

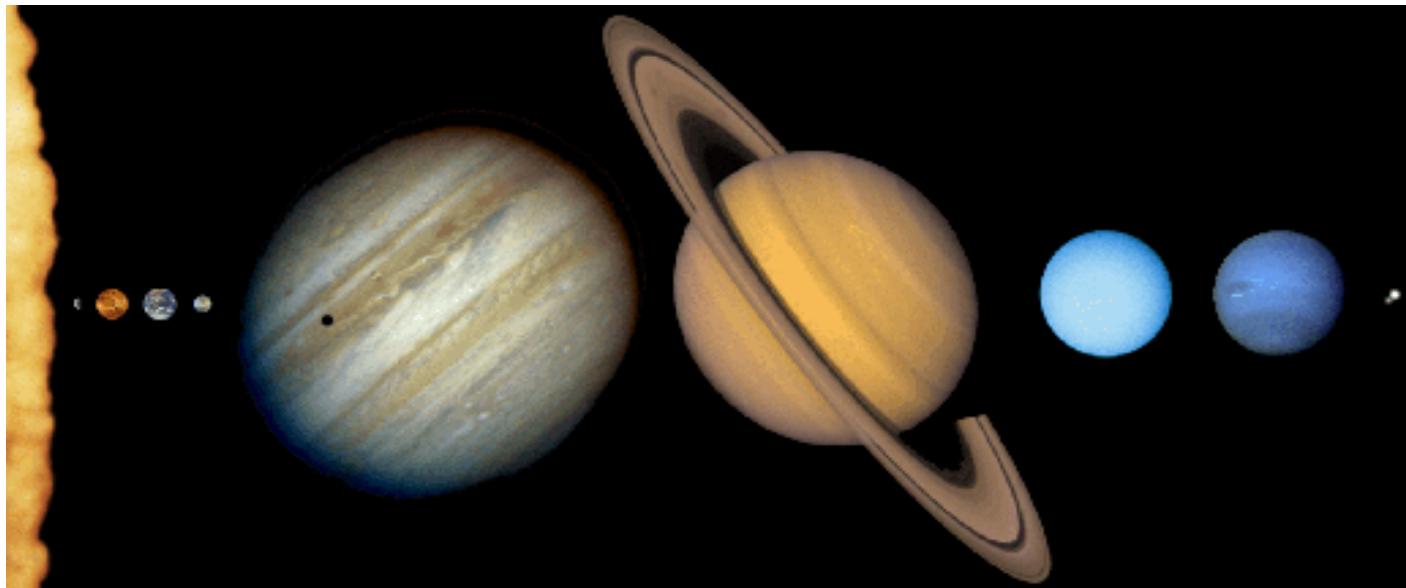
# 地球惑星科学 II

## 第10回

2025年12月18日

# 今日のテーマ

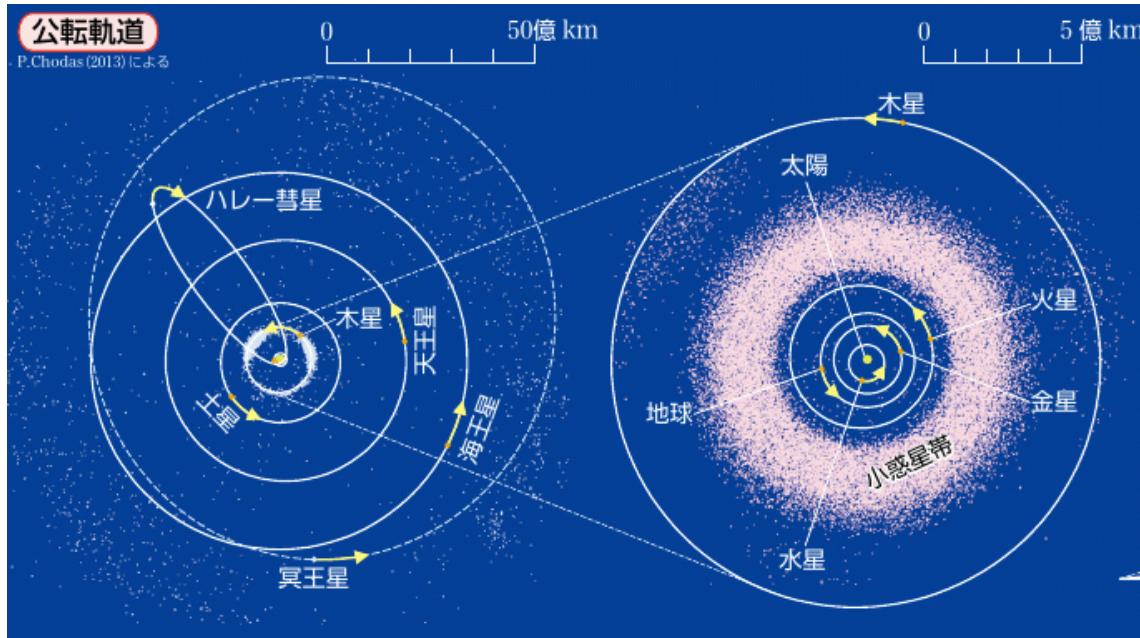
- 太陽系とはどのようなものか?
  - 太陽系形成論の基礎となる観測事実は何か?
- 参照: 地球惑星科学入門32、33章



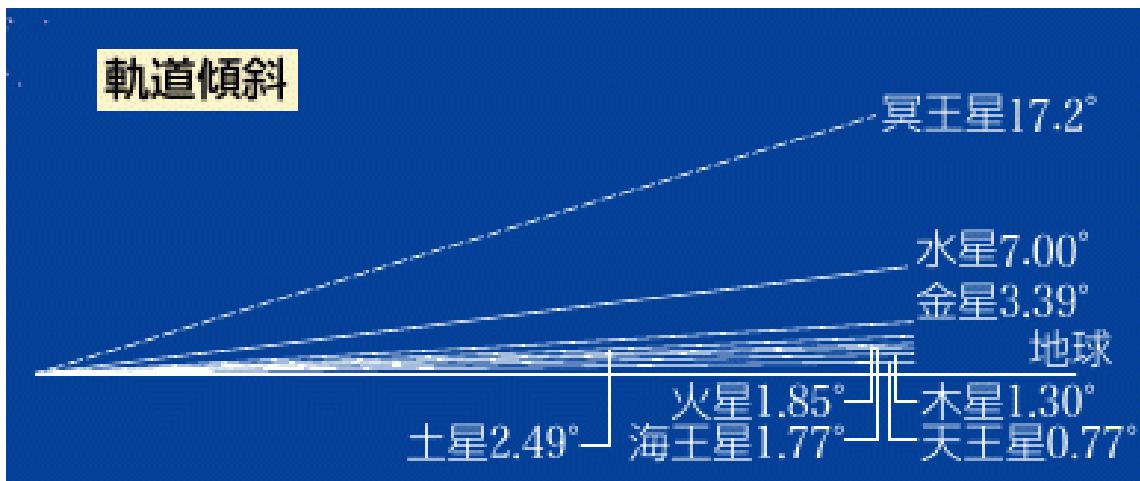
<http://www.solarviews.com/cap/misc/ss.htm>

最初に質問：  
太陽系を構成する天体には  
どのようなものがあるか？

# 太陽系の構造の概観



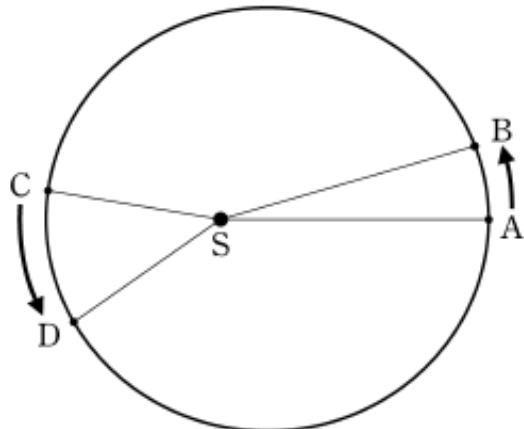
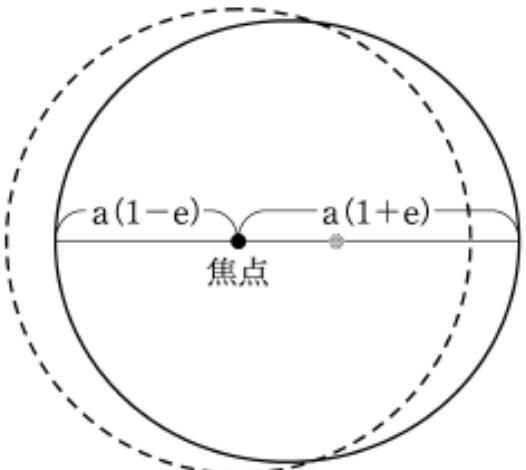
質量比  
太陽:木星:地球  
は  
ぞう:猫:やまね  
程度



# 太陽系のおおまかな特徴

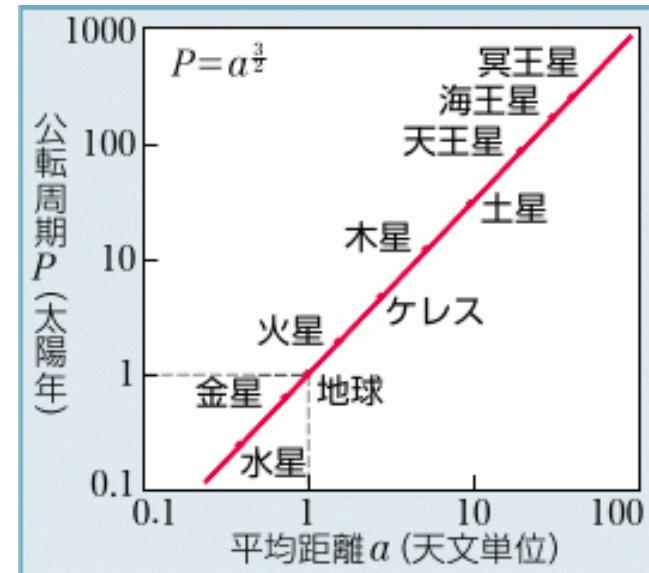
- 中心に大質量の恒星(太陽)そのまわりに惑星
- 内側の惑星は小さく、外側の惑星は大きい
- 大部分の構成物は同一面内に存在
- 惑星の中には大気を持つものも存在
- 惑星の中には衛星を持つものも存在

# 太陽周りの天体の軌道： 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

地球惑星科学入門第2版p377



ケプラーの第三法則

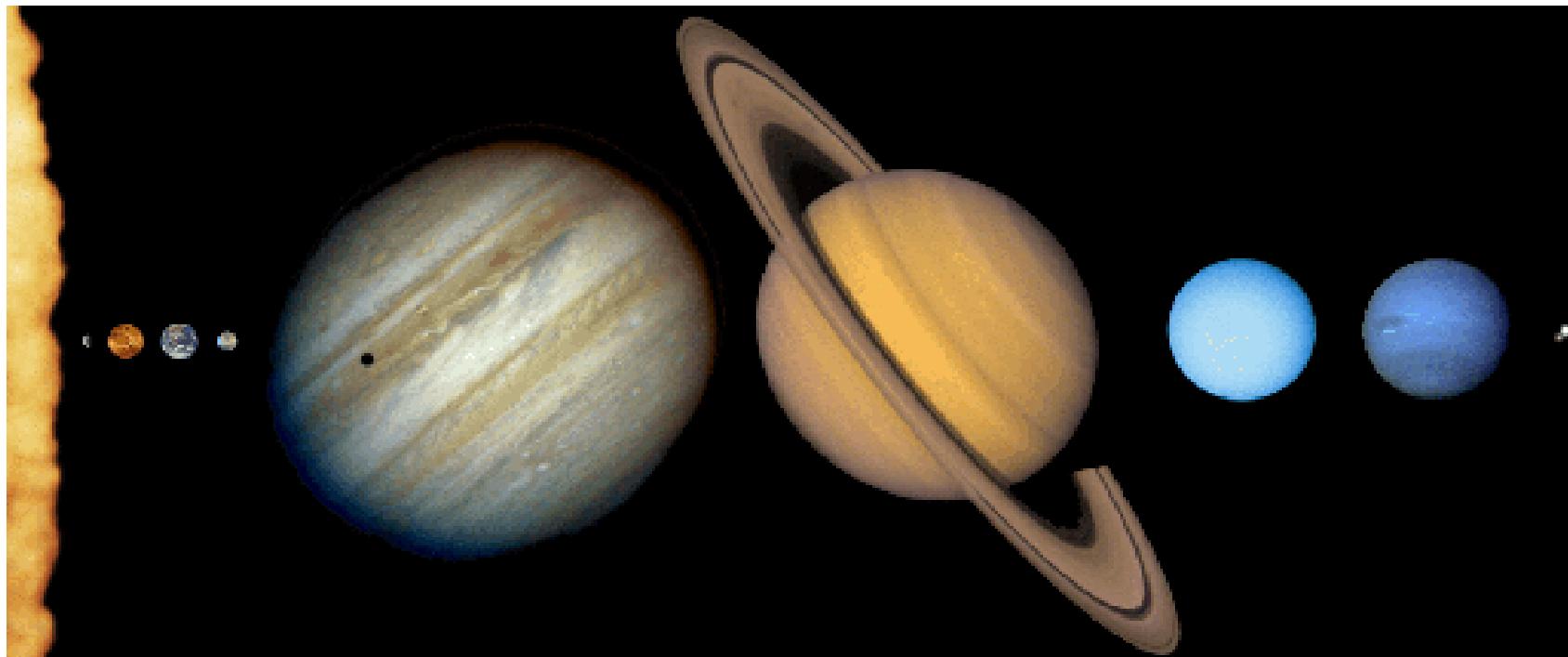
地学図表P.157

# 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?

# 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

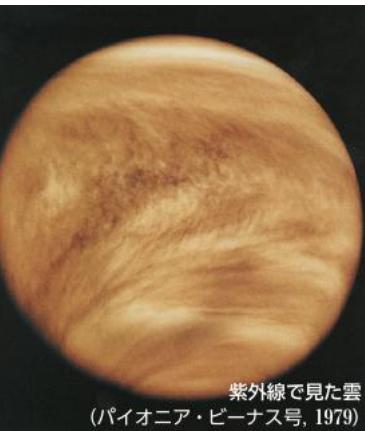
# 地球型惑星の姿

水星



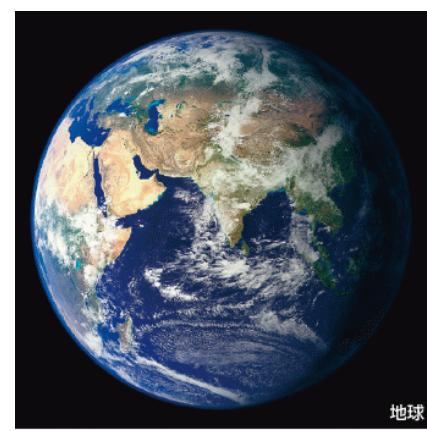
水星の表面(メッセンジャー, 2011)

金星



紫外線で見た雲  
(パイオニア・ビーナス号, 1979)

地球



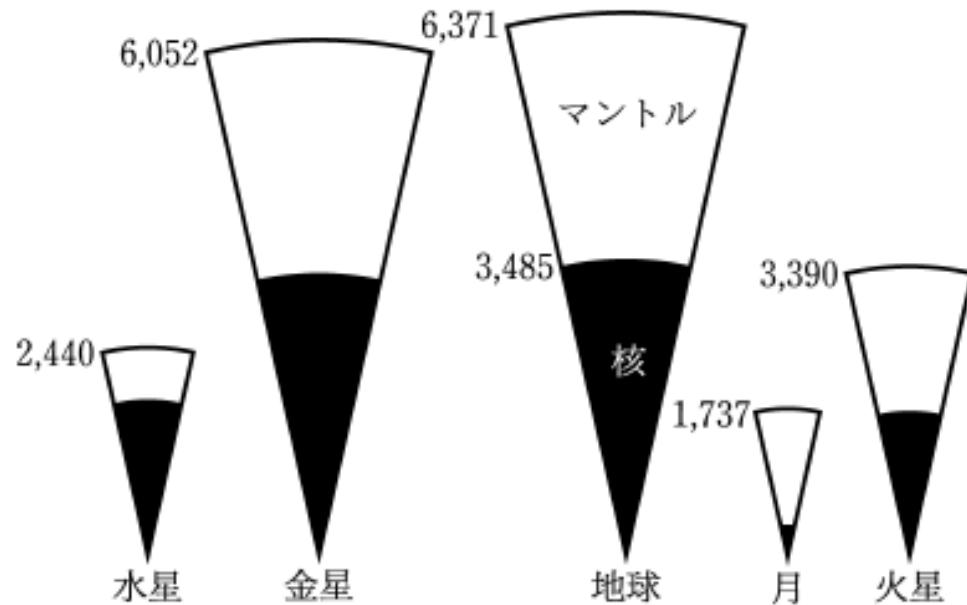
地球

火星



火星の表面(バイキング1号, 1980)

地学図表P.124, 125, 133

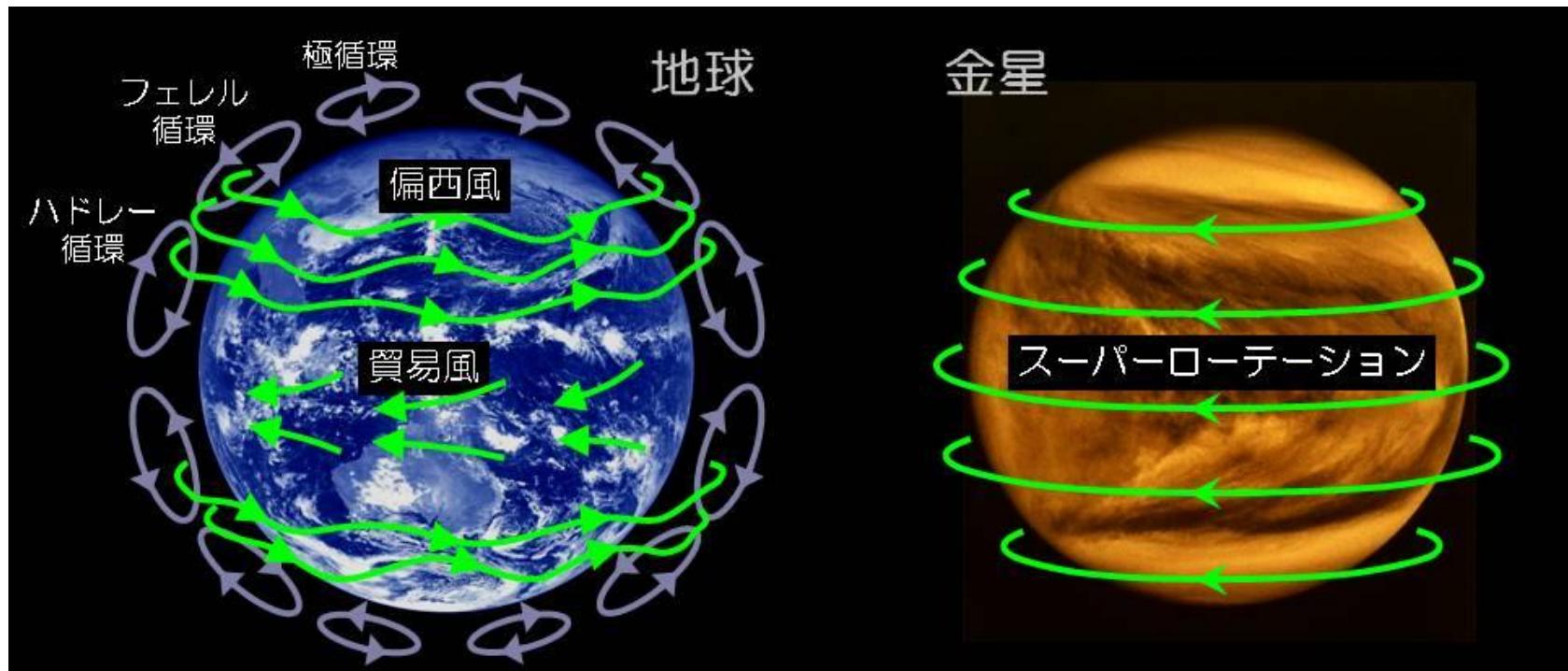


地球型惑星  
の内部構造

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

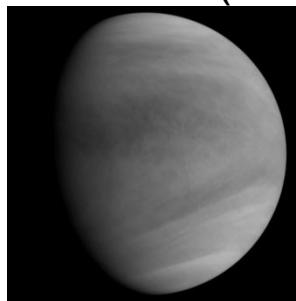


[http://www.stp.isas.jaxa.jp/venus/sci\\_metero.html](http://www.stp.isas.jaxa.jp/venus/sci_metero.html)

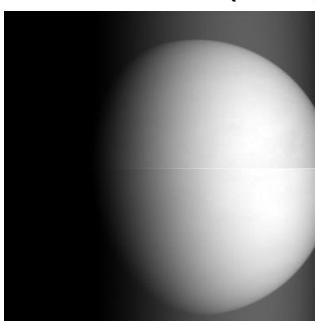
# 金星探査

- これまでにはアメリカ・ソ連・欧州が実施
- 日本の探査機：あかつき

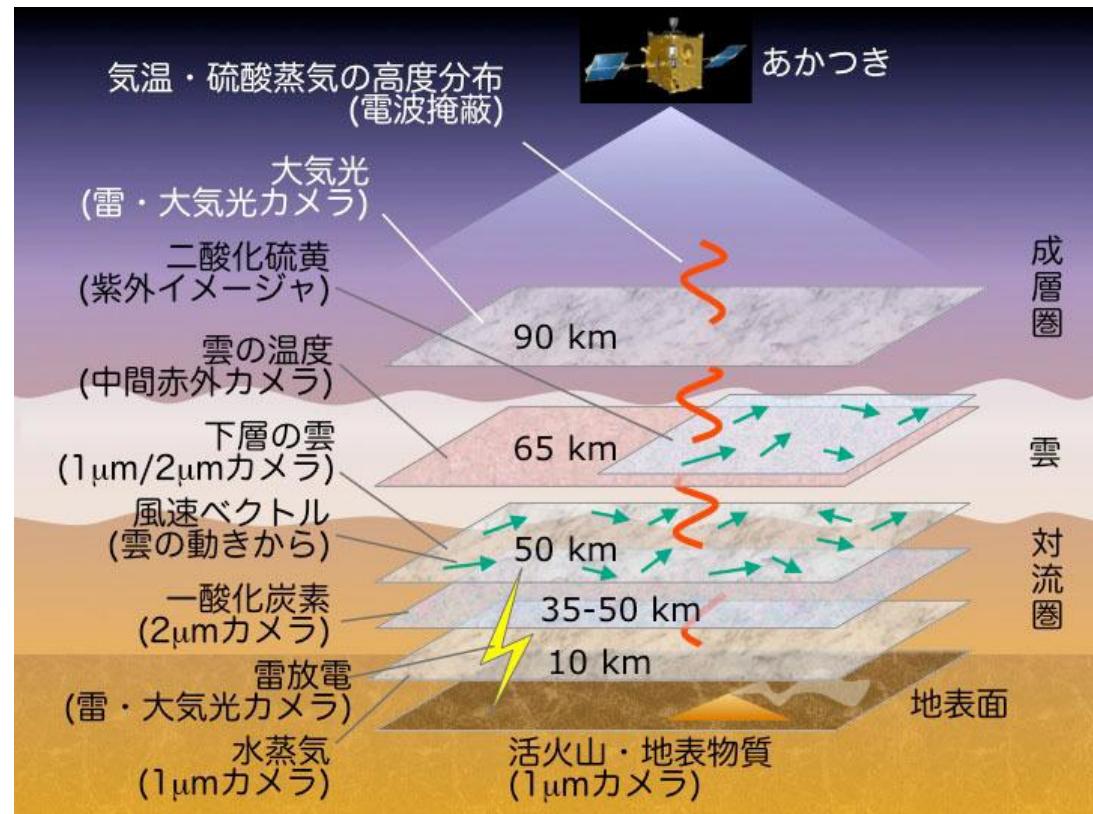
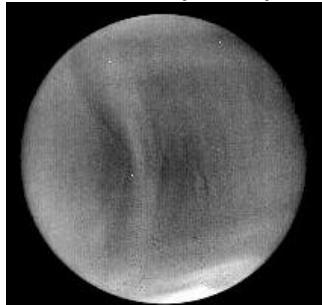
紫外イメージヤ(UVI)



中間赤外カメラ(LRI)



1μmカメラ(LRI)

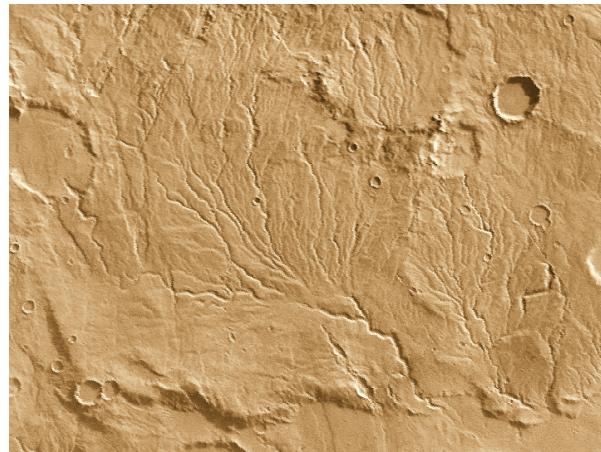


[http://www.jaxa.jp/article/special/explore/imamura02\\_j.html](http://www.jaxa.jp/article/special/explore/imamura02_j.html)

# 火星の謎

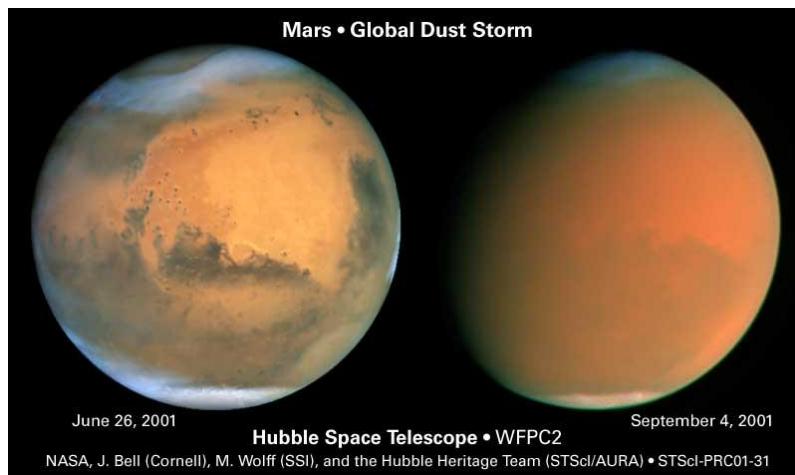
- 過去火星は温暖湿潤気候を持っていた

バレーネットワーク



- 全球規模の砂嵐の発生

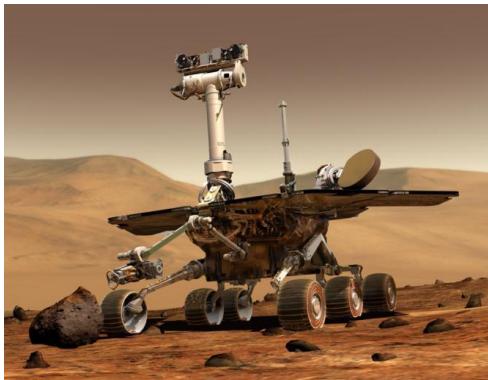
[http://www.solarviews.com/  
eng/mars.htm](http://www.solarviews.com/eng/mars.htm)



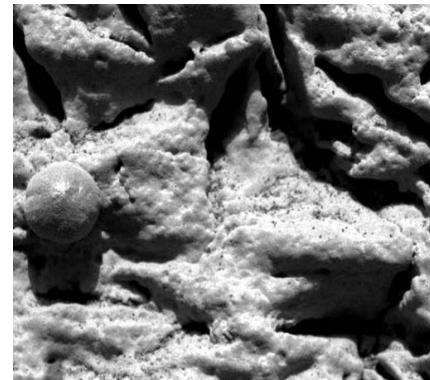
[http://hubblesite.org/newscenter/  
newsdesk/archive/releases/2001/31/](http://hubblesite.org/newscenter/newsdesk/archive/releases/2001/31/)

# 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://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA04413)



[http://www.jpl.nasa.gov/mer2004/rover-images/  
mar-18-2004/captions/image-17.html](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



(マーズ・リコネッサンス・オービター, 2008)



(マーズ・リコネッサンス・オービター, 2008)

# 木星型惑星・天王星型惑星の姿

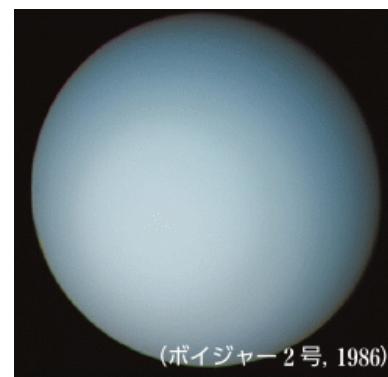
木星



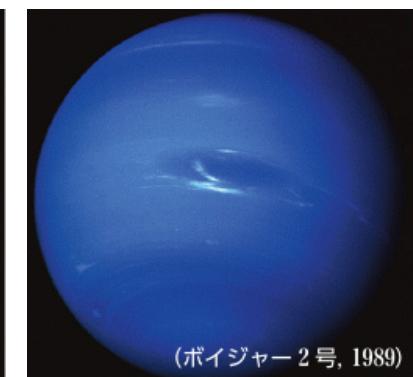
土星



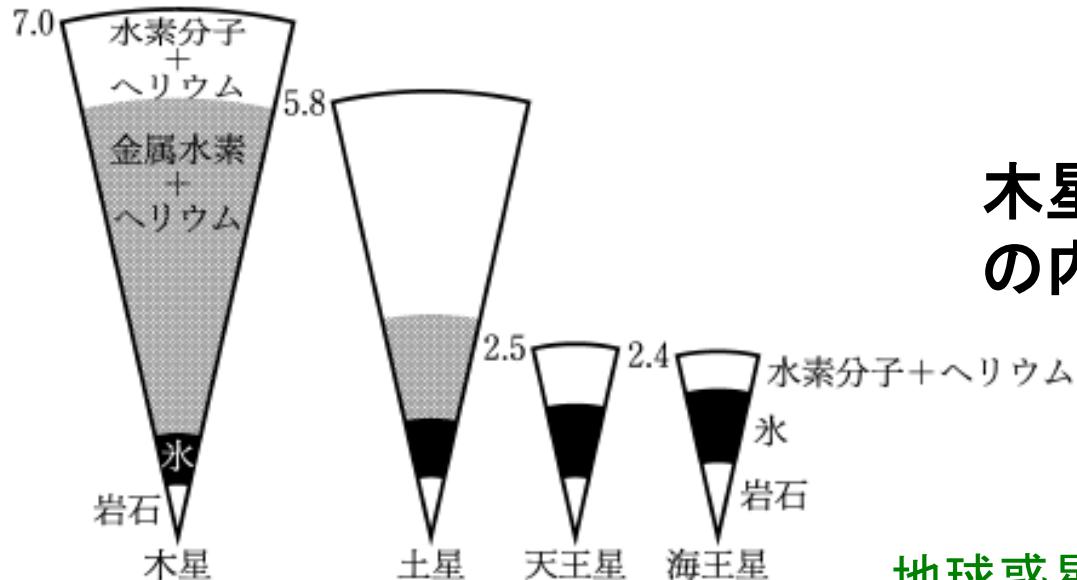
天王星



海王星

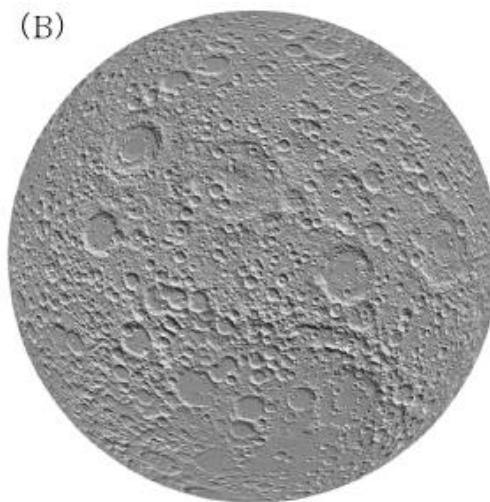
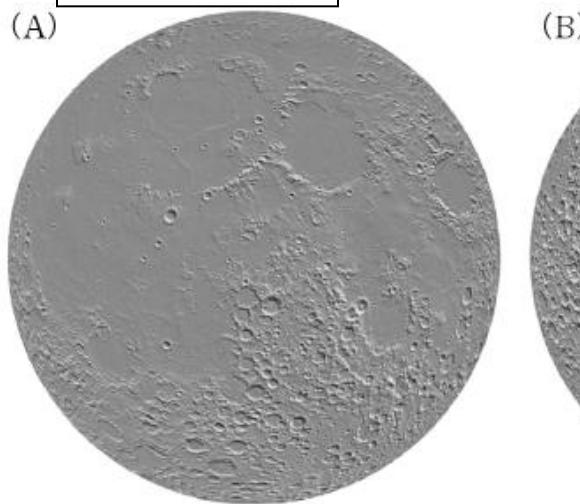


地学図表P.126, 127



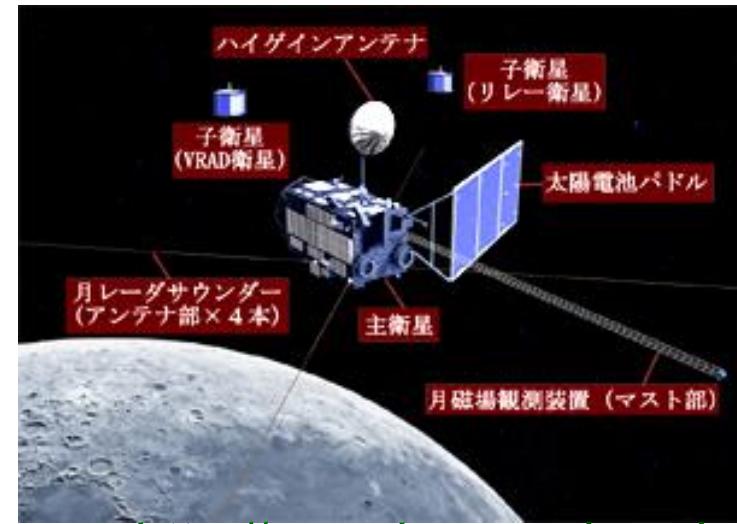
## 木星型・天王星型惑星 の内部構造

## 月の二面性



# 月

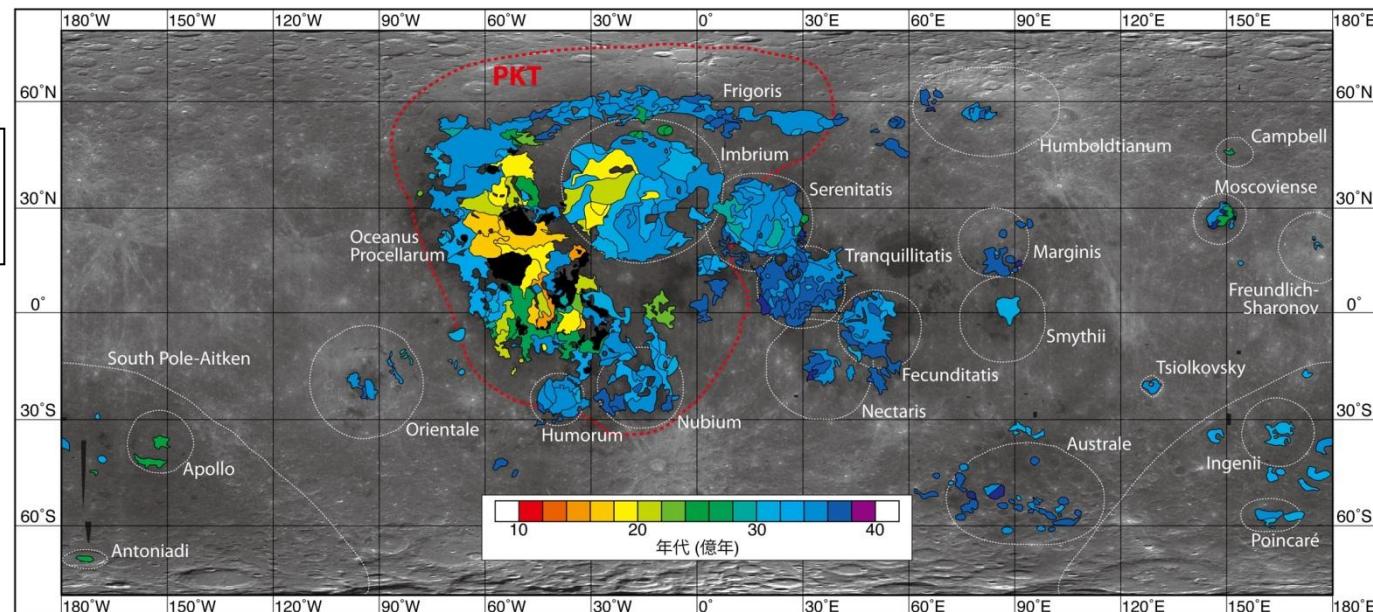
かぐや



地球惑星科学入門第2版p397

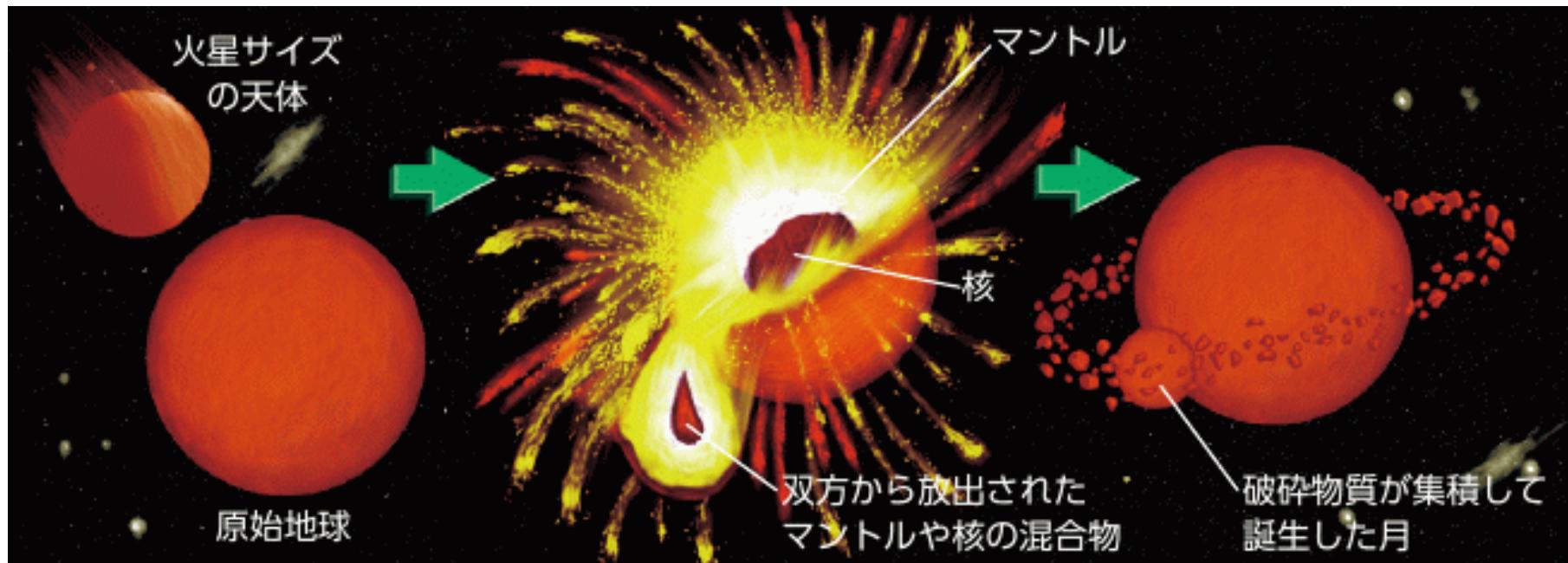
<http://www.kaguya.jaxa.jp>

## 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

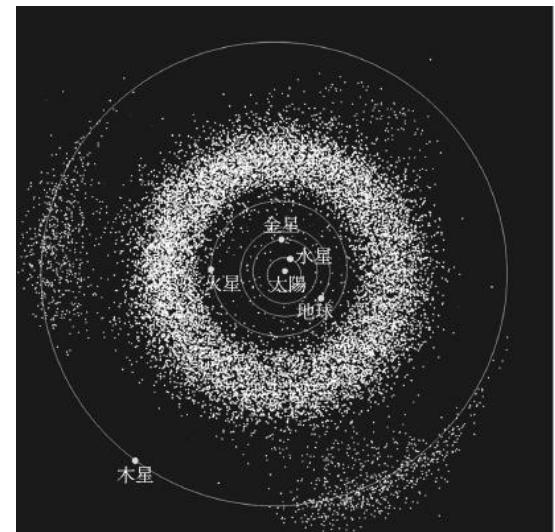


[http://www.solarviews.com/  
cap/vss/VSS00002.htm](http://www.solarviews.com/cap/vss/VSS00002.htm)

小惑星



地学図表P.128

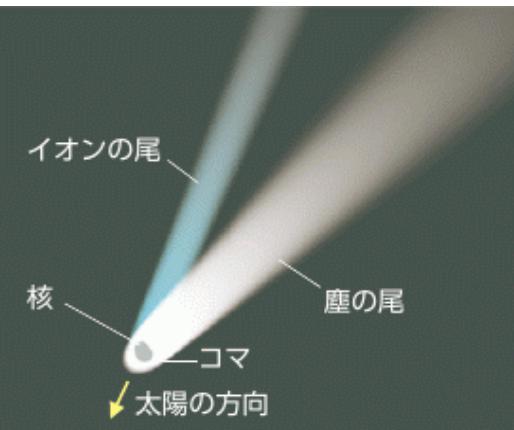


地球惑星科学入門  
第2版p380

彗星



ヘールボップ彗星(1997)



地学図表P.129

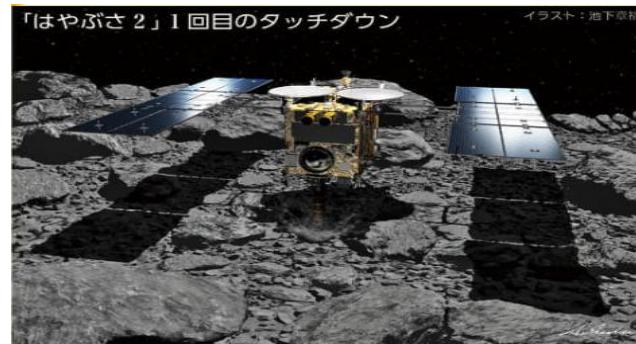
# 小惑星探査

はやぶさ



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

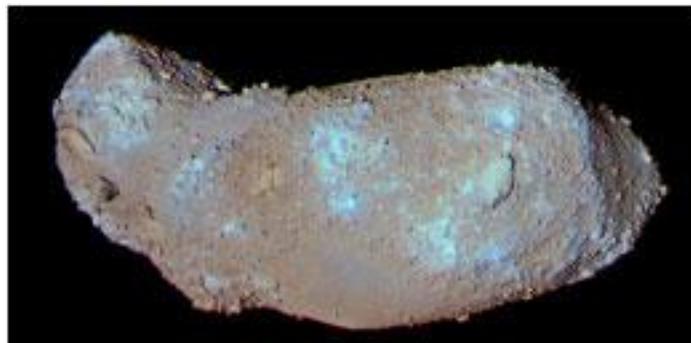
はやぶさ2



地学図表P.128



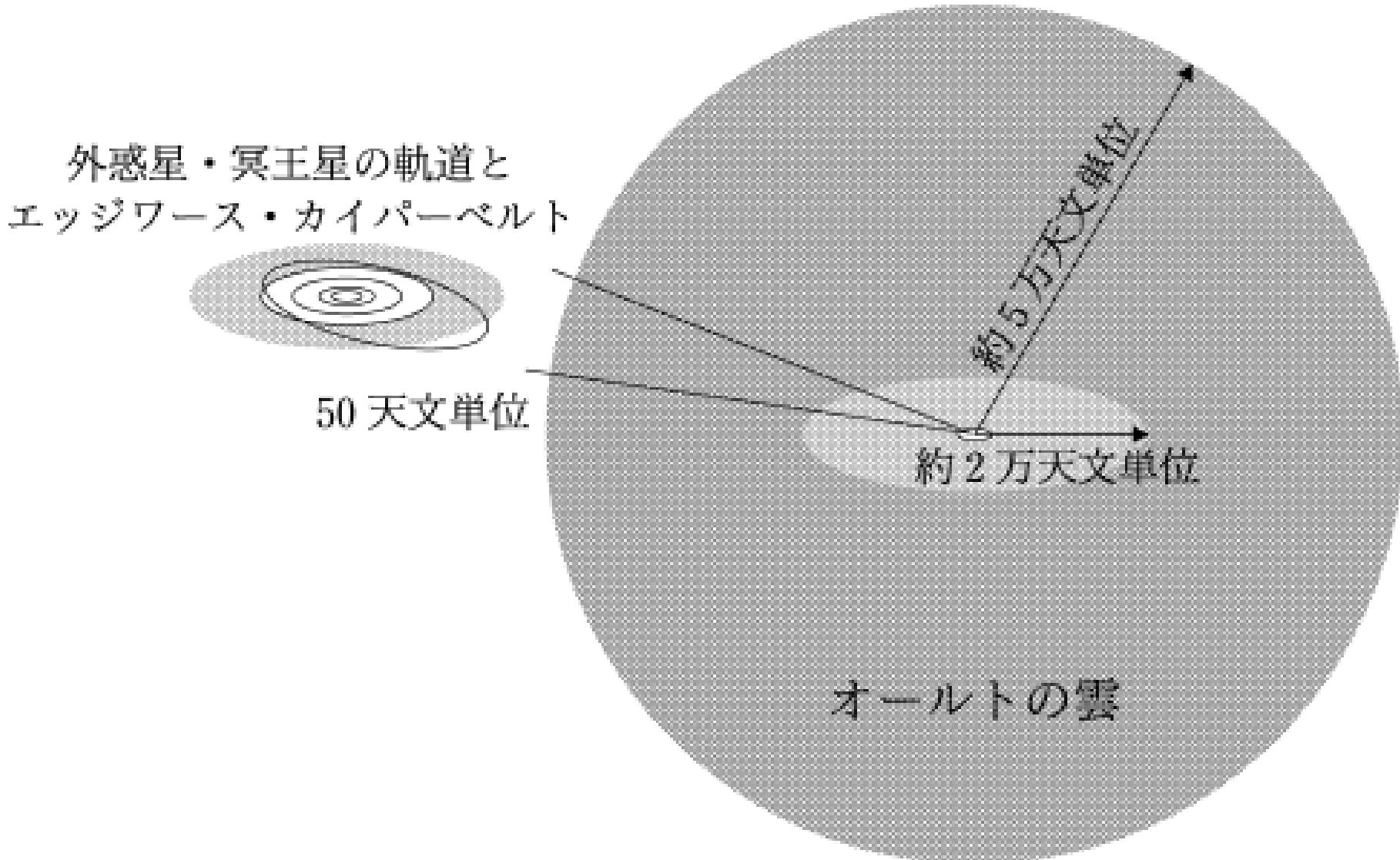
<http://mainichi.jp/select/news/20141203k0000e040253000c.html>



[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

# カイパー・ベルト天体・オールトの雲



# 太陽系のおおまかな特徴

- 中心に大質量の恒星(太陽)そのまわりに惑星
- 内側の惑星は小さく、外側の惑星は大きい
- 大部分の構成物は同一面内に存在
- 惑星の中には大気を持つものも存在
- 惑星の中には衛星を持つものも存在