

# 地球惑星科学 II

## 第10回

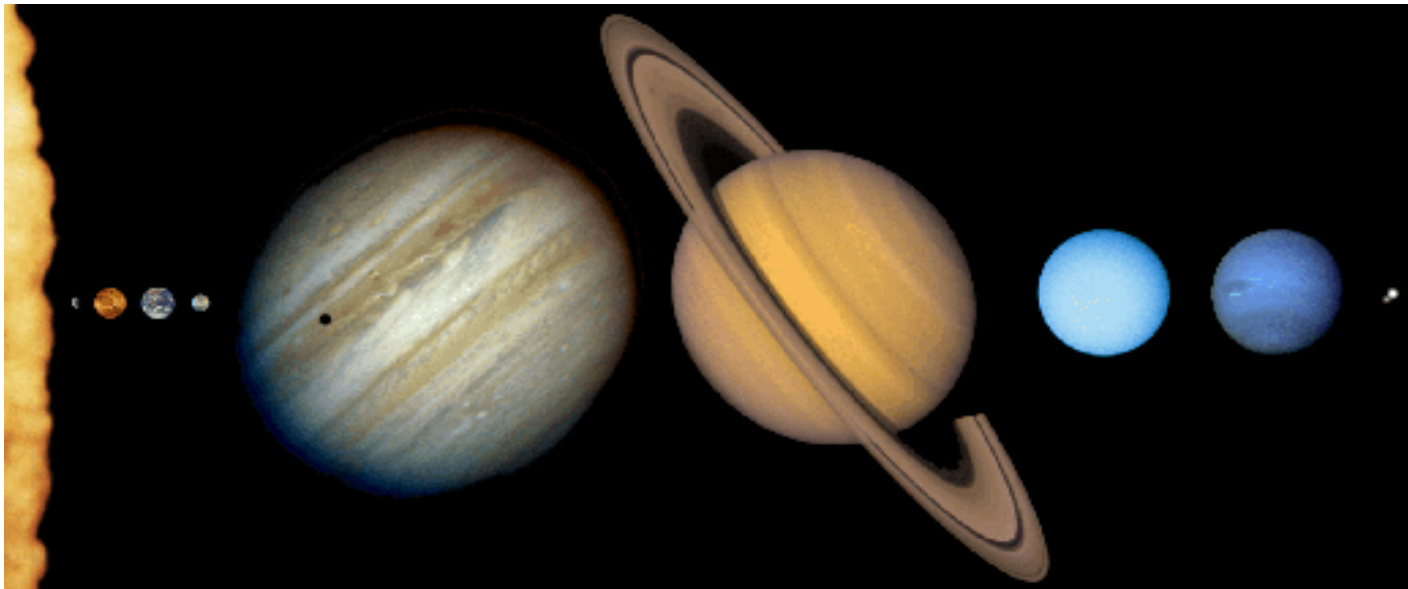
2024年12月12日

# 連絡

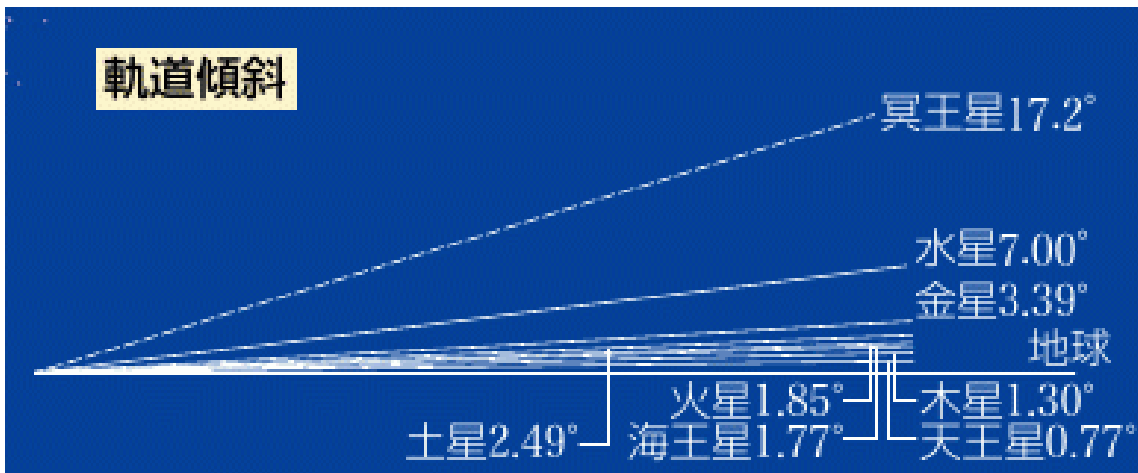
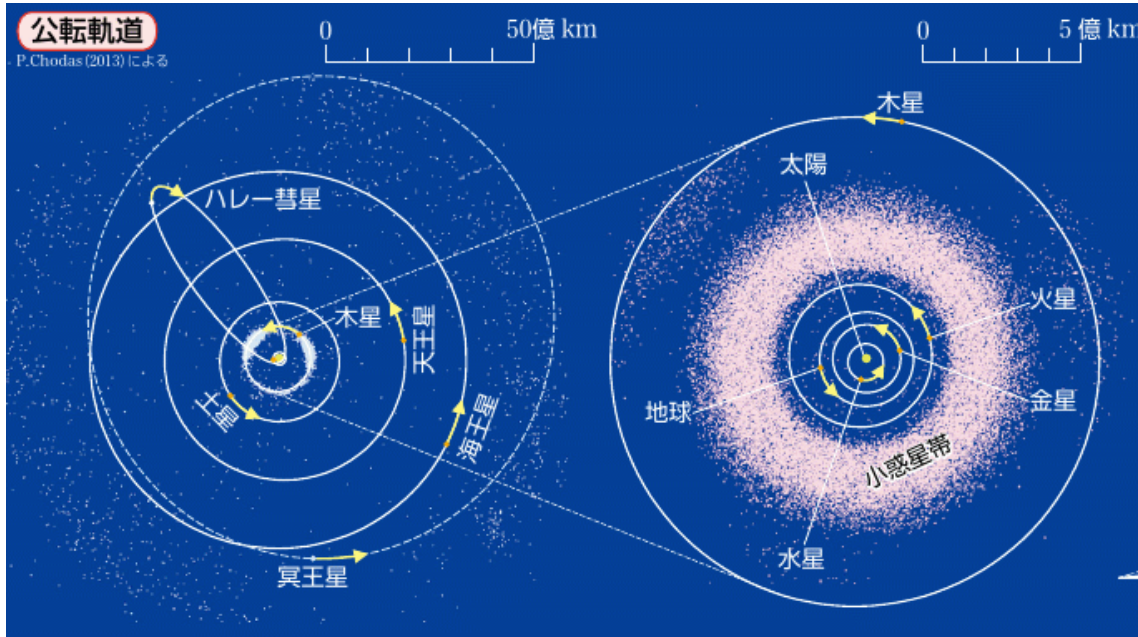
- 12/19も**オンデマンド授業**の形式にします
  - 授業動画を視聴しミニレポートに取り組んでください。  
ミニレポートの×切は12/22(日)です
  - 12/19に関しては入室キーワードの入力は不要です。出欠確認システムでは全員×になります。
  - ミニレポートの提出をもって出席として取り扱います
  - Moodleの資源(授業動画とミニレポート)は12/16(月)中に公開するようにします。
- 12/26(木)は授業を実施します(年末だけど)

# 今日のテーマ

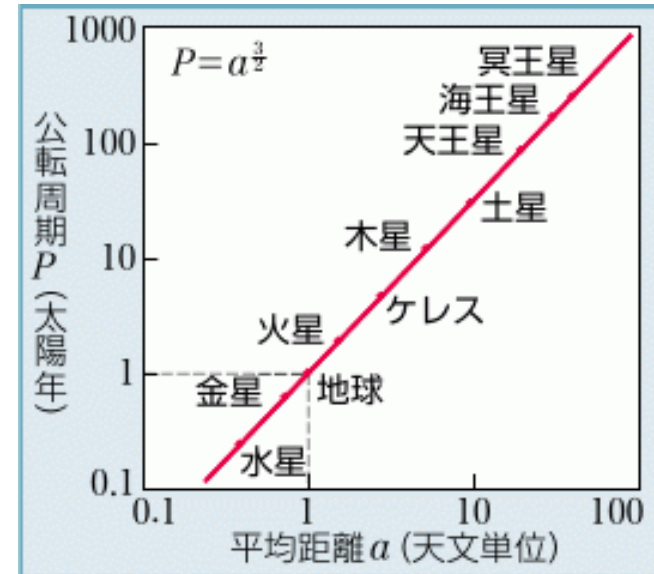
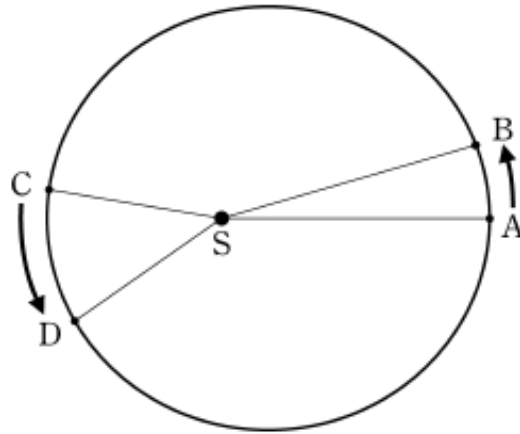
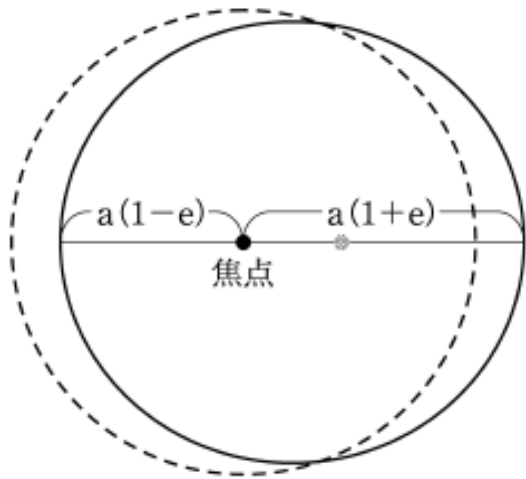
- 太陽系とはどのようなものか？
  - 太陽系形成論の基礎となる観測事実は何か？
- 参照：地球惑星科学入門32、33章



# 太陽系の構造の概観



# 惑星の軌道・ケプラーの法則



ケプラーの第一法則    ケプラーの第二法則

ケプラーの第三法則

地球惑星科学入門第2版p377

地学図表P.157

# 今日の計算問題

- 天文単位
  - 地球と太陽の間の平均距離:  $L \sim 1.5 \times 10^8 \text{ km}$
  - au (Astronomical Unit) で表す
- 問題: 1 au を光が進むのに何分かかるか？
  - 光の速さ:  $3 \times 10^8 \text{ m/sec}$
- 問題: 太陽系の端まで何光年か？
  - 太陽の重力圏は約10万au
- 問題: 地球の公転の速さ(km/時)は？

# 計算問題:解答例

- 問題: 1 auを光が進むのにかかる時間

$$T = \frac{1au}{c} = \frac{1.5 \times 10^{11}}{3.0 \times 10^8 m/sec} = 5.0 \times 10^2 sec \sim 8分$$

- 問題: 太陽系の端まで何光年か?

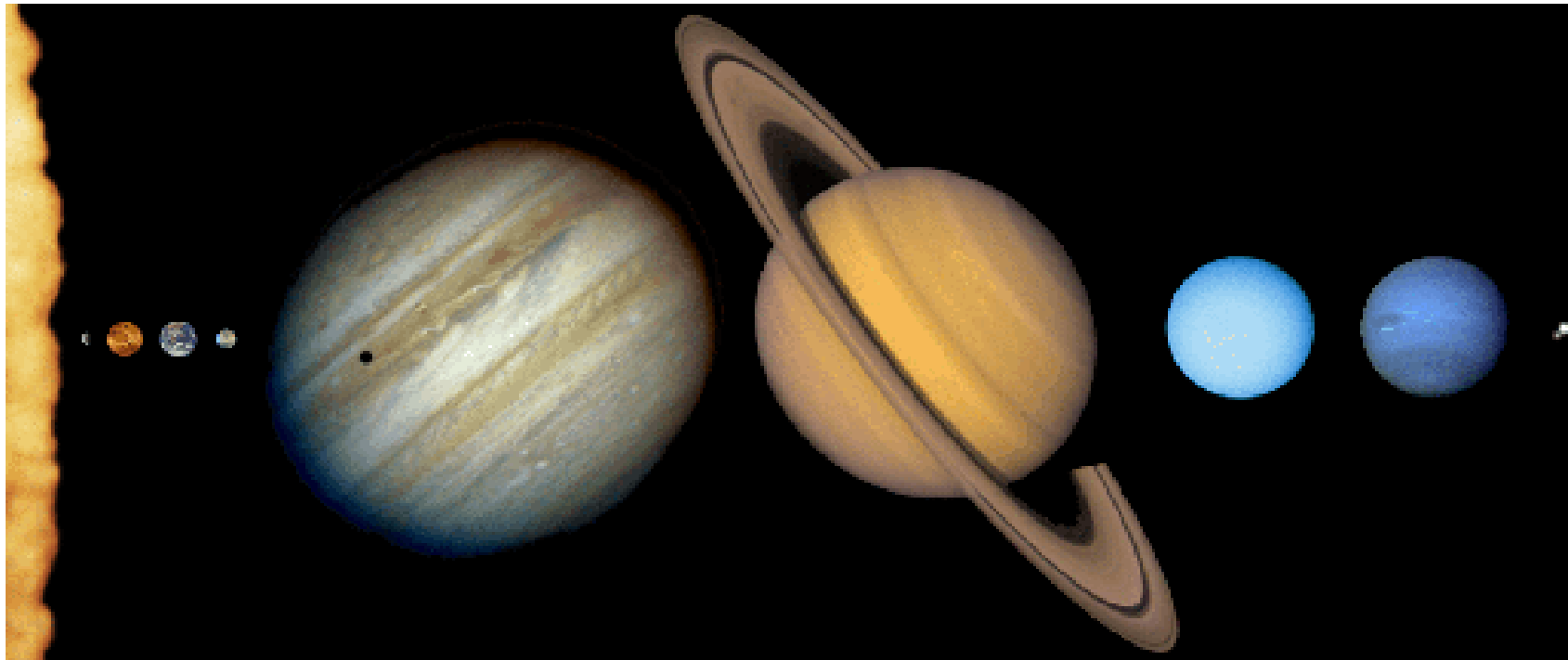
$$T = \frac{10^5 au}{c} = \frac{10^5 \times 1.5 \times 10^{11}}{3.0 \times 10^8 m/sec} = 5.0 \times 10^7 sec \sim 1年$$

- 問題: 地球の公転の速さ(km/時)

$$v = \frac{2 \times \pi \times 1au}{1年} = \frac{2.0 \times 3.14 \times 1.5 \times 10^8 km}{365 \times 24 時間} = 10.7 \times 10^5 km/時$$

# 太陽系の惑星

<http://www.solarviews.com/cap/misc/ss.htm>



太陽

地球型惑星

木星型惑星

天王星型惑星

距離

0.5-2AU

5-10AU

20-30AU

質量 $10^{30}$ kg

$10^{23}$ - $10^{24}$ kg

$10^{27}$ kg

$10^{26}$ kg

主成分 水素  
ヘリウム

岩石

水素  
ヘリウム

水素  
ヘリウム  
氷

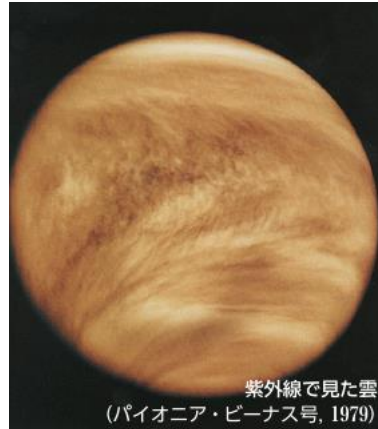


# 地球型惑星の姿

水星



金星



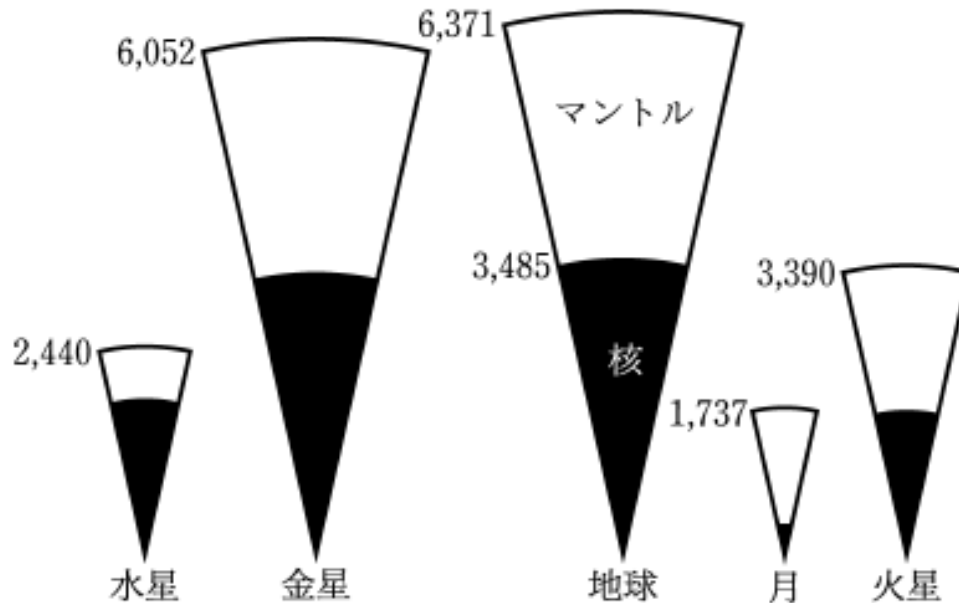
地球



火星



地学図表P.124, 125, 133

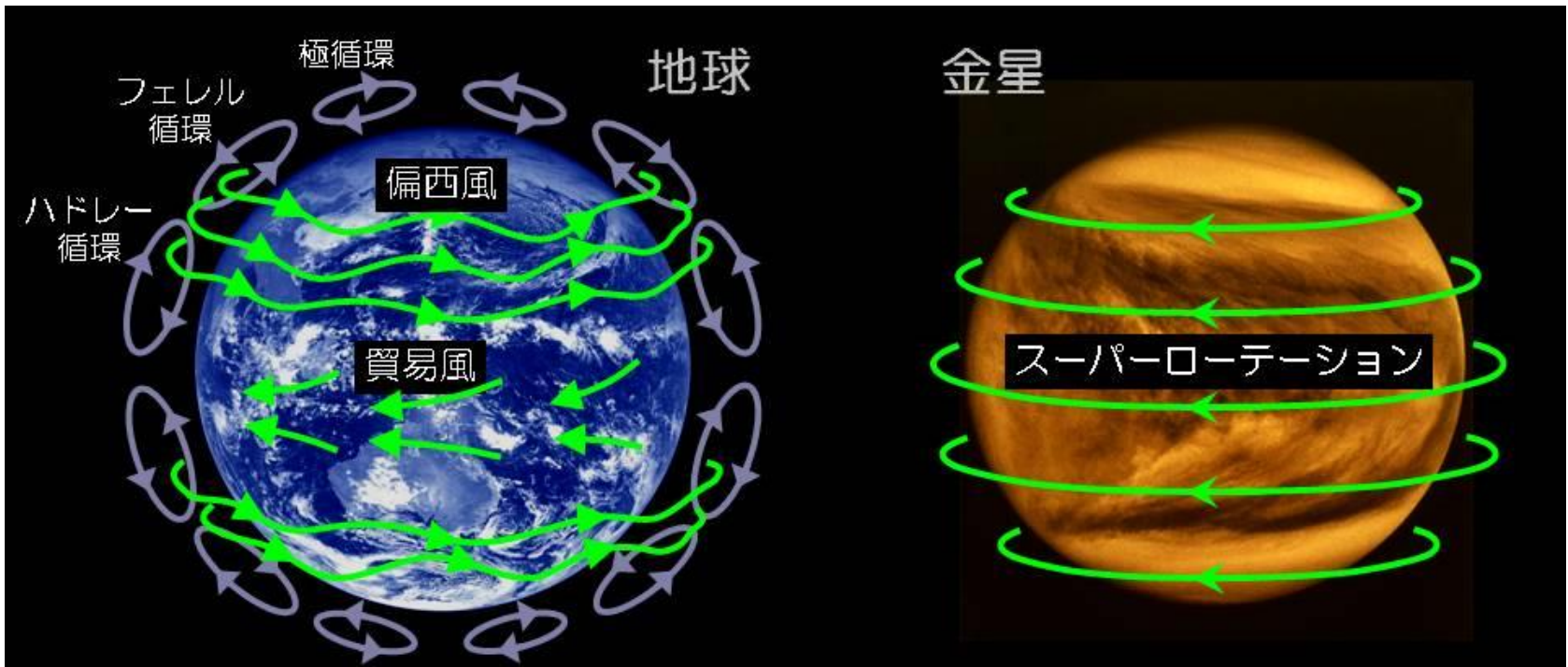


地球型惑星  
の内部構造

地球惑星科学入門第2版p394

# 金星大気の謎

- スーパーローテーション
- 大気循環の多様性を考える例題

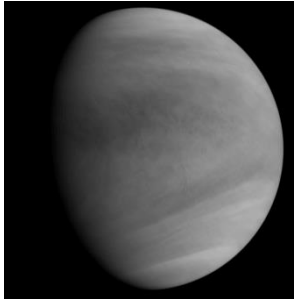


[http://www.stp.isas.jaxa.jp/venus/sci\\_metero.html](http://www.stp.isas.jaxa.jp/venus/sci_metero.html)

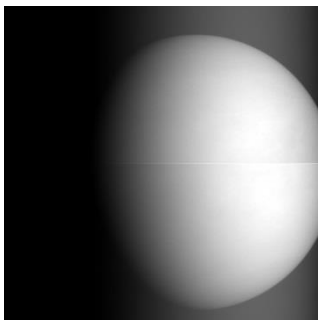
# 金星探査

- これまではアメリカ・ソ連・欧州が実施
- 日本の探査機：あかつき

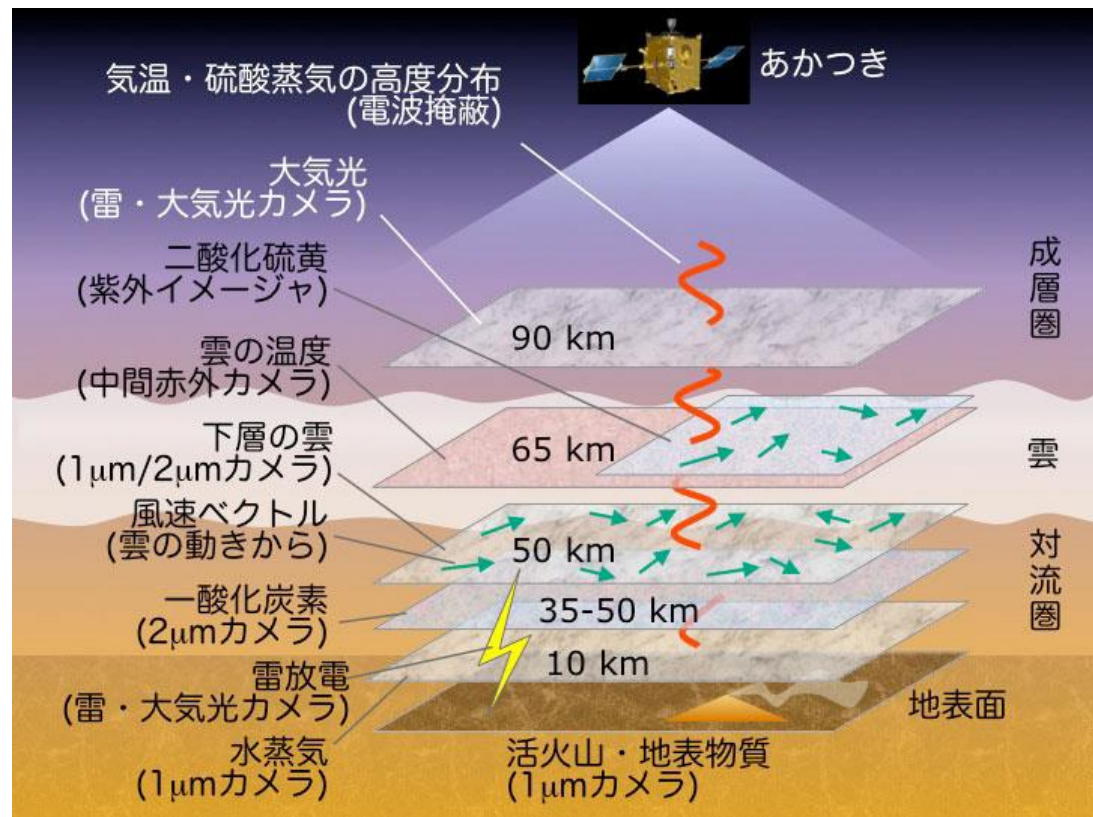
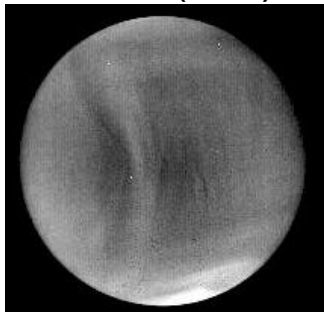
紫外イメージャ(UVI)



中間赤外カメラ(LRI)



1μmカメラ(LRI)

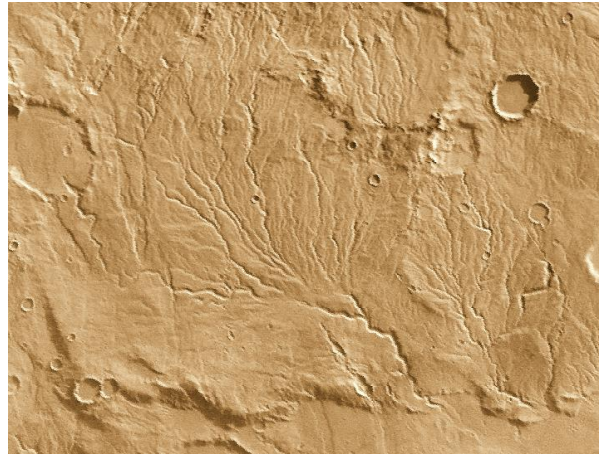


[http://www.jaxa.jp/article/special/explore/imamura02\\_j.html](http://www.jaxa.jp/article/special/explore/imamura02_j.html)

# 火星の謎

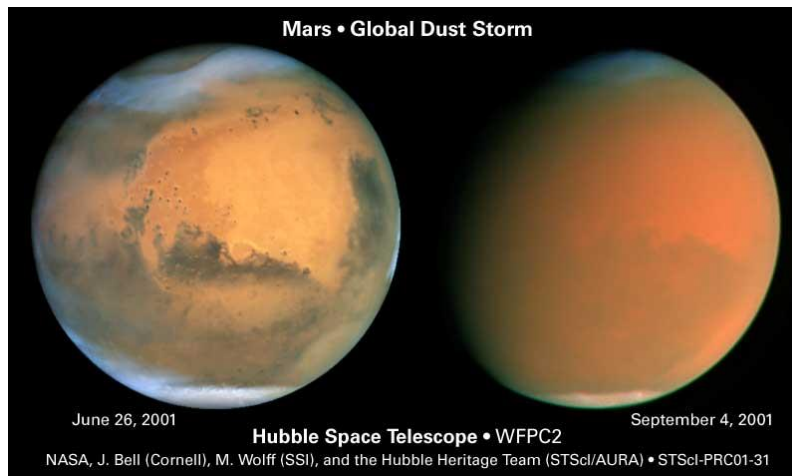
- 過去火星は温暖湿潤気候を持っていた

バレーネットワーク



- 全球規模の砂嵐の発生

<http://www.solarviews.com/eng/mars.htm>



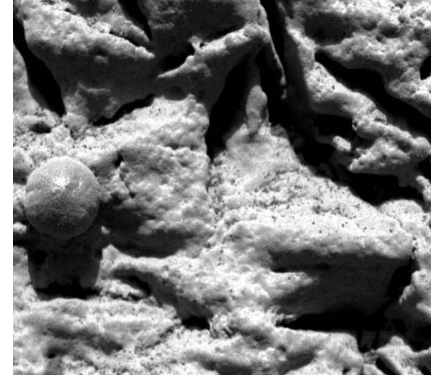
<http://hubblesite.org/newscenter/newsdesk/archive/releases/2001/31/>

# 火星探査

- アメリカの火星探査機：水成鉱物の発見など



<http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA04413>



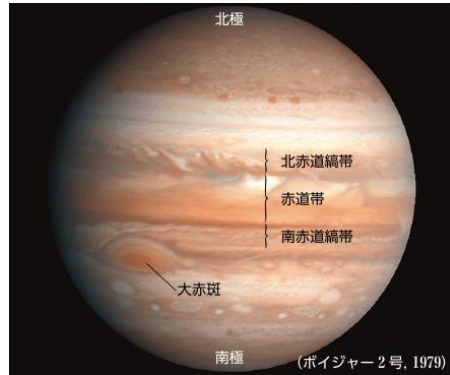
<http://www.jpl.nasa.gov/mer2004/rover-images/mar-18-2004/captions/image-17.html>

- InSight着陸：火星の地震の観測
- 日本の火星探査も計画中：サンプルリターン



# 木星型惑星・天王星型惑星の姿

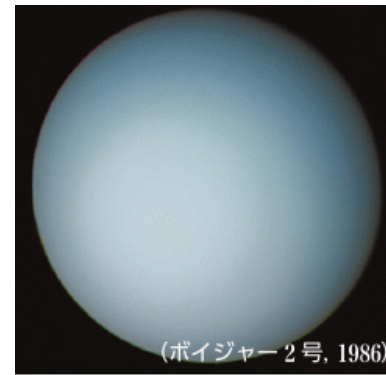
木星



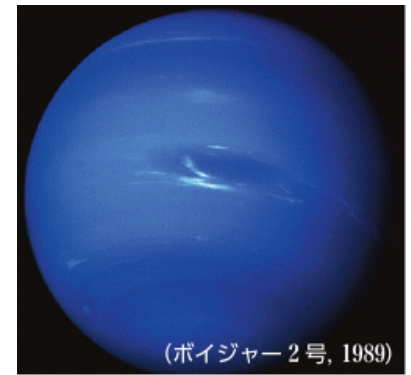
土星



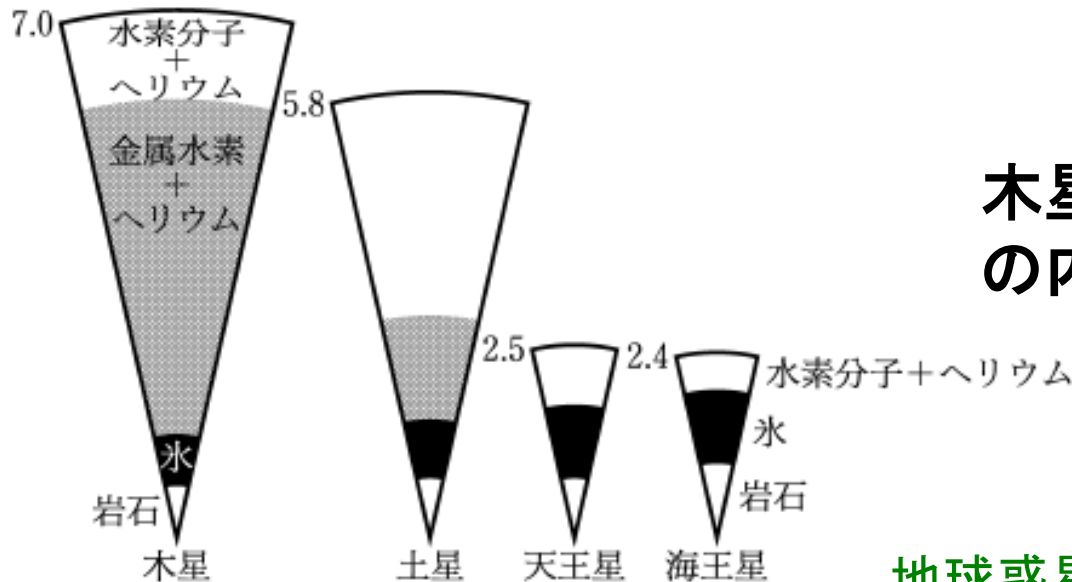
天王星



海王星



地学図表P.126, 127



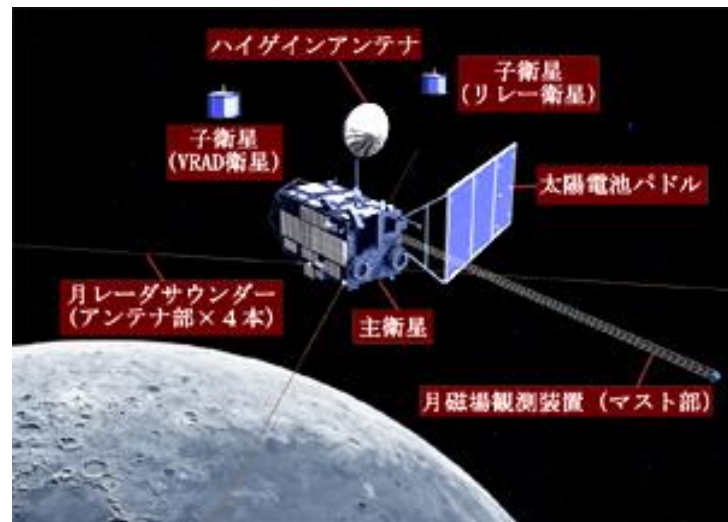
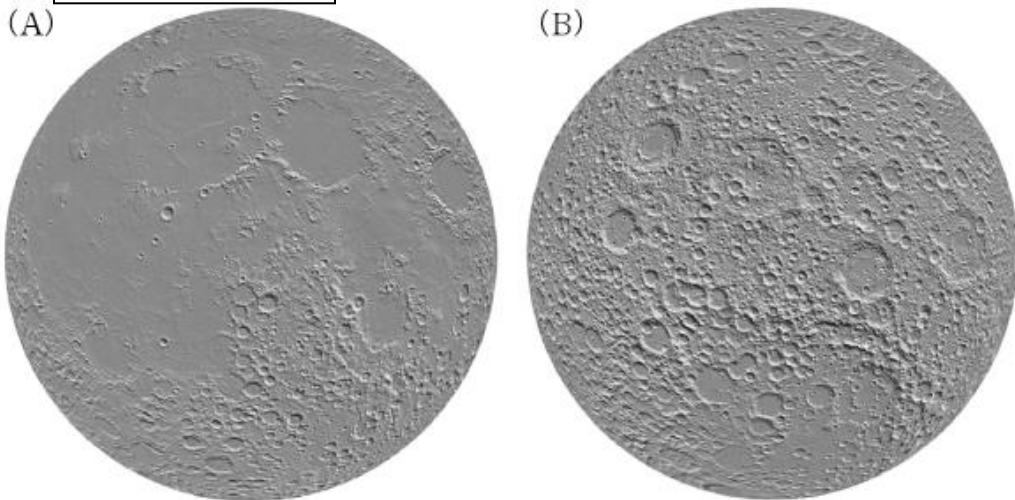
## 木星型・天王星型惑星の内部構造

地球惑星科学入門第2版p398

# 月

かぐや

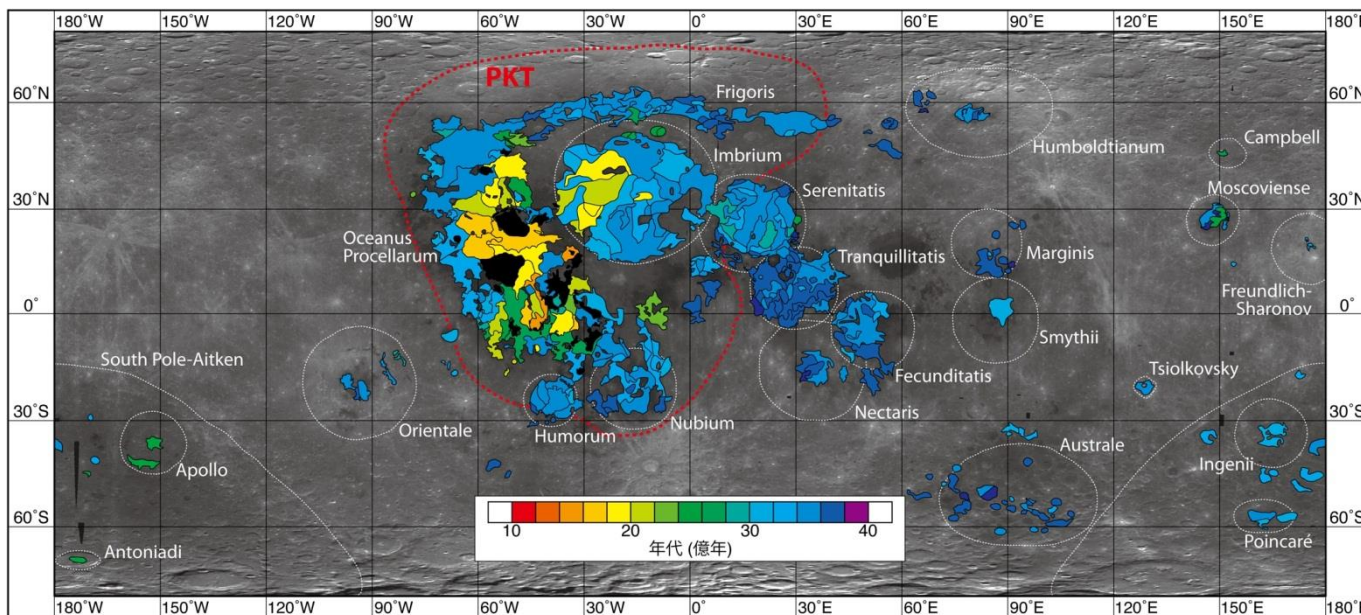
## 月の二面性



地球惑星科学入門第2版p397

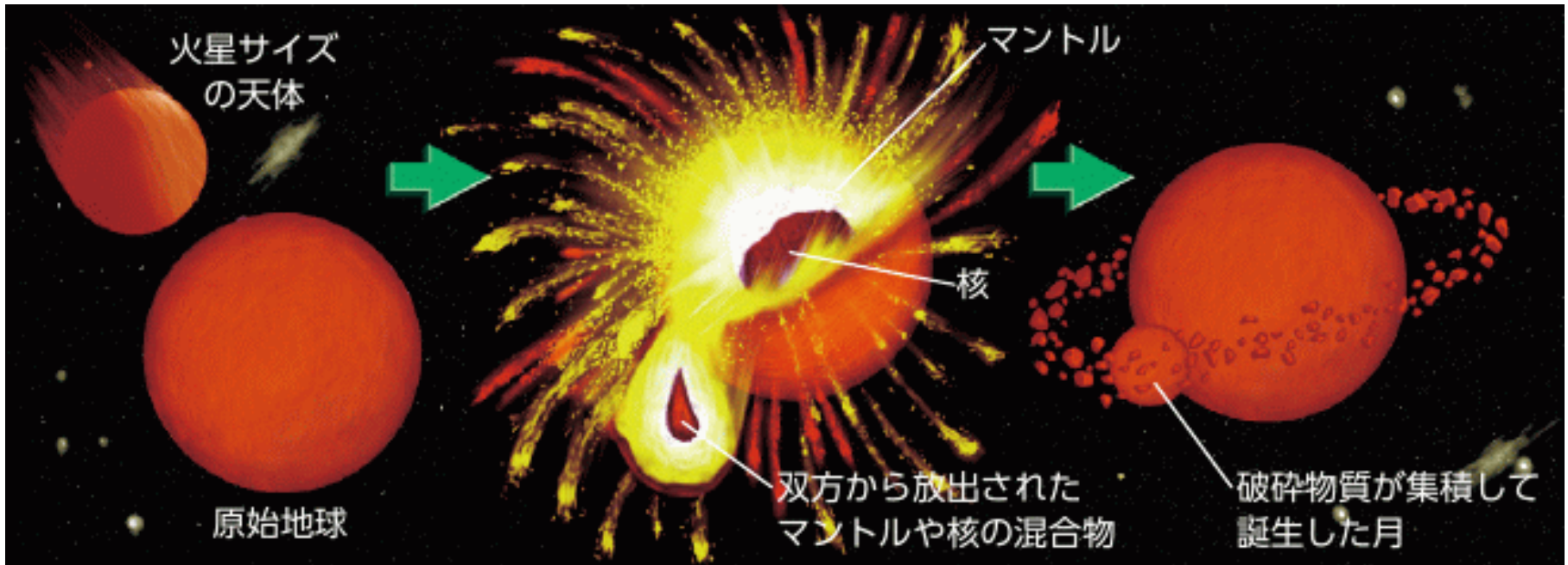
<http://www.kaguya.jaxa.jp>

## 溶岩の噴出年代



<http://www.kaguya.jaxa.jp>

# 月の起源



地学図表P.123



# 太陽系の小天体

## 冥王星

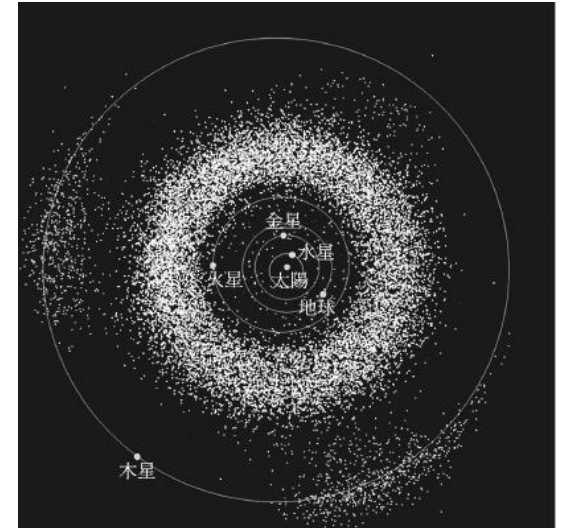


<http://www.solarviews.com/cap/vss/VSS00002.htm>

## 小惑星

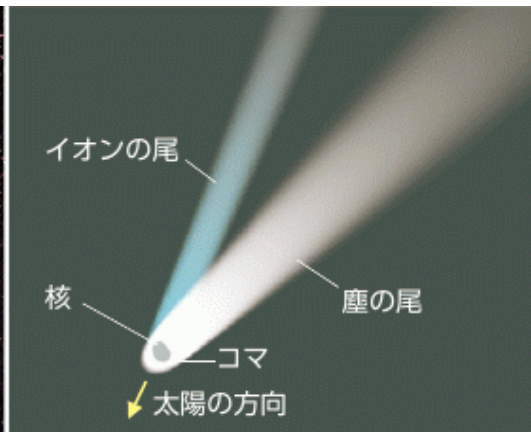


地学図表P.128



地球惑星科学入門  
第2版p380

## 彗星



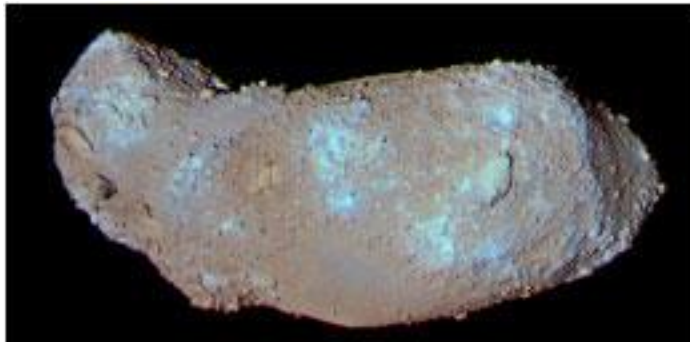
地学図表P.129

# 小惑星探査

はやぶさ



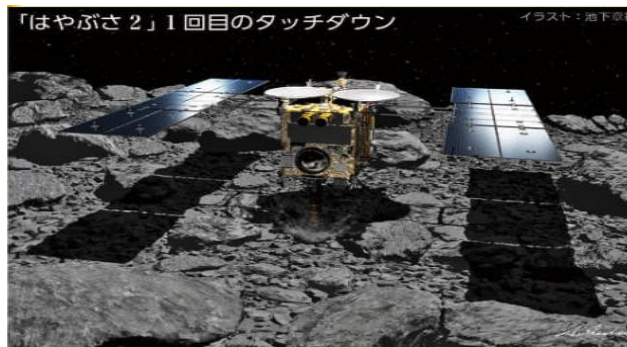
<http://www.hayabusa.isas.jaxa.jp/j/index.html>



[http://www.jaxa.jp/article/special/hayabusa\\_sp3/index\\_j.html](http://www.jaxa.jp/article/special/hayabusa_sp3/index_j.html)

- 太陽系始原的物質の分析
- 太陽系進化解明の手がかり

はやぶさ2



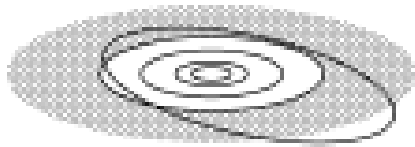
地学図表P.128



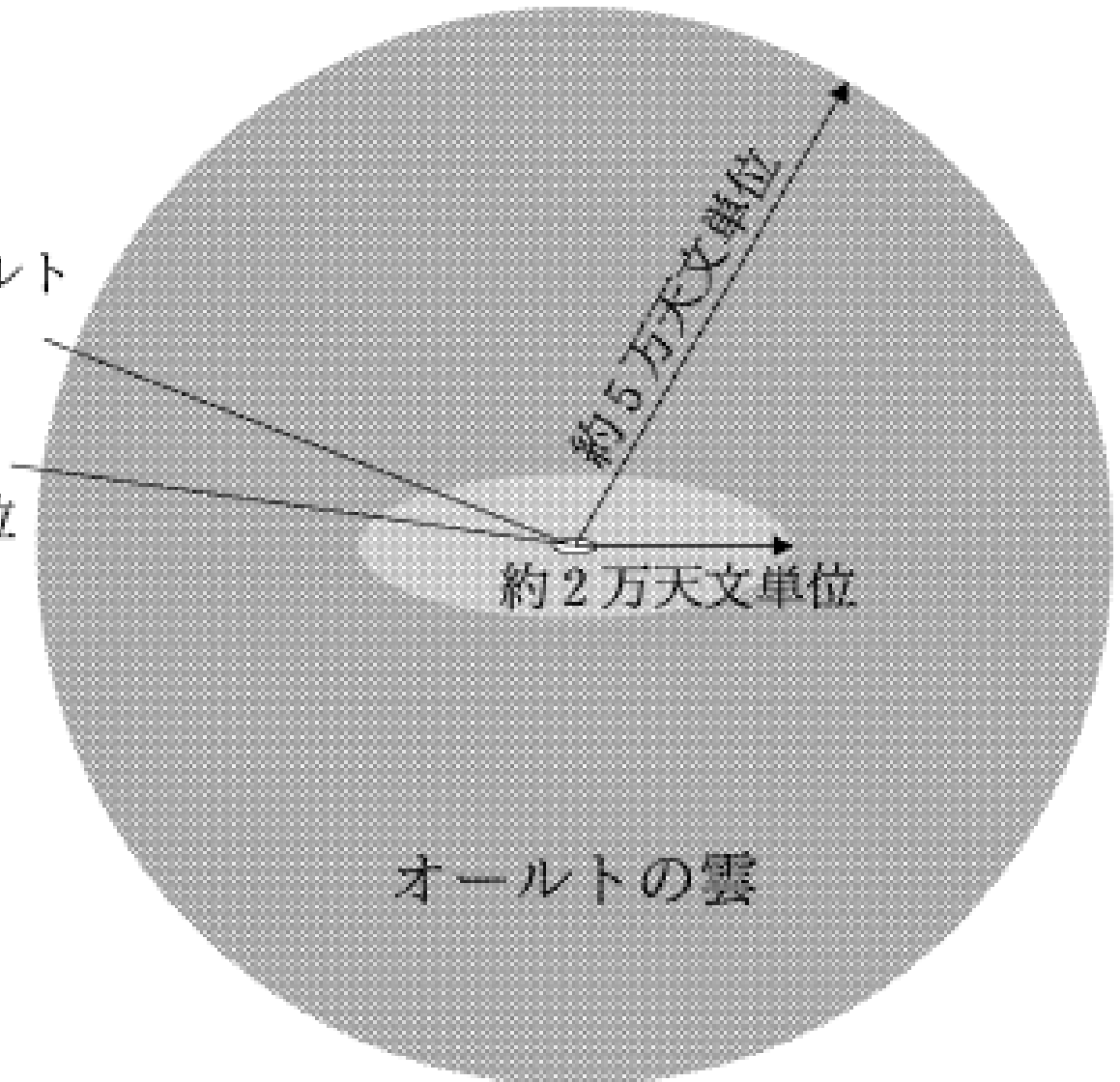
<http://mainichi.jp/select/news/20141203k0000e040253000c.html>

# カイパーベルト天体・オールトの雲

外惑星・冥王星の軌道と  
エッジワース・カイパーベルト



50 天文単位



約5万天文単位

約2万天文単位

オールトの雲