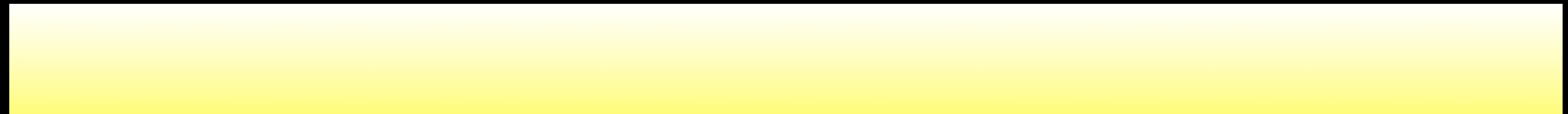


# ガス型惑星形成条件

小林 浩 (名古屋大学)

# 惑星形成標準モデル

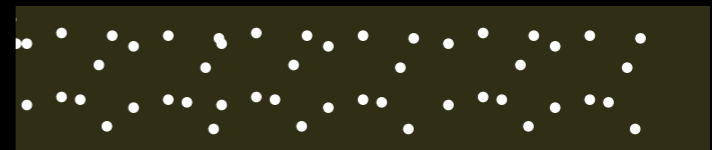
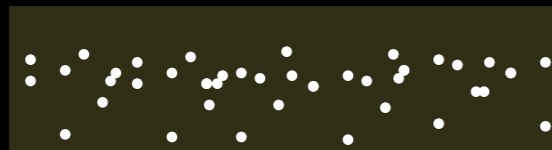


微惑星

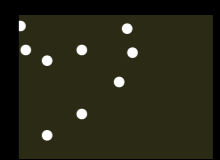
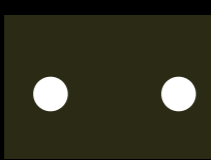
原始惑星

ガス集積

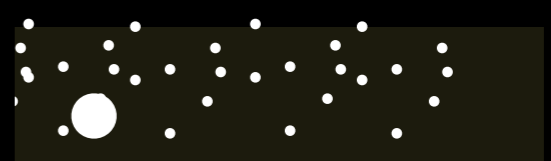
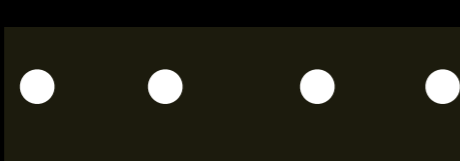
$10^{5-6}$ yr



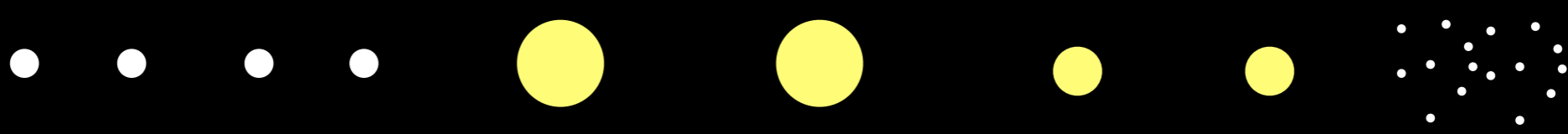
$10^{5-7}$ yr



$10^{6-8}$ yr



$10^9$ yr

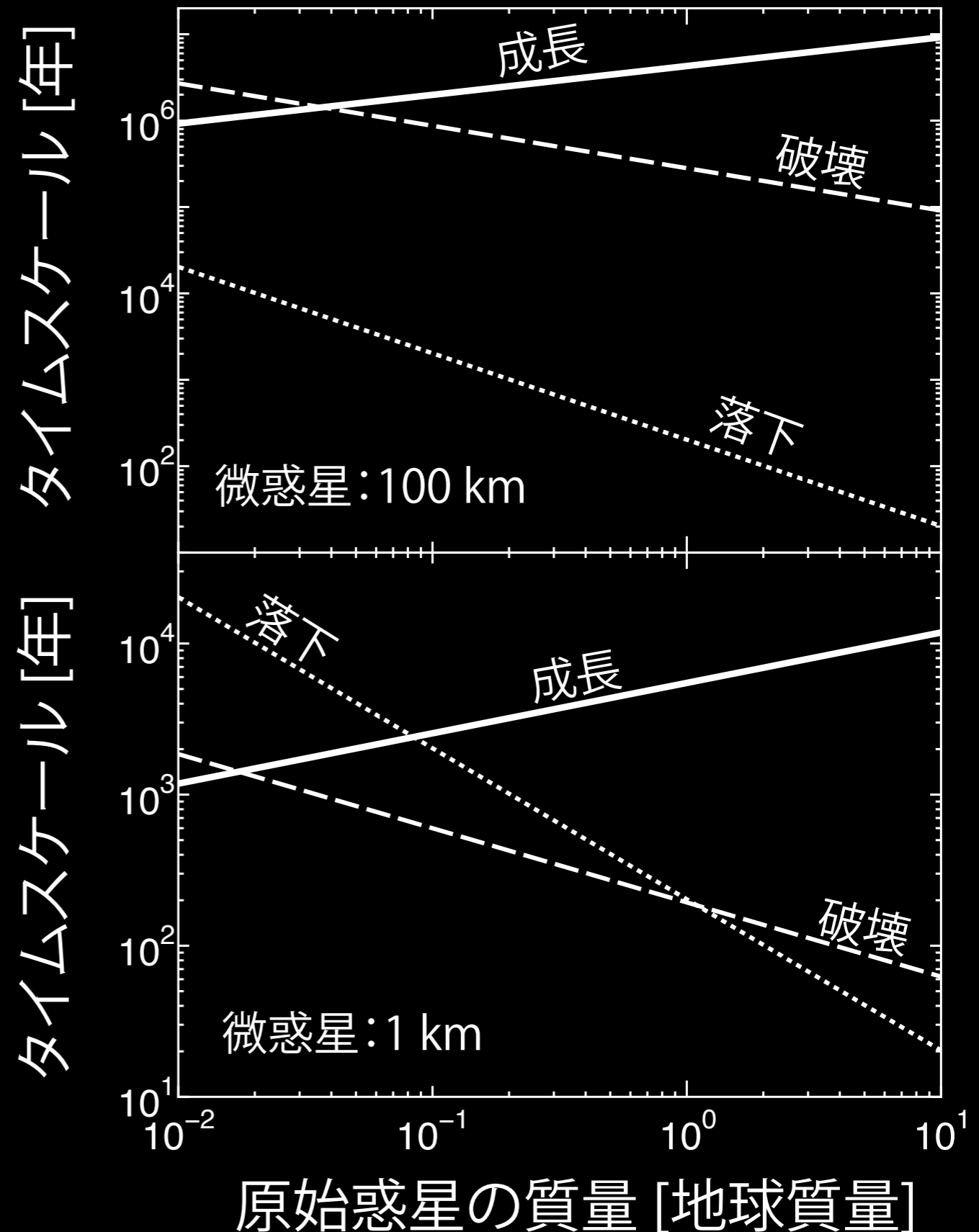




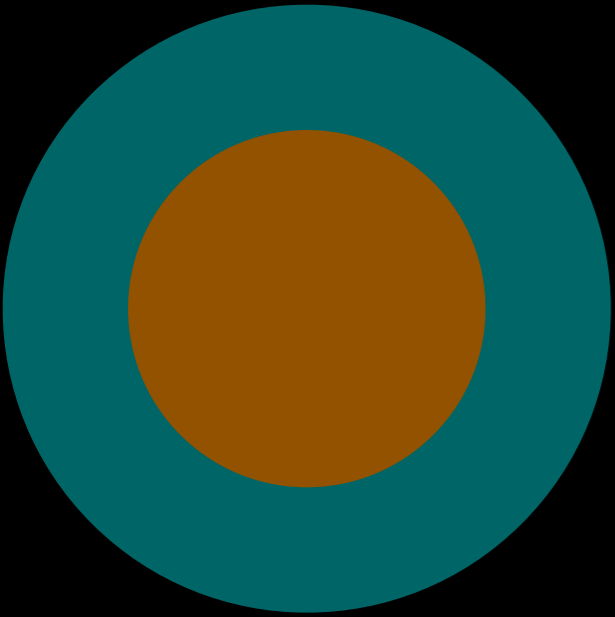
# 破壊の重要性

- 原始惑星が成長
- 微惑星の破壊が起こる。
  - 10m位の破片が中心星へ落下
- 原始惑星の周りの天体が減少
- 原始惑星の成長が止まる。

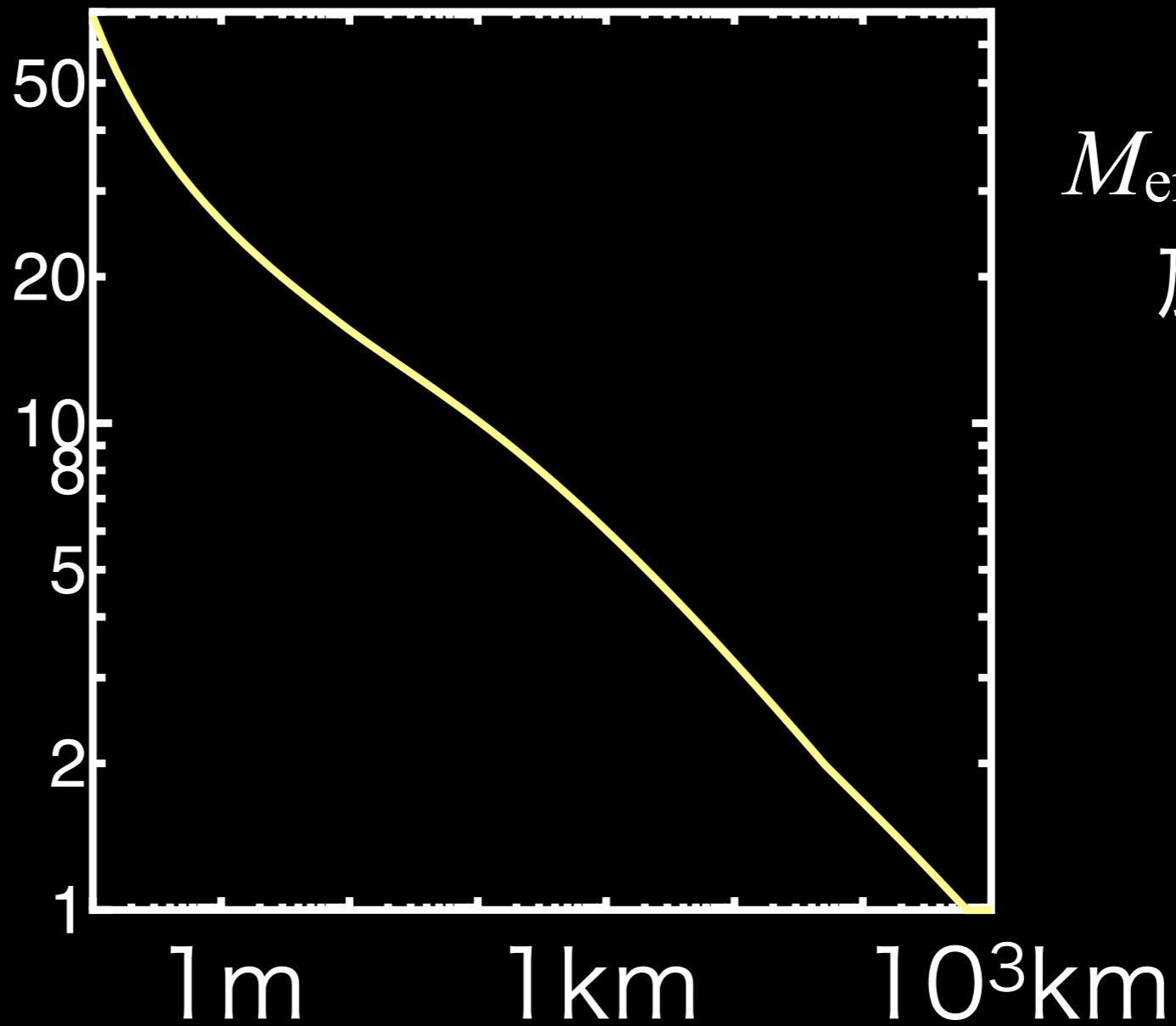
最小質量円盤モデル5AU



# 大気による拡大



$R_{\text{cap}} / R$

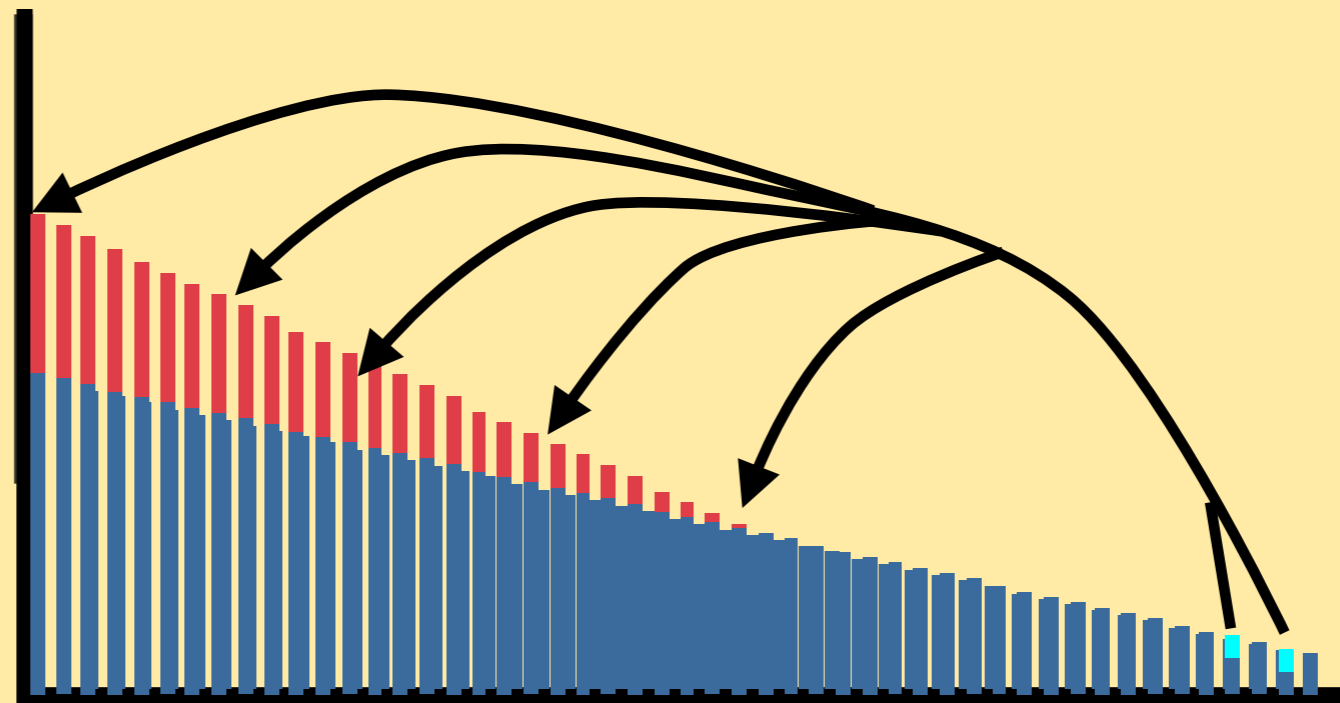


$M_{\text{emb}} = M_{\oplus}$   
於 5 AU

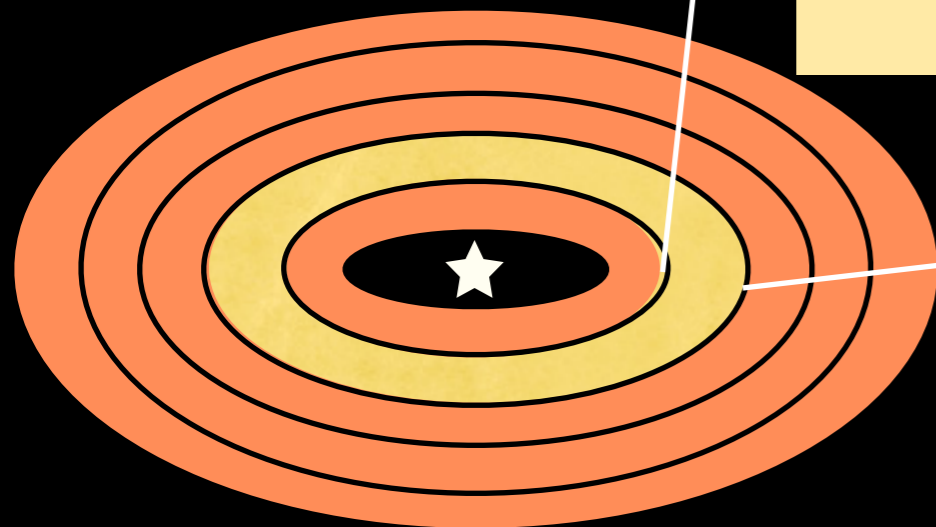
捕獲された天体の半径

# 計算モデル

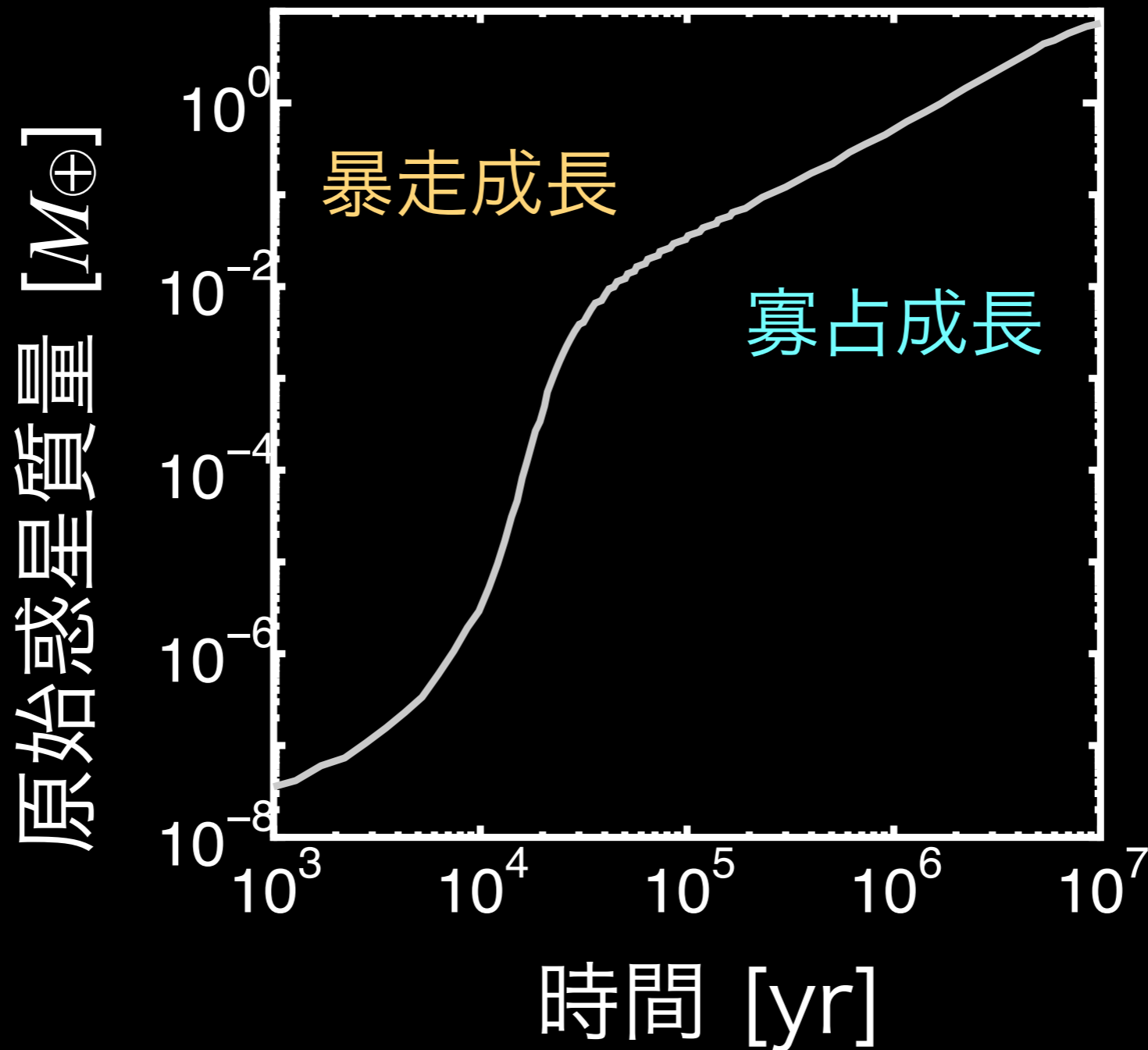
Number



mass



# 破壊無し



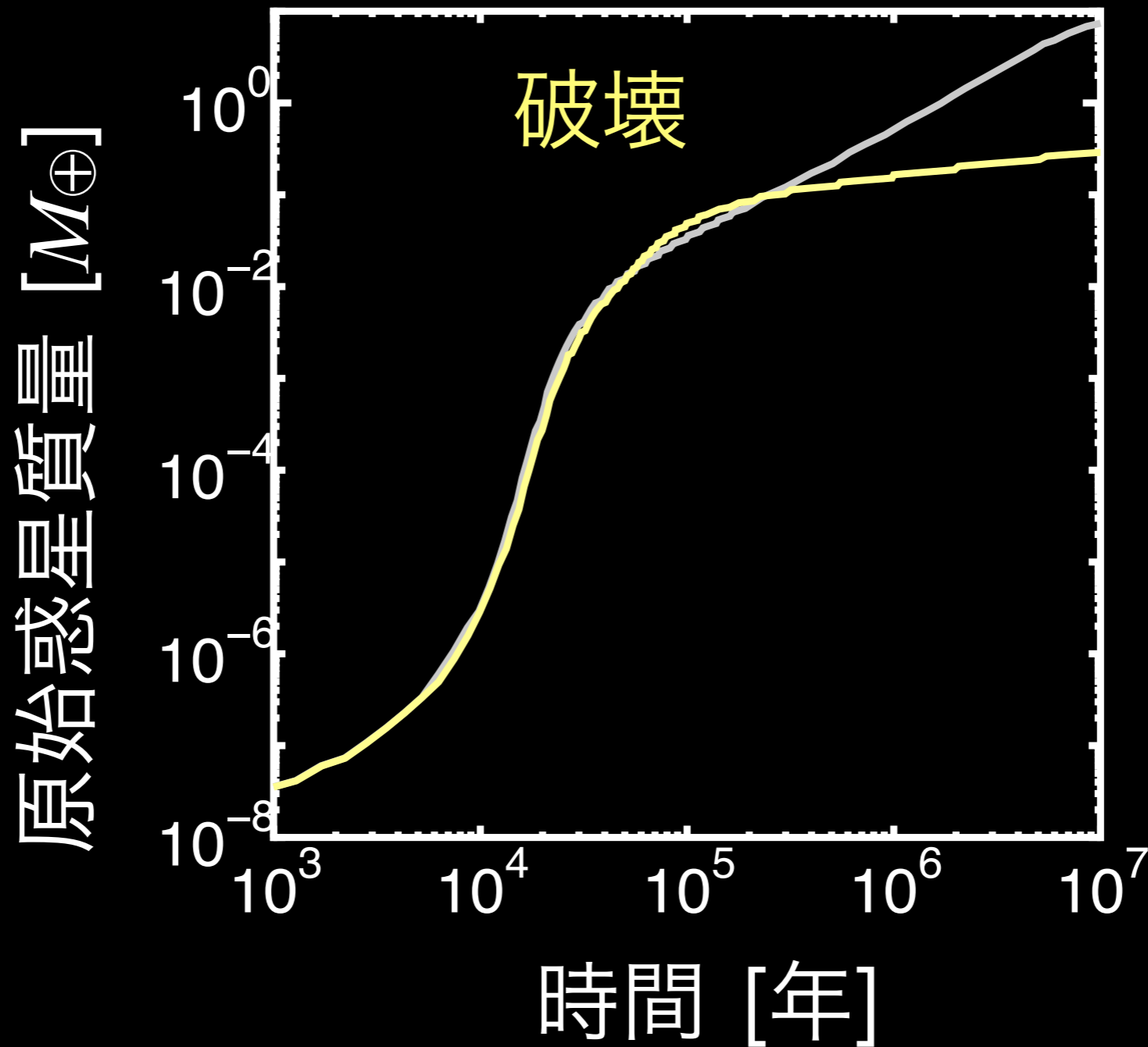
at 3.2AU  
3xMMSN  
 $r_0 = 10$  km

(e.g., Wetherill and Stewart 1989)

(e.g., Kokubo and Ida 1998)

(Ida & Makino 1993; Inaba et al. 2001; Ormel et al. 2010a,b)

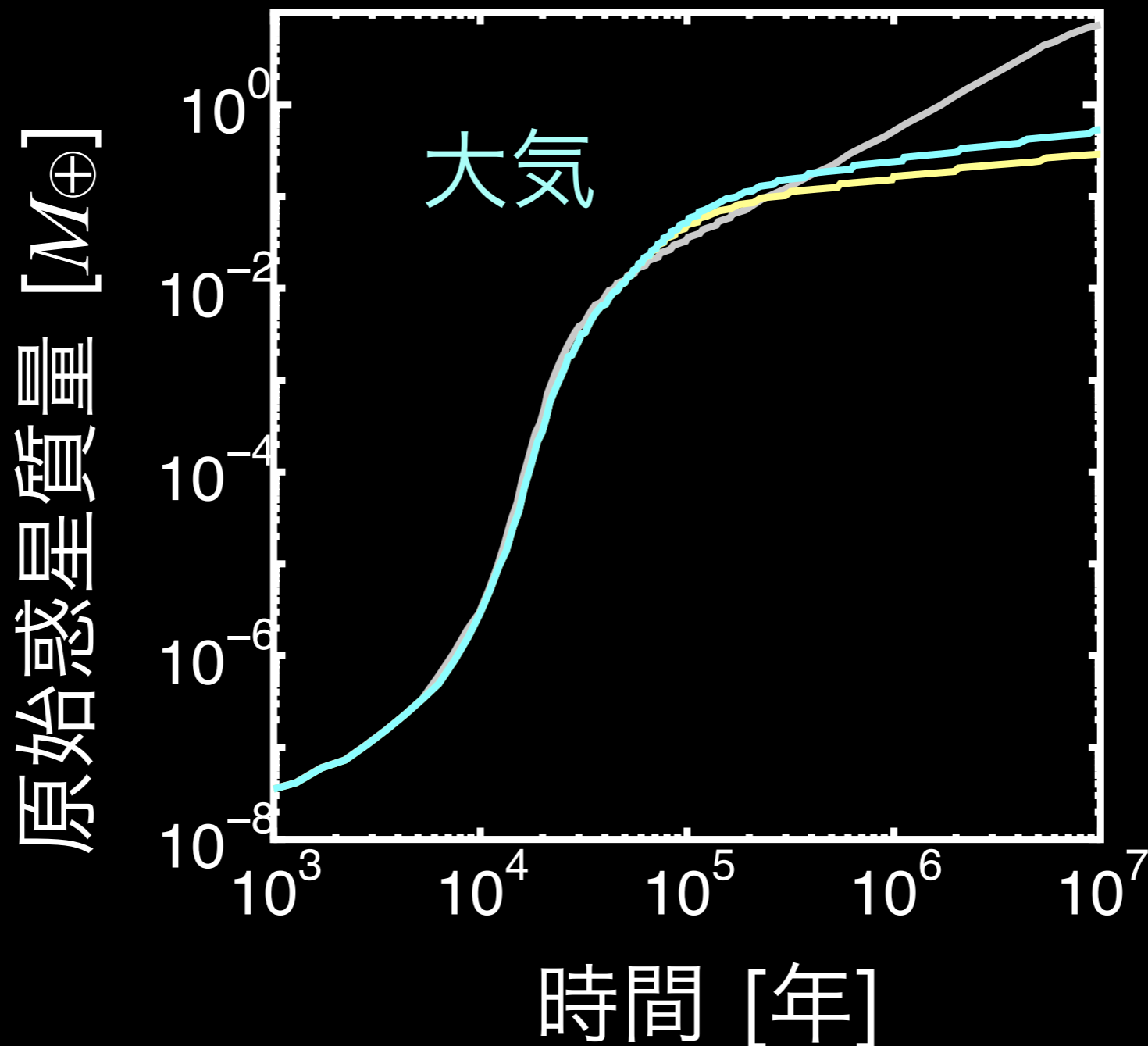
# 破壊込み



最終的に成長上限を持つ



# 大気の効果



$M \geq 0.1 M_{\oplus}$  で成長が加速、だが上限がある。

# 最終質量

3xMMSN

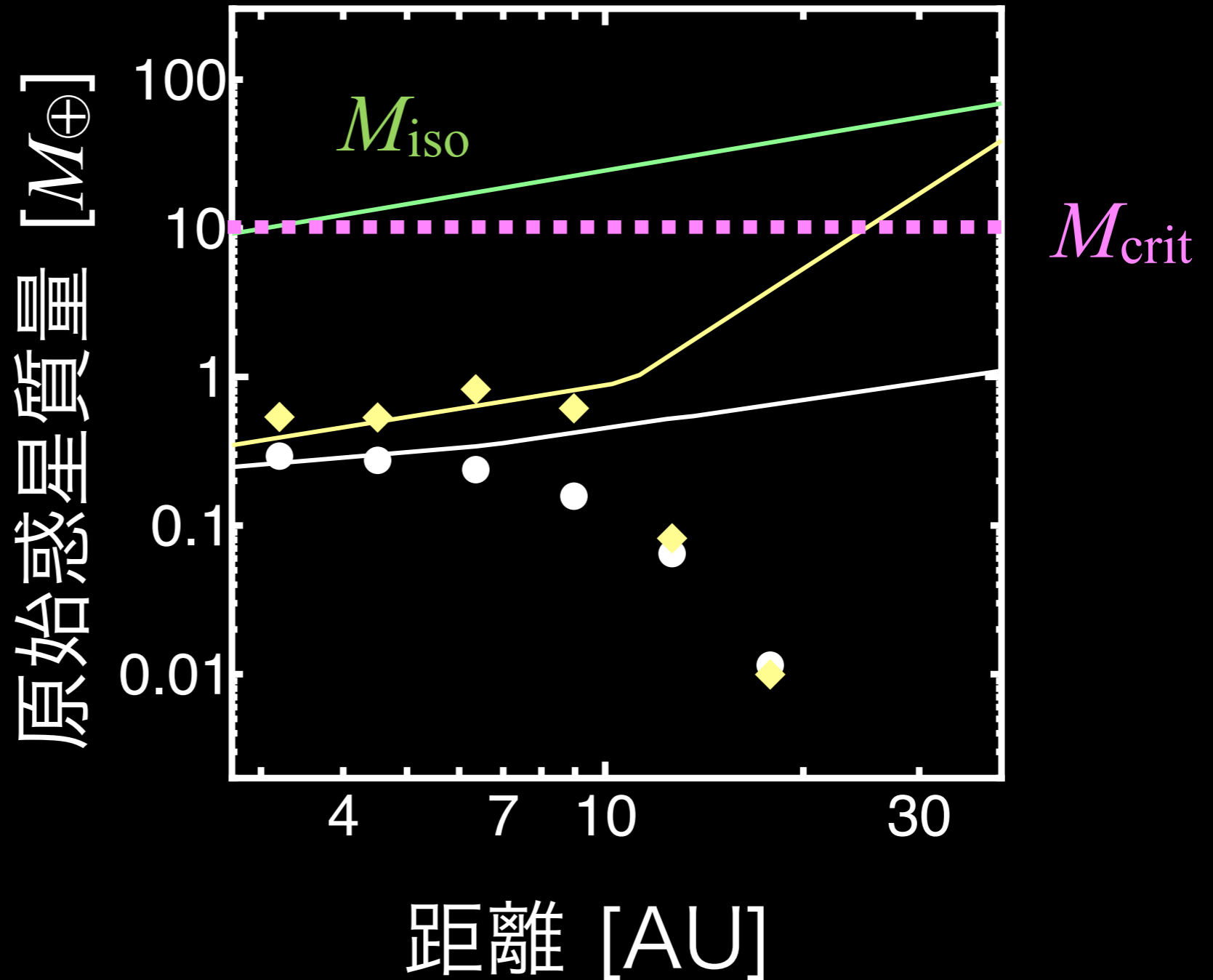
$r_0 = 10 \text{ km}$

シミュレーション  
10<sup>7</sup>年後

◆ 大気  
● なし

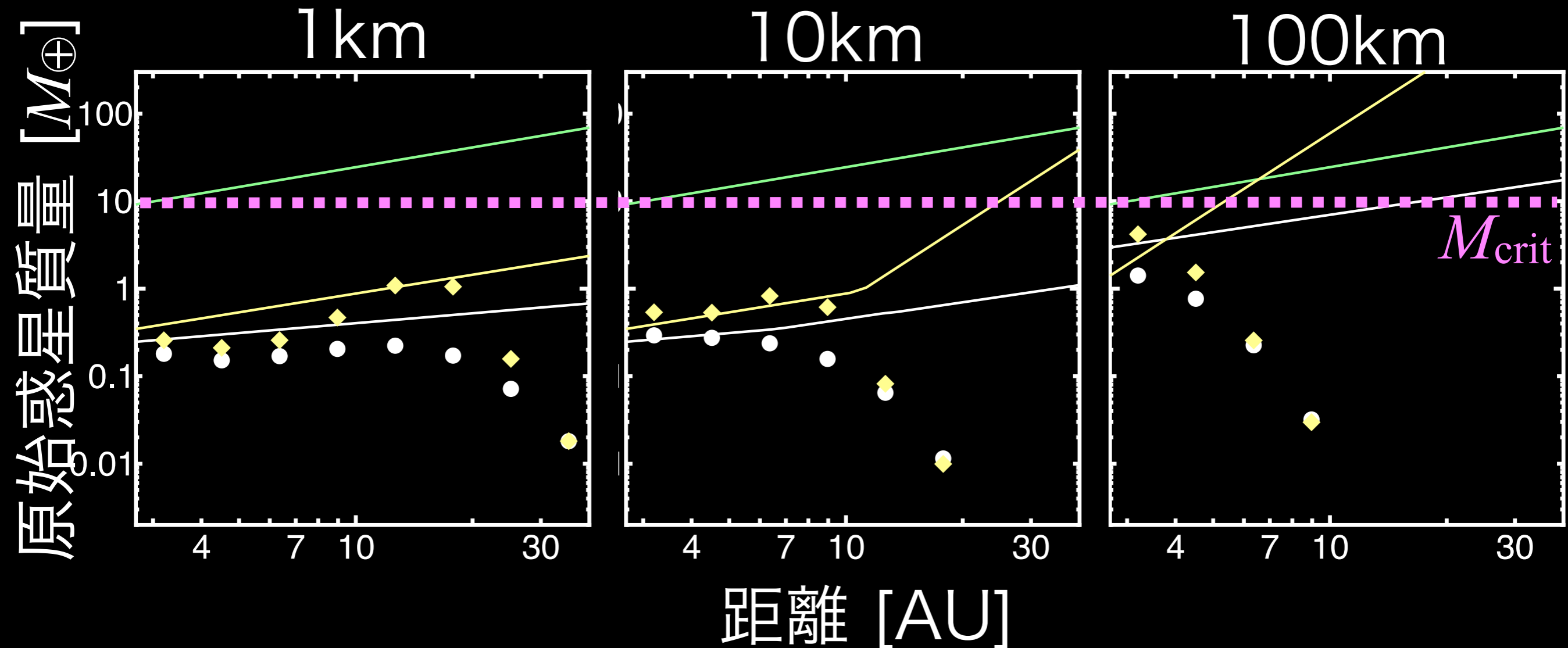
解析解  
無限の時間

— 大気  
— なし



# 微惑星の大きさ依存性

3xMMSN  $10^7$  年後



- 小さい微惑星は速く成長させる。
- 大きな微惑星は最終質量が大きくなる。

# ガス惑星形成条件

10xMMSN

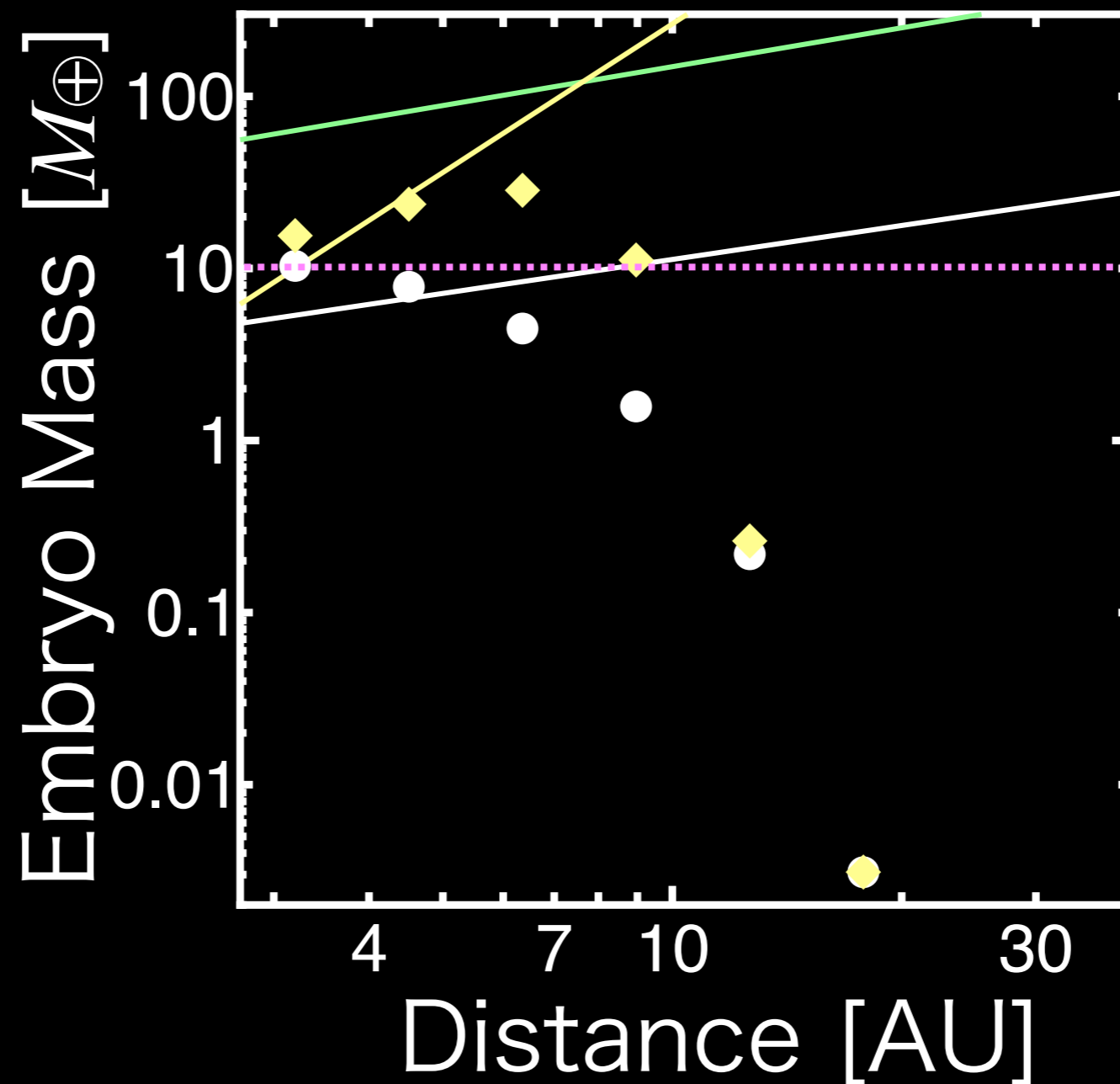
$r_0 = 100 \text{ km}$

1千万年後

- ◆ 大気
- なし

解析解

- 大気
- なし



10xMMSN、100kmの微惑星ならば、木星や土星は作れる。