

宇宙科学 第6回 2009年5月21日

太陽系誕生の謎

今井 裕

(理学部物理科学科宇宙情報講座)

参考文献

- シリーズ 現代の天文学

(岡村定矩ほか編・日本評論社)

- 第1巻 人類の住む宇宙

- 4.2 太陽系の諸天体とその特徴
- 4.4 太陽系の起源
- 4.5 太陽以外の恒星を回る惑星系

- 第9巻 太陽系と惑星

- ウィキペディア

(<http://ja.wikipedia.org/wiki/>)

太陽系ってなに？

太陽を中心とする星系

8つの惑星

(水星・金星・地球・火星・
木星・土星・天王星・海王星)

10万個以上の小天体

(冥王星・彗星も含む)

距離の尺度：天文単位

太陽—地球間の距離

149,597,870 km

=1天文単位 (AU)

およそ 66,000 天文単位 = 1 光年

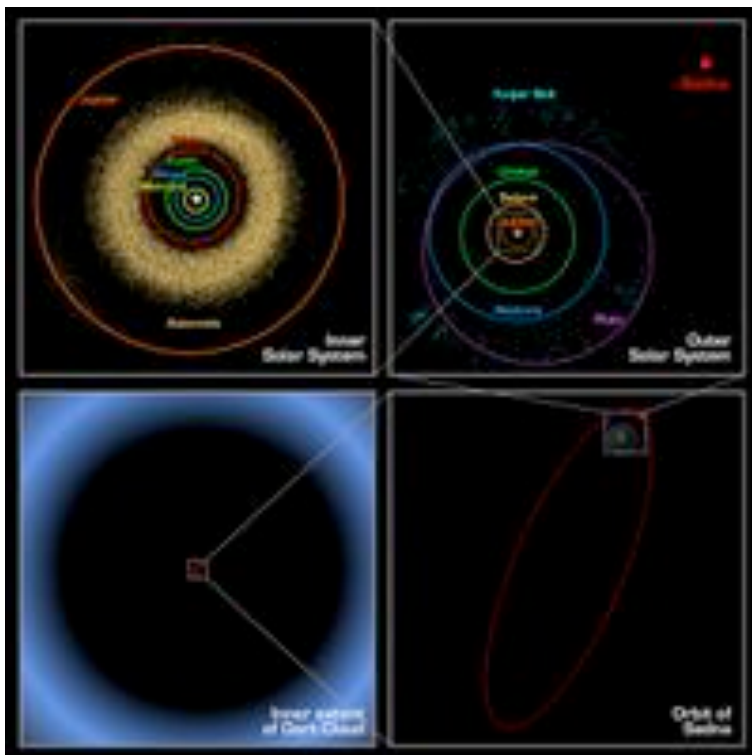
クイズその1

太陽系の直径に
最も近い距離は？

1. 100 天文単位
2. 10,000 天文単位
3. 100,000 天文単位

NASA/Caltech

太陽系の広がり



冥王星
軌道半径
~50AU

100,000AUを
超えたところ:
他の星系の
重力圏へ

クイズその2

冥王星を「惑星」から外すことを決めたのは？

1. 某国の政治的圧力

2. 世界の天文学者の投票

3. NASA

(国際天文学連合総会
@プラハ 2006年)

クイズその3

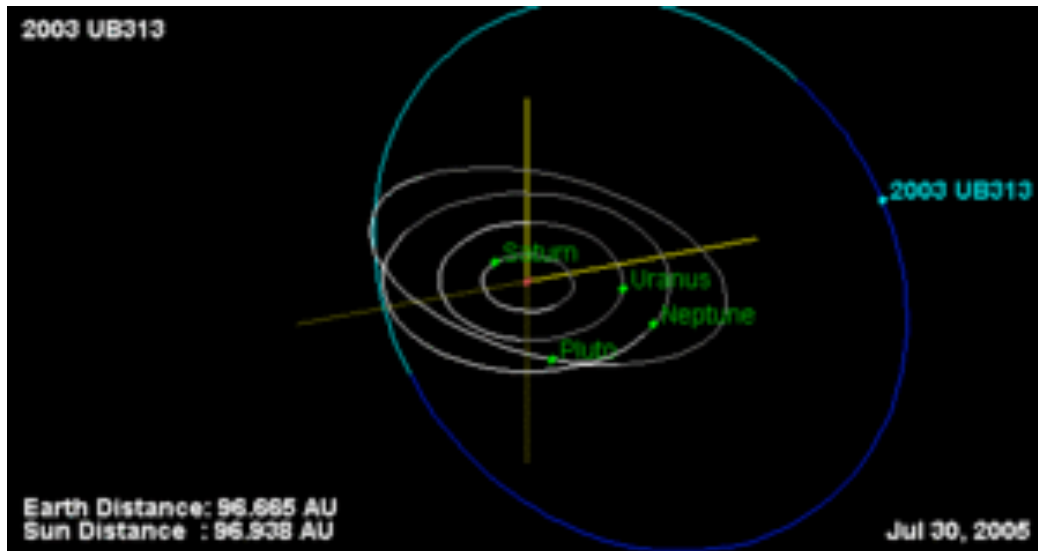
では、なぜ冥王星は「惑星」から外されたの？

1. 冥王星よりも大きい天体が新たに見つかったから

2. 大きい順に並べて上位8位までを惑星と定義し直したから

3. 冥王星が太陽以外の天体の周りを回っていることが分かったから

冥王星よりも大きい新天体 「136199 エリス」 (2003UB₃₁₃)



「惑星」の定義

- 太陽の周りを回る
- ほとんど球形 (第3回講義参考)
- 自分の軌道の周囲から、衝突合体や重力散乱によって、他の天体をきれいになくしてしまった

太陽系の特徴

- 8つの惑星は同じ平面上で公転している
- (太陽系中心にある)
太陽の自転周期 = 27日
- 木星・土星の
自転周期 = 10時間

太陽系の特徴

- 内惑星(水星・金星・地球・火星)
= 地球型惑星
(小質量・高密度・固体表面)
- 外惑星(木星・土星・天王星・海王星)
= 木星型惑星
(大質量・低密度・厚い大気)

クイズその4

地球はいつできたの？

1. 太陽が生まれる1億年前
2. 太陽が生まれたのと同時期
3. 太陽が生まれた10億年後

太陽系の起源（有力仮説）

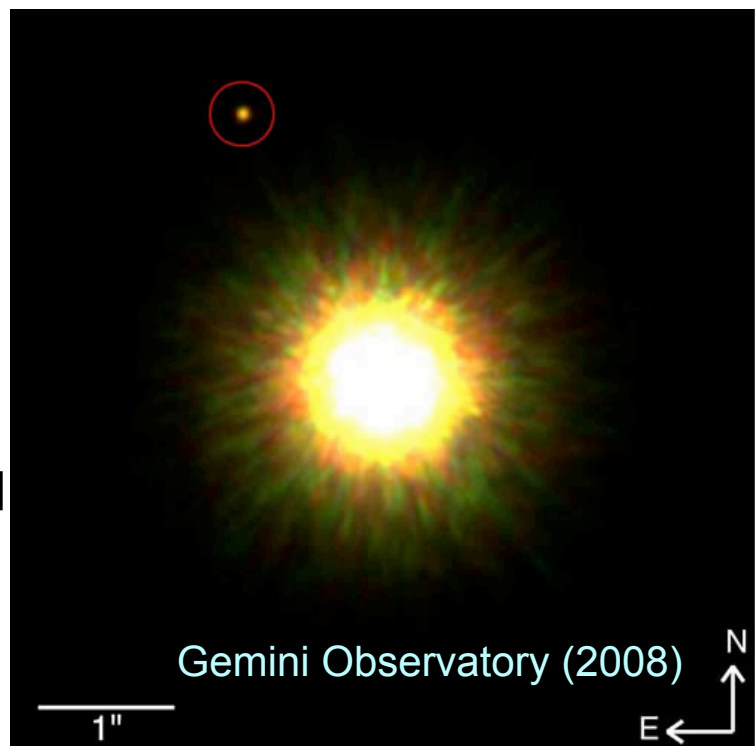
- まず、星間ガスが集まって太陽ができる（第7回講義参照）
- 太陽の周りに星間ガス／塵からなる回転円盤ができる（球形から薄型へ）
- 太陽の近く： 固体微粒子>>>微惑星
>>（衝突合体）>>地球型惑星
- 太陽から中距離： 氷・金属のコアに水素ガスが降り積もる >>>木星型惑星
- 太陽から遠方： 氷（メタン・水）が降り積もる >>>天王星型惑星

太陽系以外の恒星系では？ ～太陽系だけが特別？～

- 1995年：（太陽）系外惑星存在の初確認
- 200個以上の惑星存在の確認
 - ほとんどがガス惑星
 - 水星軌道よりも太陽に近いような距離にガス惑星
- 2007年4月26日 **グリーゼ581c**
液体の水が存在し得る地球型惑星の存在確認
- **ただし、直接見えた(撮像できた)わけではない**

太陽以外の恒星系で惑星を発見!?

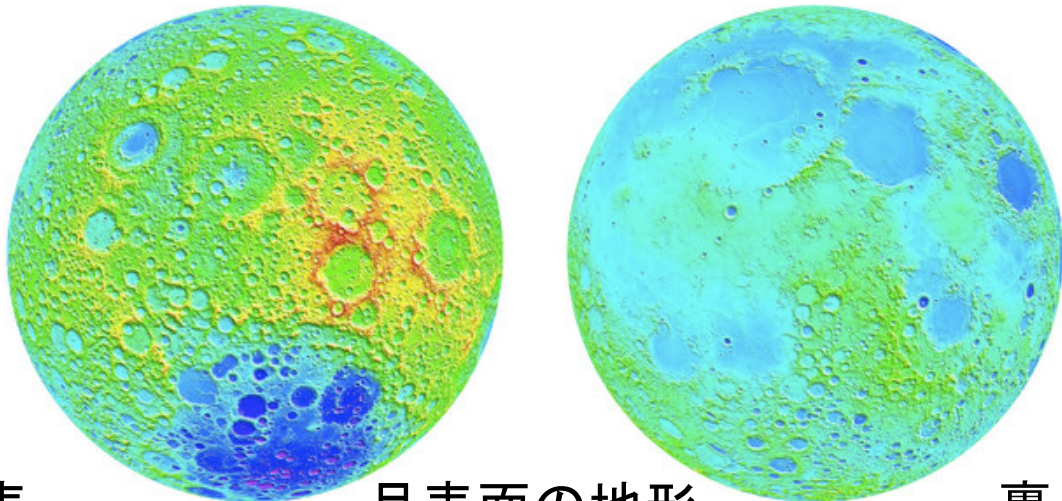
- 惑星の直接撮像に成功!?
 - 眩しい主星を隠して撮像 (コロナグラフ)
- たまたま近くに見えた「よその星」では？
 - 確認に数年掛かる



惑星については？ 地球の月

- 探査機「かぐや」による重力場測定

<http://risewww.mtk.nao.ac.jp/>



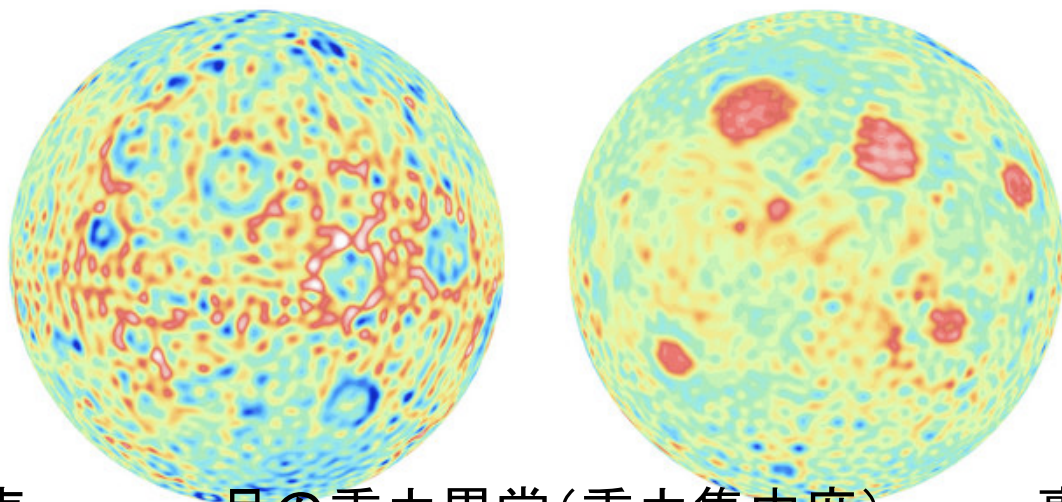
表

月表面の地形

裏

衛星については？ 地球の月

- 月の内部組成(密度から推定)へ迫る
「月は地球の兄弟か他人か」



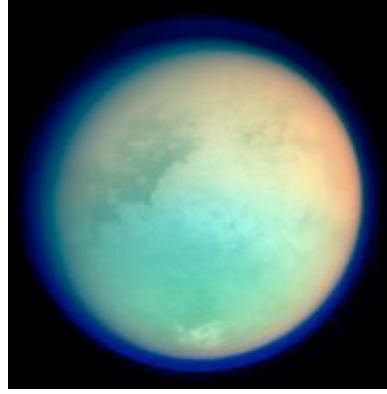
表

月の重力異常(重力集中度)

裏

生命は地球上以外でも発生する？

- 小型探査機「ホイヘンス」による土星の衛星「タイタン」の撮影



「メタンの海」($T \sim 100$ K)の存在を確認

生命の生成と維持に必要な物質循環が可能