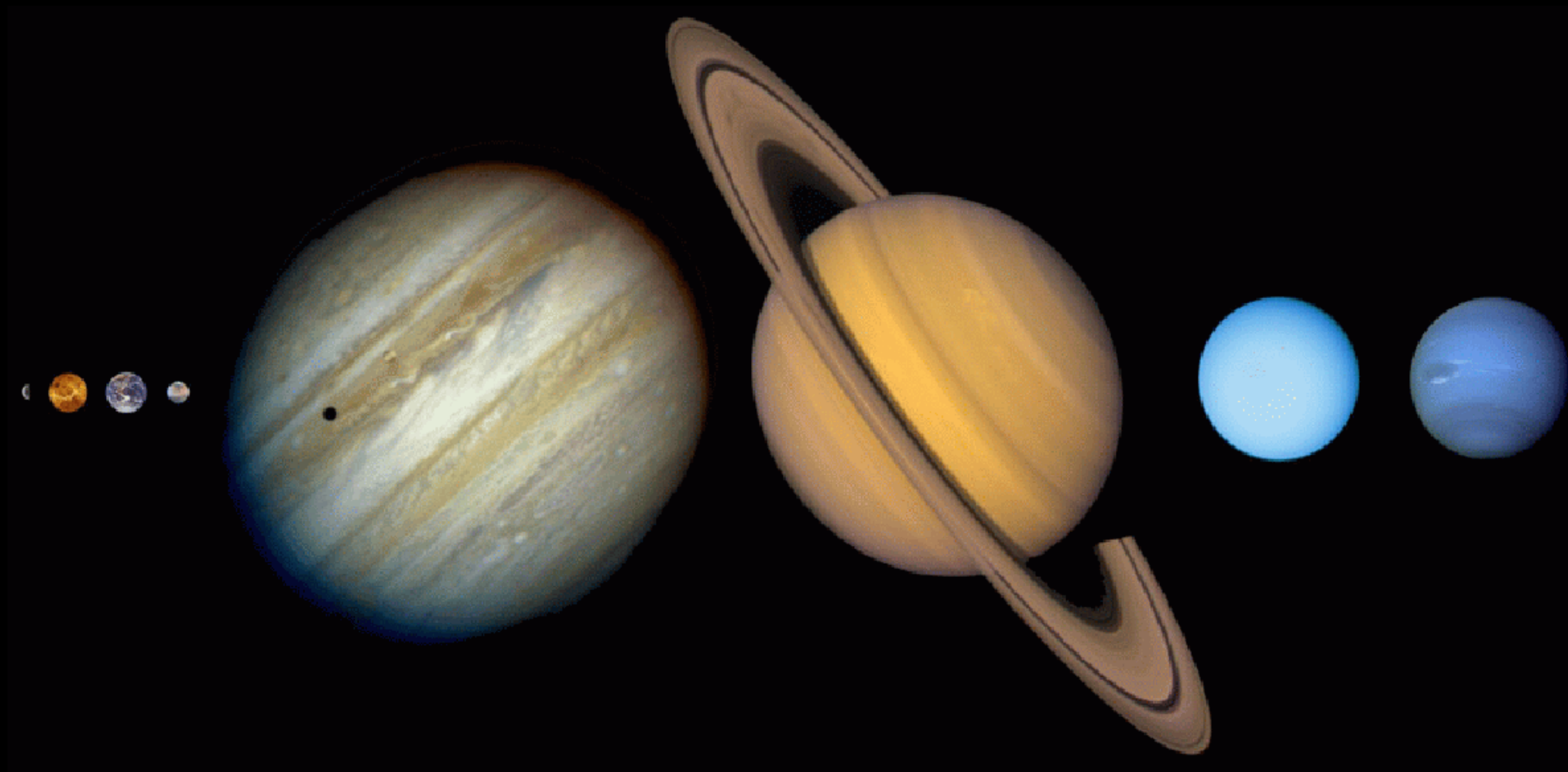


惑星の見方



小久保英一郎(国立天文台)

目次

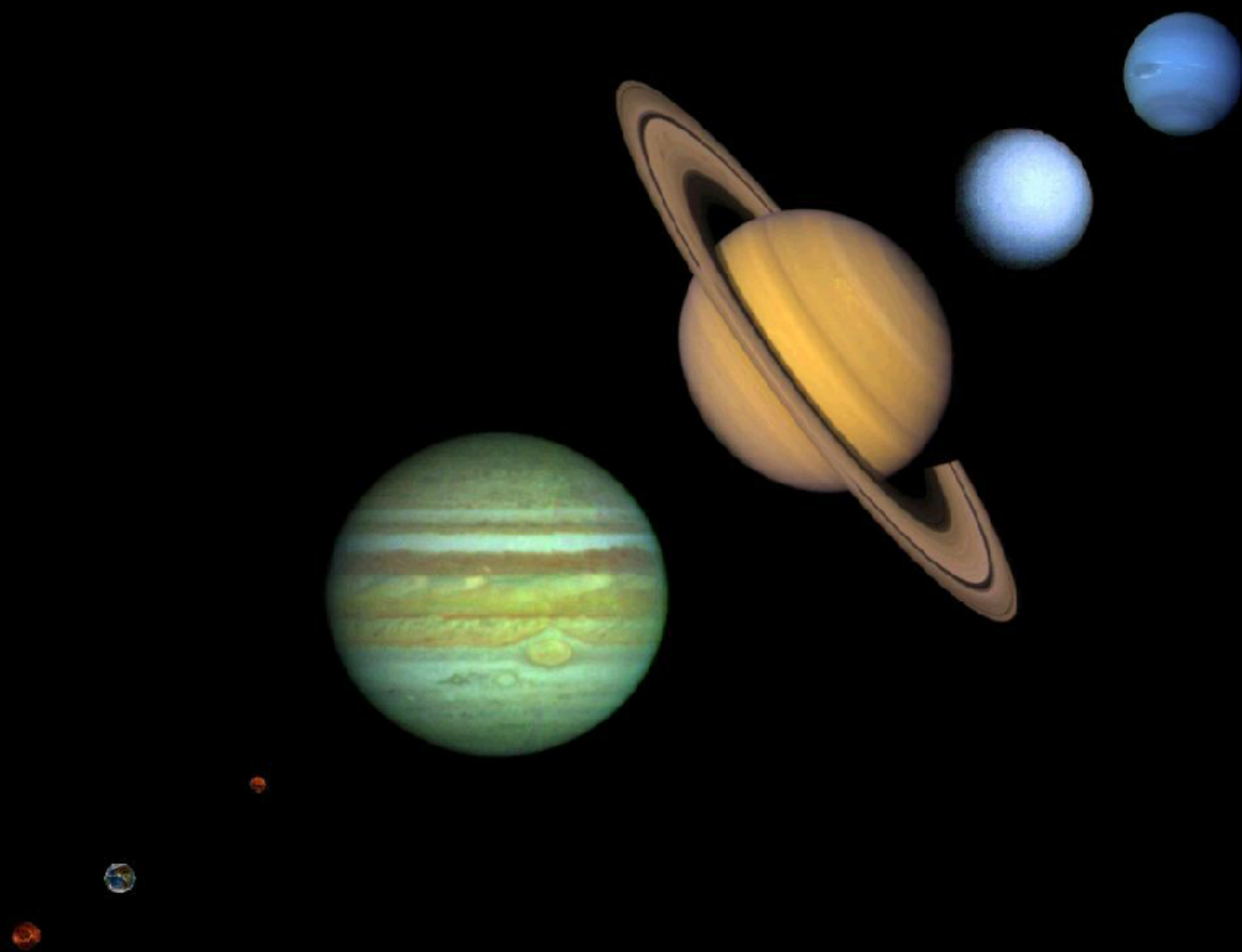
(1) 太陽系の姿

- 太陽系紀行(Mitaka)
- 天体の分類
- 太陽系の特徴

(2) 惑星の姿

- 個々の惑星の特徴

太陽系の姿



太陽系の定義

運動による定義

太陽系は次の天体群である。

- 太陽
- 太陽を中心とする公転運動をする天体系

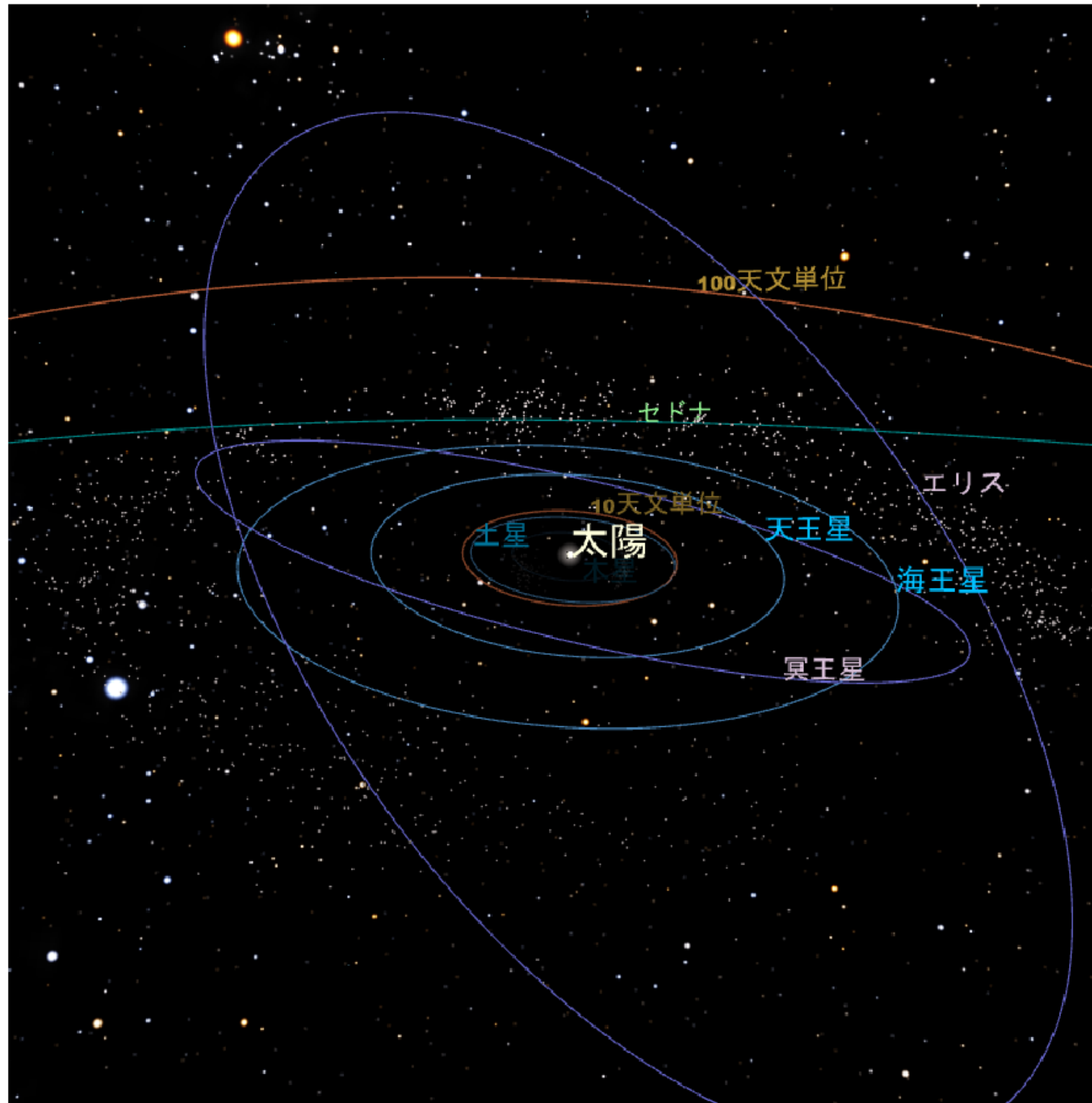
惑星の定義(国際天文学連合)

太陽系の惑星とは

- 太陽の周りを回り
- 十分大きな質量を持つために自己重力が固体としての力よりも勝る結果、重力平衡形状（ほぼ球状）を持ち
- その軌道近くから他の天体を排除した

天体である。

太陽系紀行(Mitaka)



<http://4d2u.nao.ac.jp/>

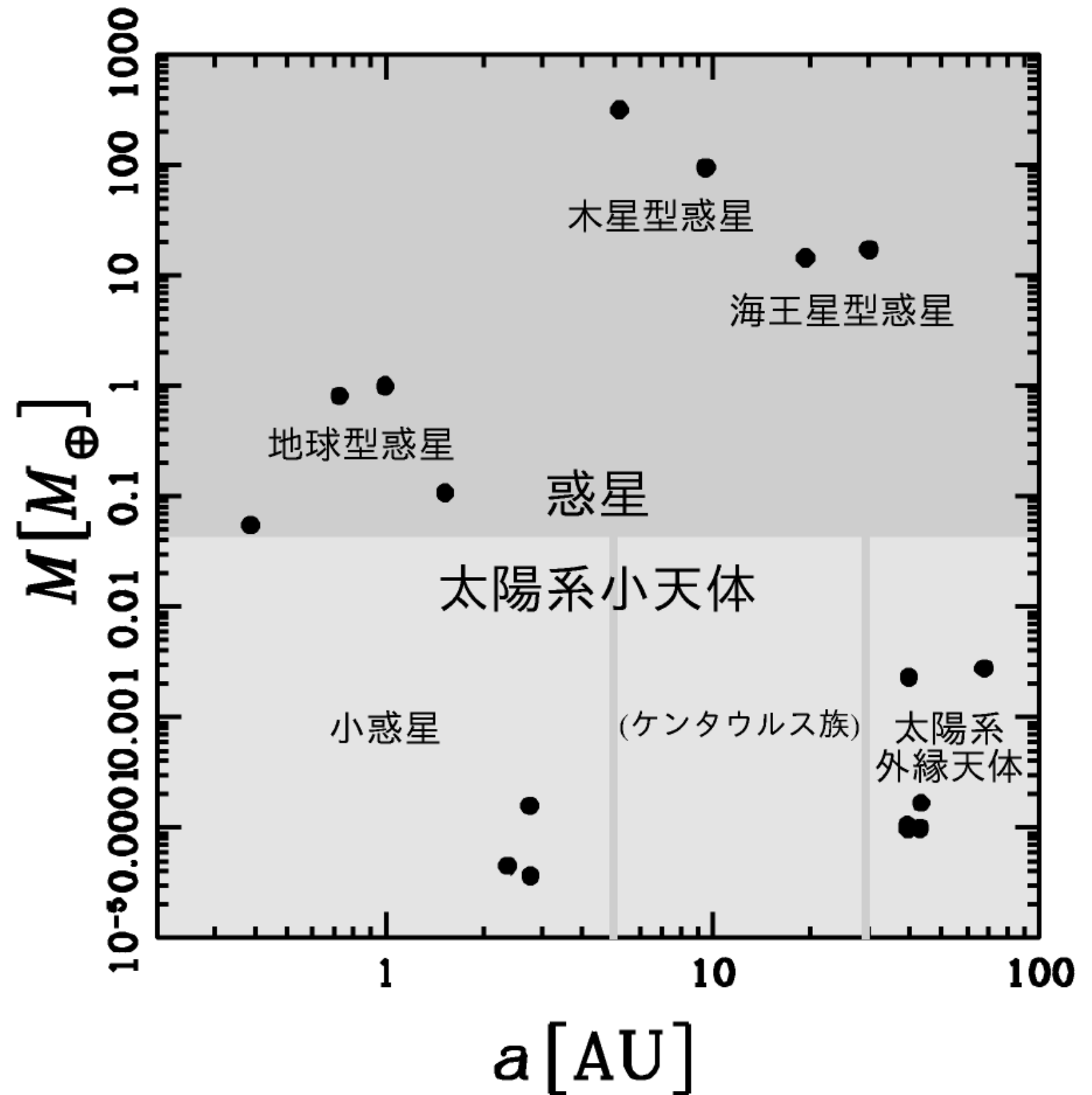
天体の分類

太陽公転天体

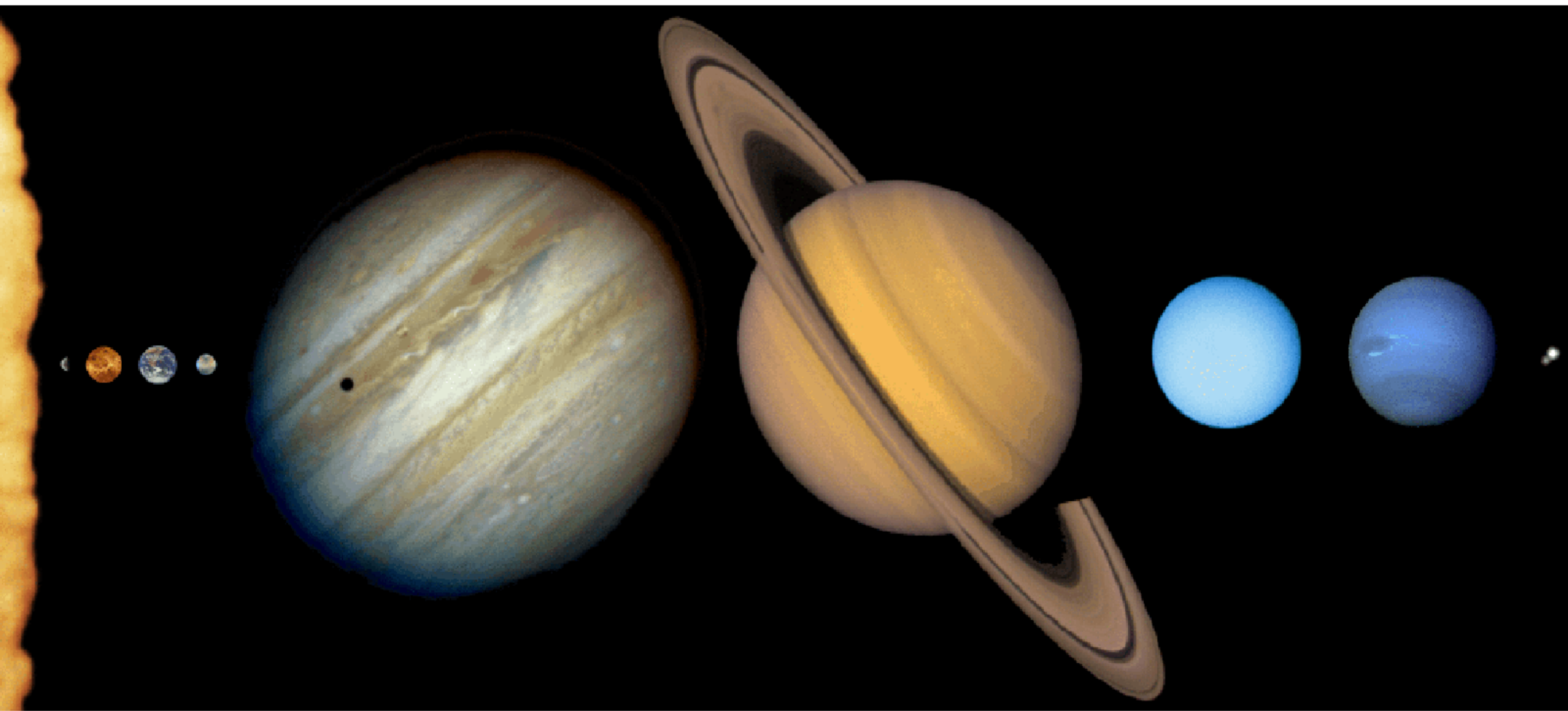
- 惑星
 - 地球型惑星
 - 木星型惑星
 - 海王星型惑星
- (準惑星)
- 太陽系小天体
 - 小惑星
 - 太陽系外縁天体
 - 彗星

惑星公転天体

- 衛星
- 環



惑星の種類



地球型惑星
(岩石惑星)

木星型惑星
(ガス惑星)

海王星型惑星
(氷惑星)

地球型惑星

惑星

- 水星, 金星, 地球, 火星

別名

- 岩石惑星

存在範囲

- 0.4-1.5天文単位(太陽系の内側)

質量

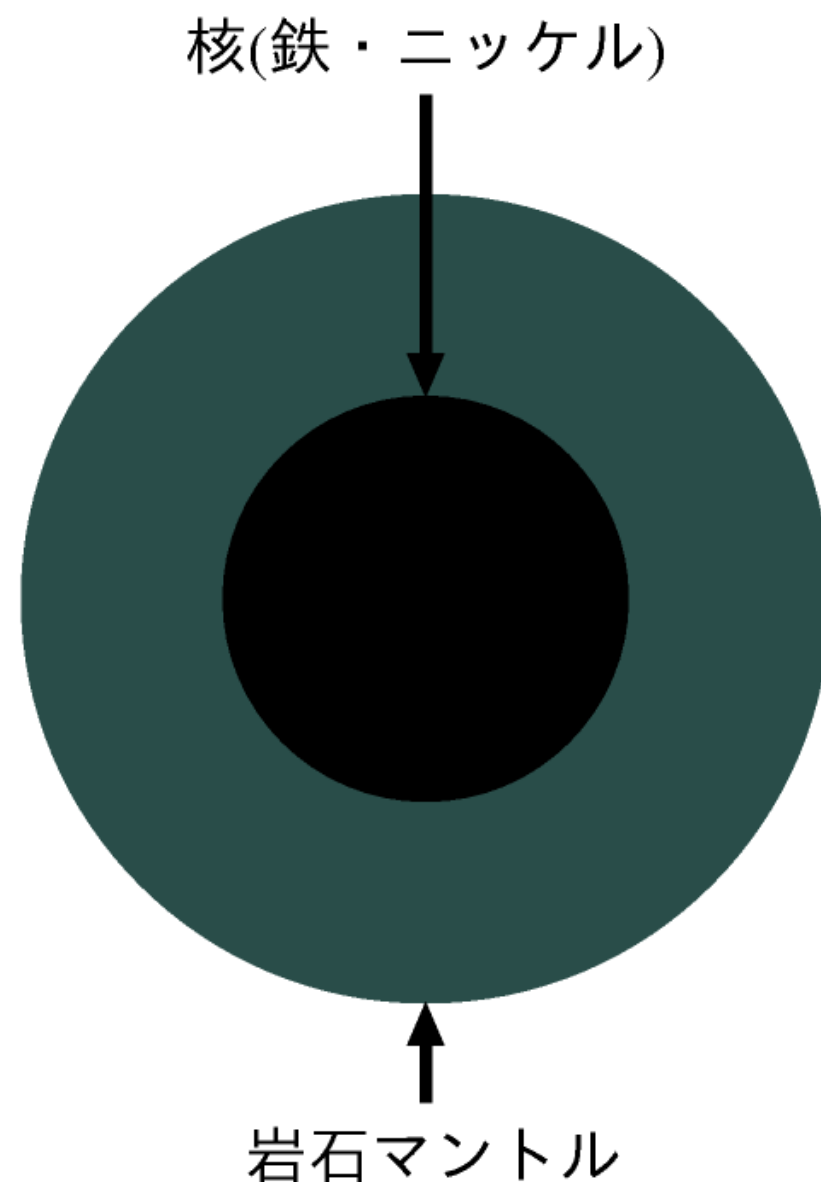
- 0.1-1地球質量

主成分

- 岩石, 鉄

衛星・環

- 少数(地球1, 火星2)
- 環なし



木星型惑星

惑星

- 木星, 土星

別名

- (巨大)ガス惑星

存在範囲

- 5-10天文単位(太陽系の間)

質量

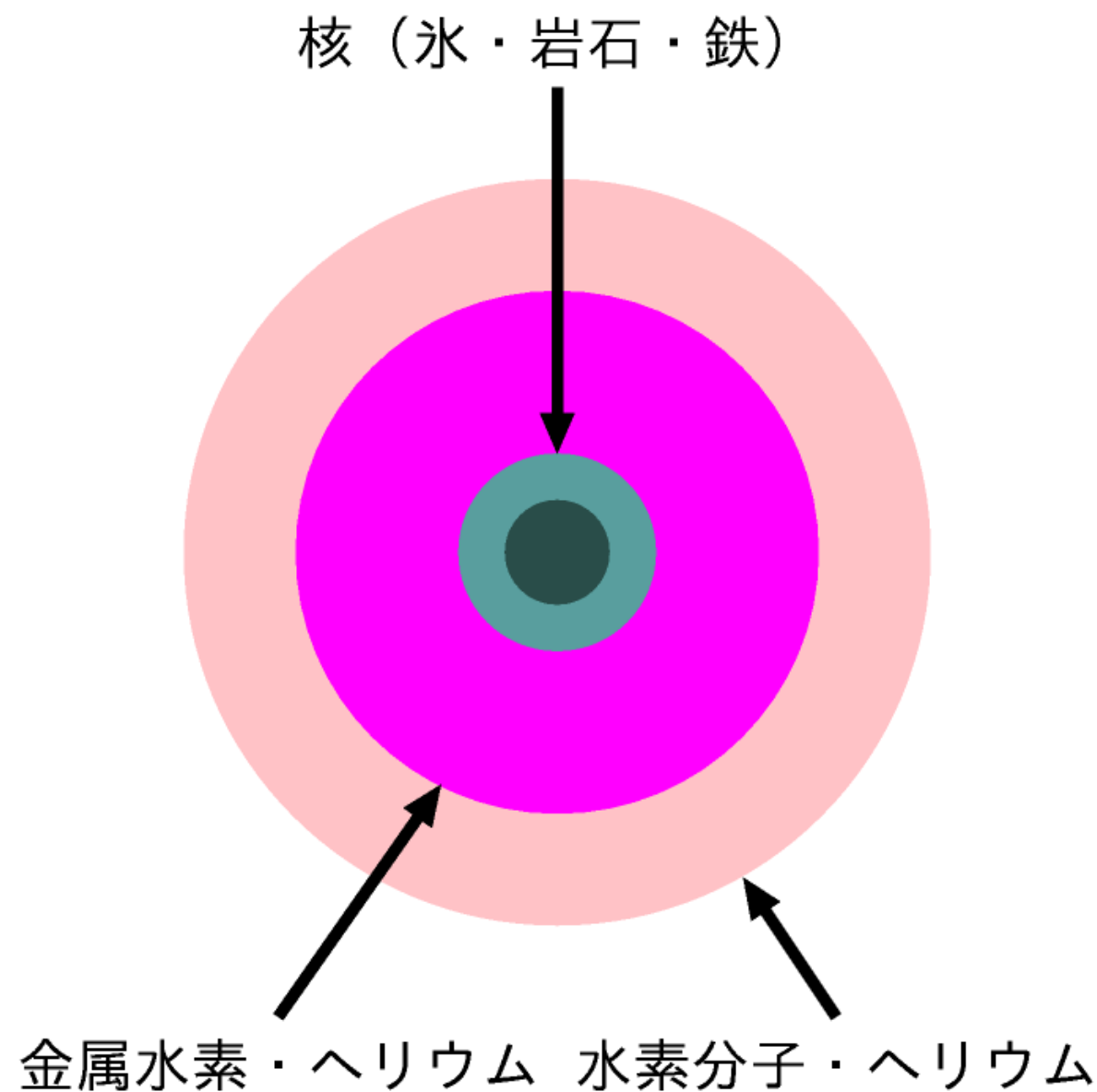
- 100-300地球質量

主成分

- 水素, ヘリウム

衛星・環

- 多数(木星67, 土星62)
- 環あり



海王星(天王星)型惑星

惑星

- 天王星, 海王星

別名

- (巨大)氷惑星

存在範囲

- 20-30天文単位(太陽系の外側)

質量

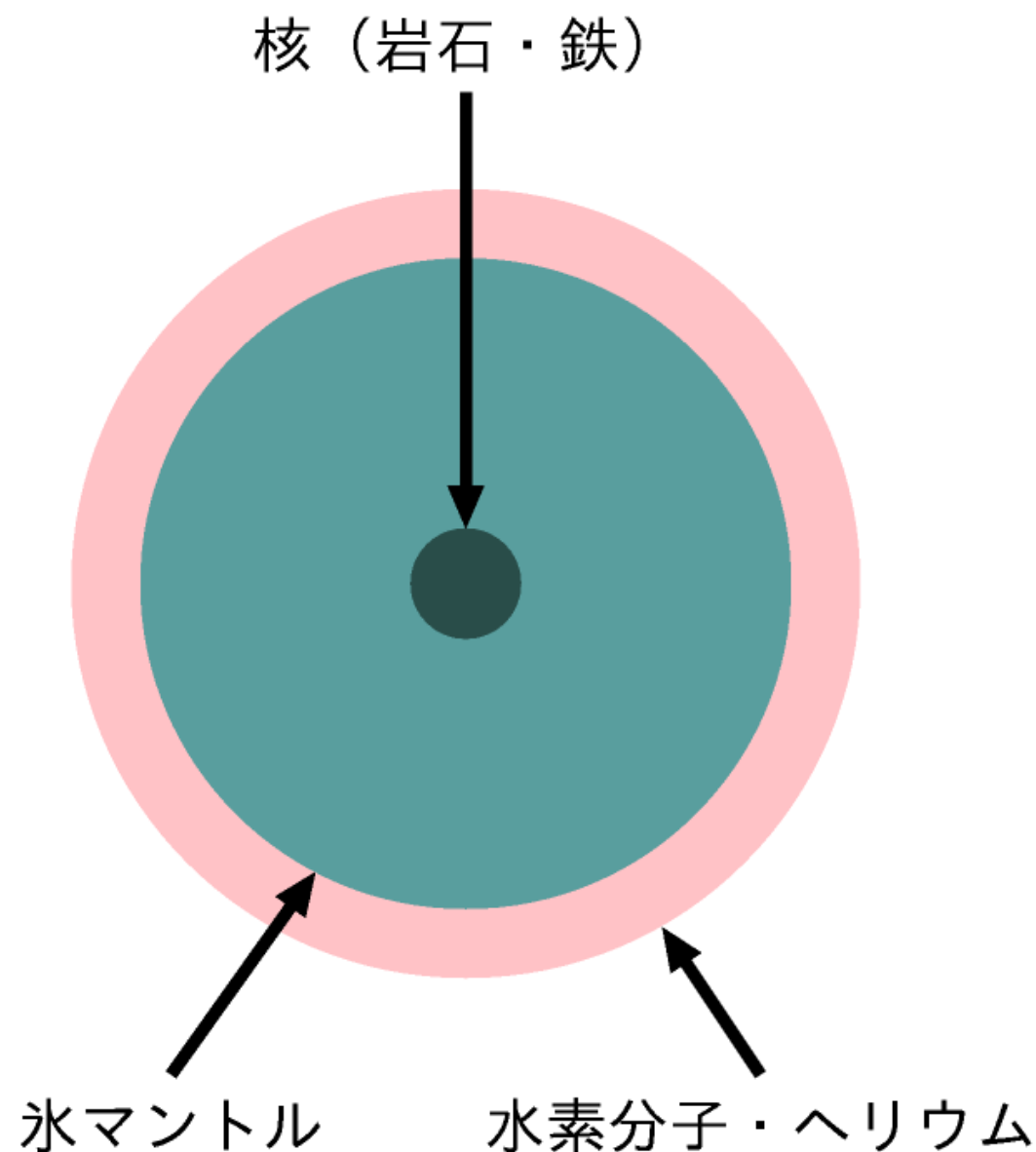
- 10-20地球質量

主成分

- 氷, メタン, アンモニア

衛星・環

- 多数(天王星27, 海王星14)
- 環あり



太陽系の特徴 全体

大きさ

- 惑星領域半径: 約30天文単位
- オールト雲半径: 約20万天文単位

天体数

- 惑星: 8個
- 小天体(小惑星, 太陽系外縁天体, 彗星): 無数

質量

- 惑星の質量の合計は太陽の質量の1/1000倍

太陽系の特徴 惑星

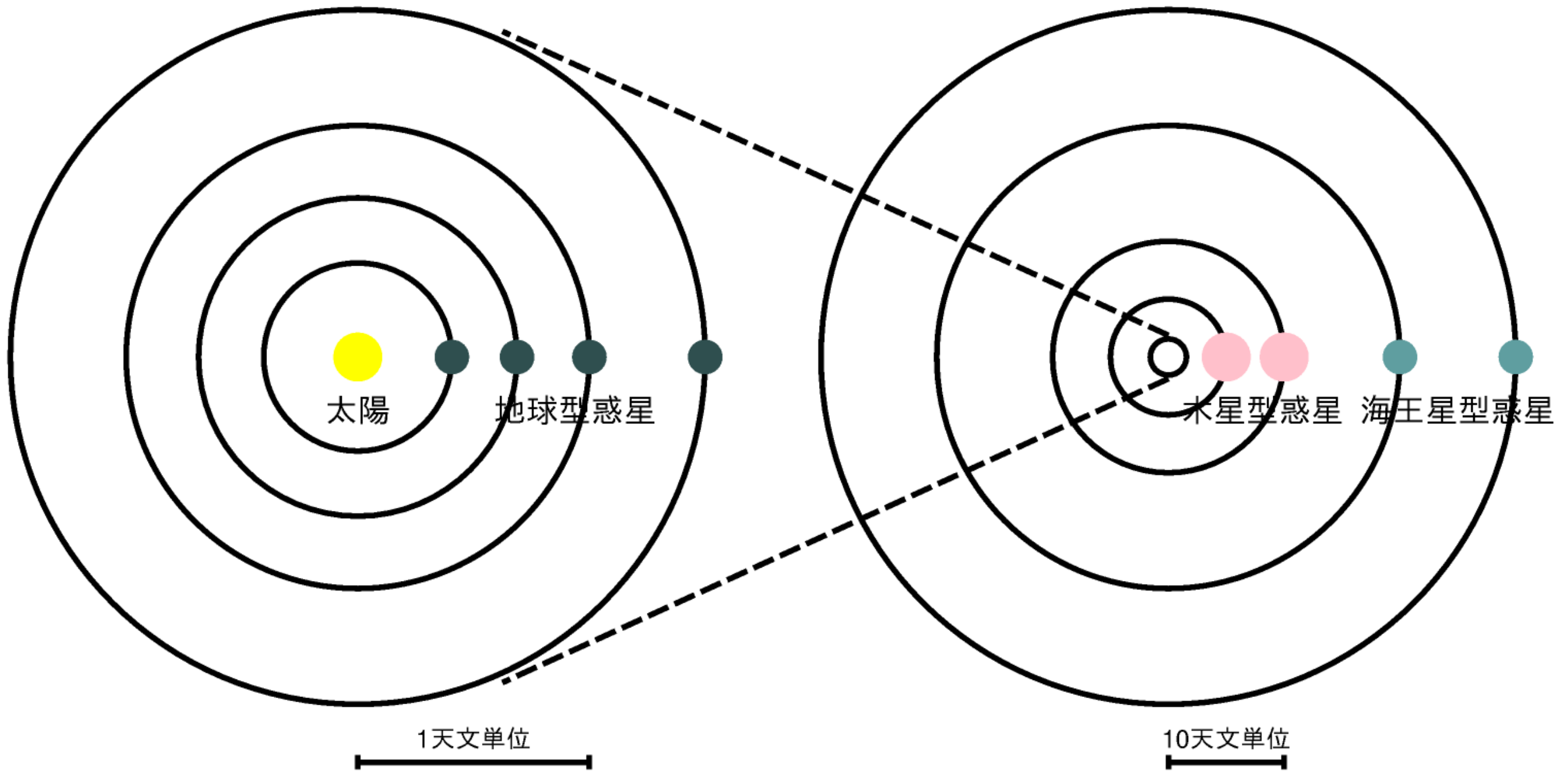
惑星の軌道

- ほぼ同一平面上で同方向でほぼ円軌道

惑星の組成

- 地球型惑星: 岩石(固体)
- 木星型惑星: 水素, ヘリウム(ガス)
- 海王星型惑星: 氷(固体)

太陽系の特徴のまとめ



現在進行中の主な太陽系探査計画

Messenger

- 水星軌道

Dawn

- 小惑星帯(2015年Ceres到着)

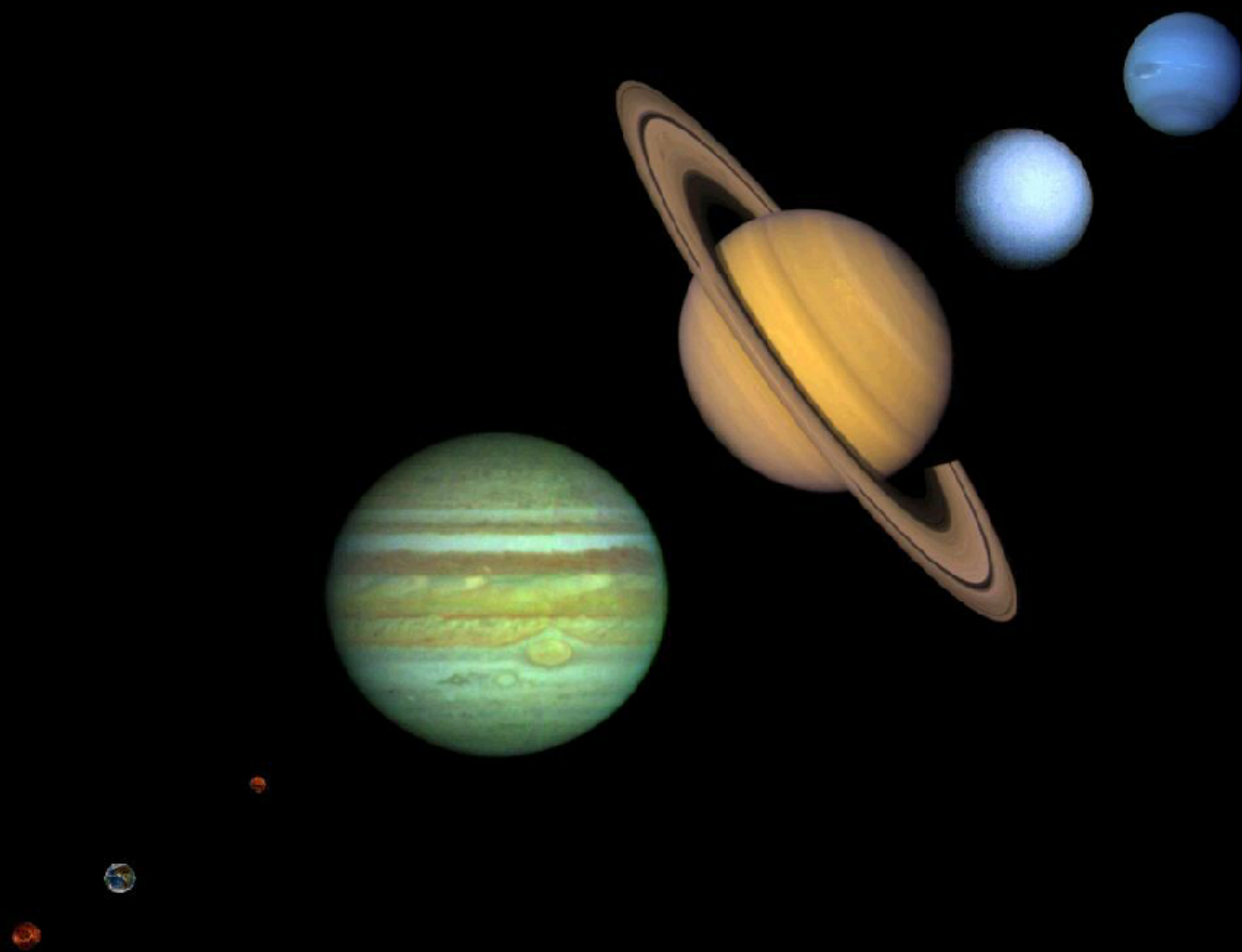
Cassini

- 土星軌道

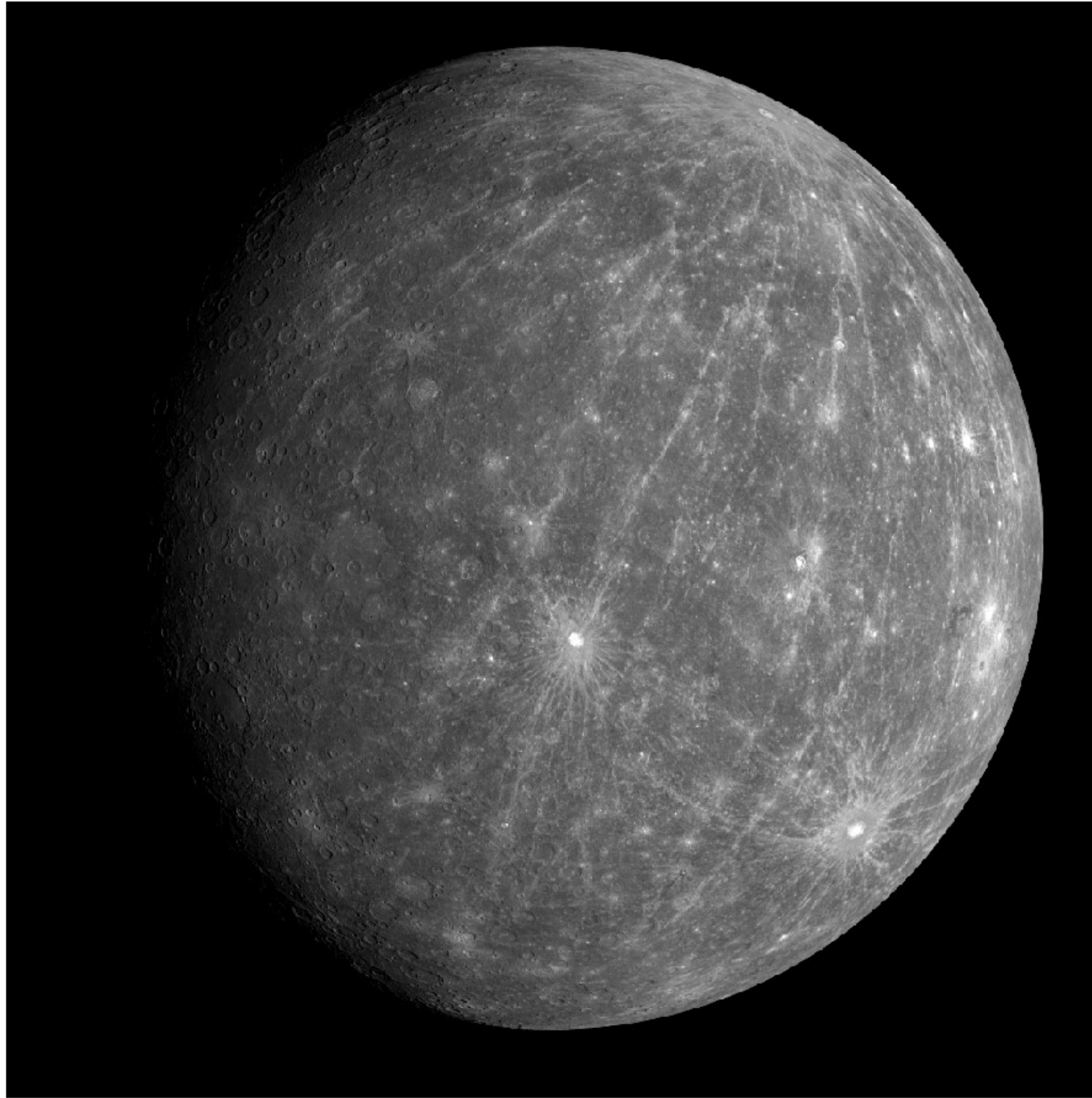
New Horizons

- 2015年冥王星到着

惑星の特徴



水星



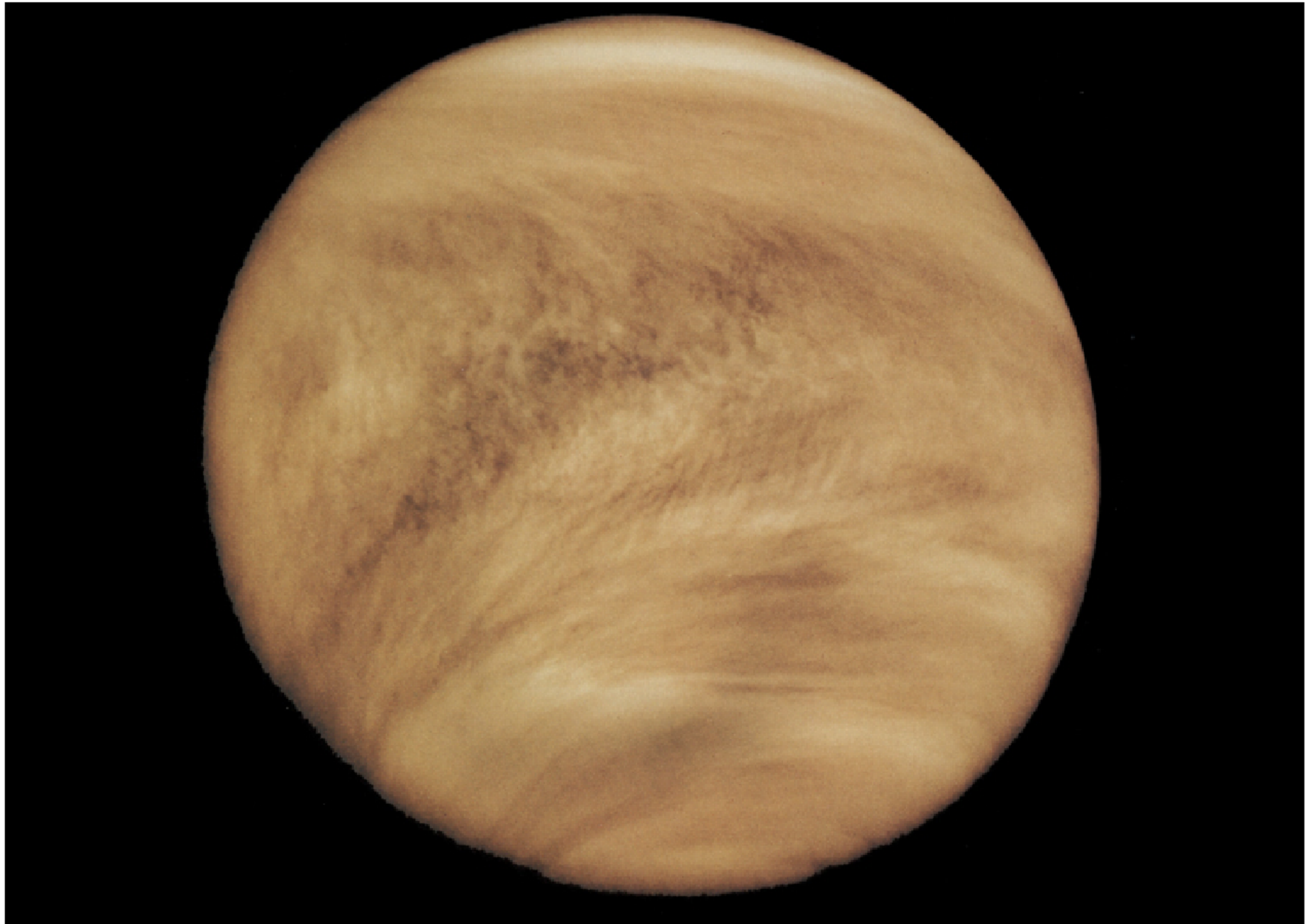
太陽からの距離: 0.4天文単位 質量: 0.06地球質量
「最小の惑星、鉄の惑星」

水星



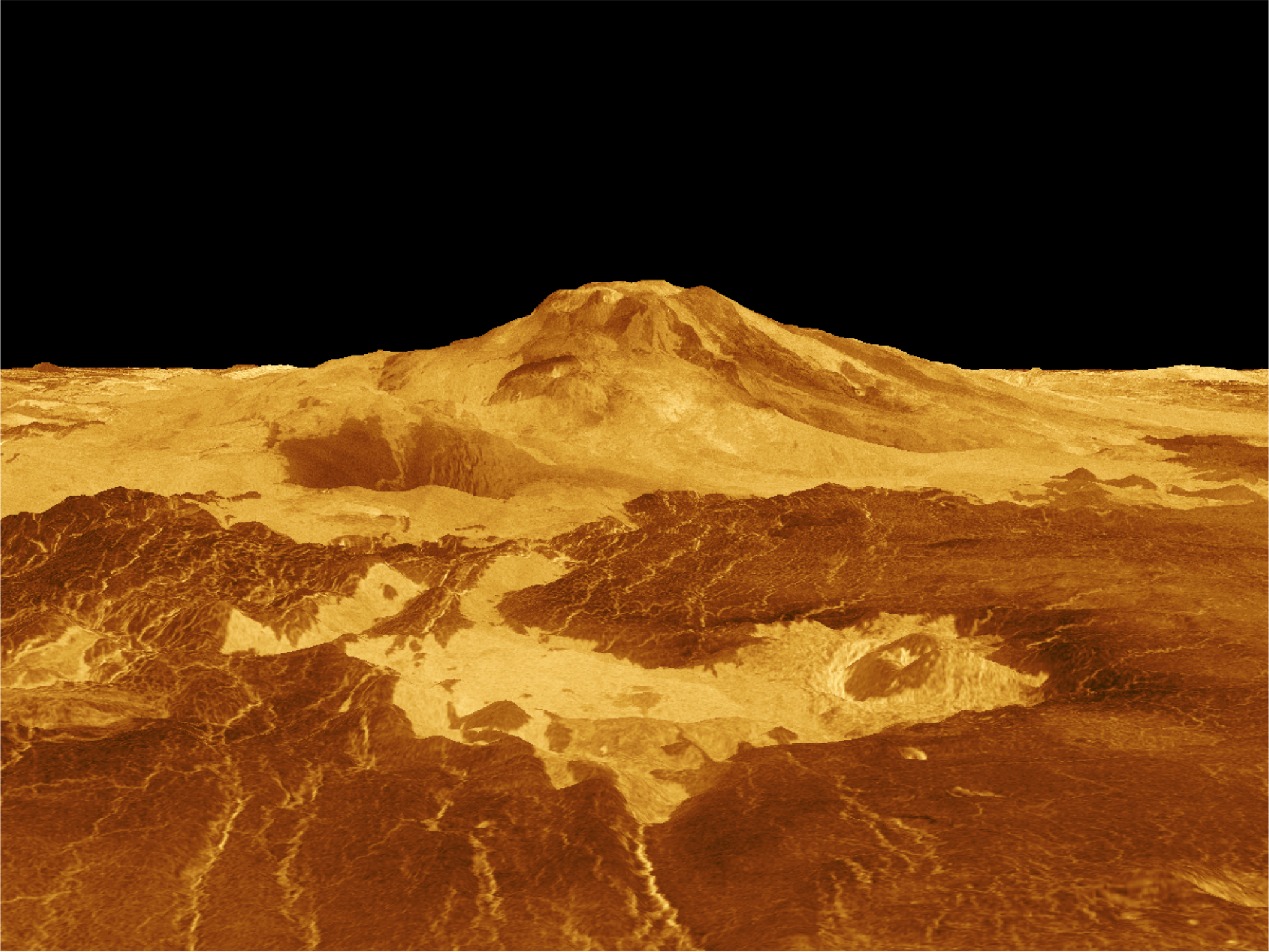
水星表面(Messenger/NASA)

金星



太陽からの距離: 0.7天文単位 質量: 0.8地球質量
「地球になりそこねた惑星」

金星



金星表面(JPL)

地球



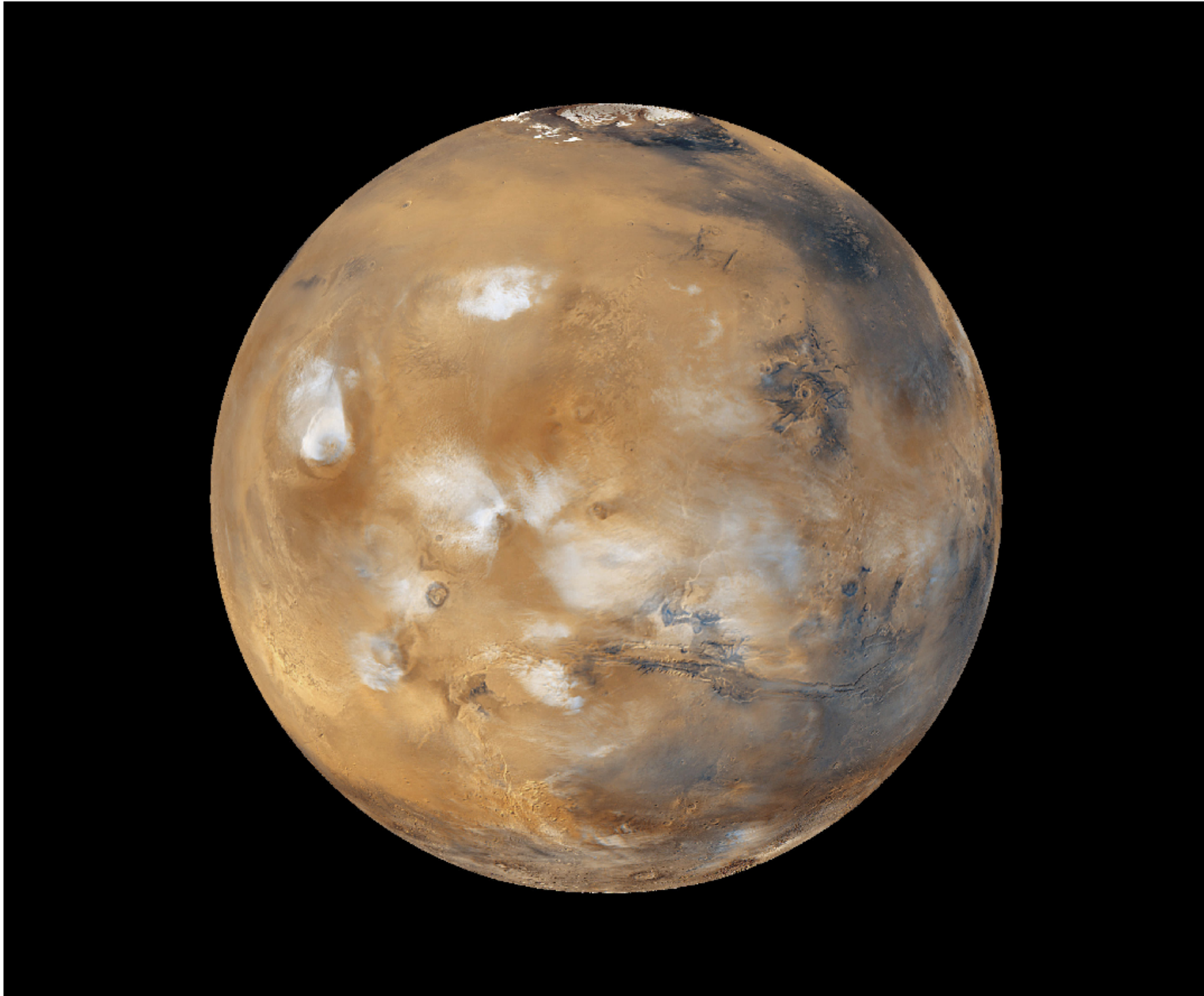
太陽からの距離: 1天文単位 質量: 1地球質量
「水と生命の惑星」

地球



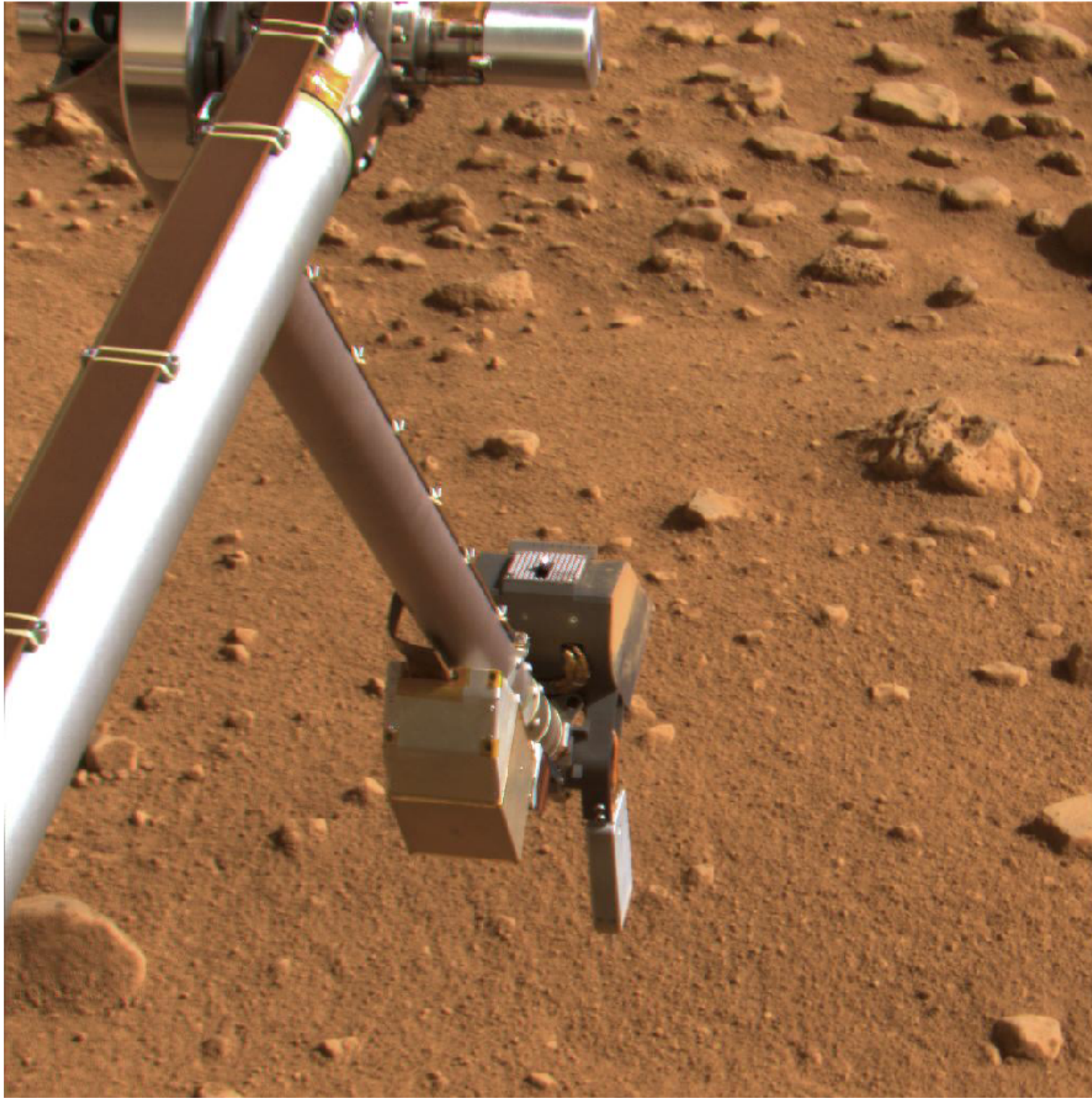
セブンティ・アイランド(パラオ)

火星



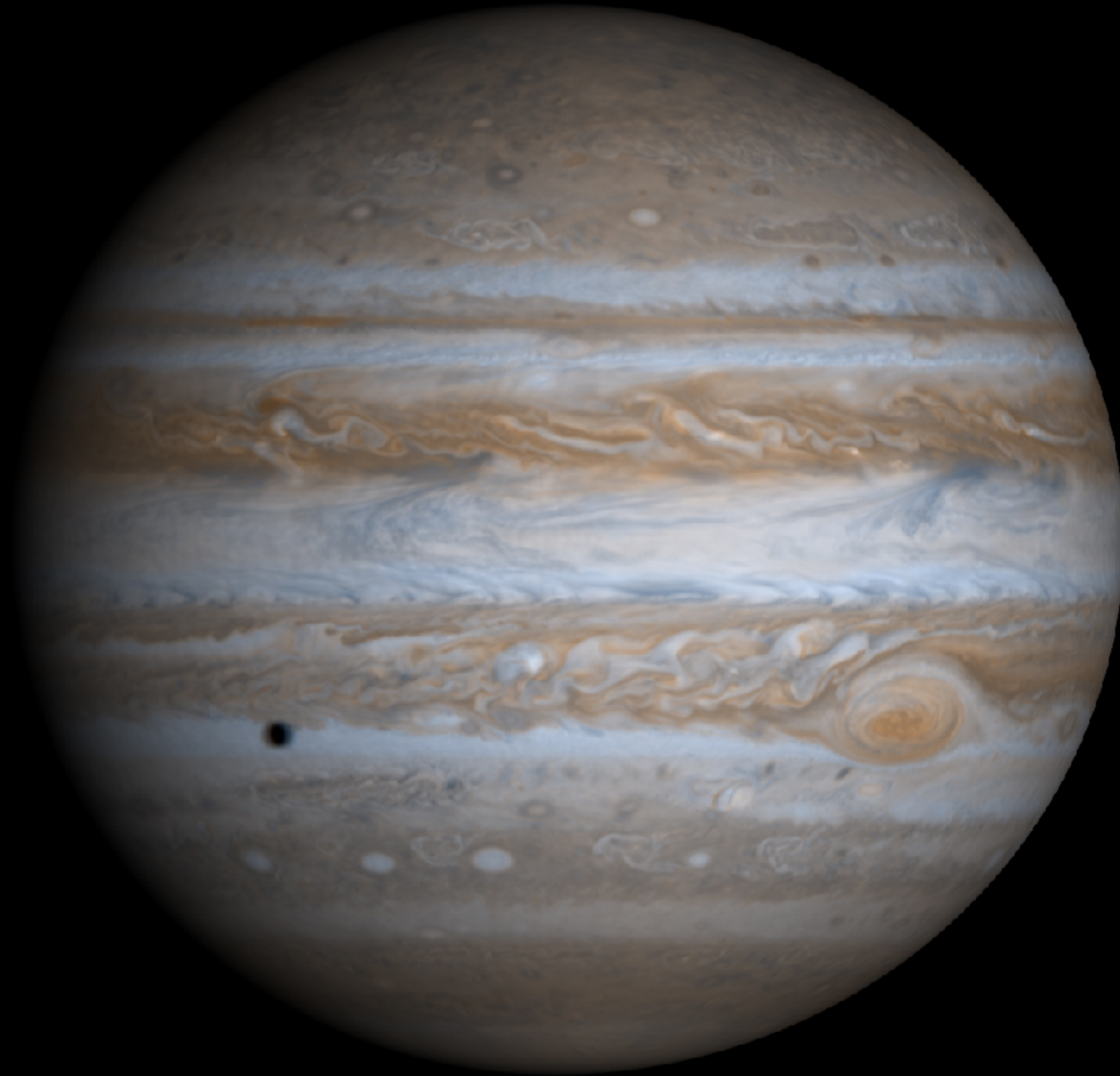
太陽からの距離: 1.5天文単位 質量: 0.1地球質量
「枯れた惑星」

火星



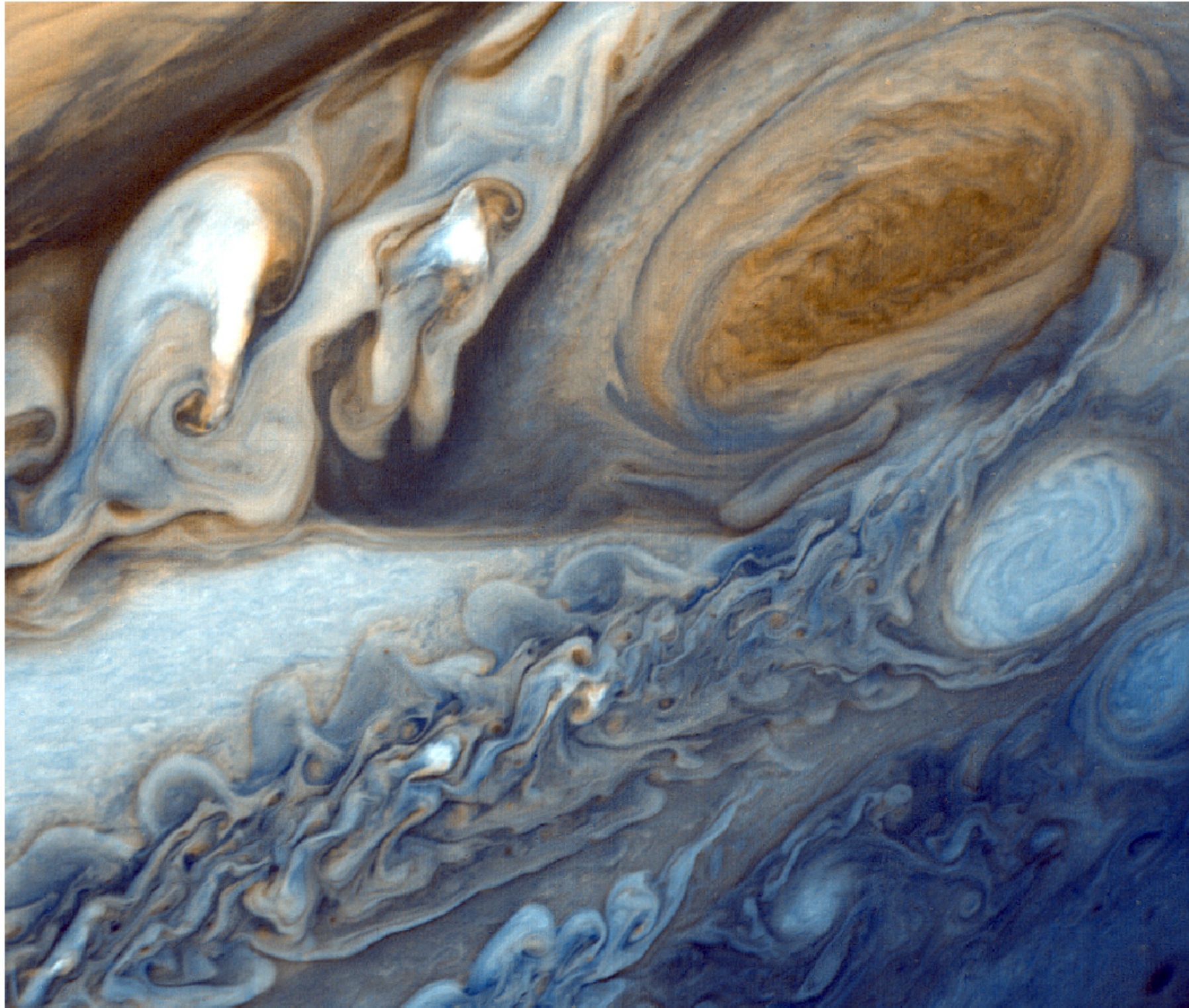
火星表面(Phoenix/NASA)

木星



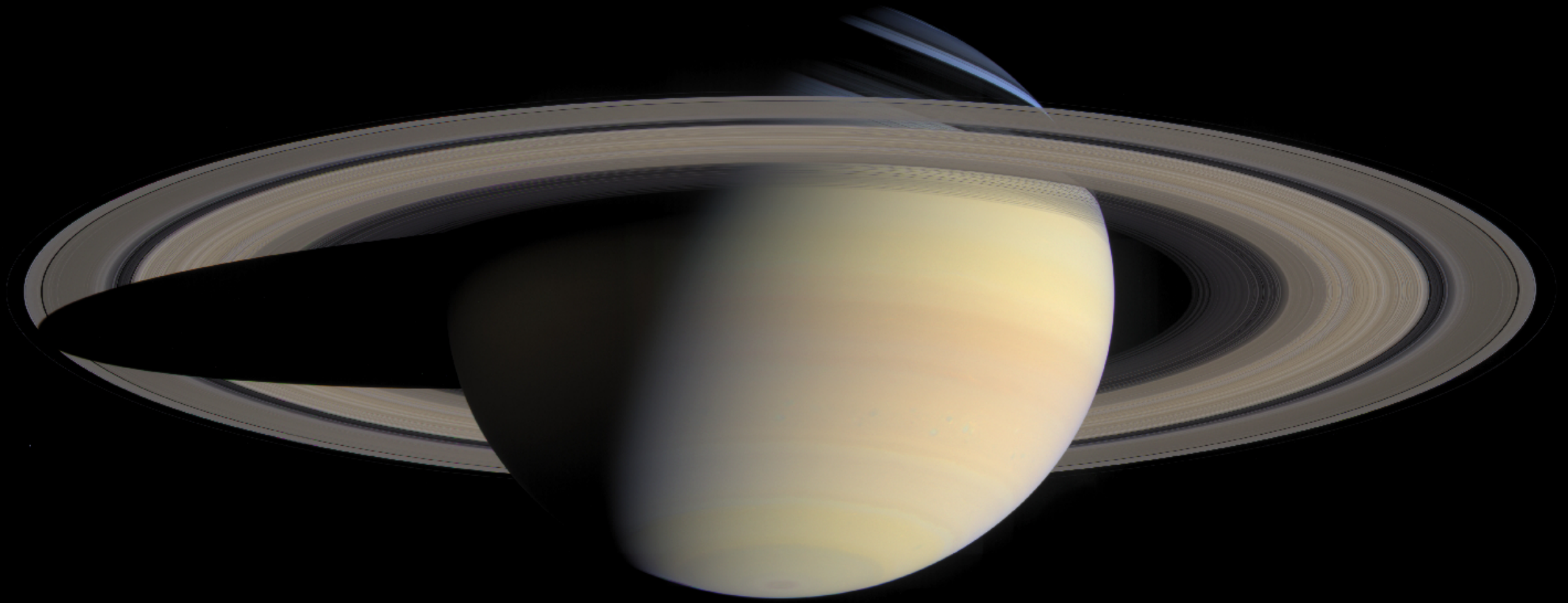
太陽からの距離: 5天文単位 質量: 318地球質量
「太陽になりそこねた惑星? 惑星の王」

木星



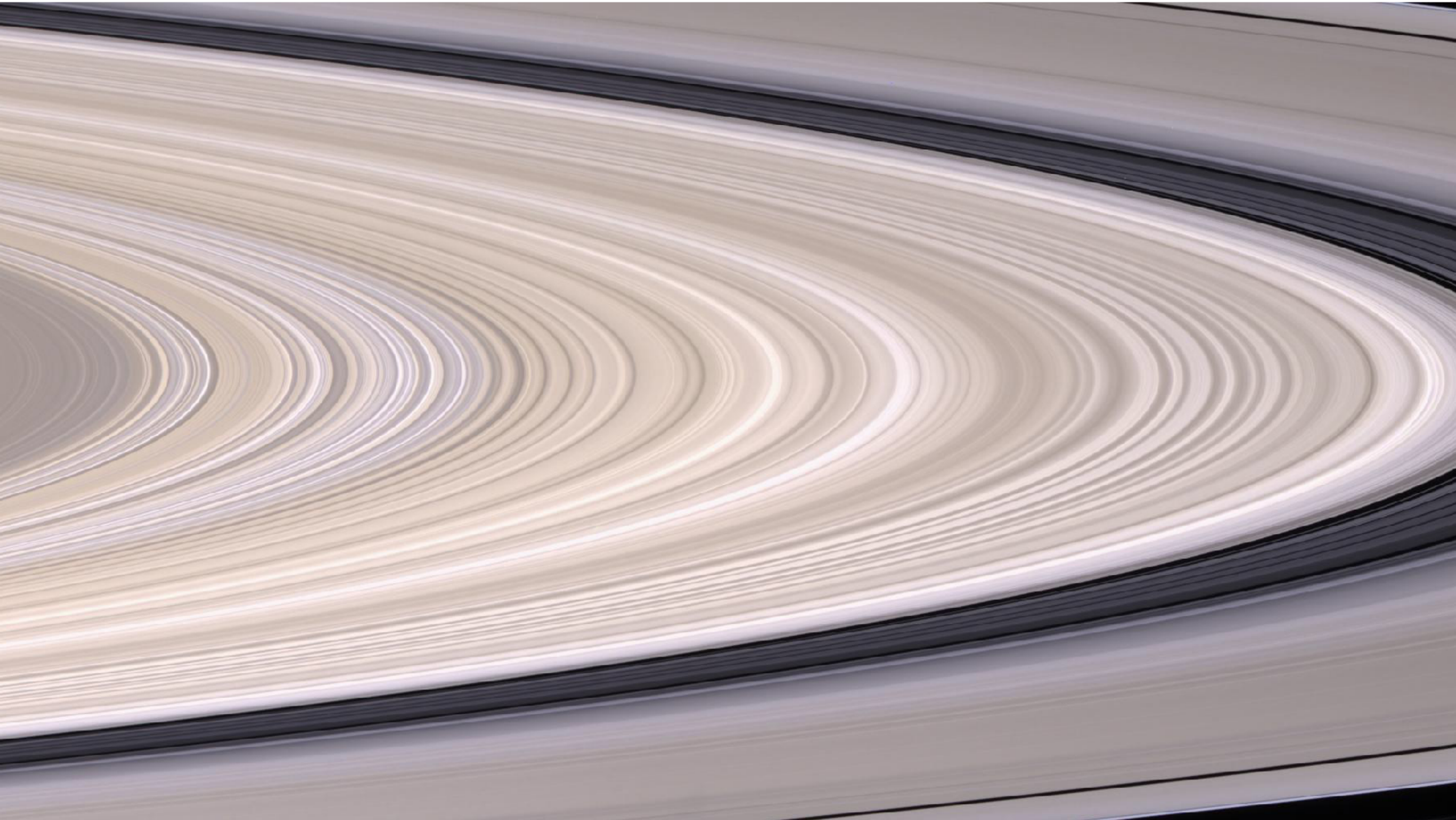
大赤斑(NASA/JPL)

土星



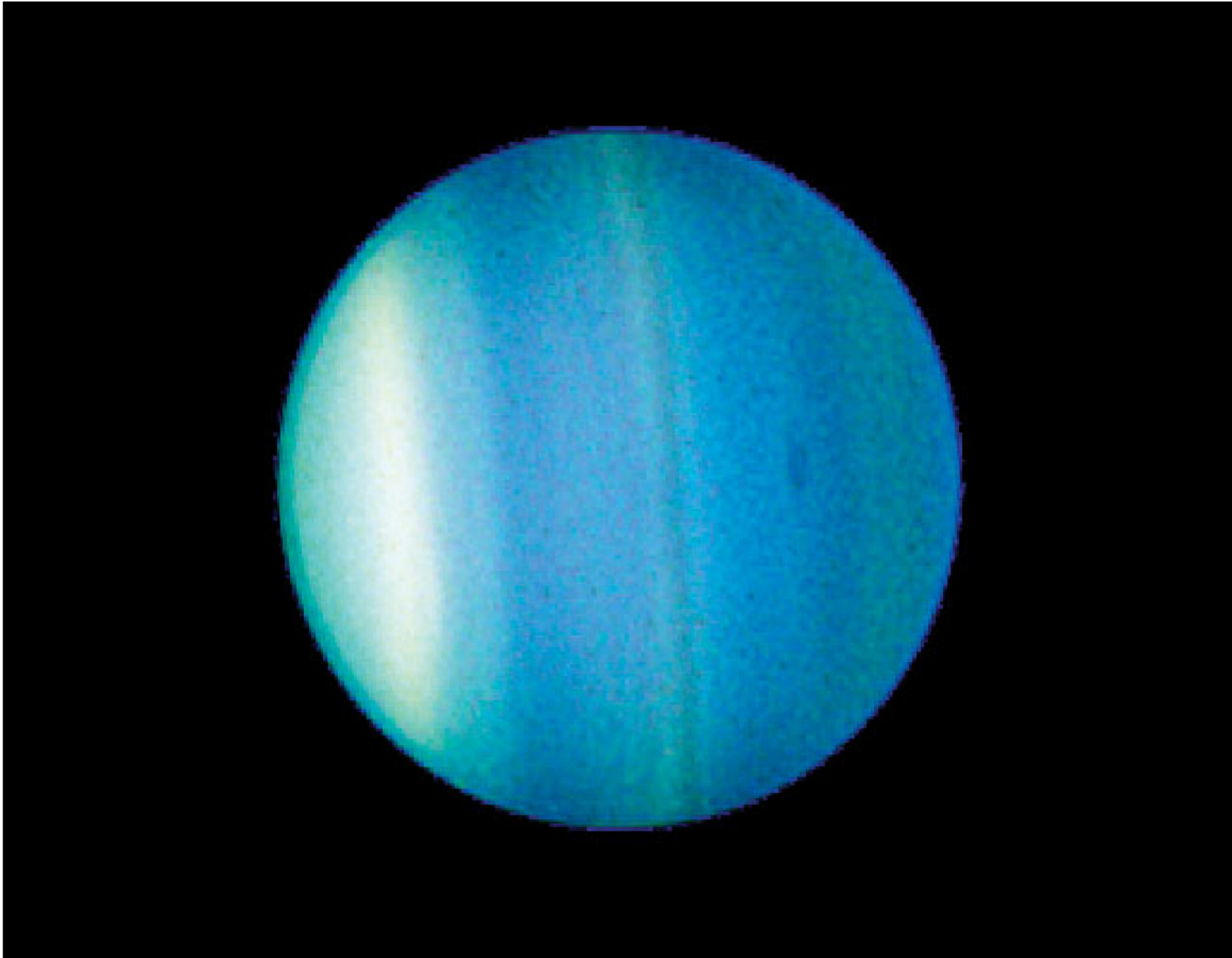
太陽からの距離: 10天文単位 質量: 95地球質量
「環の惑星」

土星



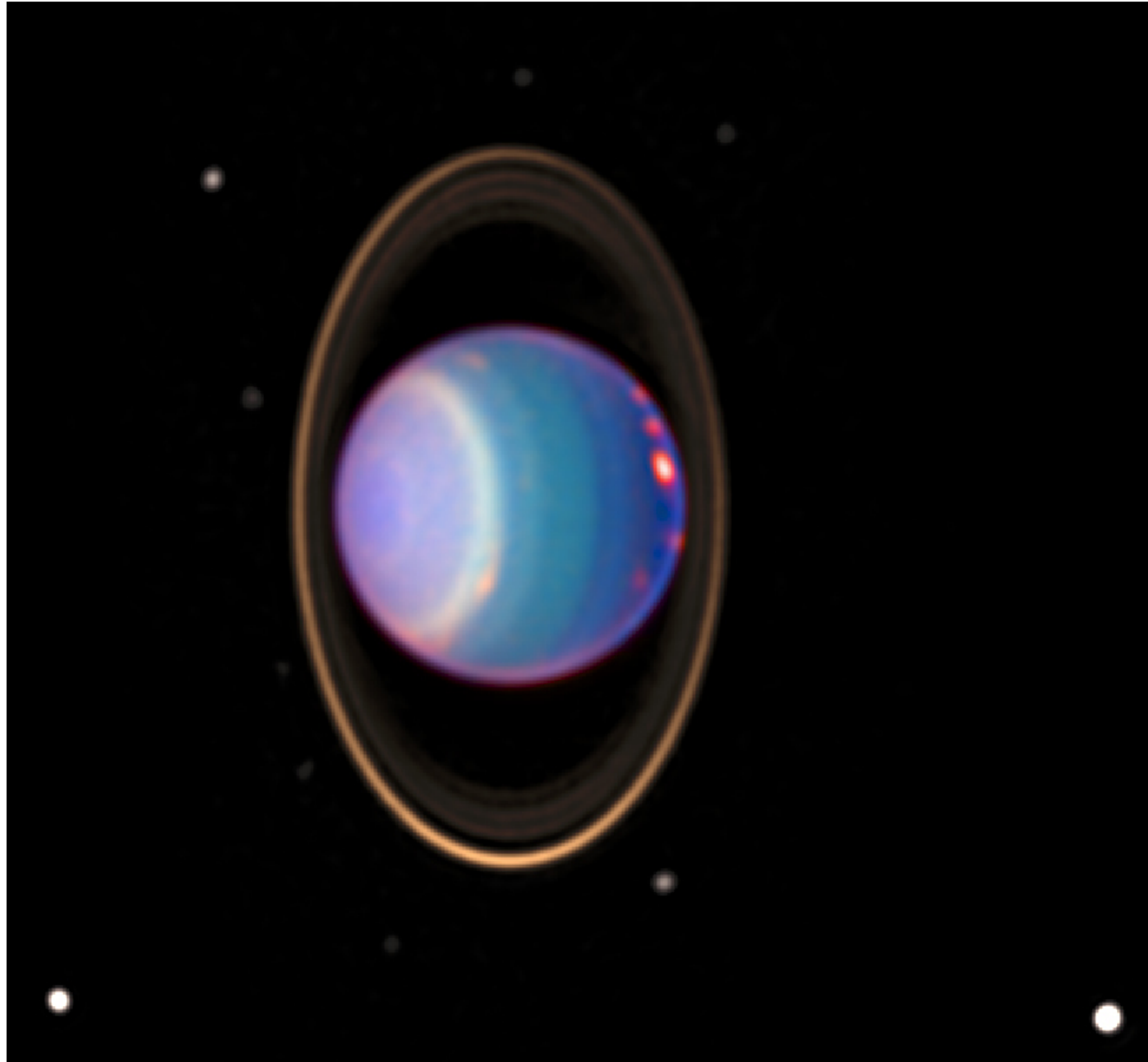
土星の環(NASA/JPL/Space Science Institute)

天王星



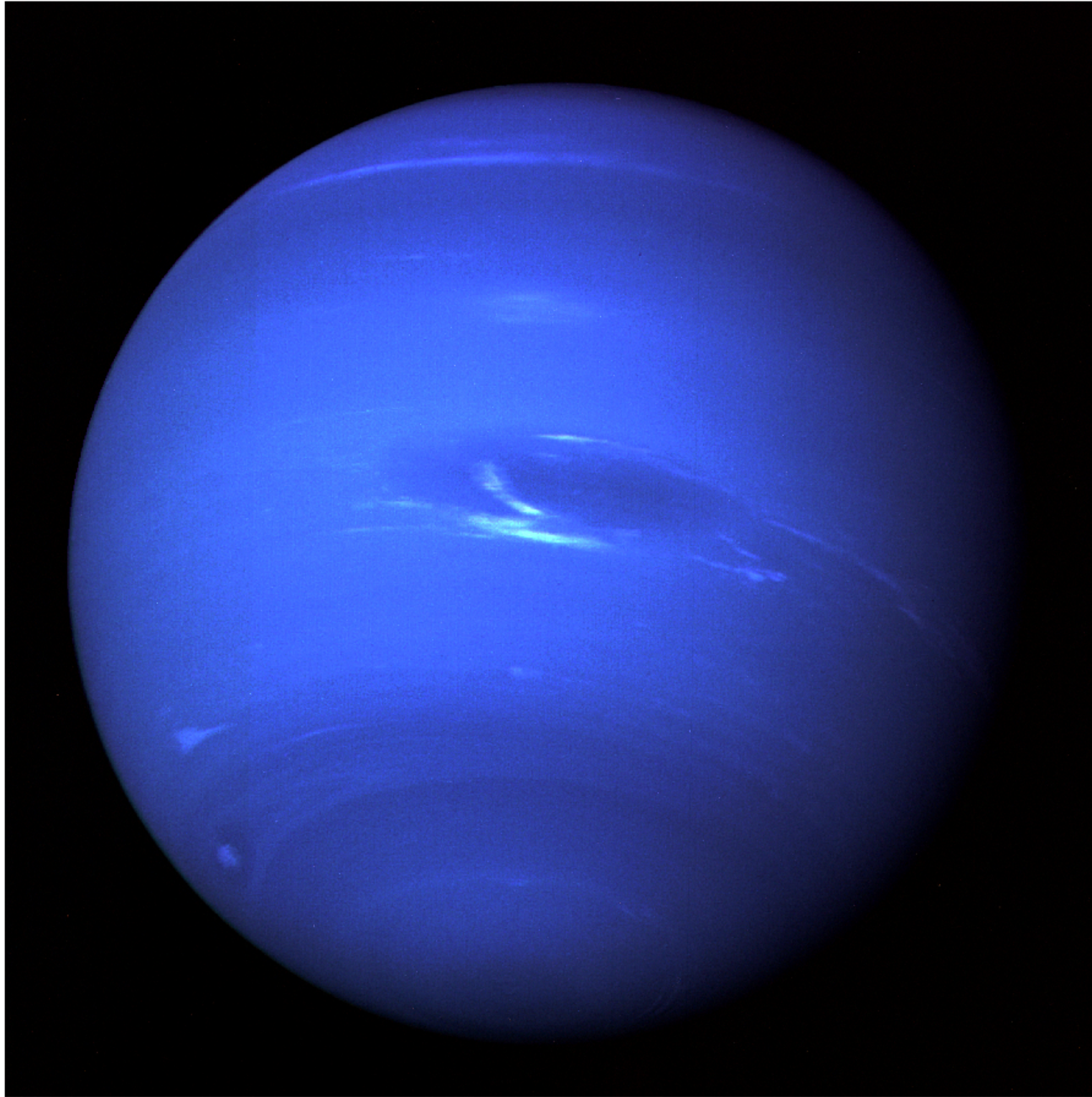
太陽からの距離: 19天文単位 質量: 15地球質量
「横倒しの惑星」

天王星



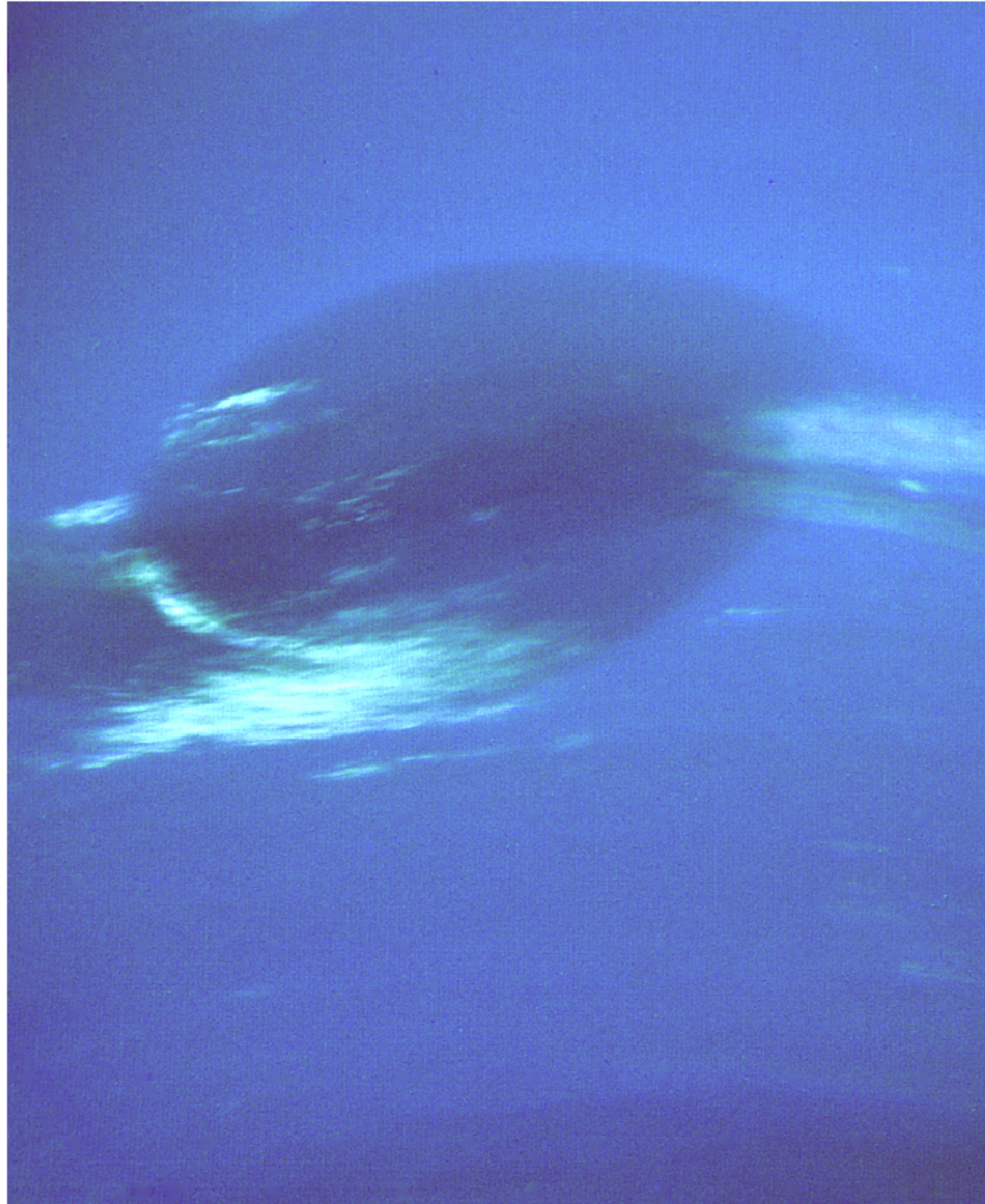
天王星の衛星と環(Erich Karkoschka/NASA)

海王星



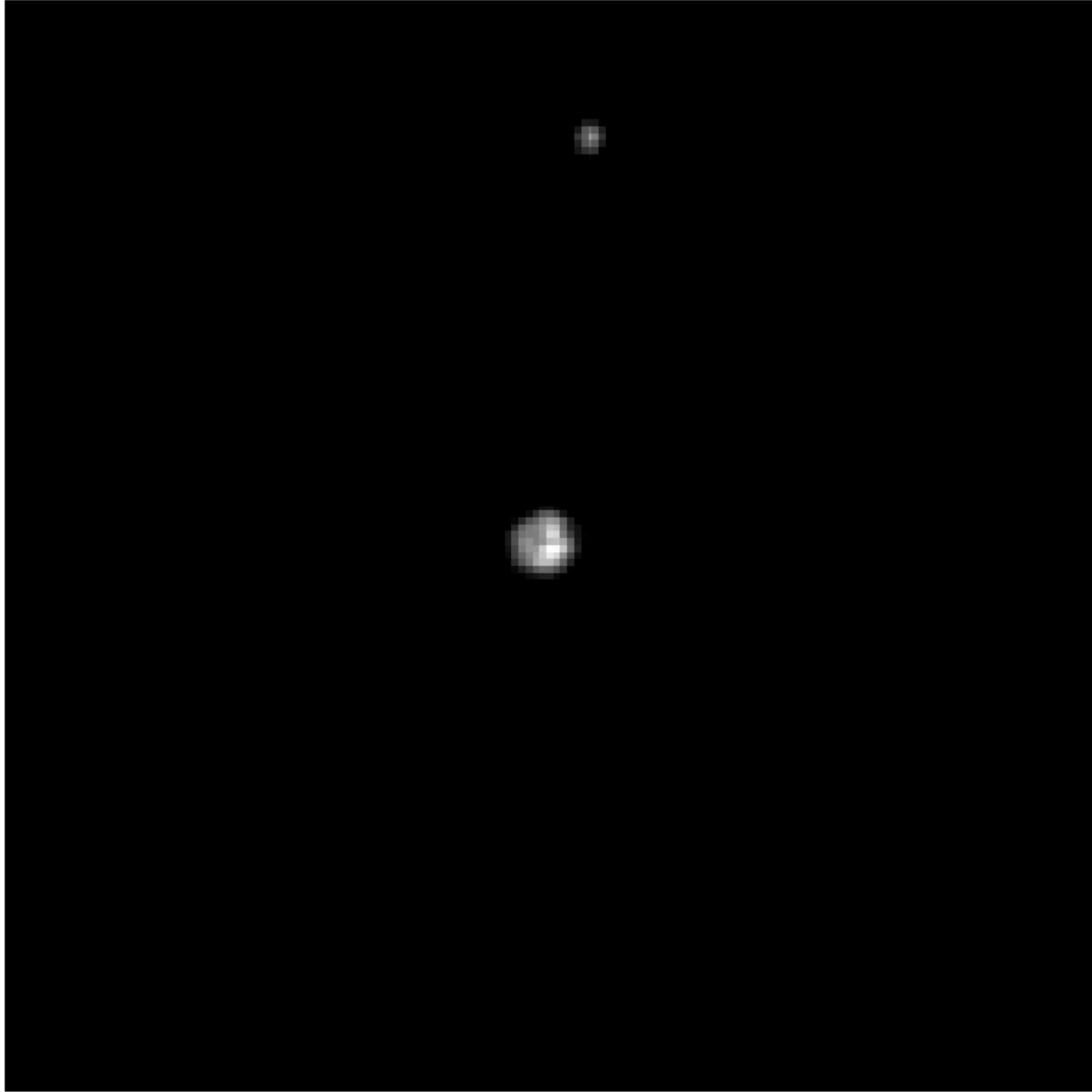
太陽からの距離: 30天文単位 質量: 17地球質量
「最遠の惑星」

海王星



大暗斑(NASA)

冥王星(準惑星)



太陽からの距離: 40天文単位 質量: 1/500地球質量
「元惑星、太陽系外縁天体」

まとめ

太陽系は太陽を回る天体の集まりである

- 惑星
- 太陽系小天体(小惑星, 太陽系外縁天体, 彗星)

太陽系には3種類の惑星がある

- 地球型(岩石): 水星, 金星, 地球, 火星
- 木星型(ガス): 木星, 土星
- 海王星型(氷): 天王星, 海王星

惑星は多様である

- 豊かな個性: 質量, 組成, 軌道, 自転, 衛星, 環, ...

太陽系以外に惑星はあるのか?

系外惑星の発見

観測

- 1995: 51 Peg b の発見 - 新時代の始まり!
- 2013: 980個以上の惑星 - 木星型・海王星型惑星!
- 2013: 2740個の惑星候補天体 - 地球型惑星!

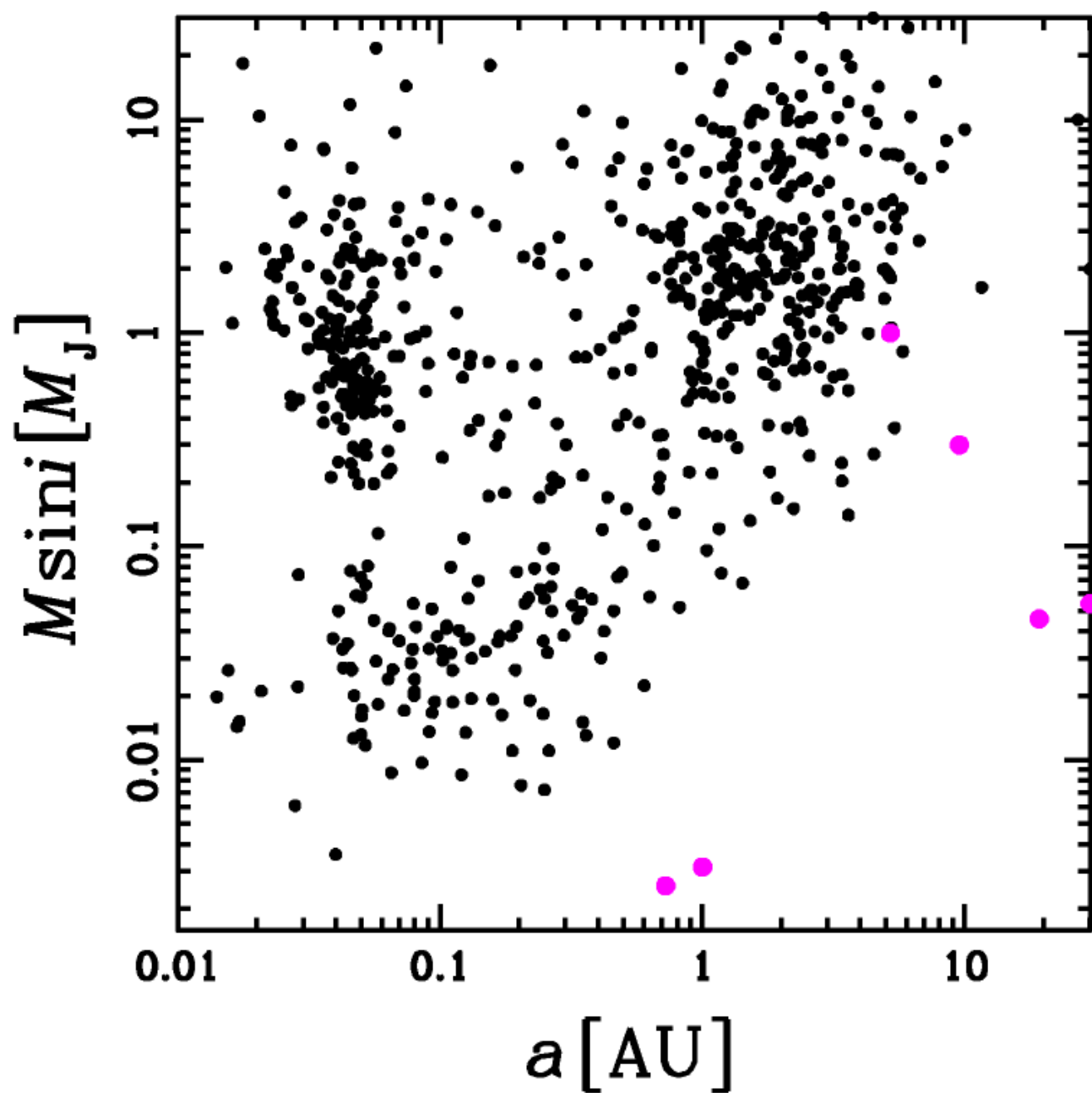
惑星の多様性

- 軌道: 近接惑星, 大離心率惑星, ...
- 質量: 巨大ガス惑星, 巨大地球型惑星, ...
- 密度: 低密度惑星, ...

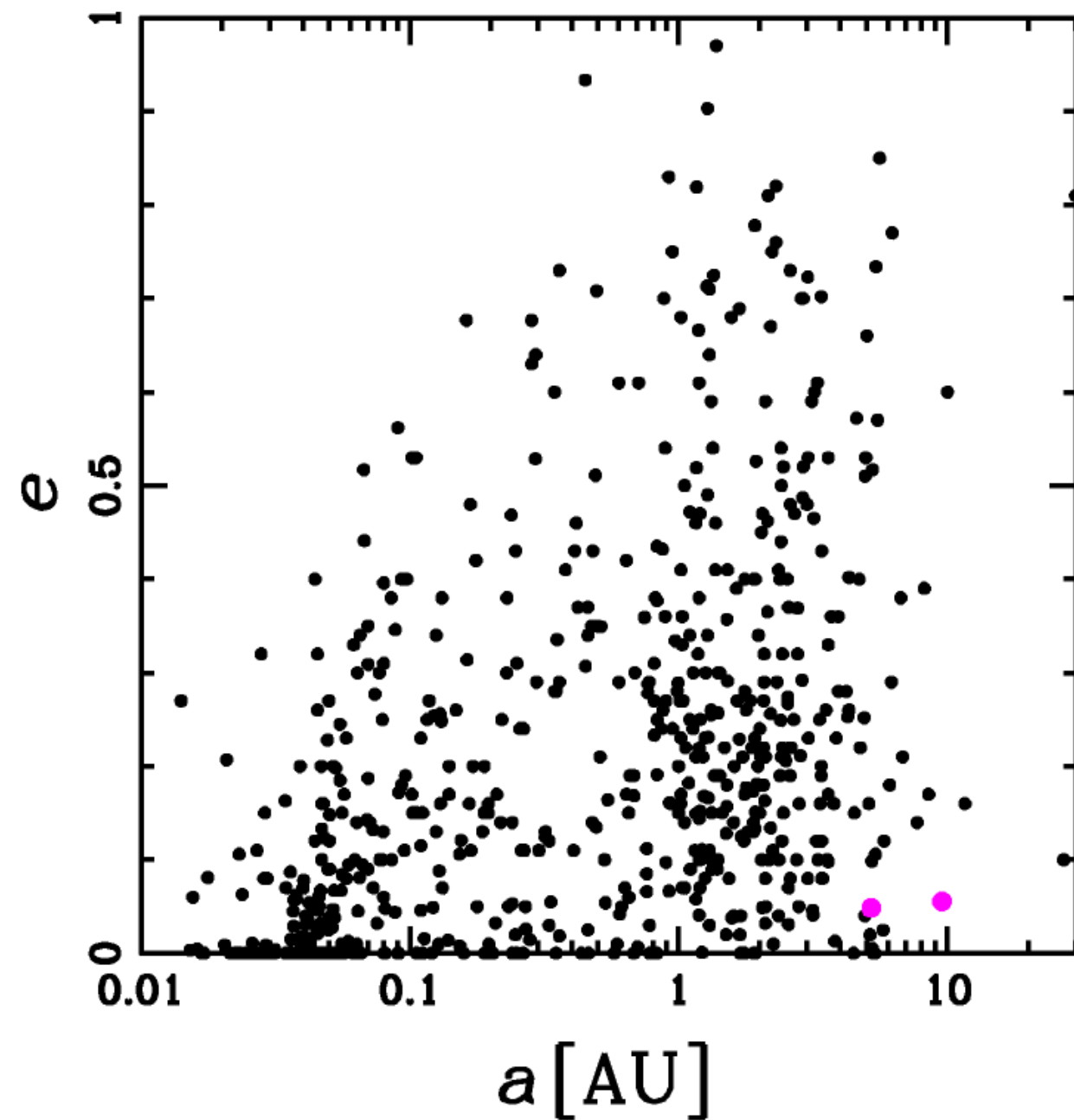
挑戦

- 太陽系は特殊なのか?
- 第2の地球は存在するのか?

系外惑星系



軌道長半径-最小質量



軌道長半径-軌道離心率

●: 太陽系の惑星