

## 星のソムリエ講座

「さあ、はじめよう」

## 星空案内人資格認定制度

豊かな知識と経験からおいしいワインを選んでくれるソムリエのように、星空や宇宙の楽しみ方を教えてくれるのが「星のソムリエ:星空案内人」

## (1) 星のソムリエについて

### ① 星空案内に必要な知識は非常に幅広い

- ・ 星座や星の種類について説明
- ・ 星に関係した神話や伝承
- ・ 星空の観察
- ・ 相手に合わせた説明
- ・ 星空観察の知識や技能が必要
- ・ 星空の文化に関する知識が必要
- ・ 望遠鏡・双眼鏡など構造の把握・操作
- ・ 相手の年代・知識に合った内容で説明

### ② 星空観察を行うことで、ヒーリング効果が望める

### ③ 星空や宇宙の楽しさを伝える

星空案内 → 星空案内を受けた人が幸せに ⇒ ハッピーニー乗の法則  
→ 案内した人も幸せな気持ちに

### ④ ボランティア活動に参加することで交流が生まれる

- ・ 活動を通して、星空案内人同士で交流を深める
- ・ コミュニケーションにより知識を深めていくきっかけにもなる

## (2) 天体の楽しみ方について

- ・星座神話を学ぶ
- ・望遠鏡などの観測機器を使った観測  
(コンピュータ、カメラ、写真、画像処理)
- ・星空の文化、歴史を学ぶ
- ・ただ見上げるだけ



自分だけが楽しむのではなく、  
星空や宇宙の楽しさや楽しみ方を人に伝えること  
が星のソムリエの第一歩

### 星空案内で人気の天体トップ3

テキストviiiページ

1位：月

2位：土星

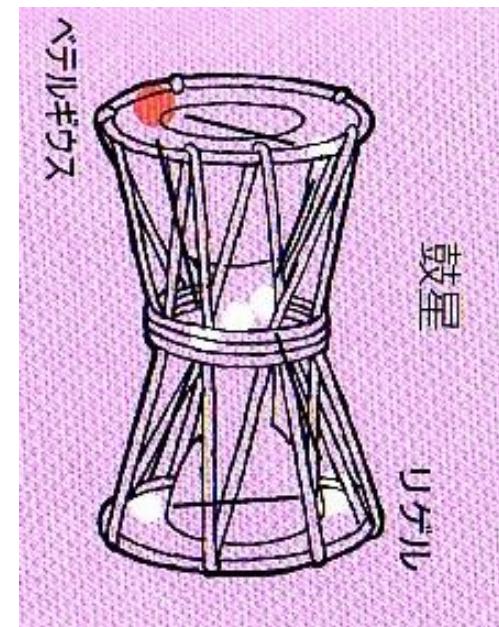
3位：二重星アルビレオ（はくちょう座）

## (3) 星座のルーツ

### 【問 題】

オリオン座・はくちょう座などの星座は  
どこで生まれたのでしょうか？？

1. 黄河文明
2. インダス文明
3. メソポタミア文明
4. エジプト文明



## (3) 星座のルーツ

### ☆メソポタミアで生まれた星座

5000年ほど前（紀元前3000年ごろ）

メソポタミアにシュメール人の都市国家が形成される



紀元前18世紀ごろ 古バビロニア王国が誕生



「新年祭」粘土板集にさそり座やペガスス座が登場



星座の起源とされている



新年祭の粘土板

## (3) 星座のルーツ

当時の人々は、空は丸い天井、星は天井の飾りだと考えられていた。



よく目立つ星の並びがいつも同じ季節に、同じように見えることに次第に気付き始める。



「農作業」 種まきの時期や収穫時期の目安

⇒ 季節の移り変わりを知る目印として星はとても便利に使える

## ☆ギリシャ神話と結合して発展していく

- ・紀元前8世紀 おおぐま座、こぐま座などの星座がギリシャ神話と結合
- ・紀元前2世紀 天文学や星座文化の集大成

書物『メガレ・シンタクス』

⇒アラビア語で訳された「アルマゲスト」

⇒中世ヨーロッパにも広く普及

「**プトレマイオス（トレミー）の48星座**

ポイント

## (4) 混乱の時代を経て、現在の星座へ

- ①大航海時代（15世紀）になると、南半球から見える新たな星々の並びに対して星座が作られる
- ②伝統的な星座の間に、すき間家具的に、個人的な趣味や権威の象徴として新たな星座作りのラッシュが起こる ドラえもん座、武部座、ギヨー座、銀座 など
- ③ルールが無く、自由に作られたため混乱が起こる



### 混乱期へ突入



ポイント

1928年 国際天文学連合 (IAU)  
「？？星座とその境界線決める」（世界共通）

#### (4) 混乱の時代を経て、現在の星座へ

# 【問題】

国際天文学連合で決められた星座はいくつか？？

1. 8  
2. 8 8  
3. 8 8 8  
4. 3 5 億



どんな星座があるか見てみよう！ (p. 18)

春の星座  
(5月に見える星座)

- ・ かに座
- ・ しし座
- ・ おとめ座
- ・ うみへび座
- ・ うしかい座
- ・ おおぐま座
- ・ こぐま座
- ・ ヘルクレス座 など



## 夏の星座

- ・はくちょう座
- ・わし座
- ・こと座
- ・さそり座
- ・てんびん座
- ・いて座
- ・へびつかい座

など

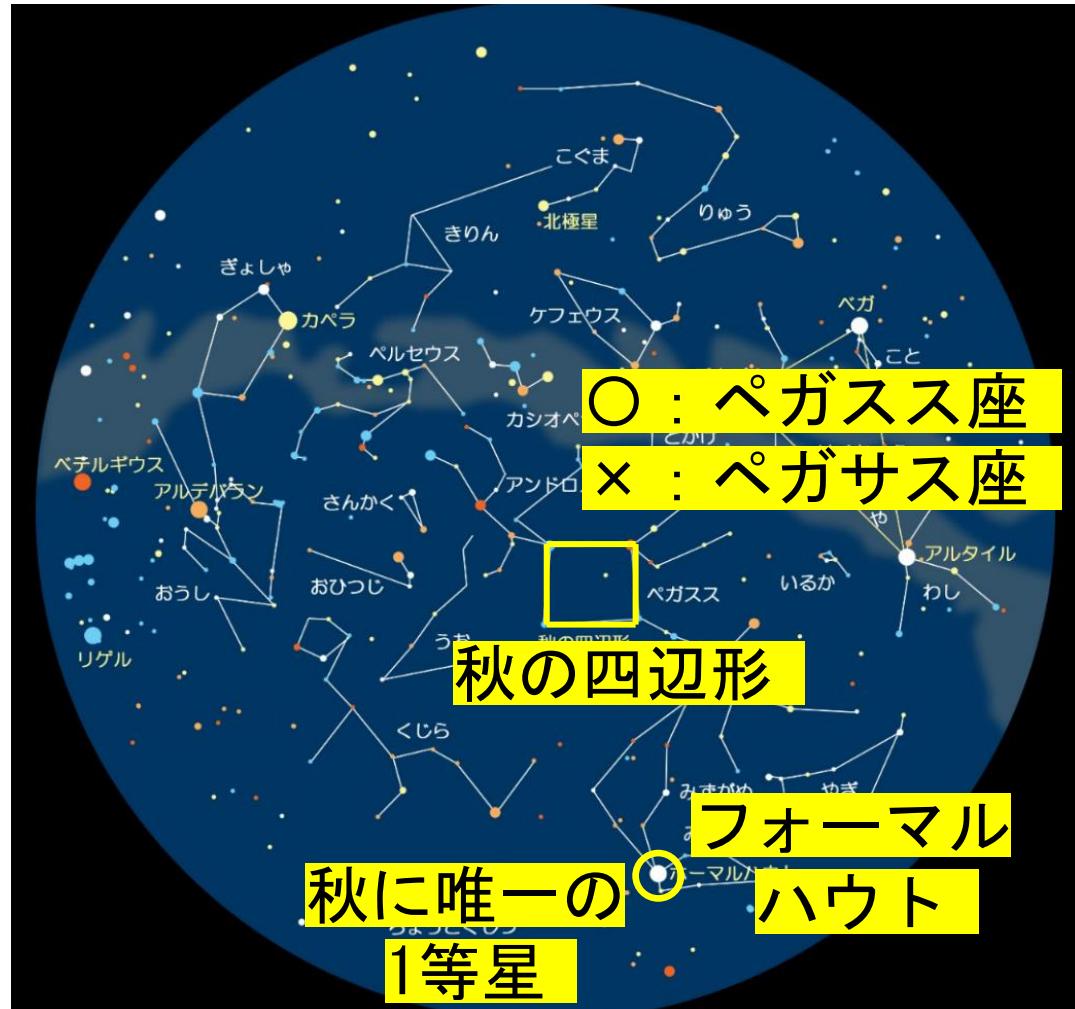


夏の星座

# 秋の星座

- ・ペガスス座
  - ・カシオペヤ座
  - ・みずがめ座
  - ・うお座
  - ・くじら座
  - ・ペルセウス座
  - ・やぎ座
  - ・おひつじ座

など



## 秋の星座

## 冬の星座

- ・オリオン座
- ・おうし座
- ・ぎよしや座
- ・ふたご座
- ・おおいぬ座
- ・こいぬ座
- ・うさぎ座

など



冬の星座

## 星座の広さ順の一覧

星座の面積を表すため  
に用いる単位

星座の広さ順の一覧 (せいざのひろさじゅんのいちらん)

| 順位 | 星座名     | 領域の広さ        |
|----|---------|--------------|
| 1  | うみへび座   | 1302.844 平方度 |
| 2  | おとめ座    | 1294.428 平方度 |
| 3  | おおぐま座   | 1279.660 平方度 |
| 4  | くじら座    | 1231.411 平方度 |
| 5  | ヘルクレス座  | 1225.148 平方度 |
| 6  | エリダヌス座  | 1137.919 平方度 |
| 7  | ペガスス座   | 1120.794 平方度 |
| 8  | りゅう座    | 1082.952 平方度 |
| 9  | ケンタウルス座 | 1060.422 平方度 |
| 10 | みずがめ座   | 979.854 平方度  |

1位、2位ともに春の星座

平方度(へいほうど)は、[立体角](#)の非SI単位である。1 平方度は、一边を 1 度([度数法](#)による)とする正方形と同じ面積を持つ球面を切り取る立体角である。平方度の単位記号は、 $\text{deg}^2$  がよく使われる。

$$1 \text{ deg}^2 = \left( \frac{2\pi}{360} \right)^2 = \frac{\pi^2}{32400}$$

$$\approx 0.000\ 304\ 617\ 419\ 79 \text{ sr} = 0.304\ 617\ 419\ 79 \text{ msr}$$

である (sr はステラジアン、msr はミリステラジアン)。逆に、

$$1 \text{ sr} = \text{約}3282.806\ 350\ 012 \text{ deg}^2$$

## 面積の小さい星座トップ10

|    |                  |             |
|----|------------------|-------------|
| 79 | カメレオン座           | 131.592 平方度 |
| 80 | <u>みなみのかんむり座</u> | 127.696 平方度 |
| 81 | ちょうこくぐ座          | 124.865 平方度 |
| 82 | レチクル座            | 113.936 平方度 |
| 83 | みなみのさんかく座        | 109.978 平方度 |
| 84 | たて座              | 109.114 平方度 |
| 85 | コンパス座            | 93.353 平方度  |
| 86 | や座               | 79.932 平方度  |
| 87 | こうま座             | 71.641 平方度  |
| 88 | みなみじゅうじ座         | 68.447 平方度  |

星座の中で一番小さいのは「みなみじゅうじ座」

## (5) 星の特徴

ポイント

星の2つの特徴 ⇒ 「明るさ」 「色」

①明るさ・・・光量

②色・・・星の表面温度

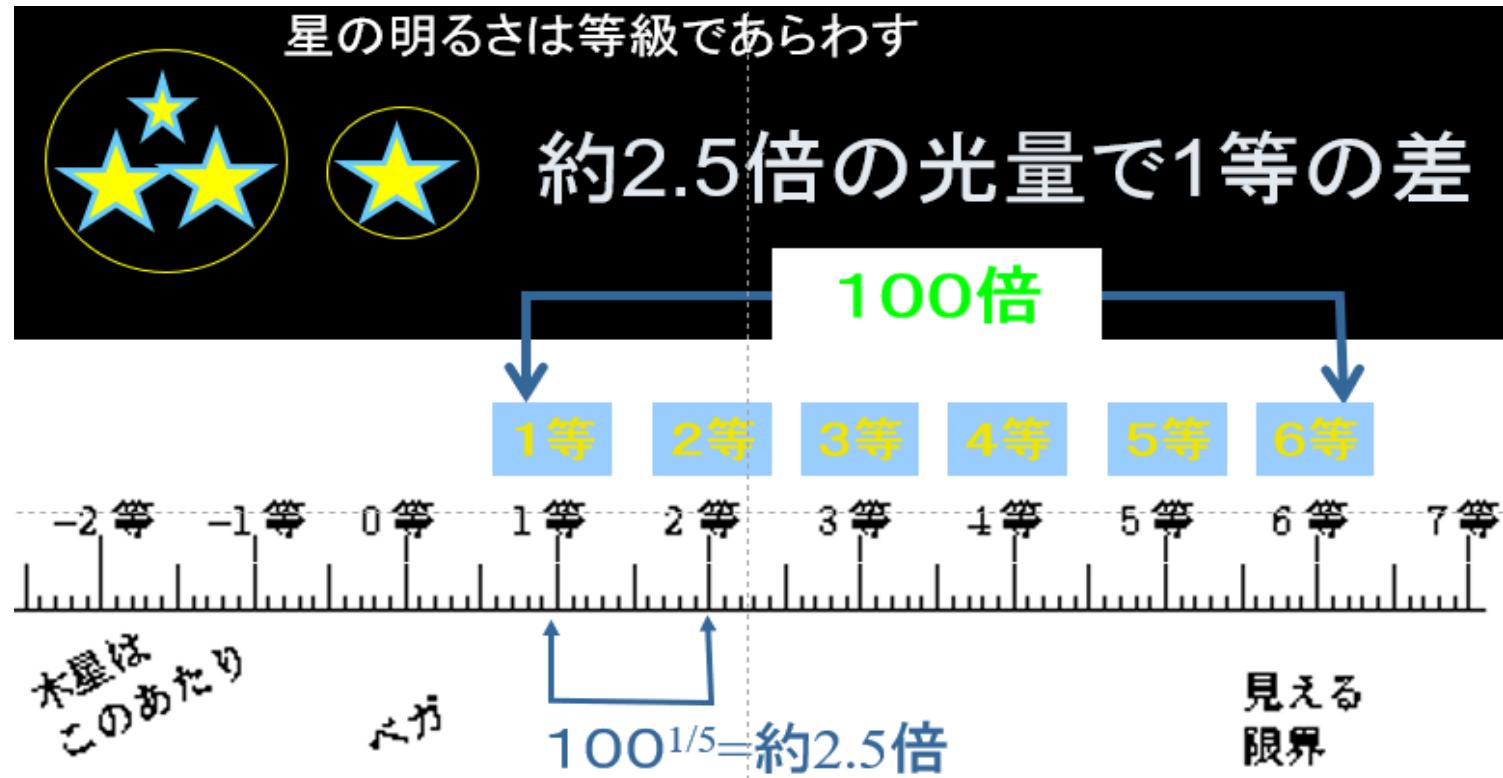


## (5) 星の特徴

### ●特徴 1 「明るさ」 = 等級

ポイント

約2.5倍の光量で1等の差

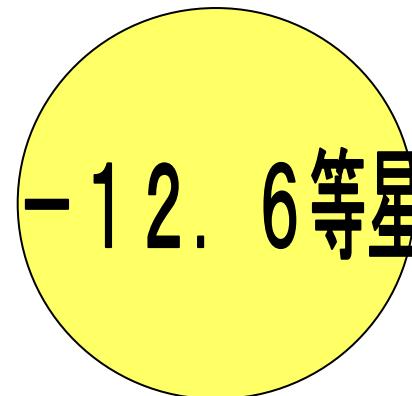


## (5) 星の特徴

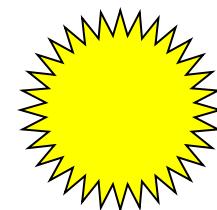
### 1等星よりも明るい星

太陽

月

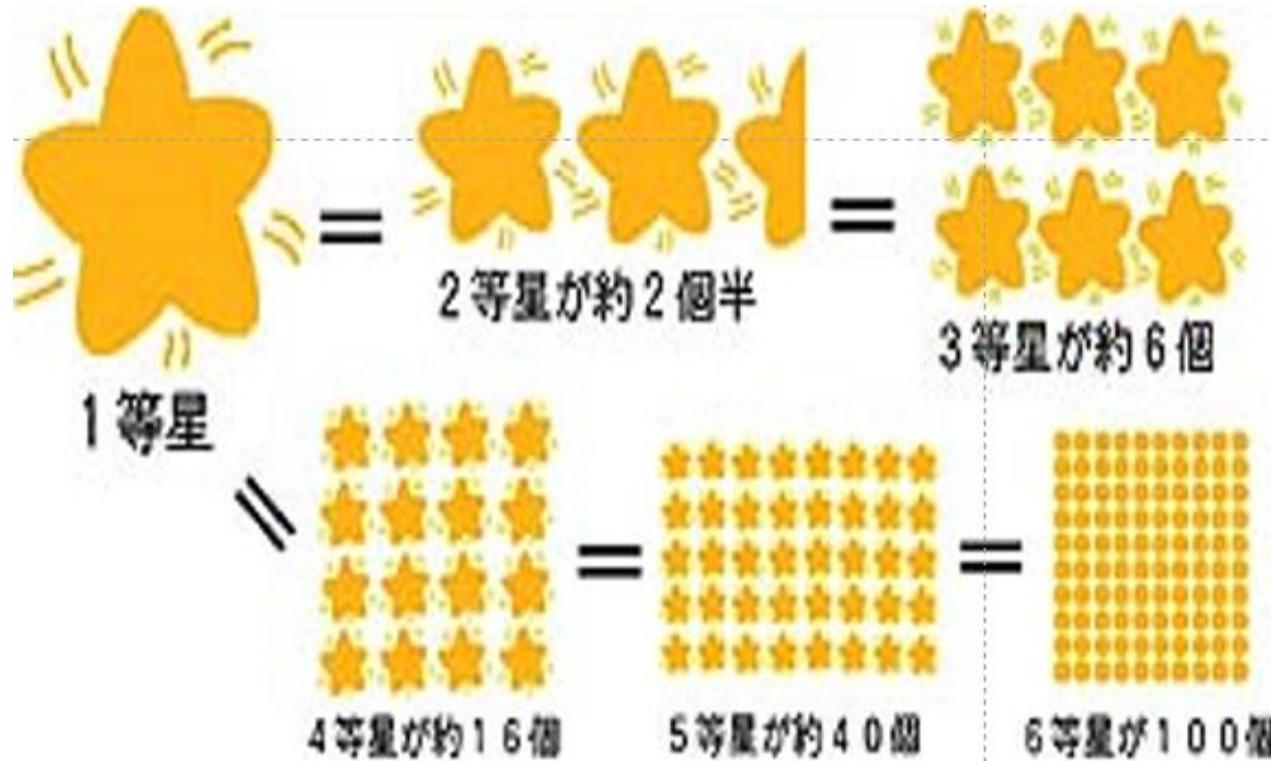


シリウス



## (5) 星の特徴

見かけの明るさが違う  
「△△等星」のように数字で表す



数字が小さいほど明るく見える星

## (5) 星の特徴

### ●特徴2 「色」 = 表面温度

色の違い



## (5) 星の特徴

人間を含め、あらゆる物体は原子と分子から構成されている

原子や分子が互いに動き回る運動 = 熱運動



若い星ほど熱運動が活発で、星の表面温度も高い。

何も無い真空の空間でも電気や磁気があり、揺れ動きが波となつて伝わる = 電磁波

## (5) 星の特徴

電磁波は振動数によって呼び名が変わる (p. 23 )

目で見える電磁波 → 可視光

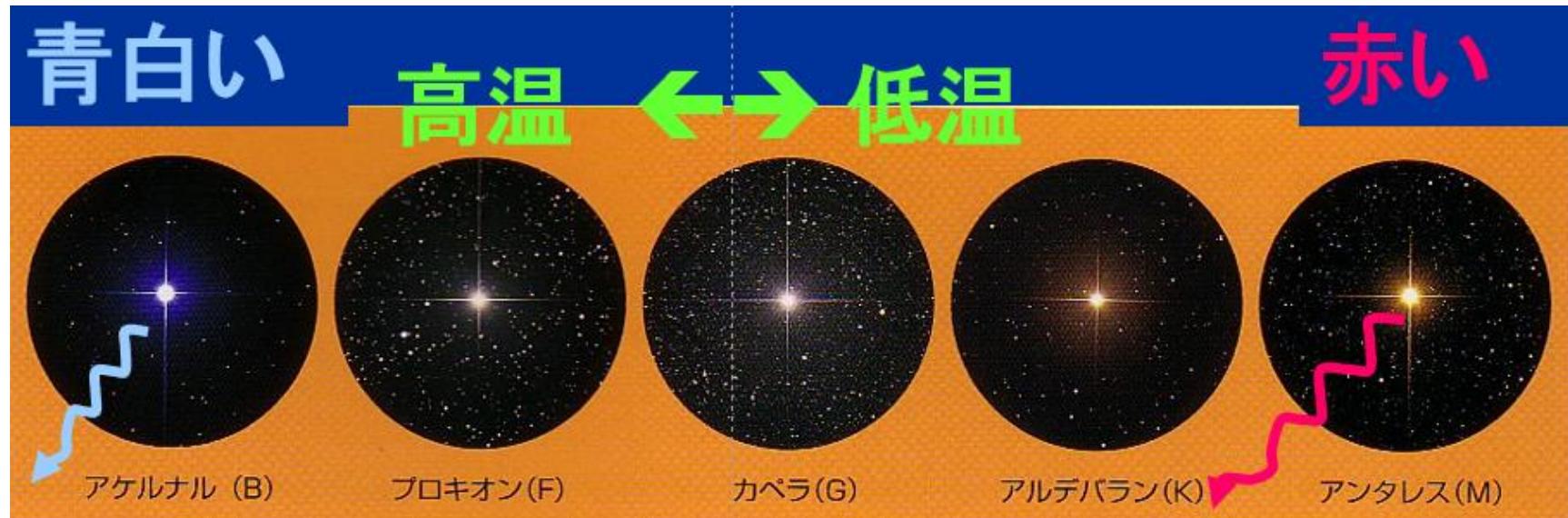
可視光より振動数の高い電磁波

- ・紫外線 ・・・ 太陽光由来でオゾン層を通過し、人体の表皮層や真皮層に作用し、日焼けなどを起こす
- ・X線 ・・・ レントゲン撮影などで使われる
- ・ガンマ線 ・・・ 放射線の一種

可視光より振動数の低い電磁波

- ・赤外線 ・・・ 赤外線通信、ライト、センサーなどで使用
- ・電波 ・・・ テレビ、ラジオ、スマートフォンなど広く利用

## (5) 星の特徴



可視光を振動数順に並べると虹色が現れる

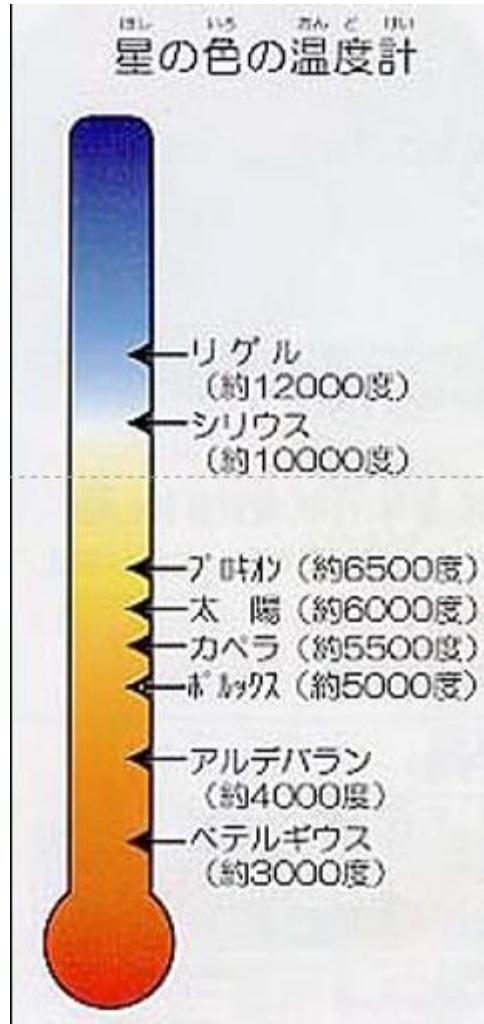
→ 振動数順に分けることを「スペクトル」と呼ぶ



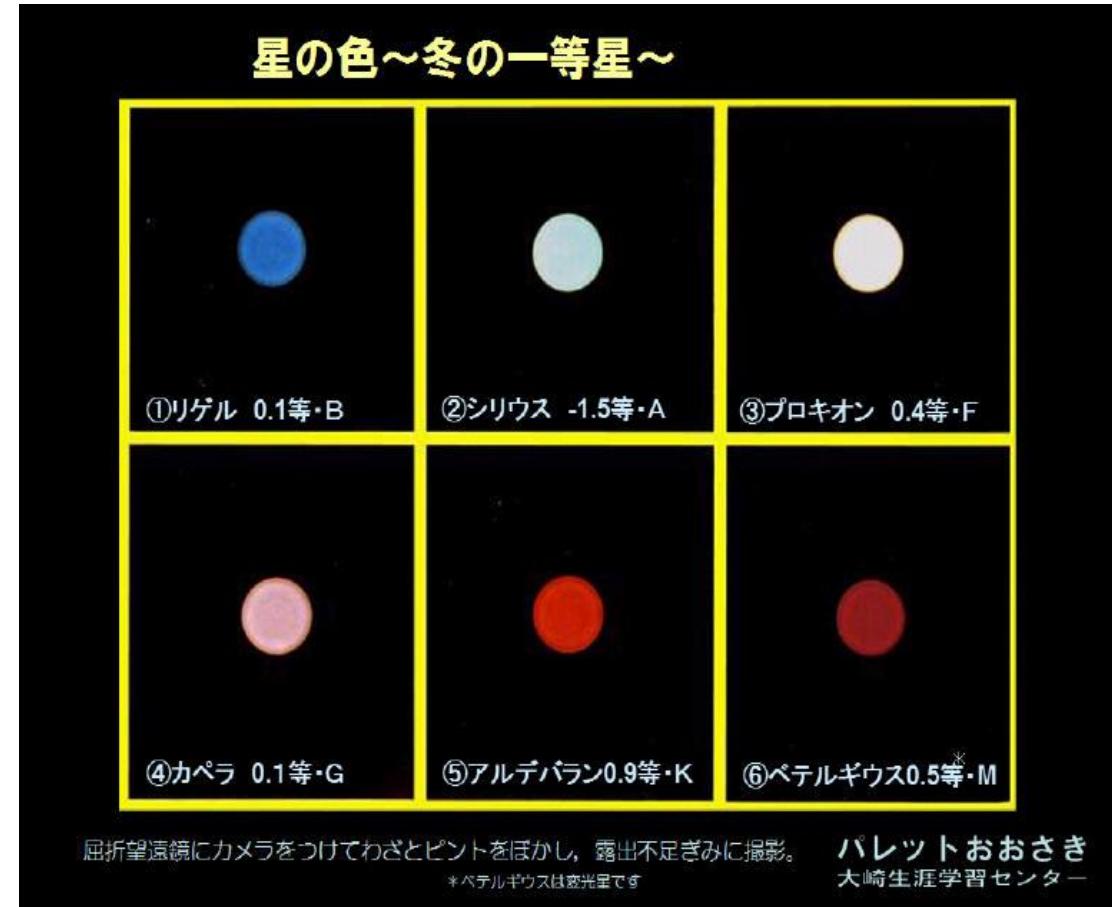
ポイント

高温の星は青白く、低温の星は赤く見える

## (5) 星の特徴



表面温度は、赤いほど低く、青いほど高い



## (6) 地球の自転・公転

ポイント

「恒星」・・・自分で光を出して輝く星

太陽



シリウス



空に見えているほとんどの星は、この恒星です

## (6) 地球の自転・公転

### 恒星・惑星・衛星の説明

ポイント

「惑星」・・・

恒星の周りを回り、恒星の光を受けて  
輝いて見える星

地球、水星、金星、火星・・・など

「衛星」・・・

惑星などの周りを引力を受けて回る星

月、イオ、エウロパ、タイタン・・・など

## (6) 地球の自転・公転

ポイント

地球が自身の地軸を回る運動 = 自転(じてん)

ポイント

地球の自転軸(地軸)は23.4度傾いている

・・・自転軸が指す天の北極の近くには北極星

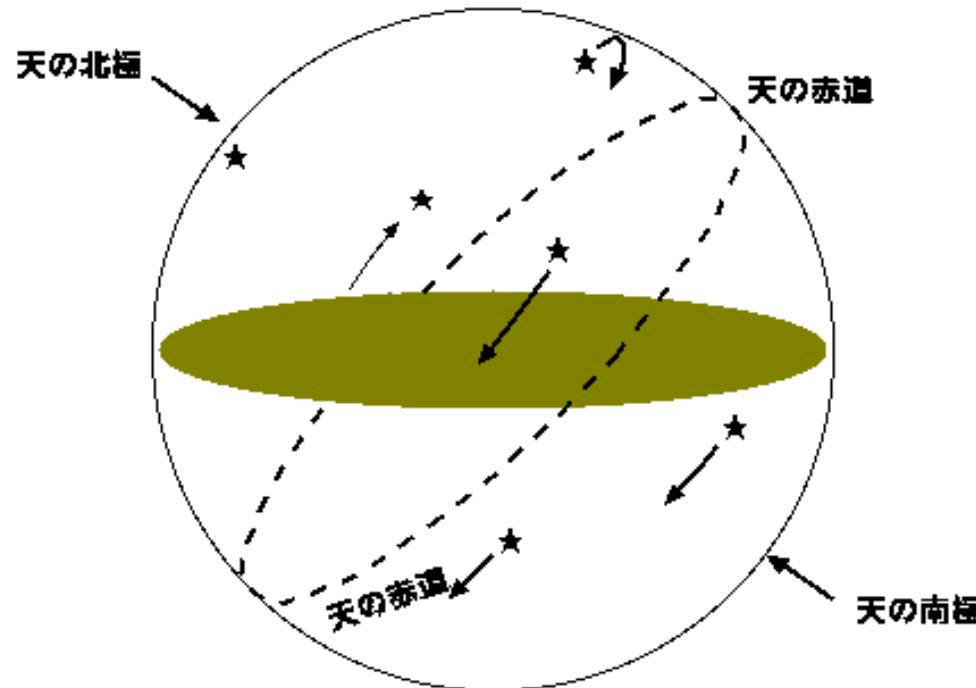
## (6) 地球の自転・公転

ポイント

太陽が東から西に向かう回転運動

→ 「日周運動」 = 1 恒星日（地球の自転周期）

日周運動

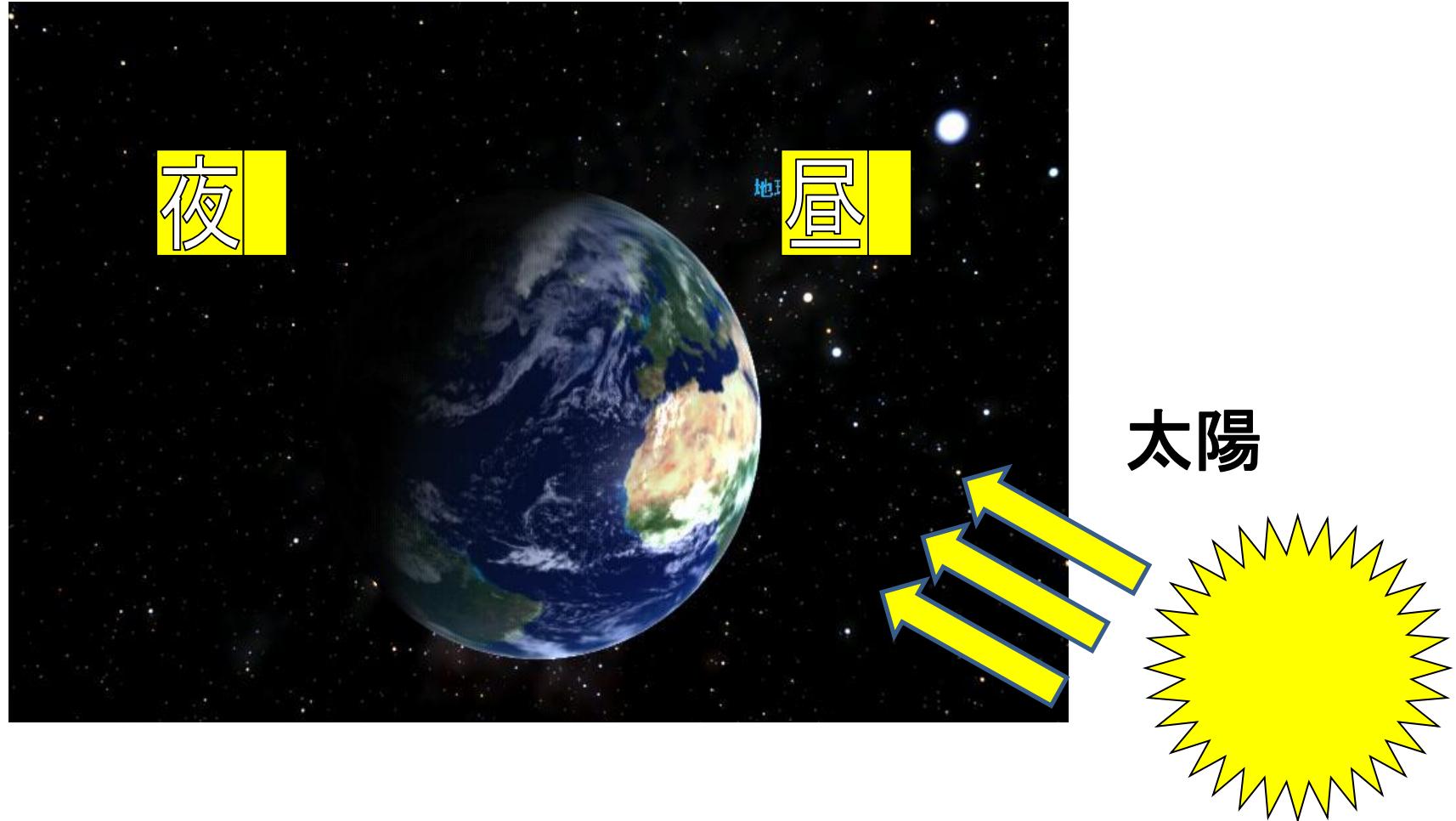


## (6) 地球の自転・公転

### 【疑問】

昼と夜が交互に訪れるのはなぜか？

## (6) 地球の自転・公転



## (6) 地球の自転・公転

### 【問 題】

八戸から全ての星空が見えるか？

※建物や山など遮蔽物が一切無い状態と仮定して

## (6) 地球の自転・公転

地球が丸いため、地面の下（地球の裏側）に位置する星座は見ることができない。

→ 88星座全てを見ることはできない



但し、緯度により見える星座は異なる。

みなみじゅうじ座

みなみのさんかく座

※緯度によっては見える星座

## (6) 地球の自転・公転

ポイント

地球が太陽の周りを回る運動 = 公転(こうてん)



1年をかけて太陽の周りを回っているため、  
夜に見える星座は季節によって異なる

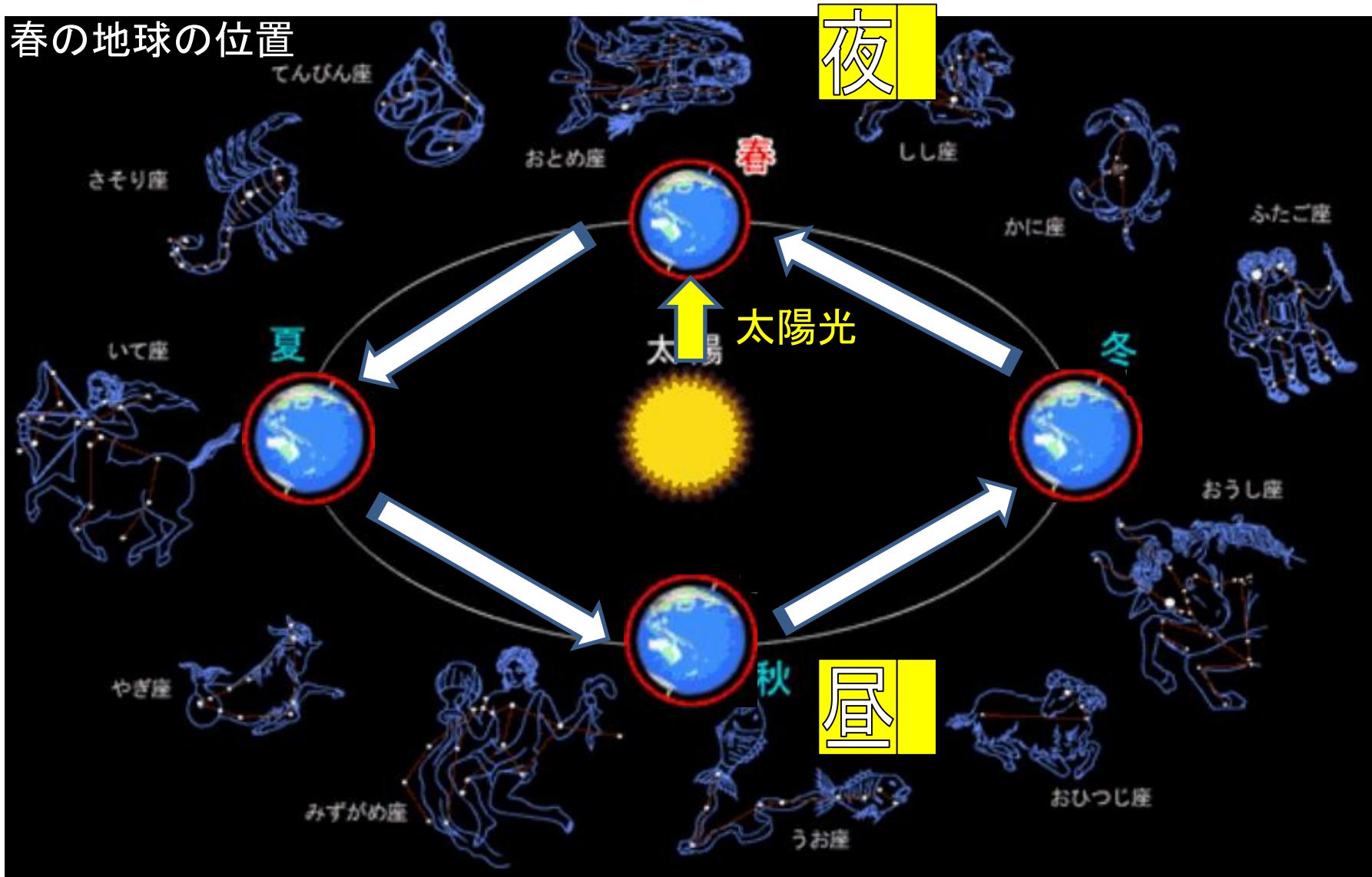


- Q1) 春・夏・秋・冬に見える星座がなぜ違うのか？
- Q2) 太陽と地球の季節ごとの位置関係は？

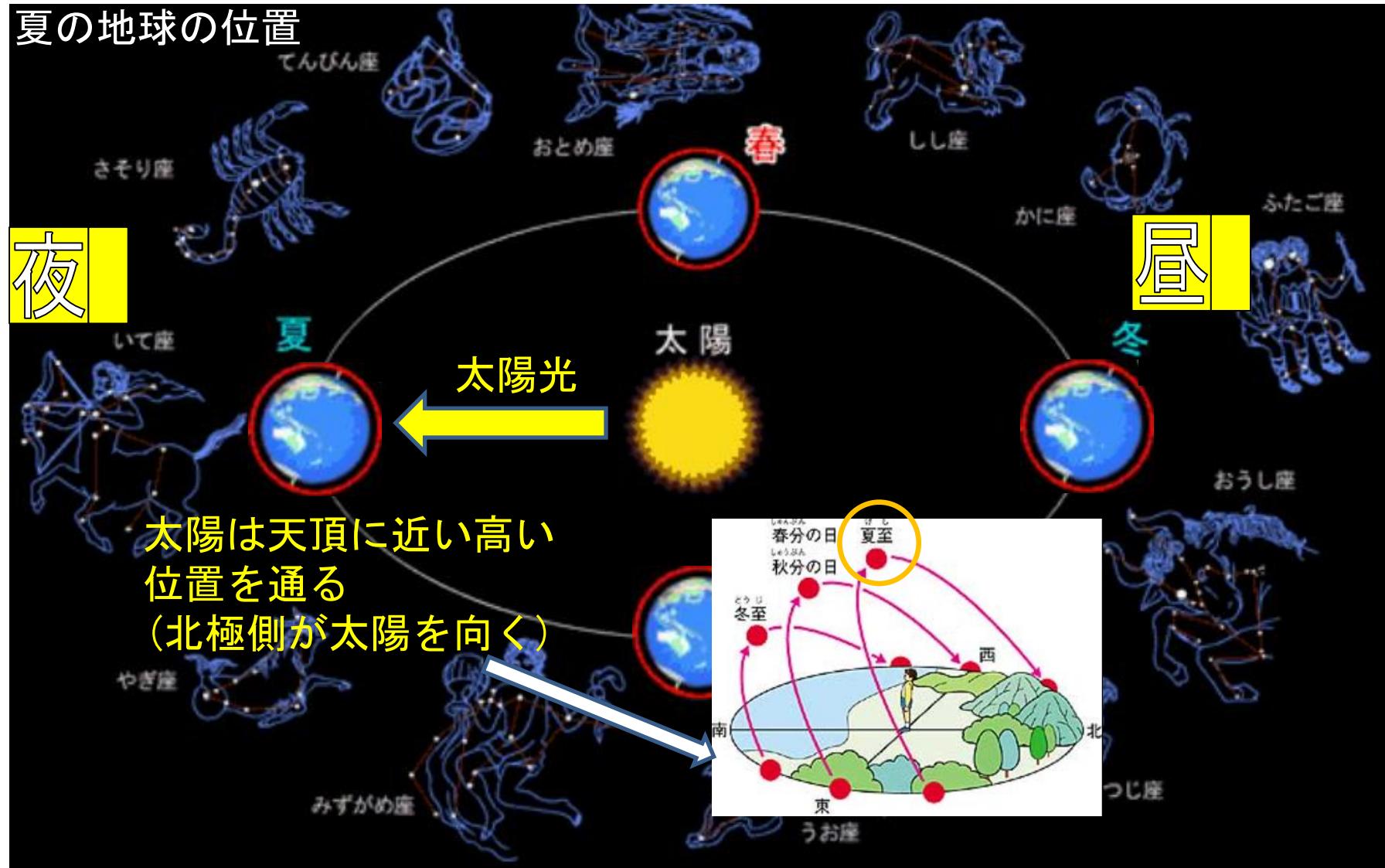
# 第1回「さあ、はじめよう」

2018/5/19

春の地球の位置



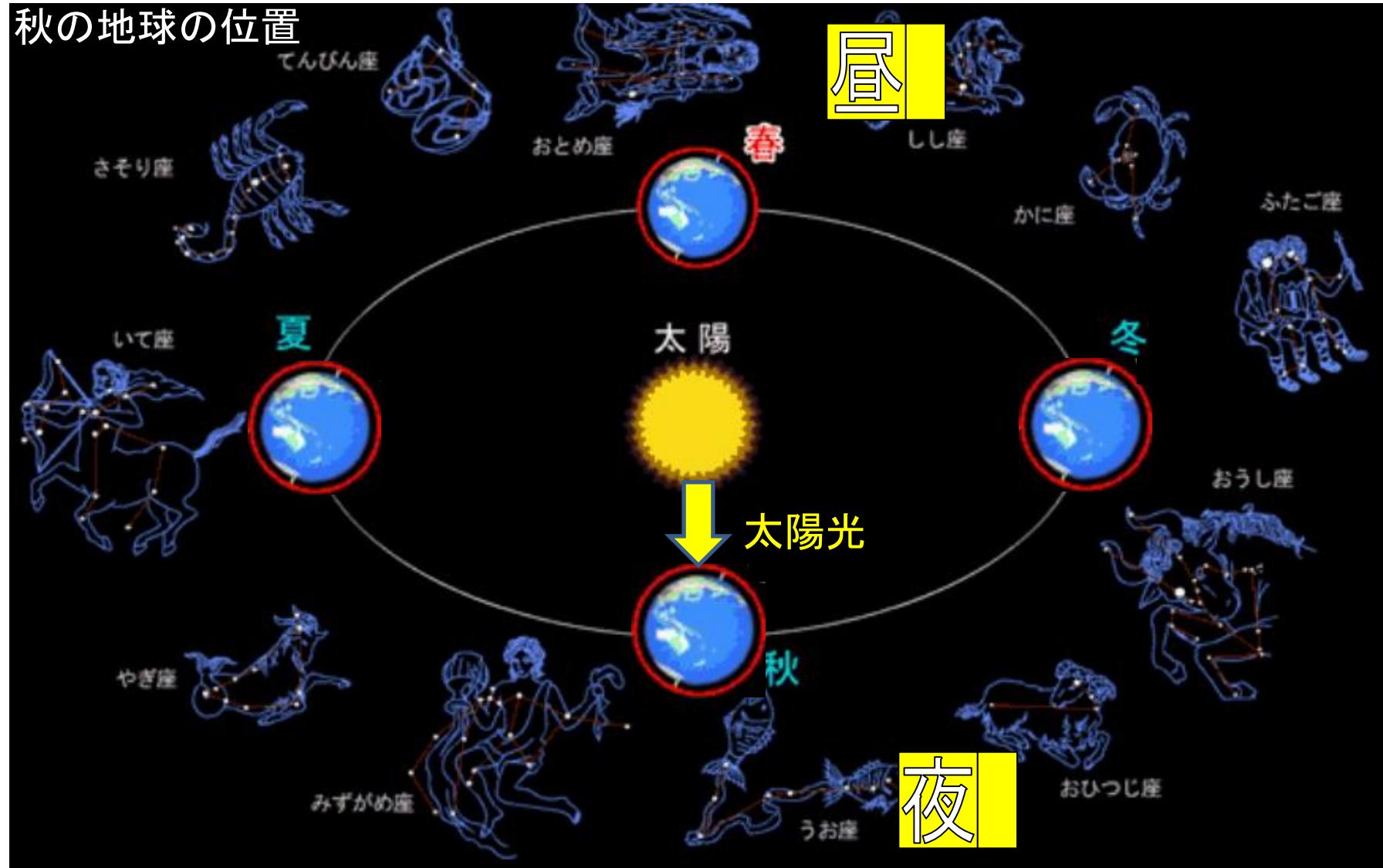
## 夏の地球の位置



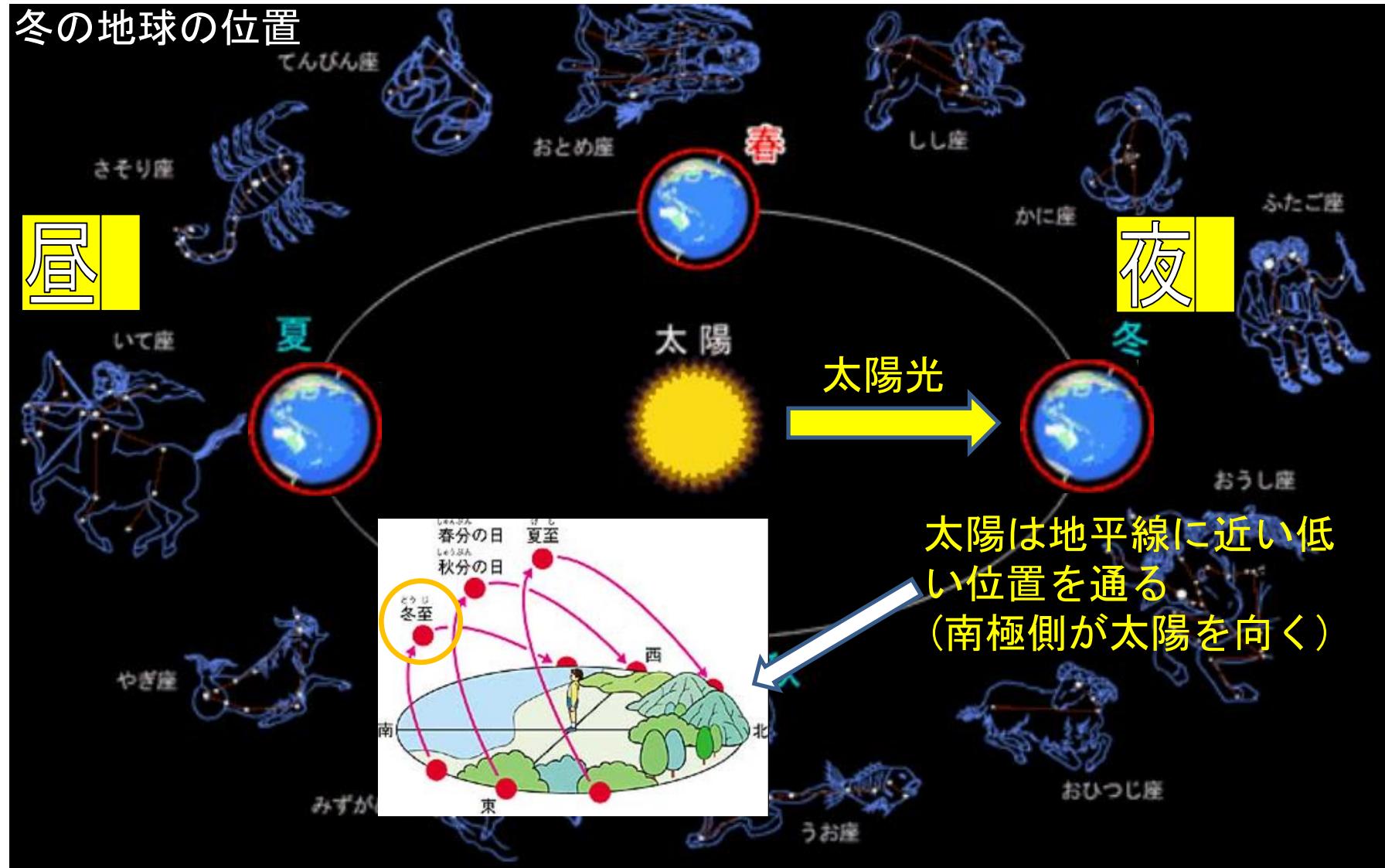
# 第1回 「さあ、はじめよう」

2018/5/19

## 秋の地球の位置



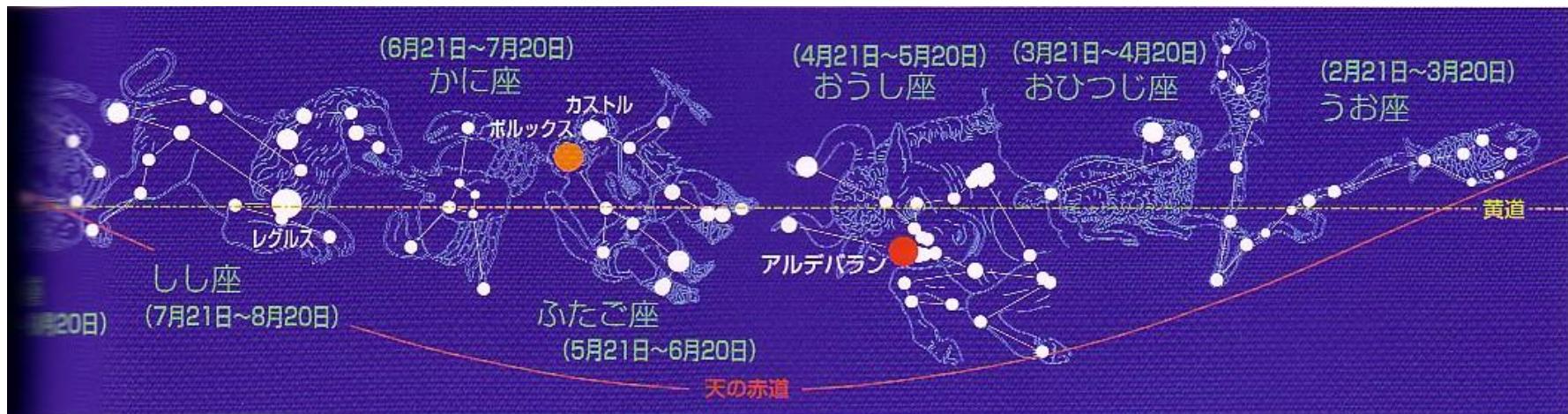
## 冬の地球の位置



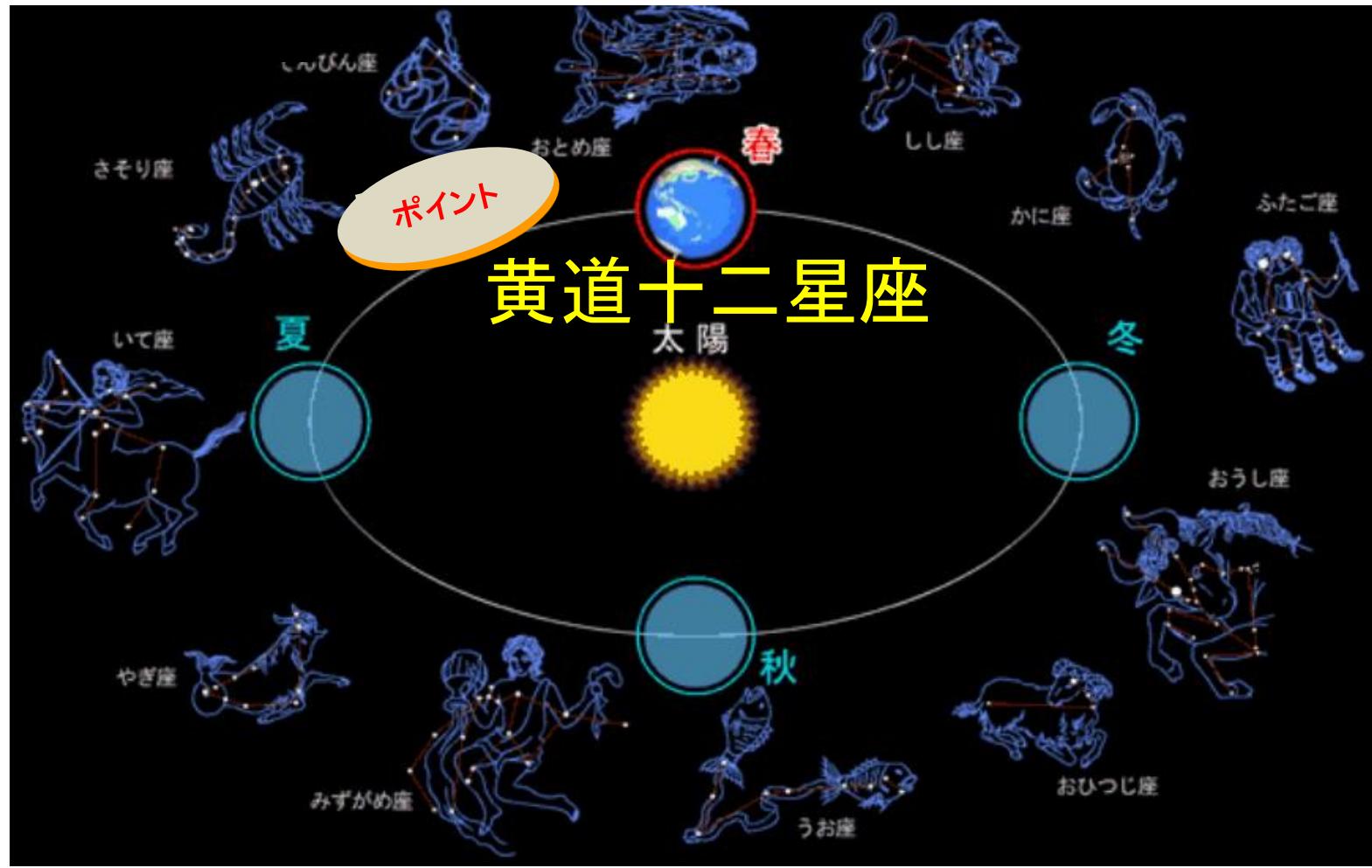
太陽の周りを地球が回る：公転

太陽は星座の中を移動するように見えます

ポイント



## 太陽の通り道にある星座



## ◆豆知識◆ 月に関するお話

2018/01/31(月)

月食とは・・・

**皆既月食**

地球が太陽と月の間に入り、地球の影が月にかかることによって月が欠けて見える現象

⇒ 児童科学館屋上、市役所前広場2か所で観測会

一番身近な天体で普段何気なく見上げている月

⇒ 月の表側しか見ていない！

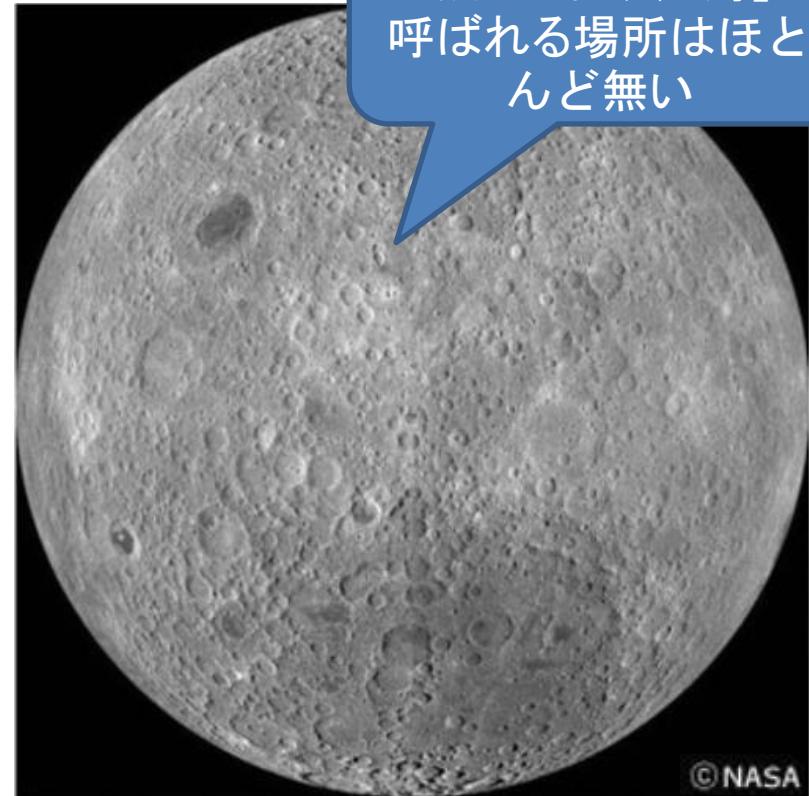


月の裏側はどうなっている？？

## ◆豆知識◆ 月に関するお話



月の表側

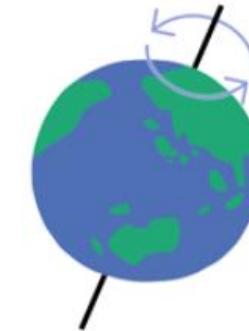
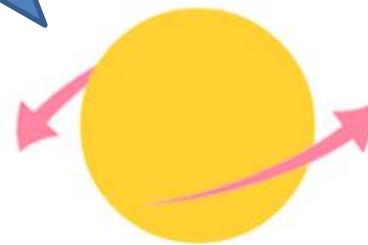


月の裏側

## ◆豆知識◆ なぜ月の表側しか見えないのか？？ 月の自転と公転

月は自転と公転  
の周期が一緒！！

月 と 地球 の自転周期



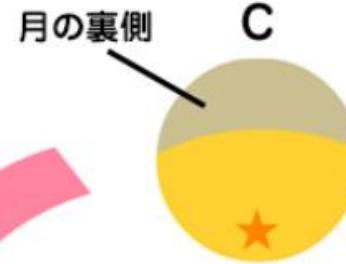
月は1周するのに27.32日

地球は1周するのに1日

月が地球の周りをグルっと1周するまで27.32日

## ◆豆知識◆ なぜ月の表側しか見えないのか？？

自転と公転  
の周期が同じため、  
常に月の表側が地球  
を向いている



細い矢印が自転  
太い矢印が公転

START

月の表側



B



地球からは月の表側しか見ることができない

## (7) 太陽系について知る

ポイント

「惑星」

→ 恒星の周りを回り、恒星の光を受けて輝いて見える星。地球もその一つ。

火星



土星



## (7) 太陽系について知る

### ◆太陽系惑星の種類◆

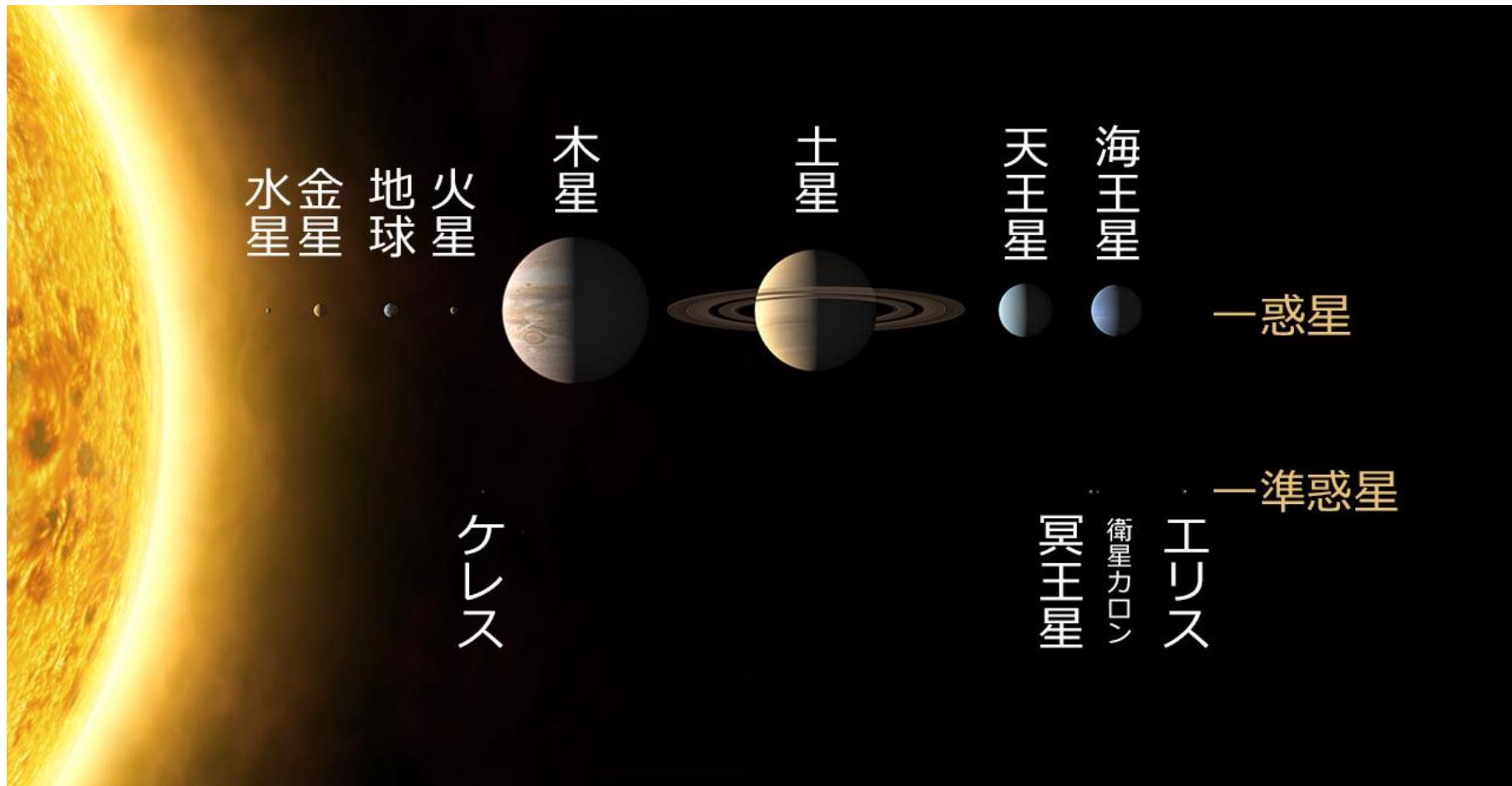
水星、金星、地球、火星：岩石惑星（地表がある）

木星、土星：ガス惑星（地表がない）

天王星、海王星：（巨大）氷惑星

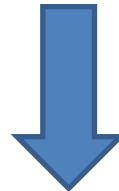
冥王星：元々は太陽系惑星（太陽系第9惑星）  
⇒ 2006年 準惑星に格下げ

## (7) 太陽系について知る



## (8) 地動説の提唱

当時の学者は地球が宇宙の中心にあるという説:「天動説」



1543年: コペルニクス

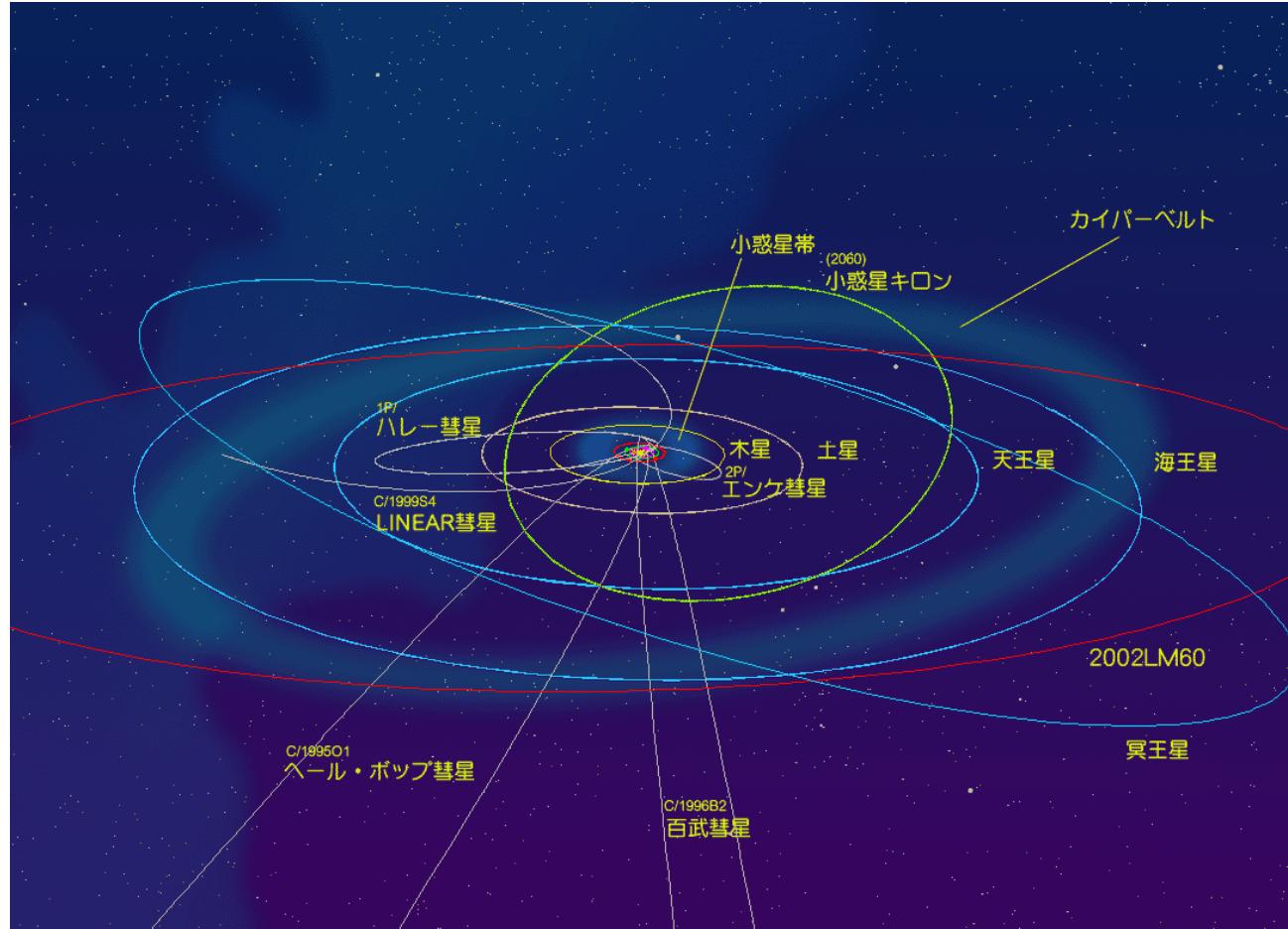
地球が自転しながら他の惑星とともに太陽の周りを  
回っているとする考え方: 「**地動説**」

ティコ・ブラーエ: 惑星の精密な観測(望遠鏡なしで)

ガリレオ・ガリレイ: 木星の周りを回る衛星を発見

## (8) 地動説の提唱

ケプラー：惑星の橈円運動を発見



## (9) 太陽の周りを回る様々な天体(惑星)

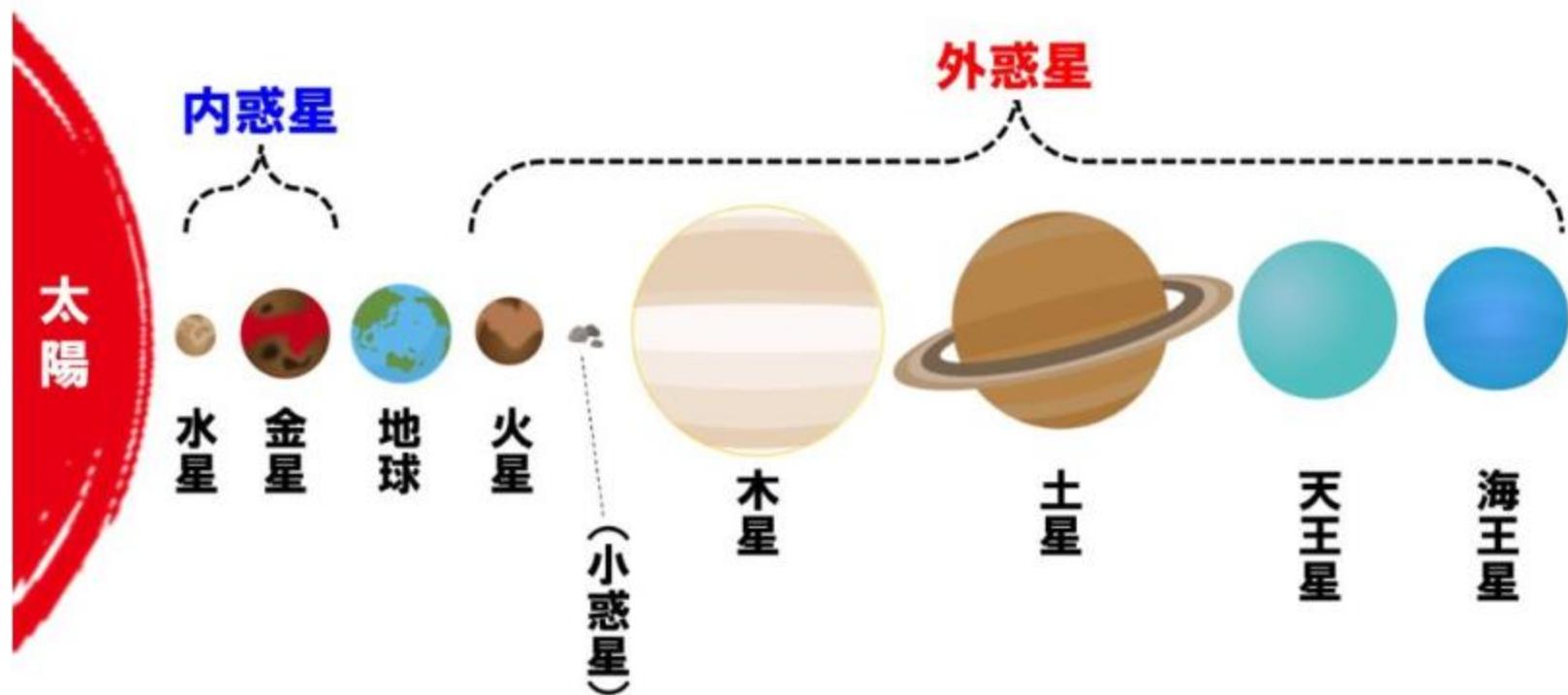
### 【惑星】

水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星  
⇒ 太陽系惑星

地球より内側を公転している惑星 = **内惑星(ないわくせい)**  
⇒ 水星、金星

地球より外側を公転している惑星 = **外惑星(がいわくせい)**  
⇒ 火星、木星、土星、天王星、海王星

## (9) 太陽の周りを回る様々な天体(惑星)

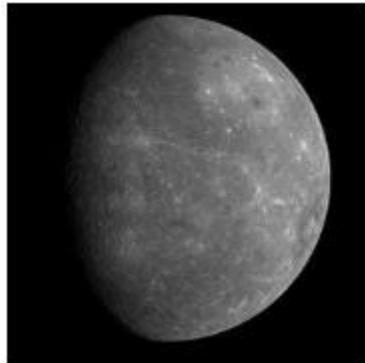


内惑星 → 公転周期が地球より**短い**

外惑星 → 公転周期が地球より**長い**

## (9) 太陽の周りを回る様々な天体(惑星)

水星



自転周期：58.65日

公転周期：87.97日（太陽系で一番短い）

金星



自転周期：243.0日（太陽系で一番遅い）

公転周期：224.7日

## (9) 太陽の周りを回る様々な天体(惑星)

地球



自転周期：1.0日

公転周期：365.26日（四年に一度閏年）

月



自転周期：27.32日（自転・公転周期が一緒）

公転周期：27.32日（自転・公転周期が一緒）

## (9) 太陽の周りを回る様々な天体(惑星)

火星



自転周期：1.026日（地球とほぼ同じ）

公転周期：686.98日

木星

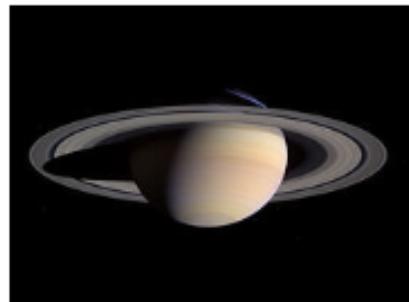


自転周期：9.8時間（太陽系で一番早い）

公転周期：11.86年

## (9) 太陽の周りを回る様々な天体(惑星)

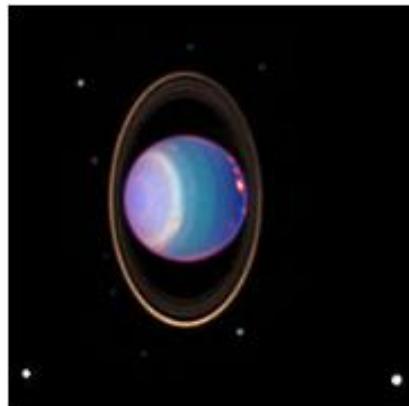
土星



自転周期：10.2時間

公転周期：29.46年

天王星



自転周期：17.9時間

公転周期：84年

## (9) 太陽の周りを回る様々な天体(惑星)

海王星



自転周期：19.1時間

公転周期：164.8年(現在の太陽系惑星で一番長い)

冥王星



自転周期：6.4日

公転周期：248.5年(かつては一番長かった)

## (9) 太陽の周りを回る様々な天体(惑星)

星座の中に、ときどき見なれない明るい星がいる → 惑星

惑星は、日にちが経過すると星空を移動していく。動きは不規則。



## (9) 太陽の周りを回る様々な天体(彗星／流れ星)



### 彗星 :

小さな氷の塊やチリで構成。  
太陽に近づいた時に、太陽光線と太陽風  
の影響で尾を引いたように見える。



### 流れ星 :

砂粒のような小さなダストが地球の大気圏に飛び込み、大気との摩擦で一時的に発行する現象。  
小さいものは燃え尽きる。  
大きいと燃え尽きず、地表に落下する場合も

## (10) 宇宙の距離を測る

ポイント

太陽と地球の平均距離 . . . . . **1天文単位(1au)** = 約1億5000万Km

太陽と惑星までの距離

テキスト34ページ

太陽～水星：約0.4(au)

太陽～金星：約0.7(au)

太陽～地球：1.0(au)

太陽～火星：約1.5(au)

太陽～木星：約5(au)

太陽～土星：約10(au)

## (10) 宇宙の距離を測る

ポイント

光が1年かかって進む距離 · · · · · **1光年(1ly)** = 約9兆Km

1光年 = 約**63,000天文单位(au)**

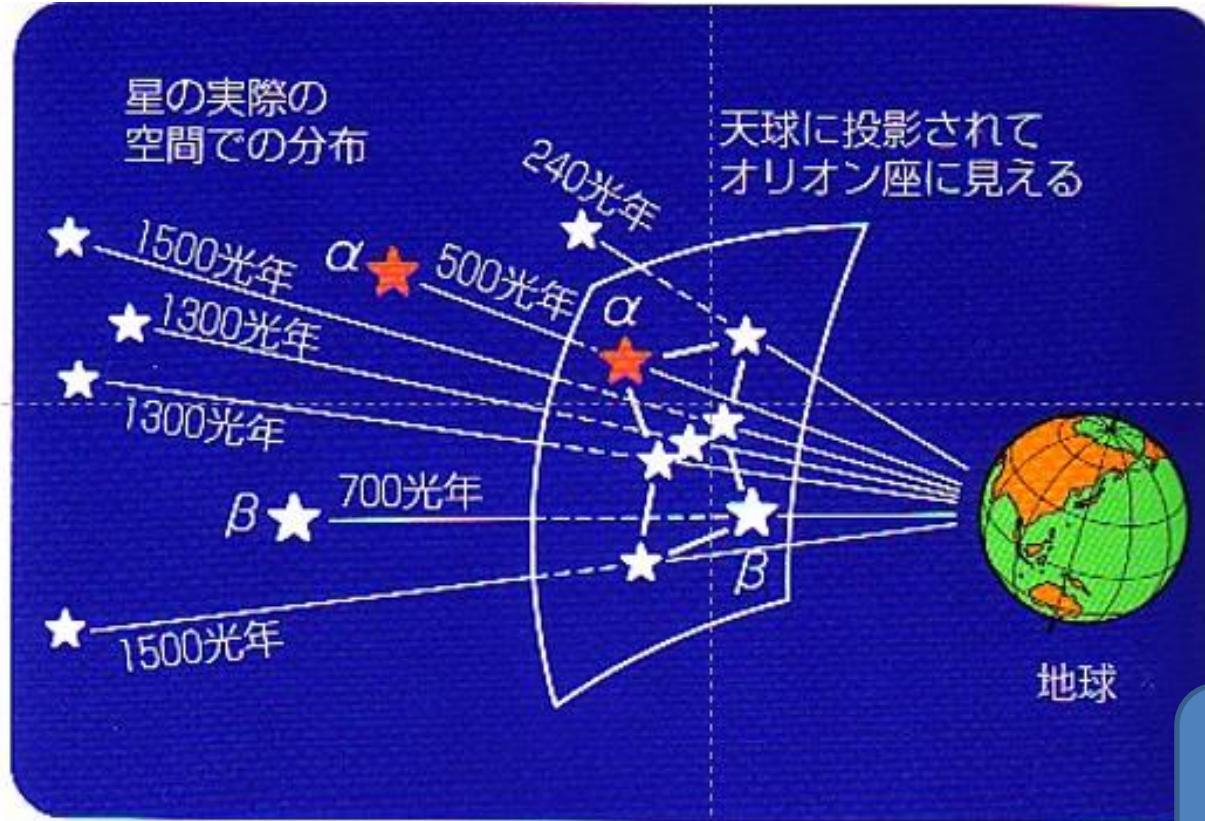
1パーセク (pc) = 3.26光年(ly)

学者はよく使われるが、一般的にはあまり使われない

明るい恒星の等級や地球からの距離を見てみる

テキスト39ページ

## (10) 宇宙の距離を測る



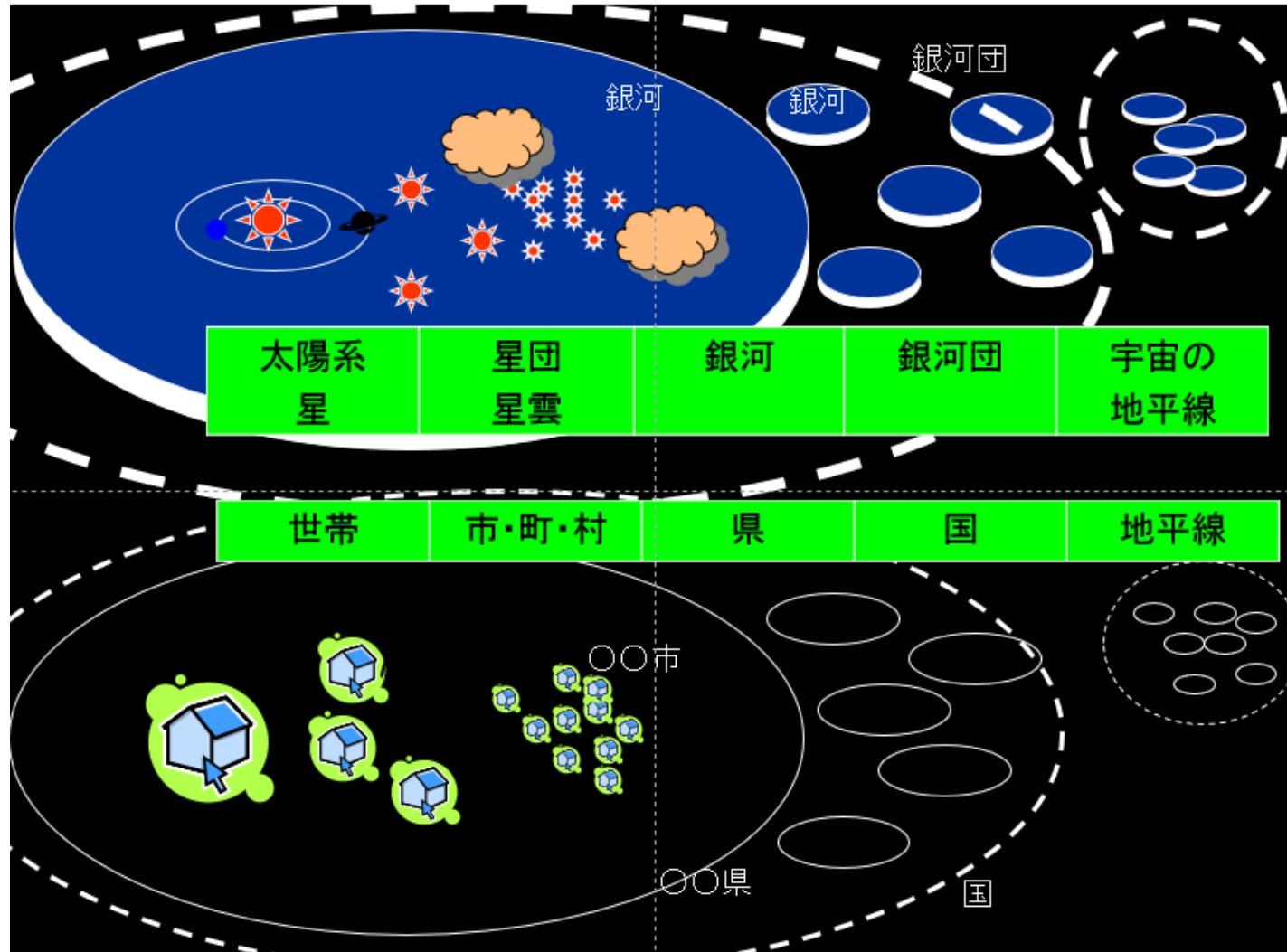
シリウス : -1.5等星、8.6光年

※地球から見える星座の中で一番明るい

デネブ : 1.3等星、1800光年

同じ距離に持ってきて比較すれば、デネブの方が明るい！！

## (11) 宇宙の階層構造



## (12) 星団と星雲

ポイント

### 【星団】

星が密集したところ。恒星の集まり。

テキスト vi ページ

散開星団・・・誕生したばかりの星の集まり  
プレアデス星団（和名：すばる）など

テキスト vii ページ

球状星団・・・互いの引力による星の集まり  
ヘルクレス座 M13 など

## (12) 星団と星雲

ポイント

### 【星雲】

宇宙空間に漂うガスやチリが恒星などに照らされて見える。  
密度が高く雲のように形作っている。

散光星雲…比較的広い範囲に広がったガスやチリのまとまり  
オリオン大星雲 M42(オリオン座)



ガス同士の万有引力により集まる



新たな星の誕生

ガスは星の構成材料

## (13) 銀河、銀河団

ポイント

### 【銀河】

星団、星雲、散らばった星々などの大きな集団  
2000億個の星やガスの集団  
渦を巻いており、直径は10万光年ほど。

我々が住む銀河の隣の銀河  
・ · · アンドロメダ銀河 (M31)

テキスト vii ページ

### 【銀河団】

多数の銀河が互いの重力の影響によって形成された銀河の集団

### 【天の川】

夜空を横切るように存在する雲状の光の帶  
銀河の中心方向

## (14) 宇宙の地平線、宇宙の誕生

ポイント

### 【ビッグバン宇宙論】

138億年前に宇宙はほぼ一点に集まっており、  
高温の火の玉から急膨張した理論 = 宇宙の誕生

エドWIN・ハッブル (1889~1953)

天体が我々から遠ざかるスピードと天体までの距離が比例  
= 遠い天体ほど我々より遠ざかっている



ポイント

### 『ハッブルの法則』



宇宙は今も膨張している！！

# おわりに

星空や宇宙の楽しさを伝える  
星空案内人を目指して・・・

# さあ、はじめよう！！