央に表示されている星座は「いて座」。