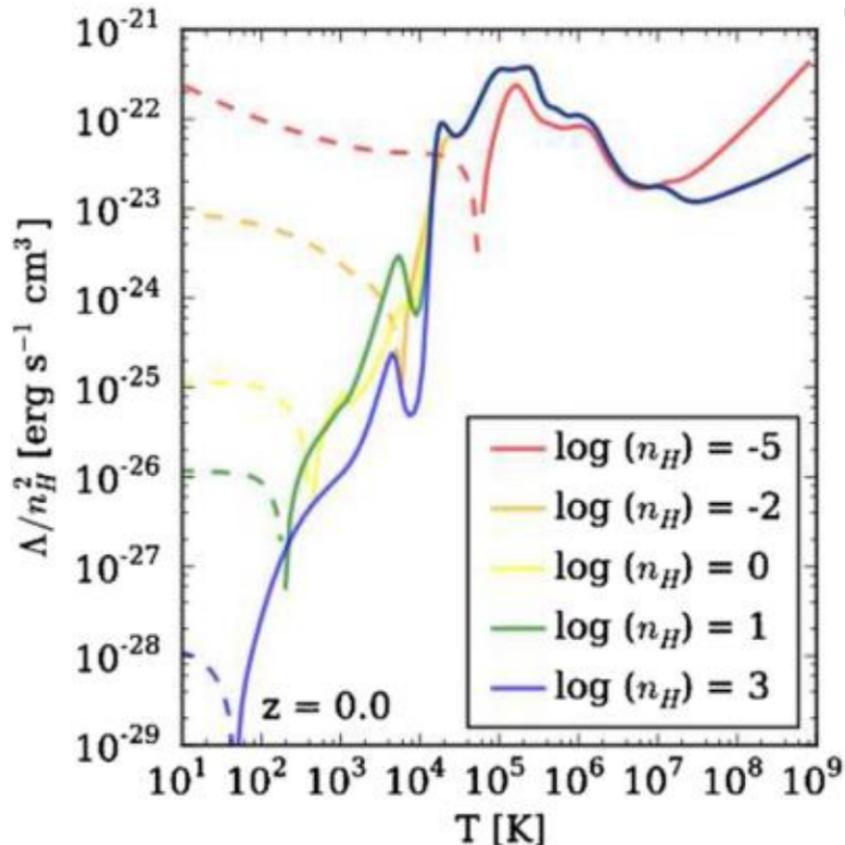


宇宙惑星科学

牧野淳一郎

惑星学専攻

ガスの冷え方



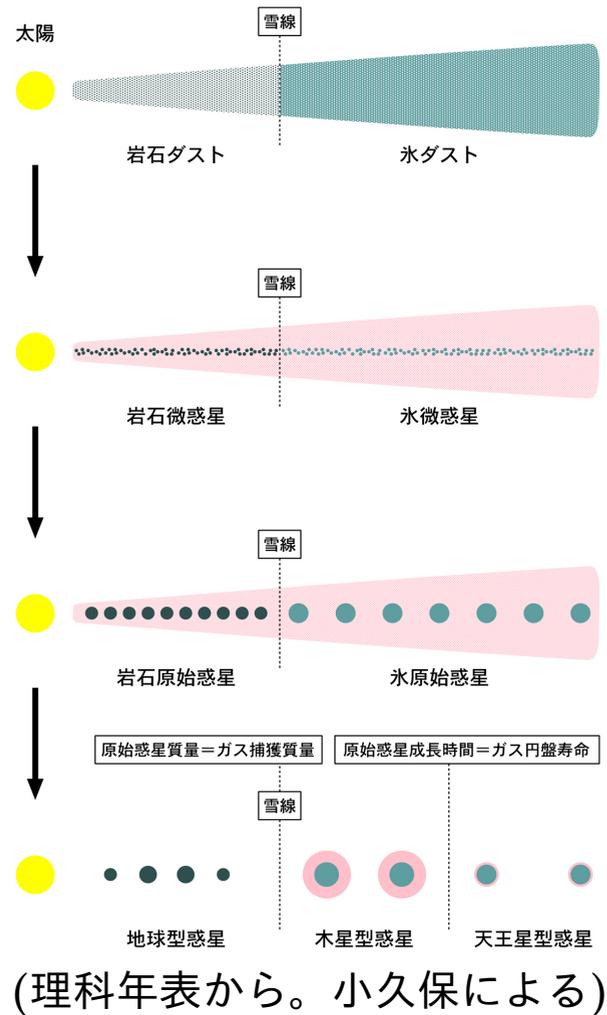
Kim et al. 2014(AGORA)

(破線は加熱。紫外線バックグラウンドによる)

密度が低い (0.01個/cc とか以下) ガスは 10^4 K から冷えない

密度が高くなると平衡温度は下がる。但し、冷却率は 10^4 K 以下では小さい

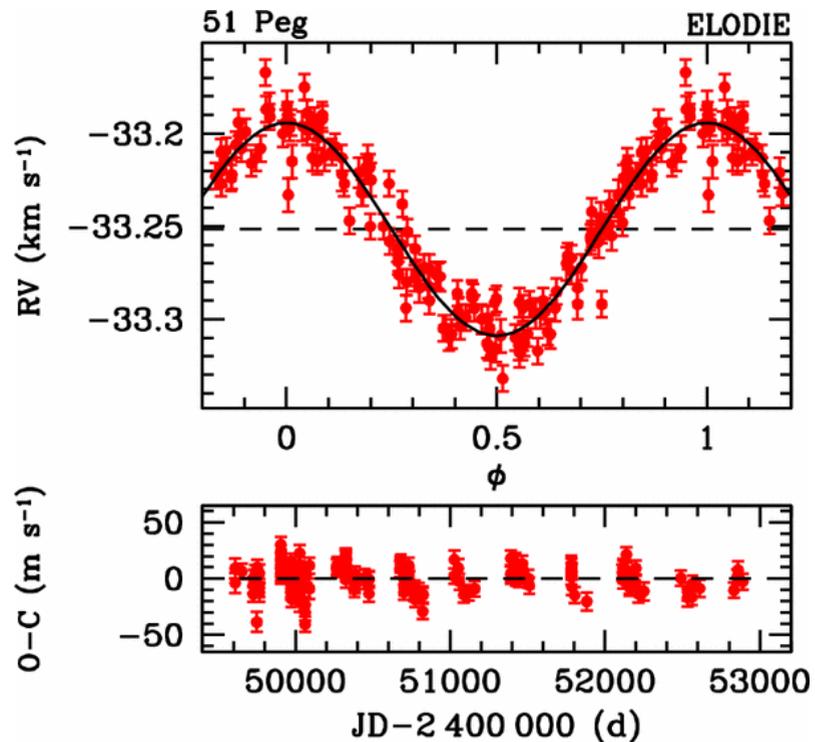
標準的な惑星形成理論



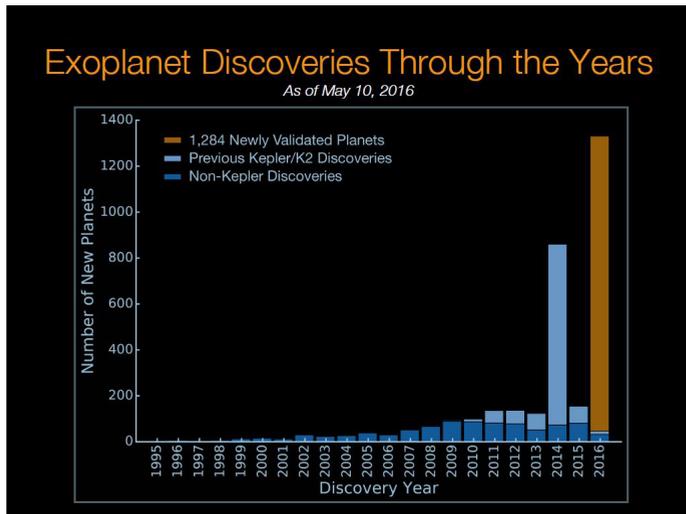
- 太陽の周りに原始惑星系円盤。水素、ヘリウム+それ以外。
- 太陽に近いところでは水は気体。外側は氷：惑星材料の量が違う
- ダストは赤道面に沈降、集まって「微惑星」になる。(10¹⁸g くらい)
- 微惑星同士がさらに重力相互作用で衝突・合体して「原始惑星」に(10万年くらい? 10²⁶g くらい)
- 原始惑星がさらに合体して地球型、あるいはガスを集めて木星型に

視線速度法

- 惑星を直接観測するわけではなく、恒星の「視線速度」を精密測定
- 視線速度: 我々に近づく/遠ざかる方向の速度
- この星の場合最大 70m/s 程度の变化。
- 視線速度の観測: ドップラー効果によるもの。恒星からの光の「吸収線」の位置のずれを観測 (前にでてきた赤方変移と原理は同じだがものすごく小さい量)

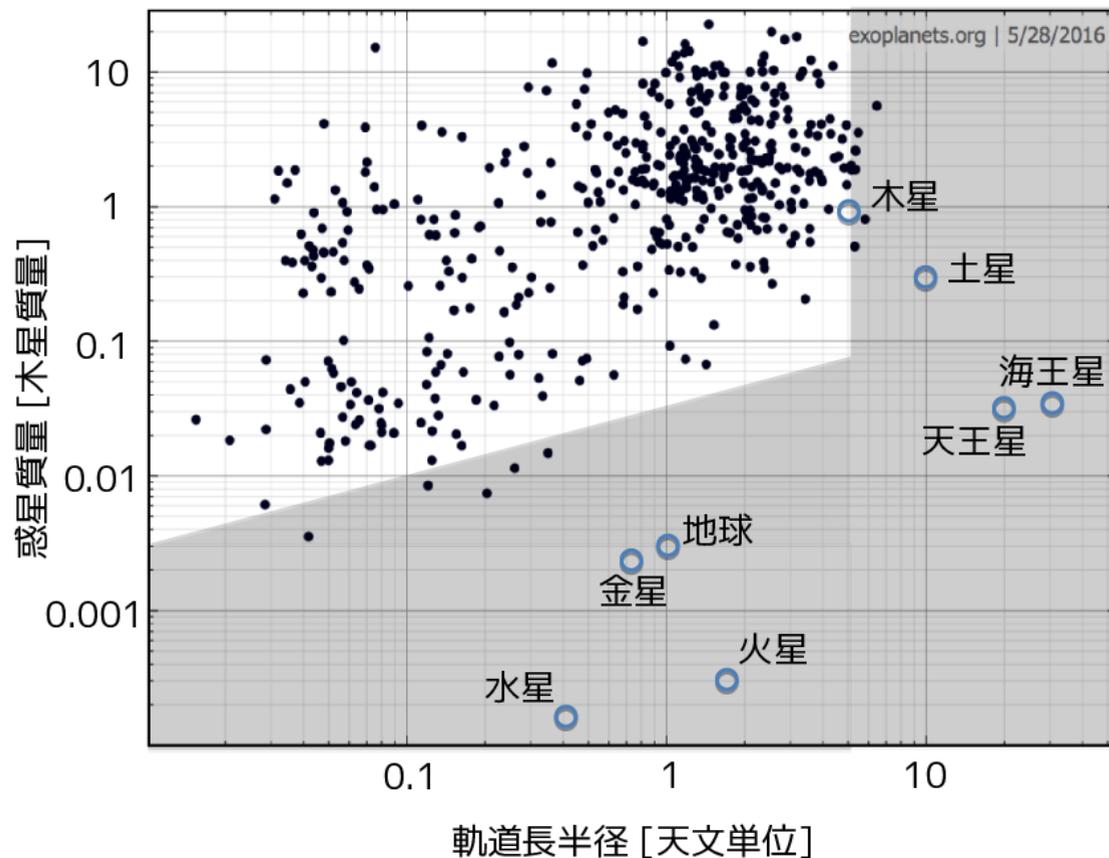


その後の発展



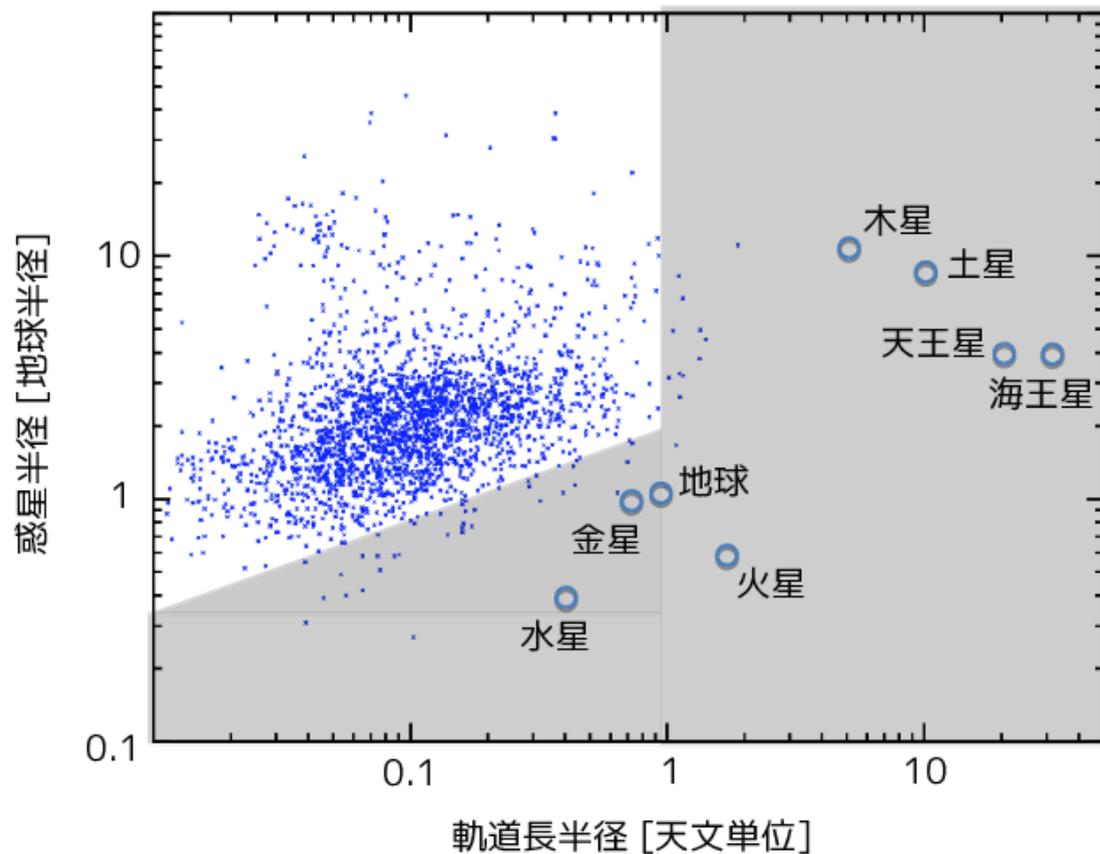
- 2016年時点で3400個ほどの系外惑星(2600個の惑星系、600個の複数惑星をもつ星)
- 2000個ほどは、系外惑星探査専用衛星「ケプラー」が発見したもの
- ケプラーで使っている方法: 「トランジット法」

多様な系外惑星



これは質量がわかっているものののみ (視線速度法)

多様な系外惑星 (2)



これは半径がわかっているもののみ (トランジット法)