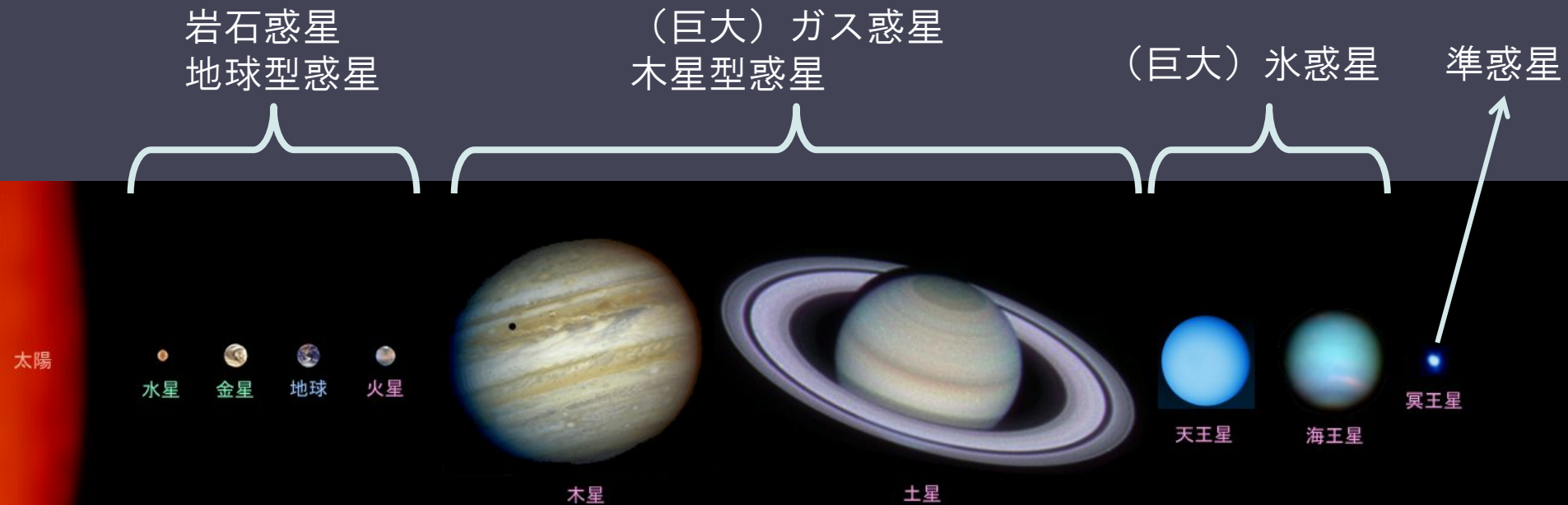


太陽系の惑星2

ガス惑星、氷惑星

惑星の種類

- 3種類
 - 岩石型（地球型）
 - ガス惑星（木星型）
 - 氷惑星



ガス惑星

木星型惑星

木星

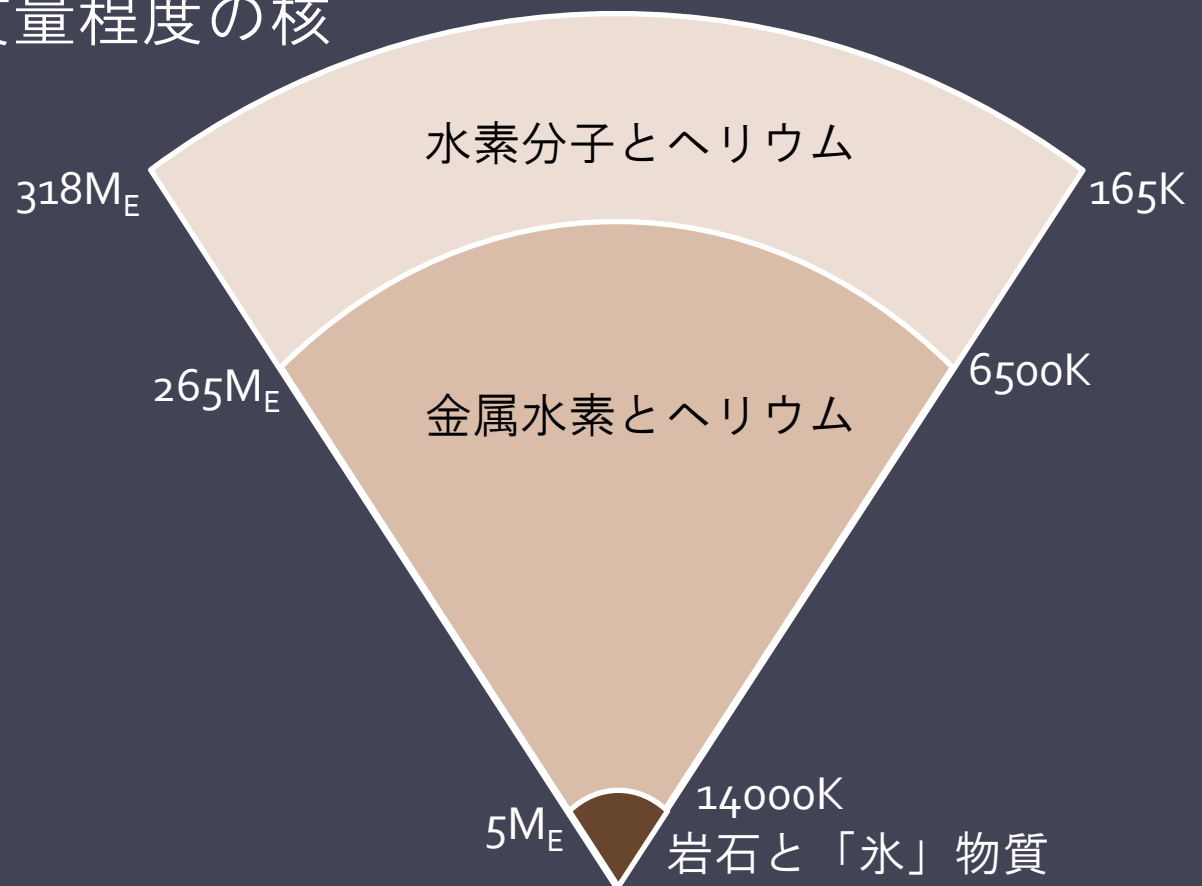
- 赤道半径：71490km(地球の11倍)
- 質量：地球の318倍
- 太陽からの距離：5.2AU
- 自転周期：9時間55.5分

- 密度：1.33g/cm³
 - 地球は5.5g/cm³



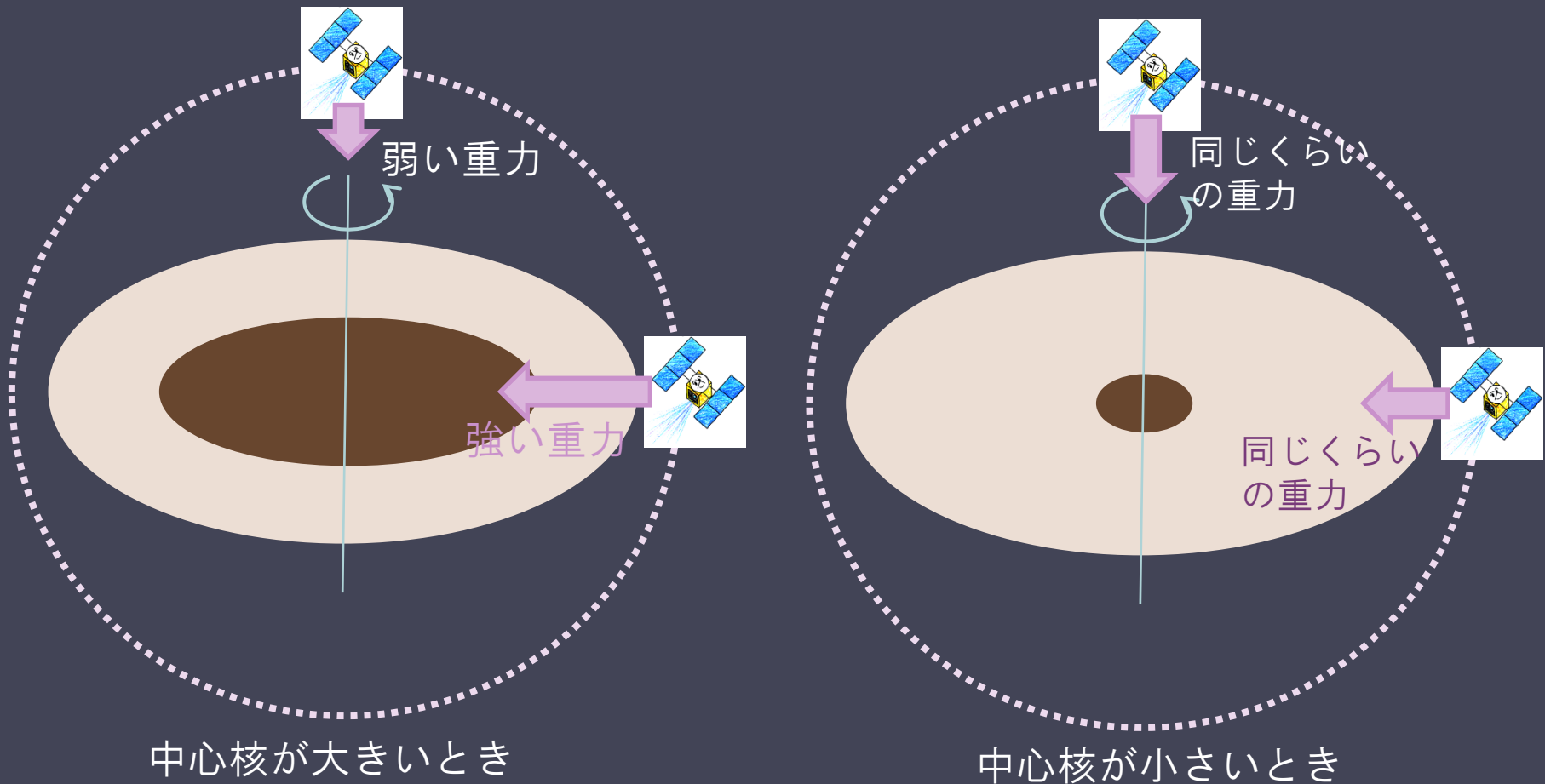
内部構造

- ほとんどが水素とヘリウム：ガス惑星
 - 水素が金属化 → 磁場
 - 中心に5地球質量程度の核



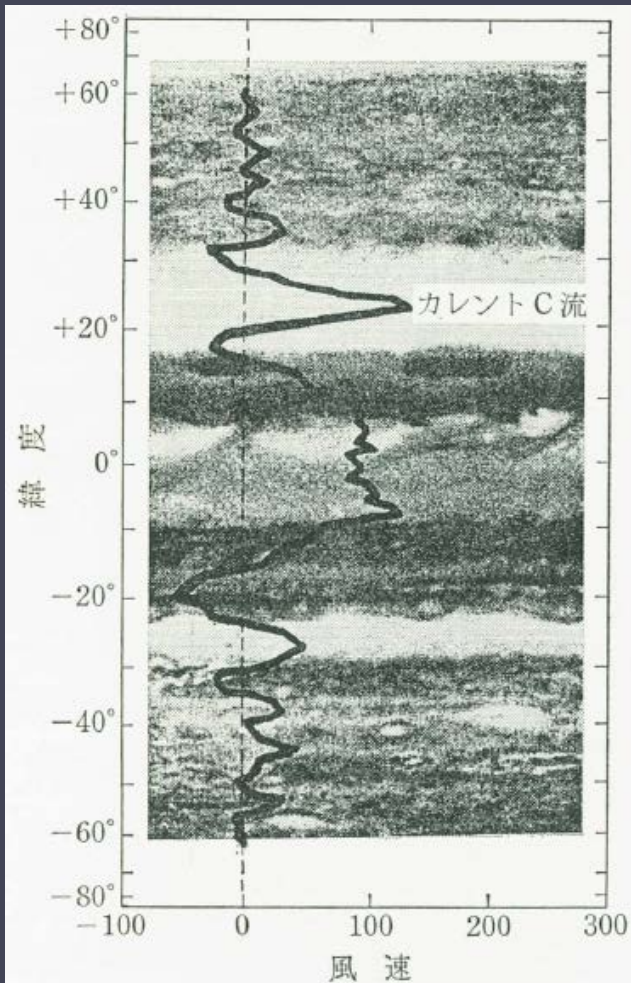
木星の内部はどうしてわかる？

- 赤道と極での重力の違い

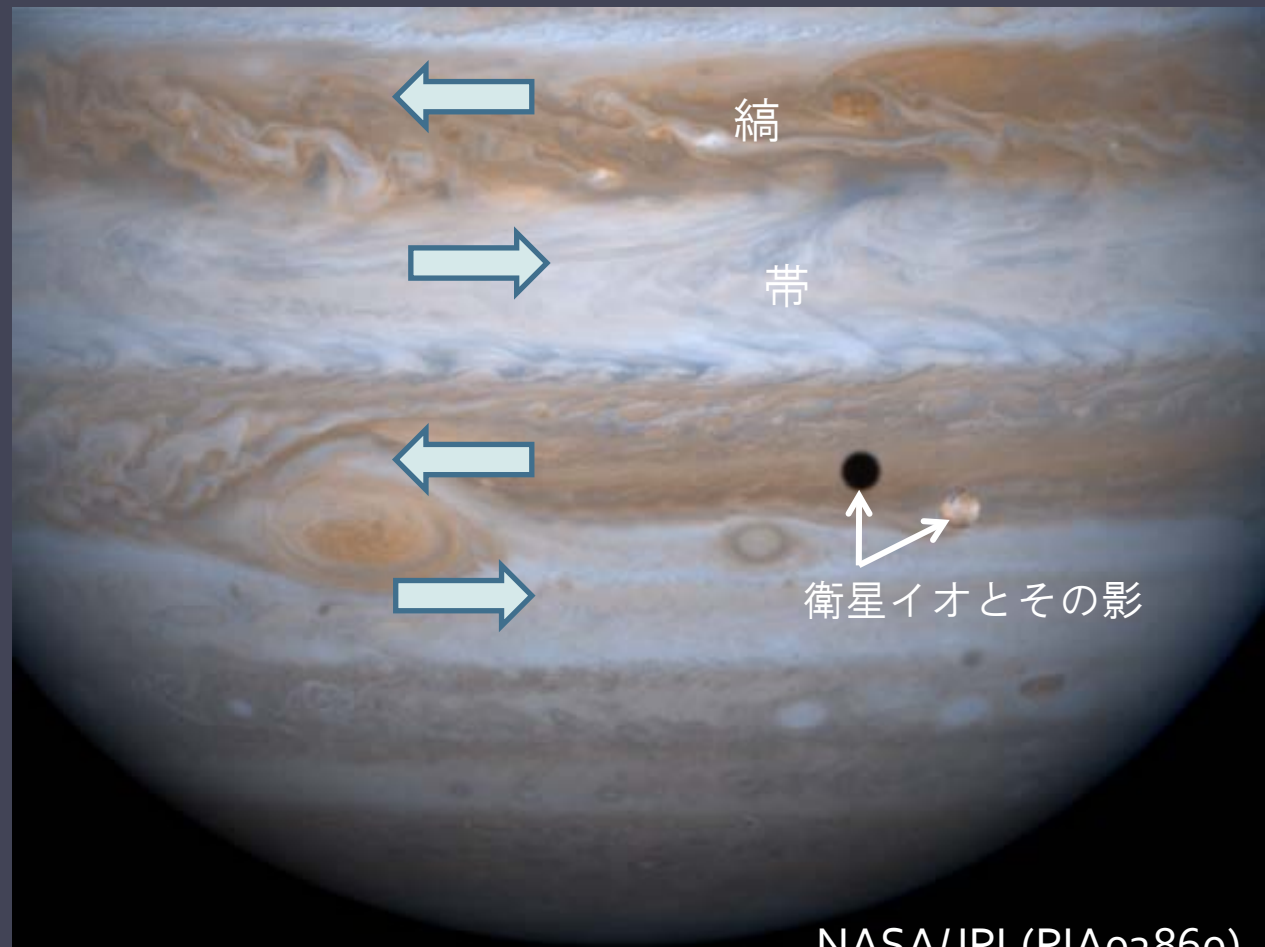


縞模様

- 縞模様と渦模様
- 赤道付近では秒速100m/sの東西風



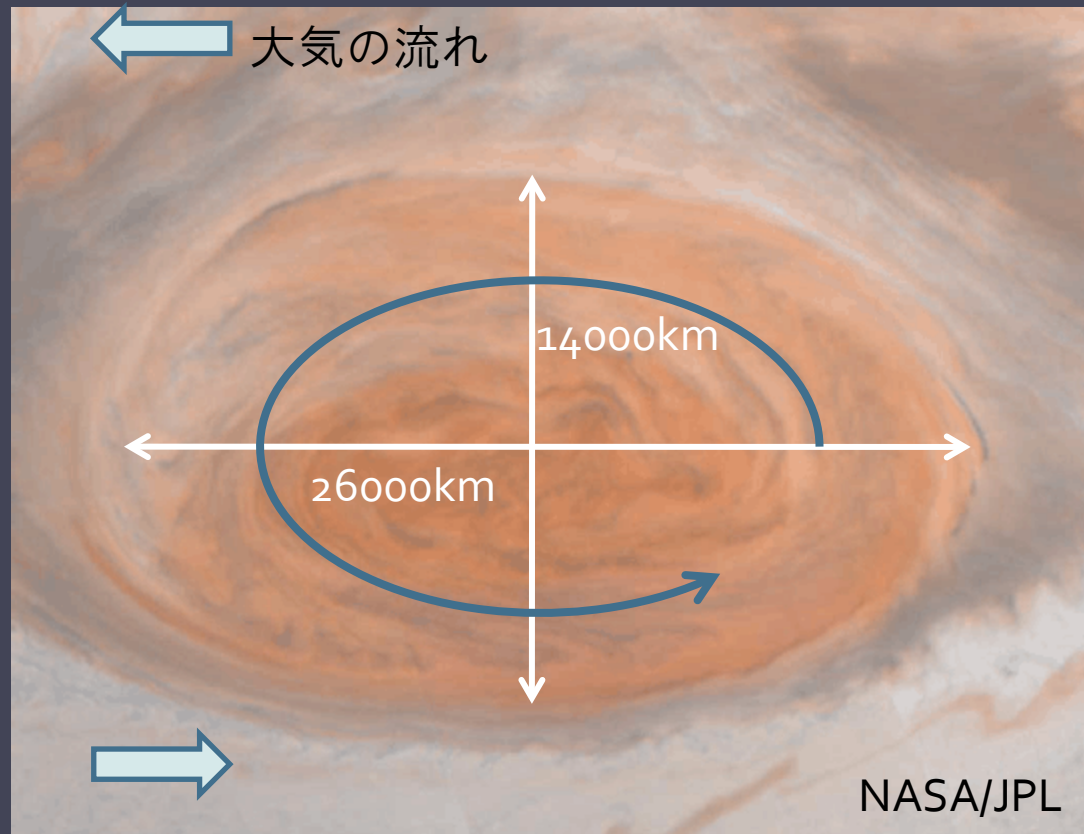
「惑星の科学」 清水幹夫編



NASA/JPL(PIA02860)

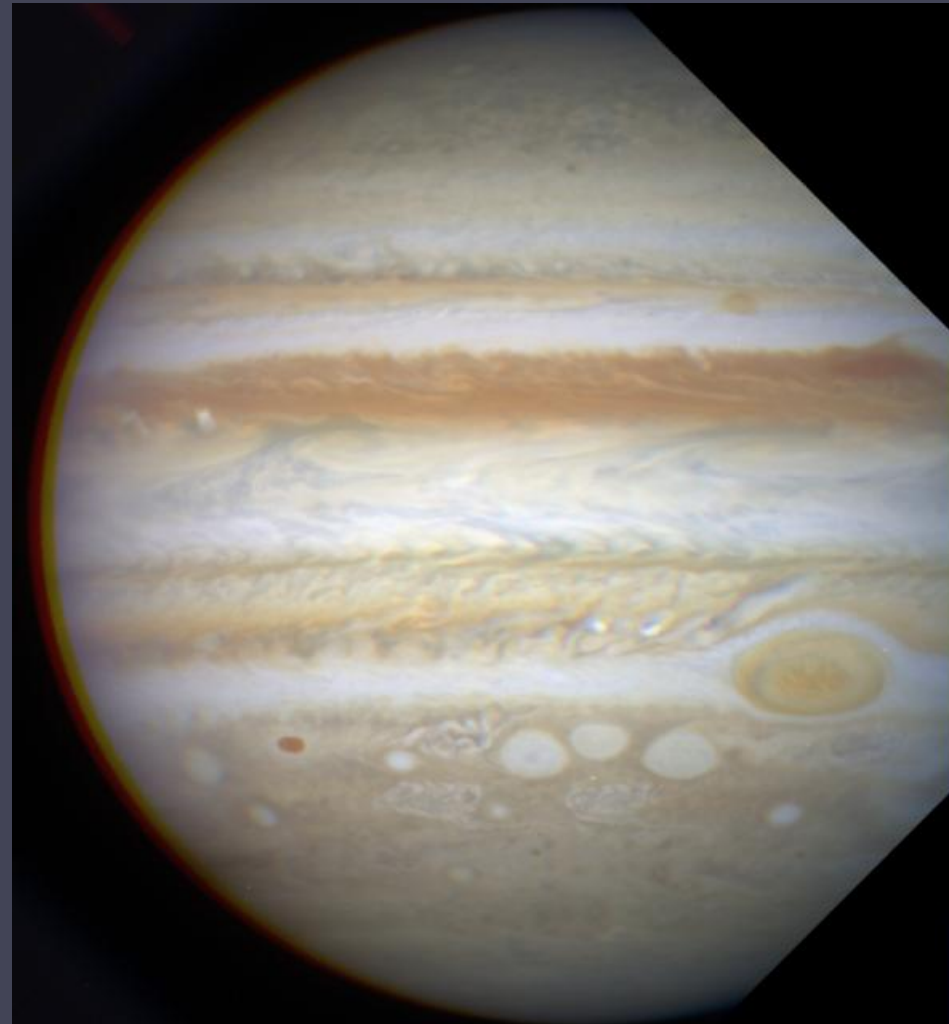
大赤斑

- 反時計回りに回転する渦
 - 高気圧性
- 170年以上存在（300年以上?）



白斑など

- さまざまな渦がある
 - 合体して成長することもある
 - 大赤斑の成因?

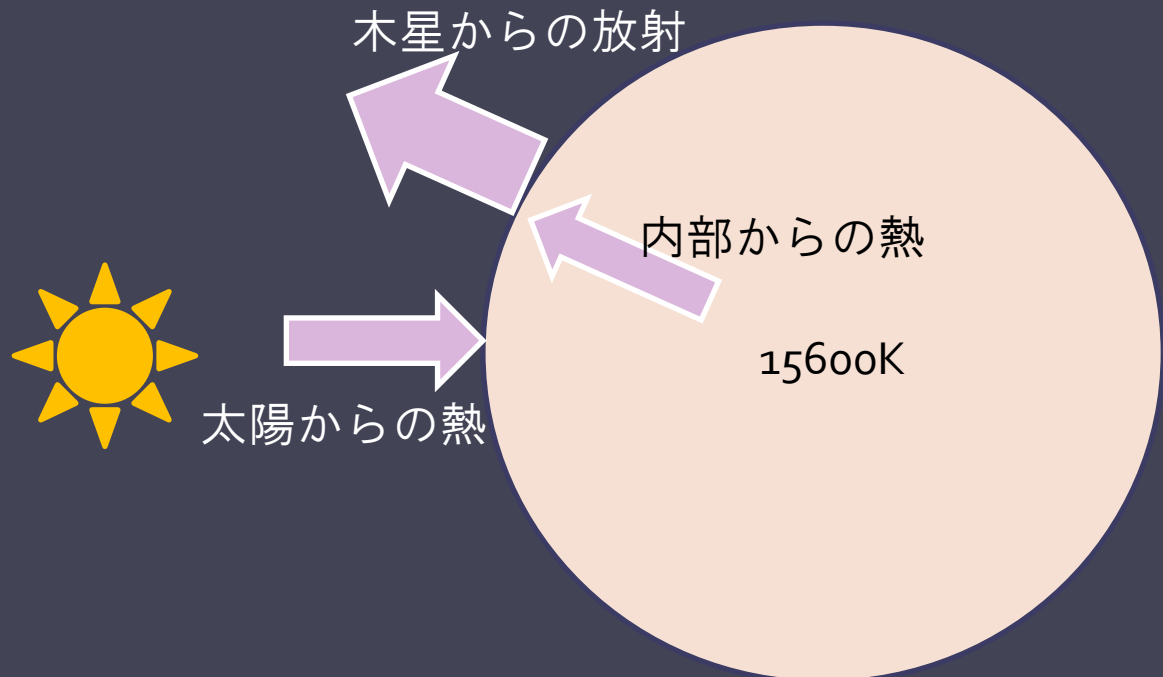


Jupiter February 13, 1995 HST · WFPC2

PF95-18 · ST ScI OPO · March 31, 1995 · R. Beebe (NMSU), NASA

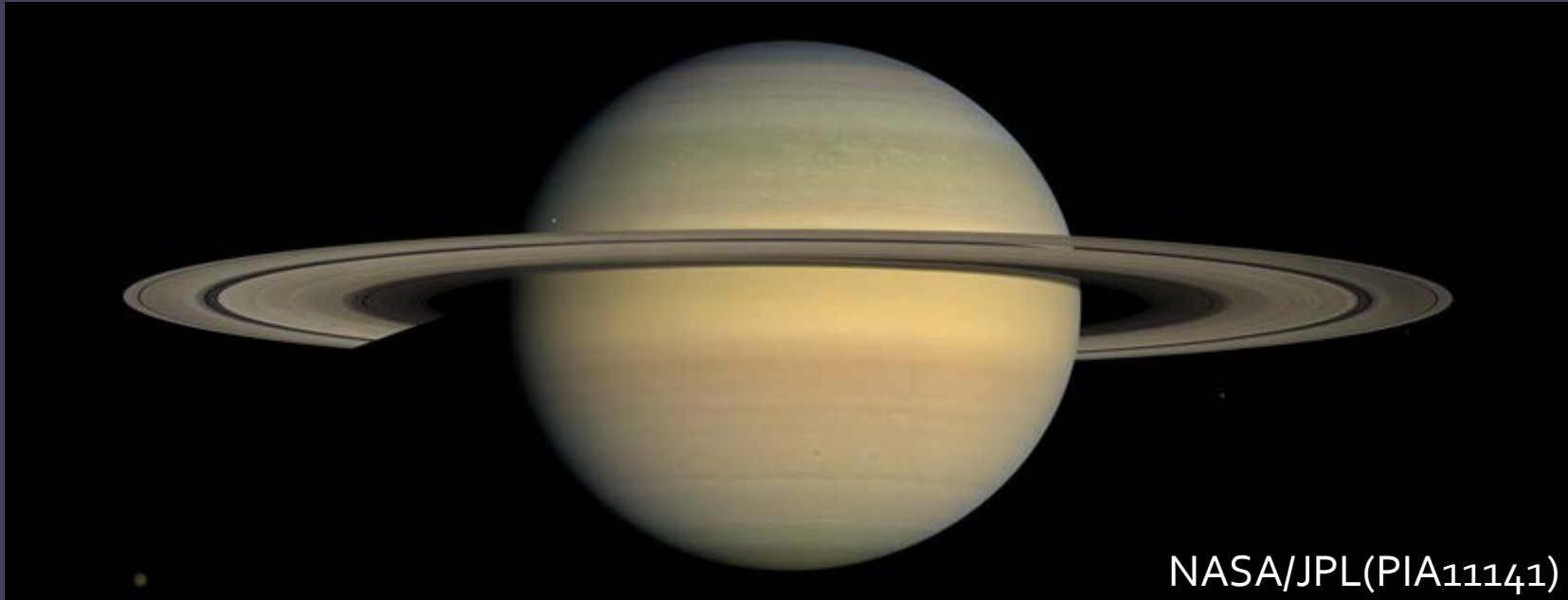
内部熱源

- 太陽から受け取るエネルギーに匹敵する熱を自らが放射
 - 木星ができたとき、大変高温だった
 - 現在も冷え続けている
- 大気の大気対流運動や、縞模様を作り出すエネルギー源



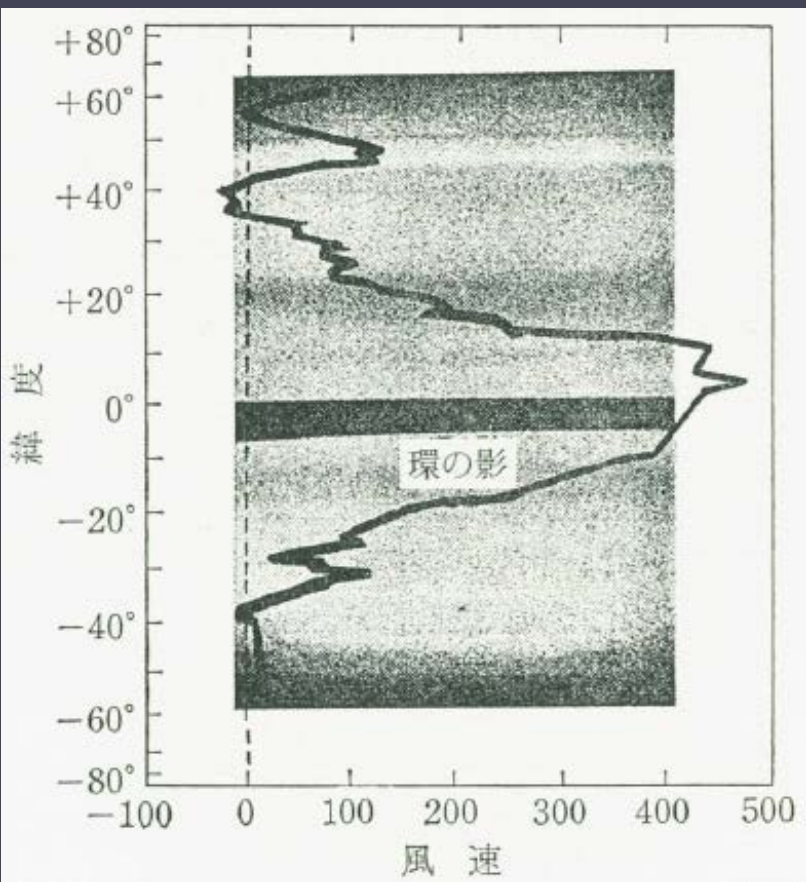
土星

- 赤道半径：60270km(地球の9.5倍)
- 質量：地球の95倍
- 太陽からの距離：9.6AU
- 自転周期：10時間14分
- 密度：0.69 g/cm³ (水に浮く)
 - →ほとんどが水素・ヘリウムのガス



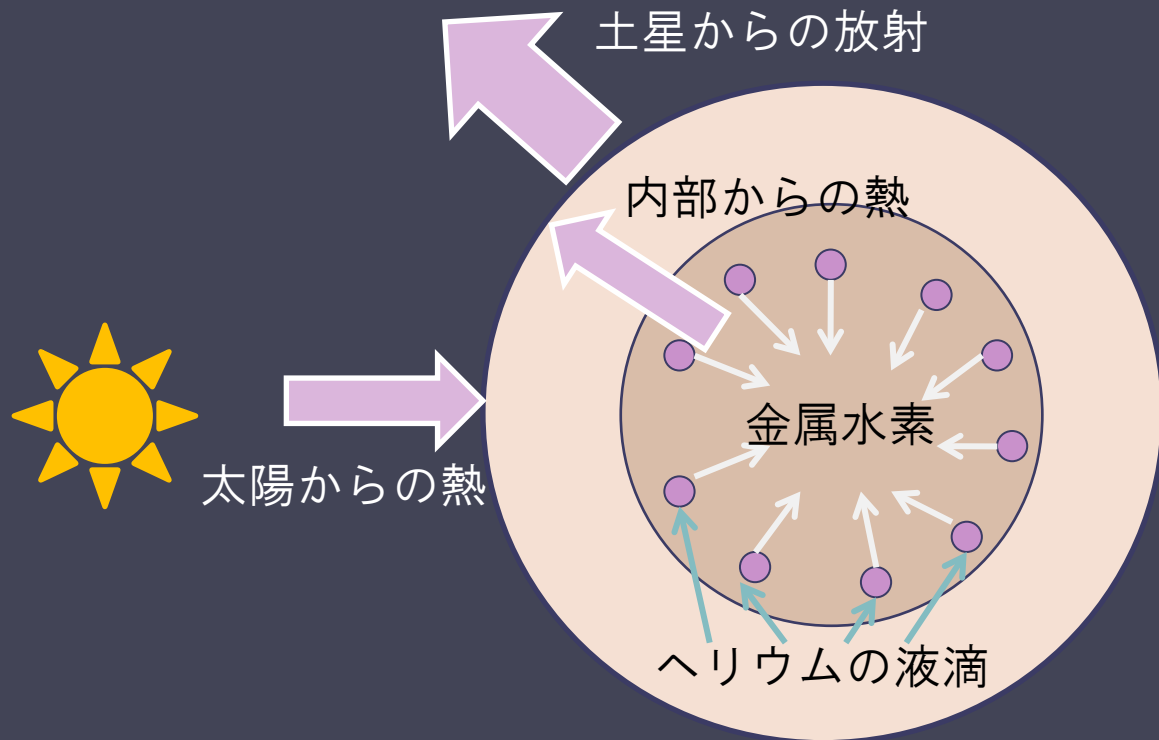
縞模様

- 非常に強い東西風
 - 500m/s
 - 縞模様とは一致しない



内部熱源

- 内部からの熱を放射
 - 木星と違い、誕生したときの熱は、逃げてしまっている。
 - ヘリウムの液滴ができ、中心部へ沈降

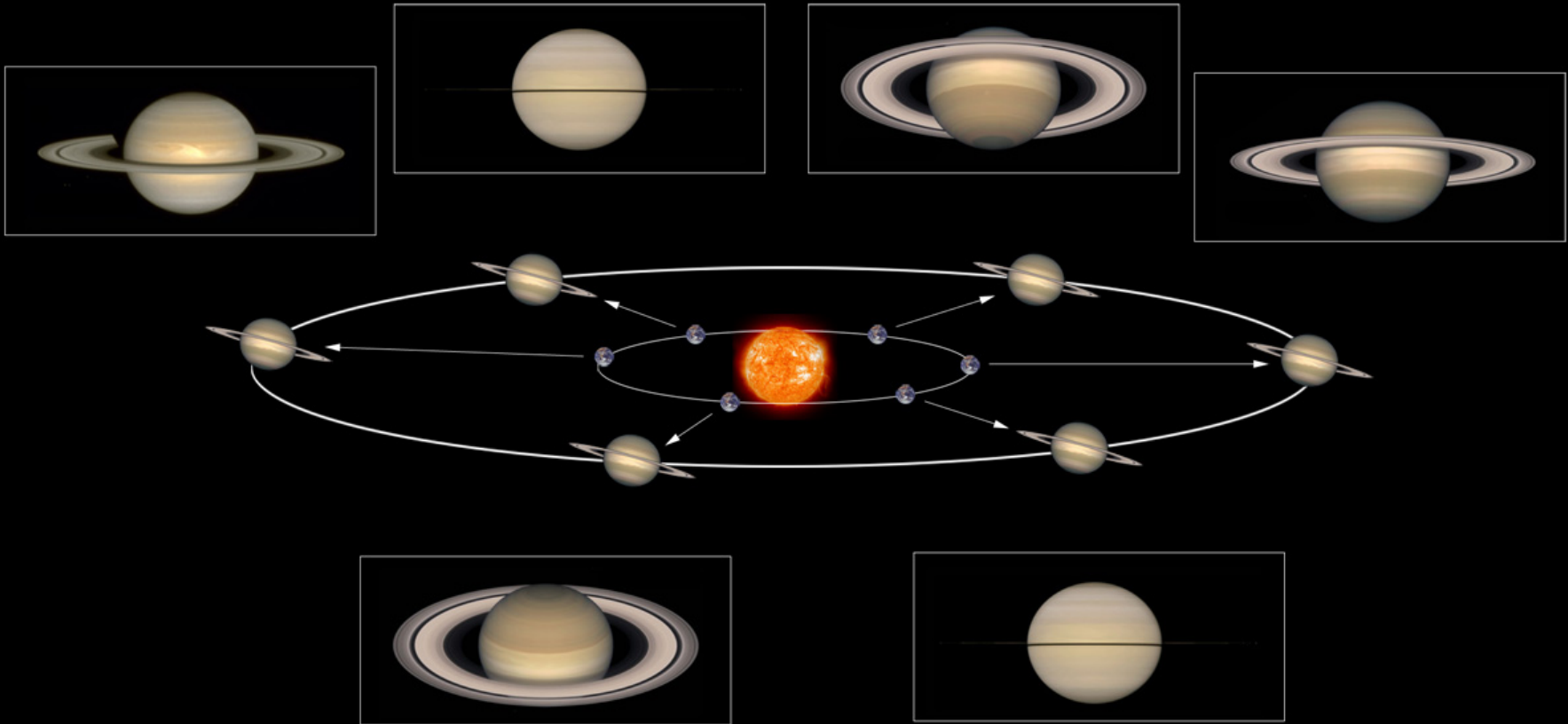


環 (わ)

- 明るいのはA,Bリング。
- 暗いEリングは、他のリングとは性質が違う。
- 何でできているか
 - 氷の破片：1cm-10m (Eリングは μm サイズの細かい氷)
- 厚み
 - 非常に薄い。10mくらい。(Eリングは1万km)



The Changing Aspect of Saturn's Rings



The images in the boxes show how Saturn looks like from Earth as both Earth and Saturn orbit around the Sun. Saturn makes an orbit around the Sun in 29.457 Earth-year.

Saturn images modified from Hubble Space Telescope (HST)
Sun image modified from SOHO

© thChieh 2008

土星の潮汐力

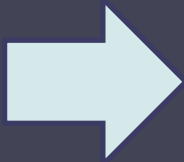
- 潮汐力は、物を壊す力
- 潮汐力より、衛星などの重力が強ければ、衛星は壊れない
- 土星から離れると、潮汐力が弱くなり、衛星が壊れない

ー ロッシュの限界

衛星・彗星など



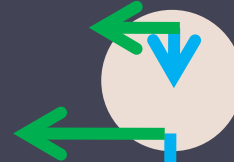
重力



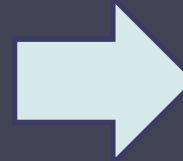
土星

土星

公転速度



重力



土星

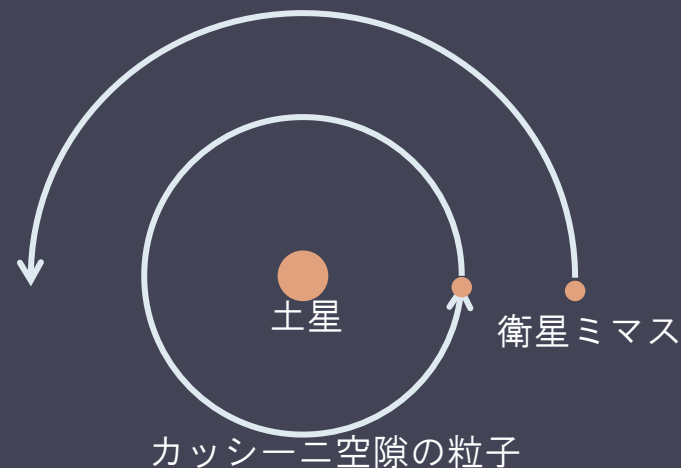
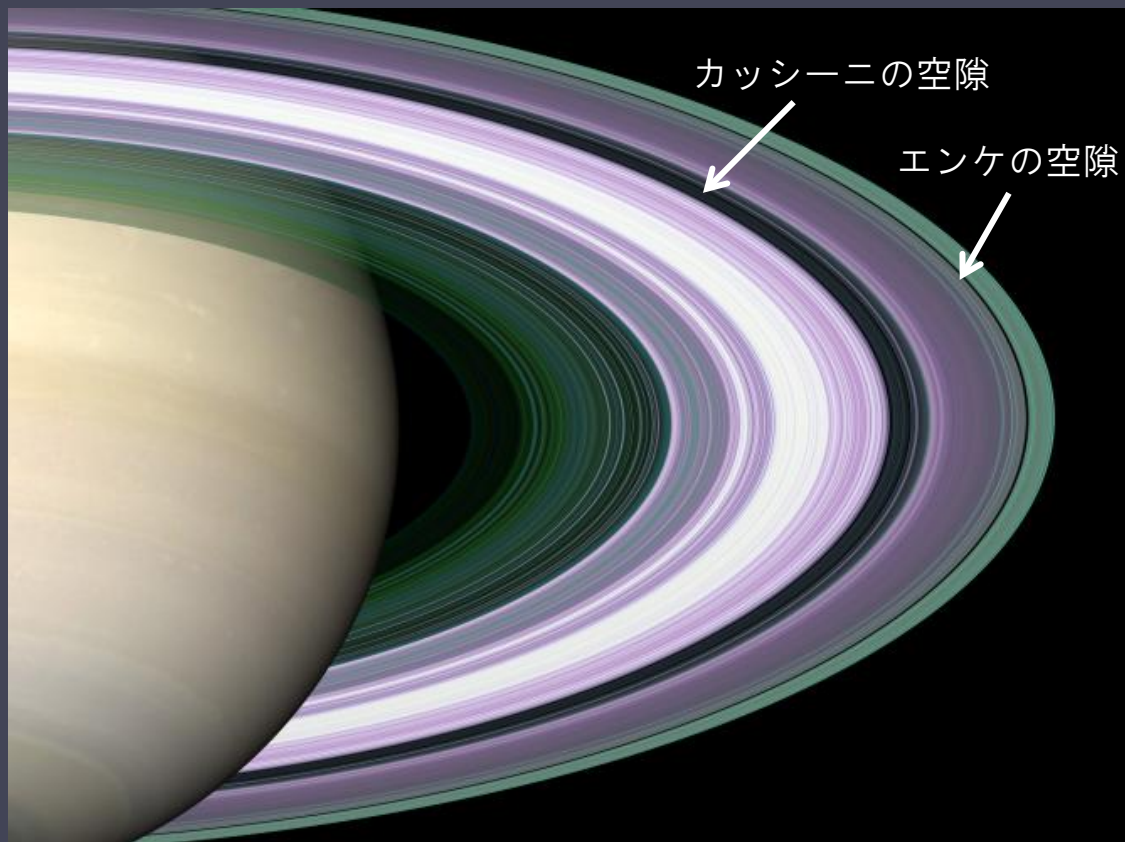
土星

環の成因

- ロッシュ限界はAリングの真ん中らへんにある
- 成因の説
 - リングは、衛星ができる材料だったが成長できなかつた。
 - 土星に近づきすぎた彗星が壊れた
 - 土星の周りをまわっていた衛星が、隕石の高速衝突で破壊され、その破片からできた。

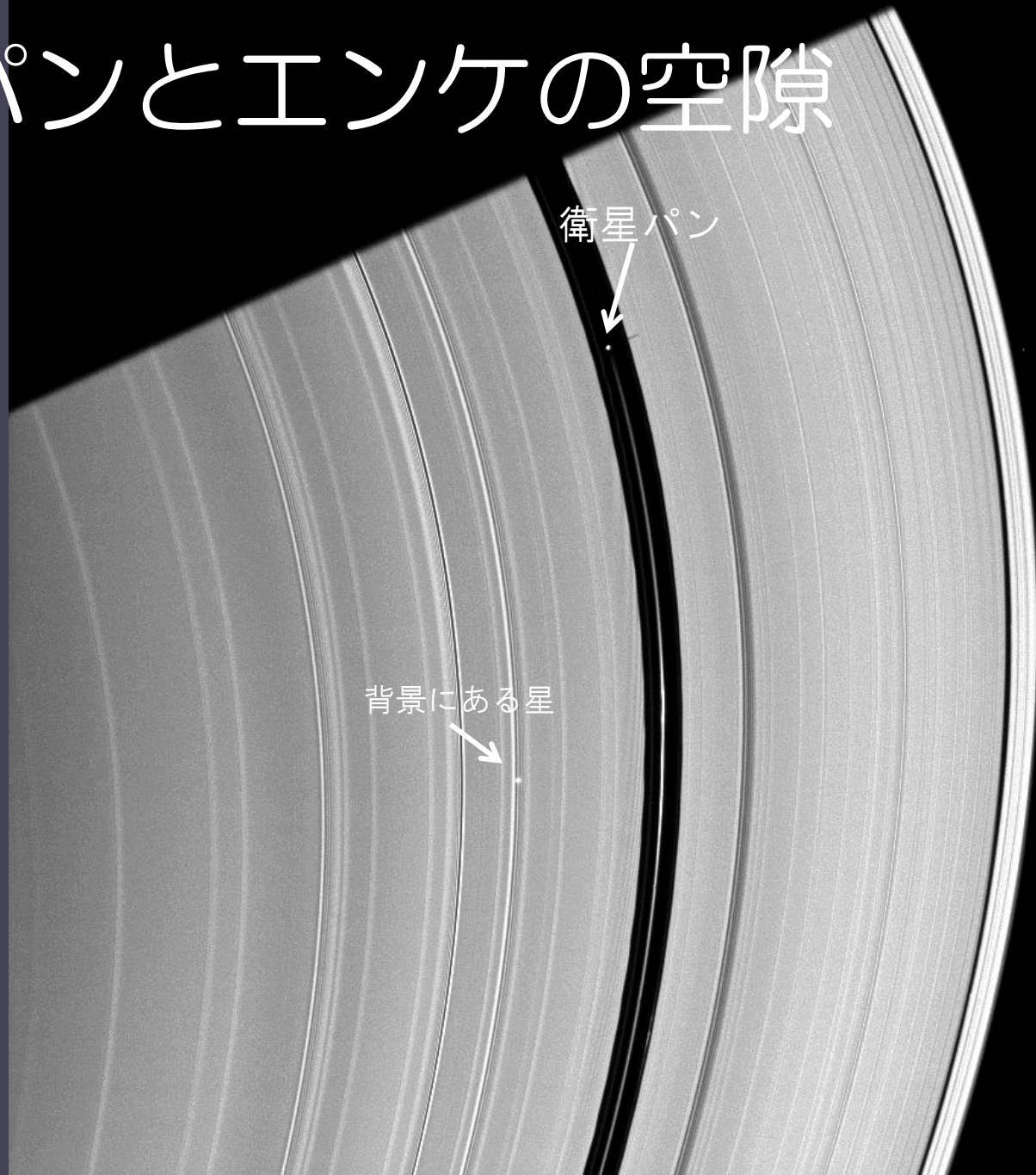
環の構造

- レコード盤の溝のような構造
- 空隙
 - 衛星の重力によって、リング粒子が跳ね飛ばされた
 - カッシーニの空隙：衛星ミマスの2:1共鳴



カッシーニ探査機が、環の向こう側から電波を送って作成した図(NASA/JPL:PIA07873)

衛星パンとエンケの空隙

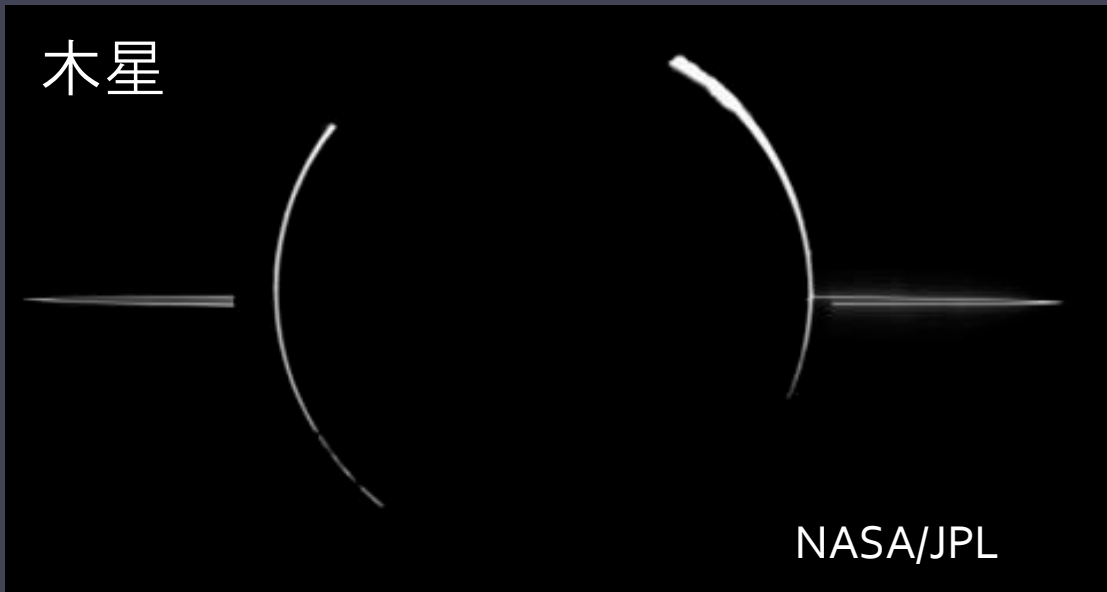


衛星パン

背景にある星

他の惑星の環

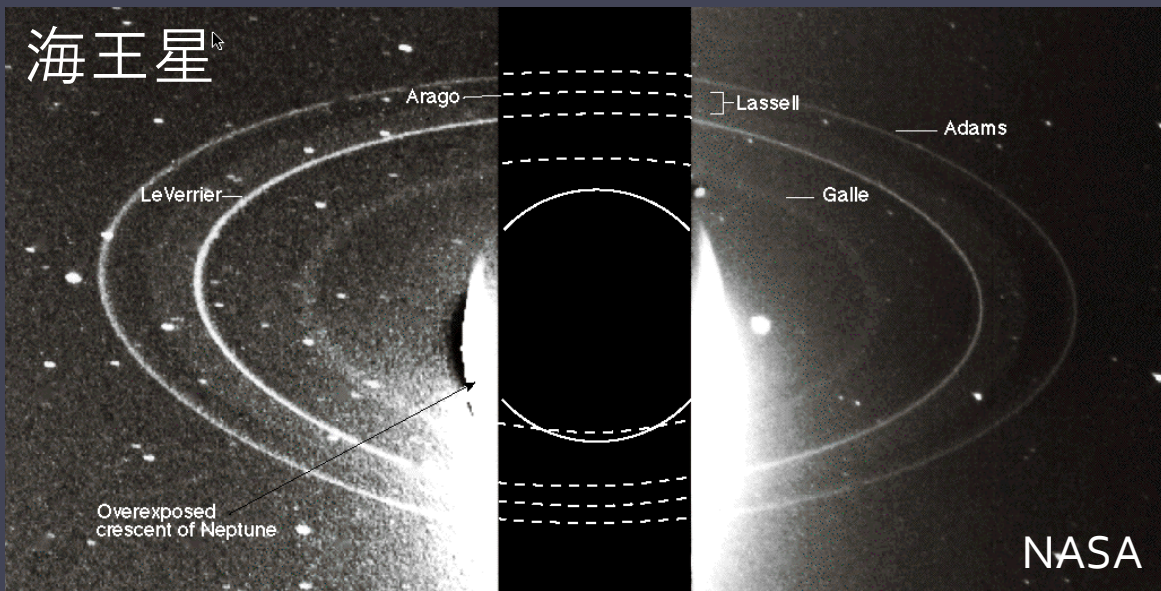
木星



天王星



海王星



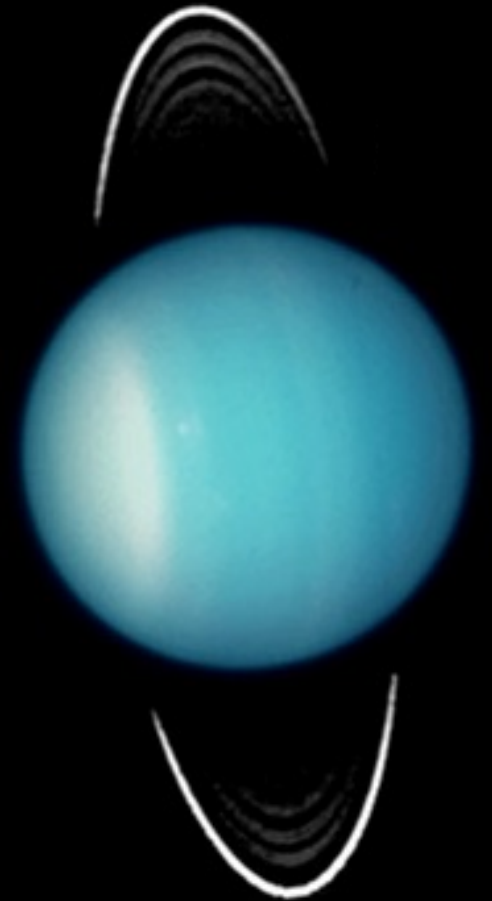
NASA/ESA

氷惑星

天王星と海王星

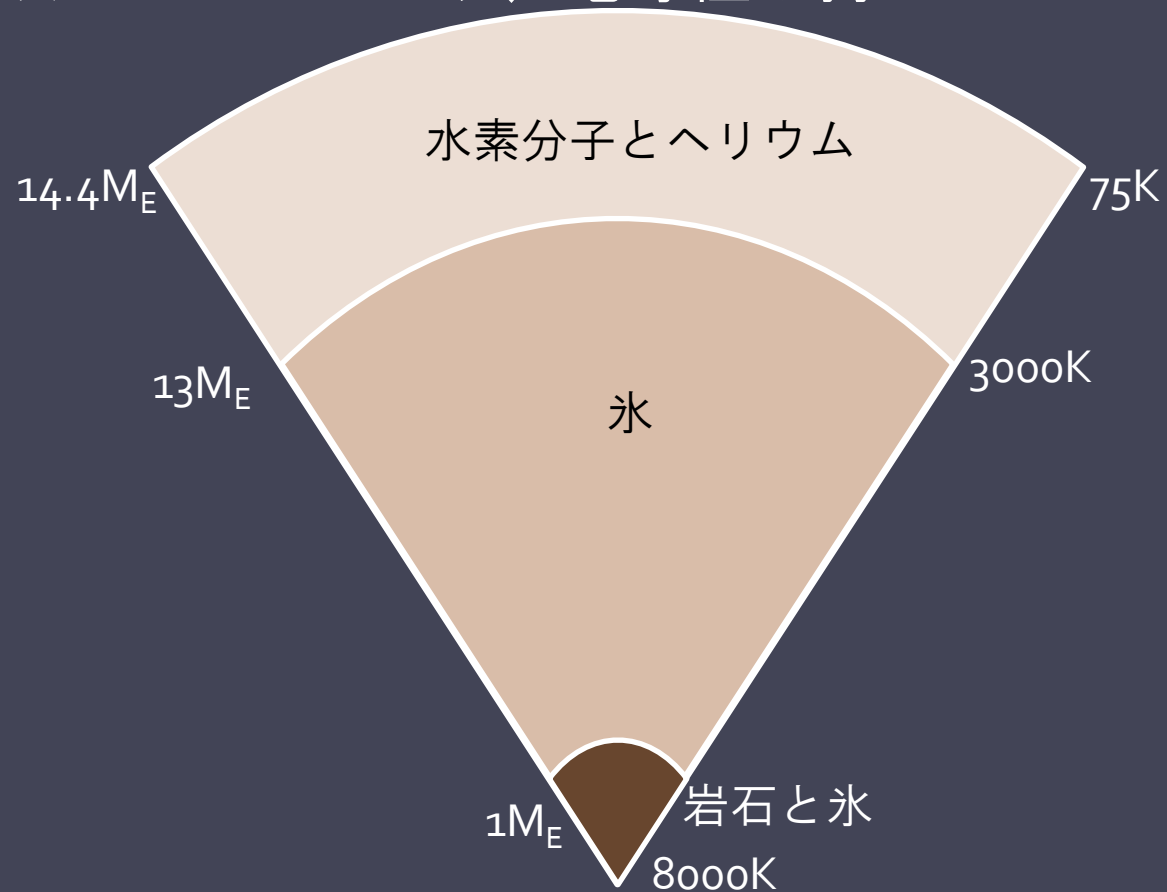
天王星

- 赤道半径：25560km(地球の4倍)
- 質量：地球の14.5倍
- 太陽からの距離：19.2AU
- 自転周期：17時間14分（横倒し）
- 密度：1.27g/cm³



内部構造

- ほとんどが氷（水、アンモニア、メタン）：氷惑星
 - 一部は、高温・高圧のため、気体とも液体ともつかない超臨界流体
- 「水」にイオンがとけ込むことにより、電導性を持つ
 - 磁場



冷えた惑星

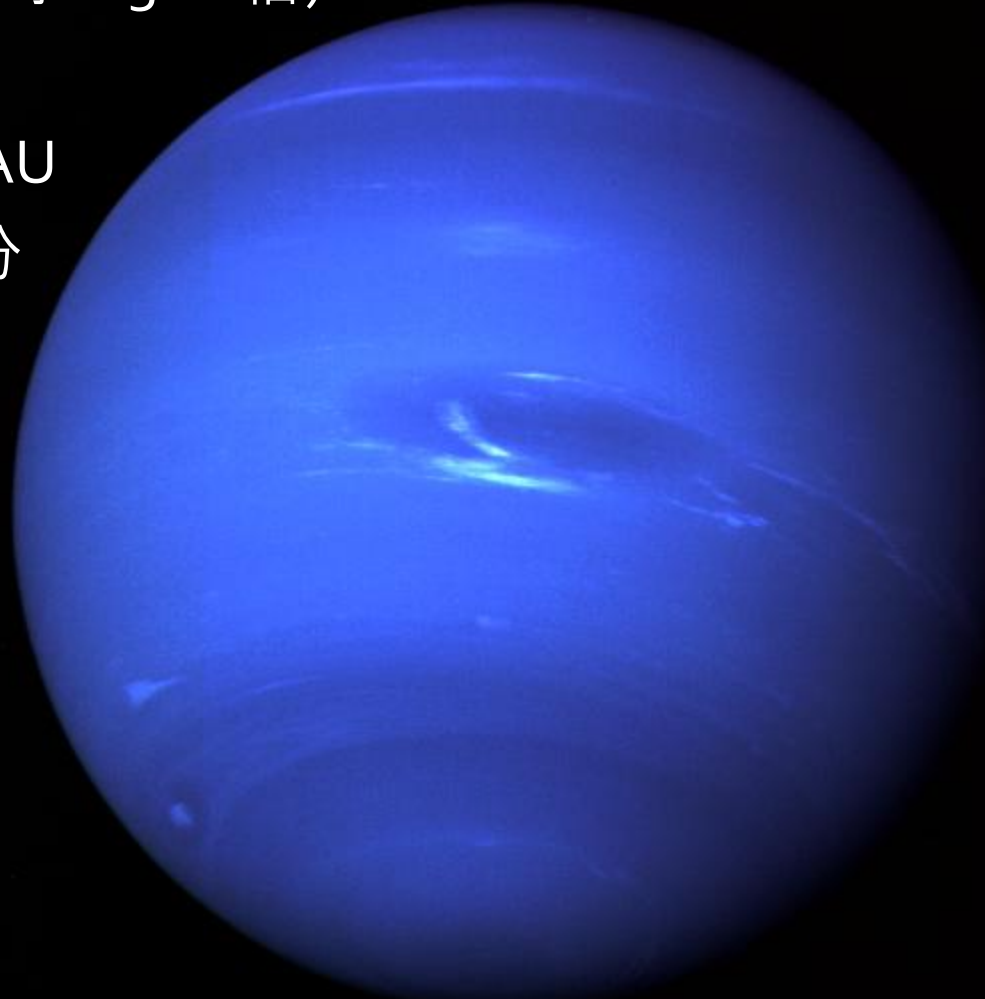
- 表面にほとんど模様がない
 - アンモニアや硫化水素などが大気表面に存在しない
 - 大気内部の対流運動がない



ボイジャー2号が撮影した天王星(NASA/JPL)

海王星

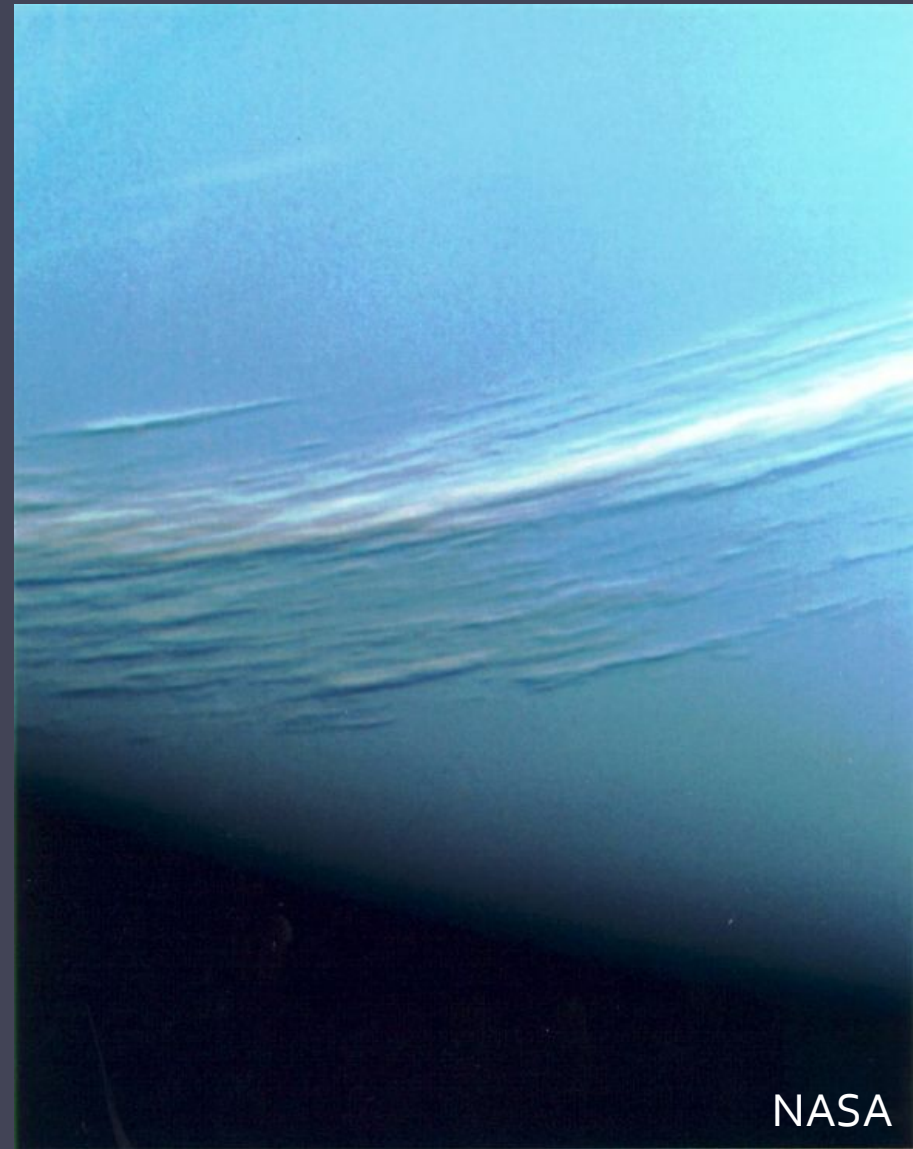
- 赤道半径：24760km(地球の3.88倍)
- 質量：地球の17.2倍
- 太陽からの距離：30.1AU
- 自転周期：16時間 6.5分
- 密度：1.64g/cm³



ボイジャー2号が撮影した海王星(NASA)

活発な活動

- 内部からの熱を放射
- 大気の大気運動
 - 明るい斑点や暗い斑点
 - メタンの雲



岩石惑星、ガス惑星、氷惑星

	岩石惑星	ガス惑星	氷惑星
主要構成物	岩石、鉄	水素、ヘリウム	氷
衛星	最大で2個	61個以上	13個以上
磁場	金星・火星になし	あり	あり
内部熱源	ほとんどない	あり	海王星にあり
環	なし	あり	あり

参考文献

- 岩波講座地球惑星科学12「比較惑星学」松井孝典ほか編、岩波書店
- シリーズ現代の天文学9「太陽系と惑星」渡部潤一ほか編、日本評論社
- 「惑星の科学」清水幹夫編、朝倉書店
- 「惑星地質学」宮本英昭ほか編、東京大学出版会
- 「ここまでわかった新・太陽系」井田茂、中本泰史、Softbank Creative