

# やさしい惑星科学入門ゼミ

## 3.1 [比較]惑星系形成論の立場 (a)太陽系は惑星系の一つである

担当：高橋 聖輝

# Vega-like star

**定義：赤外線超過が観測される主系列星**

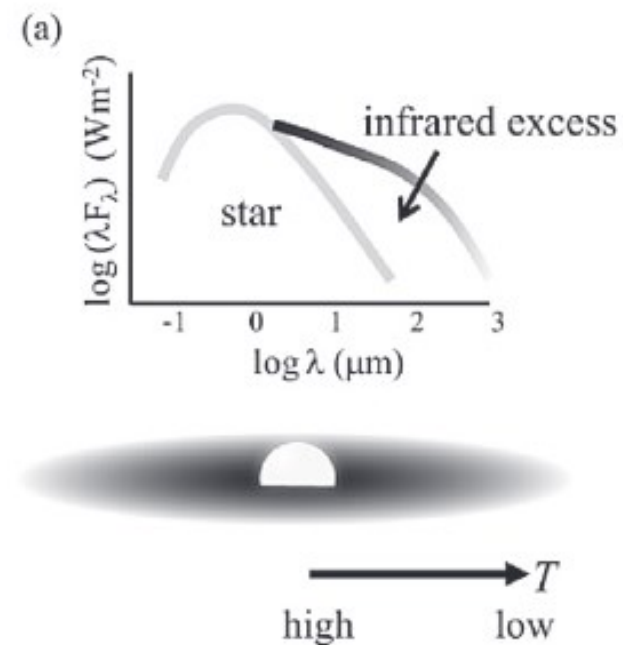
## ・赤外線超過

-恒星本体から予想されるよりも天体からの  
赤外線総量が多いこと

-周囲のダストが原因

-ダストが恒星から紫外線や可視光放射を受けて暖まり、  
赤外線や電波領域で再放射

-IRAS (Infrared Astronomical Satellite) 衛星が  
ベガの観測で発見



深川 (2011)

# 恒星の周辺環境

(a) 分子雲の高密度領域が重力収縮し、  
星が誕生

(b) 回転円盤の形成・星の成長

(c) 星の成長が完了し、  
可視光で見えるようになる

(d) 円盤物質の散逸

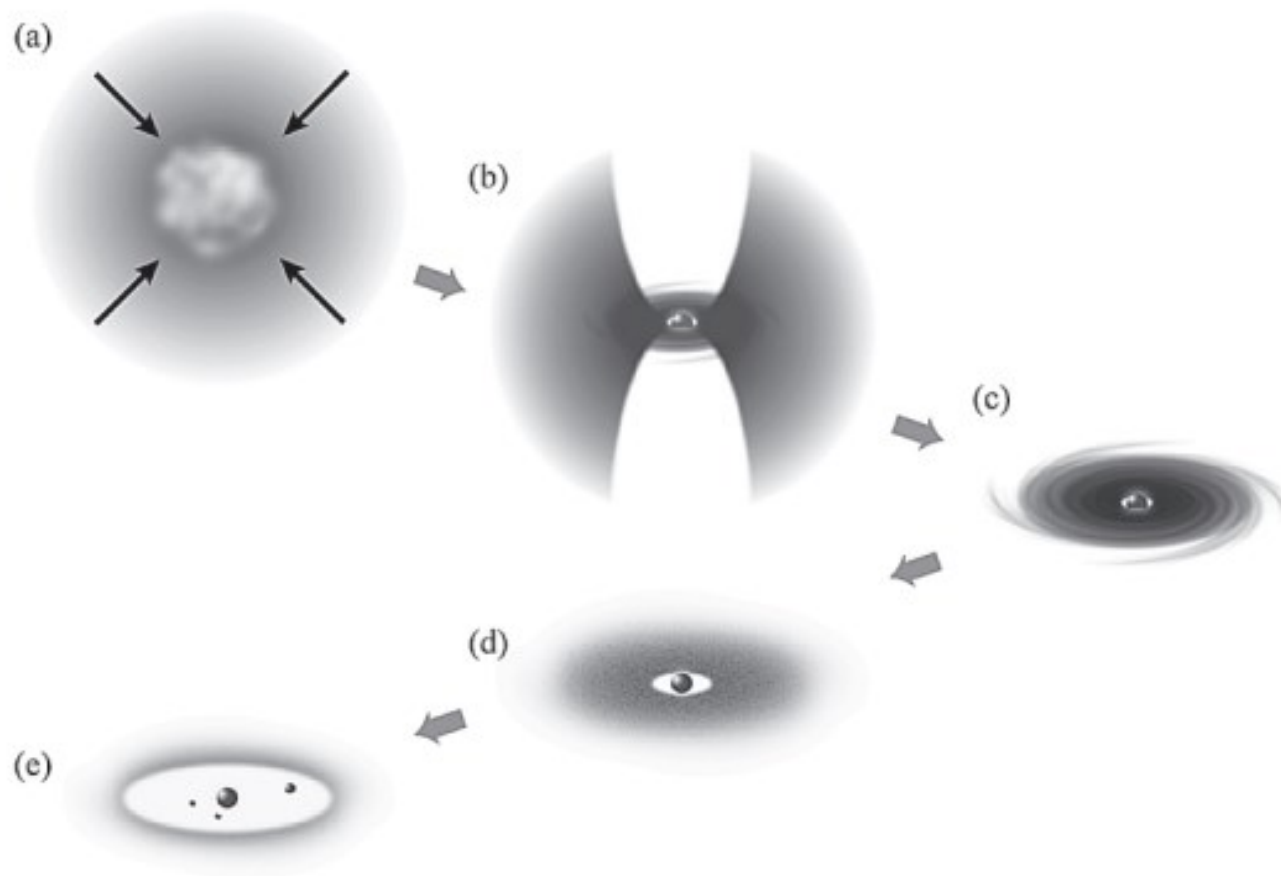
(e) 惑星系の出来上がり

星も主系列段階(水素核融合開始)へ

(e) 段階の円盤

- 残骸円盤 (Debris disc)

- 残存・微惑星の衝突など



深川 (2011)

# 円盤内縁のゆがみと惑星

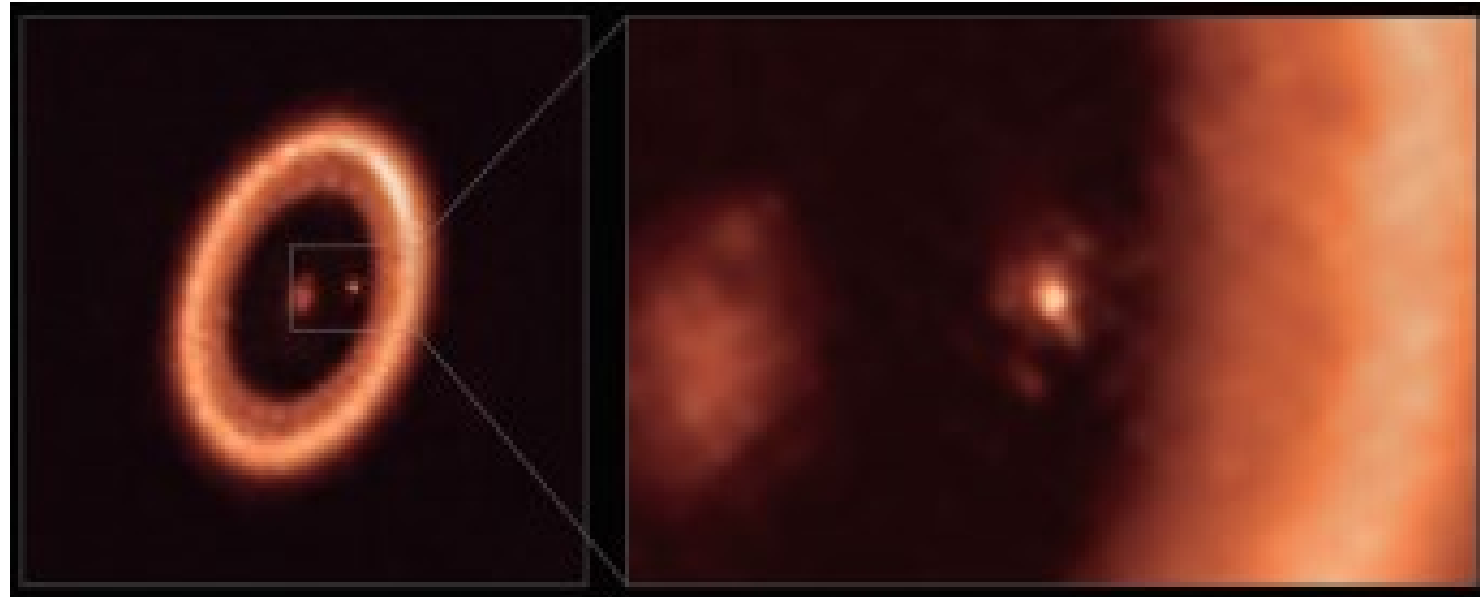


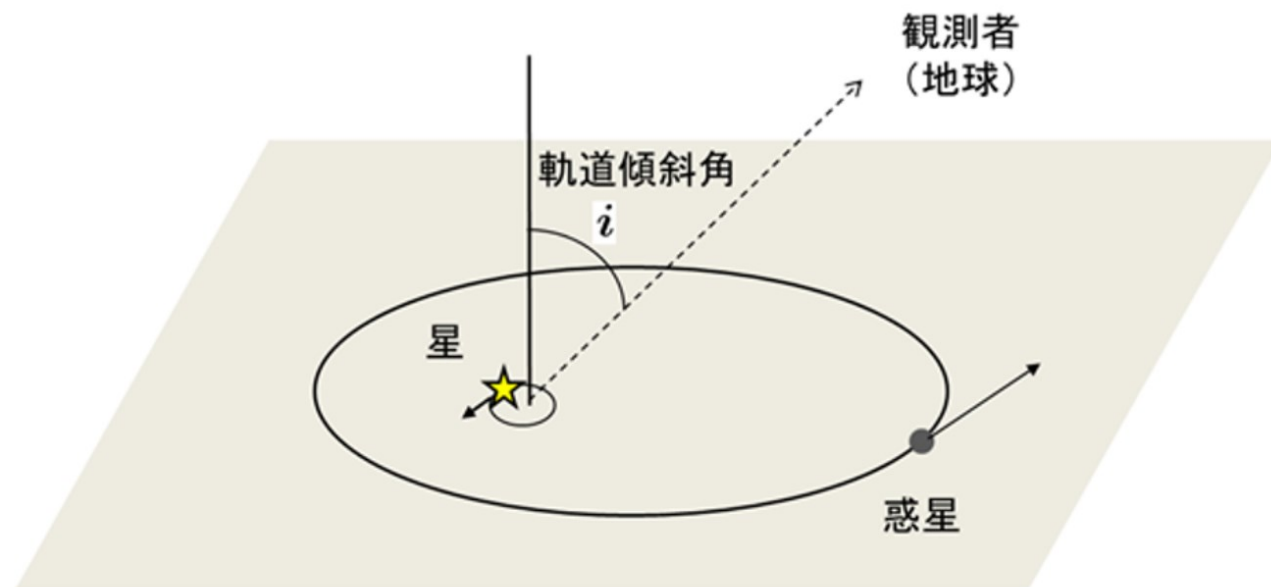
図2:PDS 70周りの原始惑星系円盤のダストギャップ中に検出されたPDS 70c周りの周惑星円盤の熱放射. Credit: ALMA(ESO/NAOJ/NRAO)/Benisty et al. 2021 [9].

# 表 3.1 について

## 惑星質量の下限 ( $M \sin \theta$ )

$$K = \left( \frac{2\pi G}{P} \right)^{1/3} \frac{1}{\sqrt{1 - e^2}} \frac{M \sin \theta}{(M_* + M)^{2/3}}$$

$G$ : 万有引力定数  
 $P$ : 公転周期  
 $e$ : 離心率  
 $M_*$ : 恒星質量  
 $M$ : 惑星質量



視線に対する軌道傾斜角  $i (= \theta)$

天文学辞典 (日本天文学会)

# 表 3.1 について

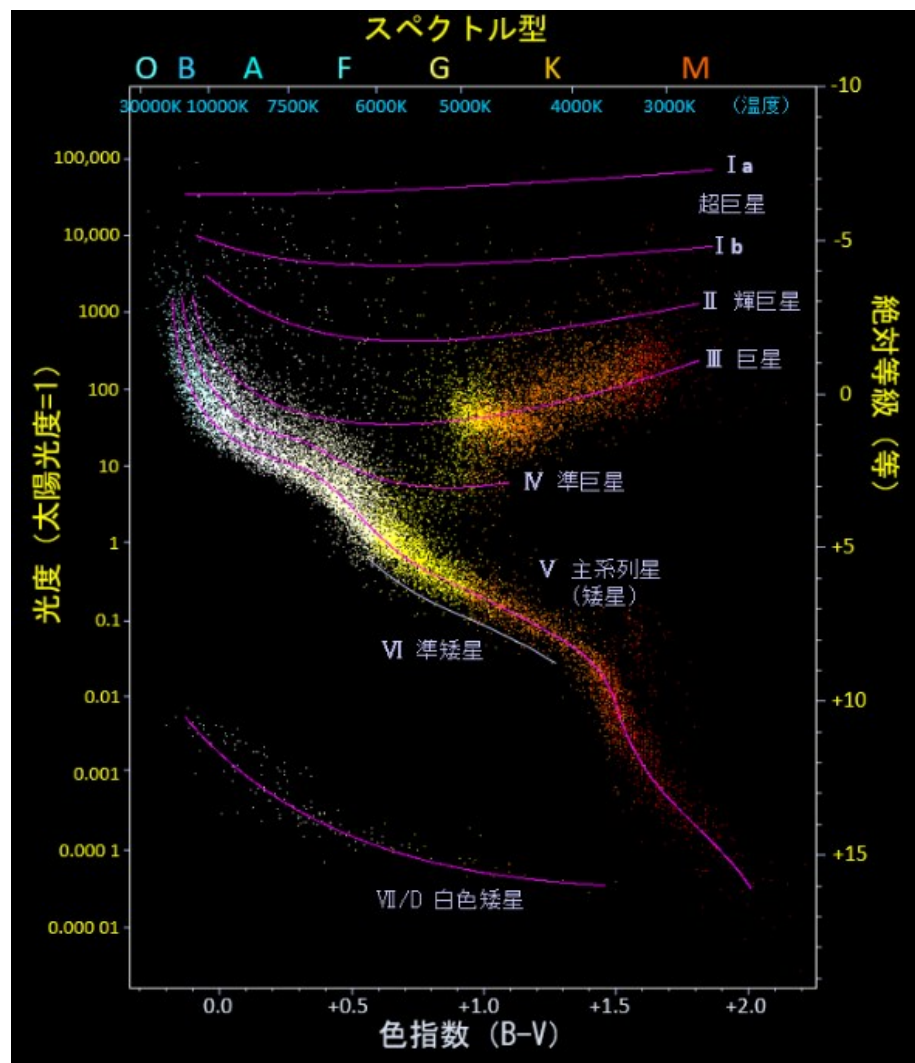
## スペクトル型

光度階級	星の種類
O	極超巨星
I	超巨星
II	巨星
III	準巨星
IV	主系列星
V	矮星
VI	準矮星
VII	白色矮星

スペクトル型	表面温度(K)
O	30000~50000
B	10000~30000
A	7500~10000
F	6000~7500
G	5300~6000
K	4000~5300
M	3000~4000

# 表 3.1 について

## スペクトル型



[https://en.wikipedia.org/wiki/Hertzsprung%E2%80%93Russell\\_diagram#/media/File:HRDiagram.png](https://en.wikipedia.org/wiki/Hertzsprung%E2%80%93Russell_diagram#/media/File:HRDiagram.png) (Richard Powell - The Hertzsprung Russell Diagram) を改変

# 参考文献

深川美里, 2011, 地球科学, 45, 199-212

天文学辞典 (日本天文学会) <https://astro-dic.jp/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Hertzsprung%E2%80%93Russell\\_diagram](https://en.wikipedia.org/wiki/Hertzsprung%E2%80%93Russell_diagram)

M, Benisty et al., 2021, ApJL, 916, L2