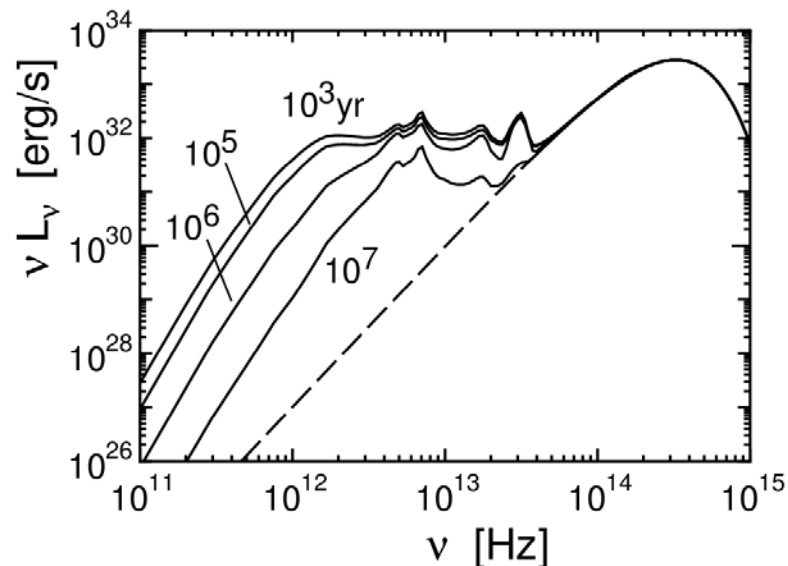


ダスト成長による 原始惑星系円盤の進化

田中秀和 (東工大・地惑)

- ・ ダスト成長による
原始惑星系円盤の進化
- ・ 円盤観測で惑星を見る

Spectral Energy Distribution



原始惑星系円盤内でのダスト沈殿成長

「ダスト成長沈殿は円盤の輻射を変える」

円盤観測結果の解釈（円盤質量）
& 円盤温度進化

- ・ 本研究：
原始惑星系円盤のダスト成長沈殿とSED進化

高空間分解の観測
ダスト成長の現場をみる

ダスト成長 & 沈殿の数値計算

- ・円盤モデル:

最小質量星雲モデル、乱流なし

- ・ダスト成長と沈殿の数値計算:

コアギュレーション方程式 (+ 移流項)

(ダスト質量 500 mesh × Z方向 250 mesh)

ダスト成長モデル: 完全合体 & 破壊なし

- ・円盤温度 & SED:

2層モデル (*Chiang et al. 2001*)

Result 1: ダスト成長と沈澱 (8AU)

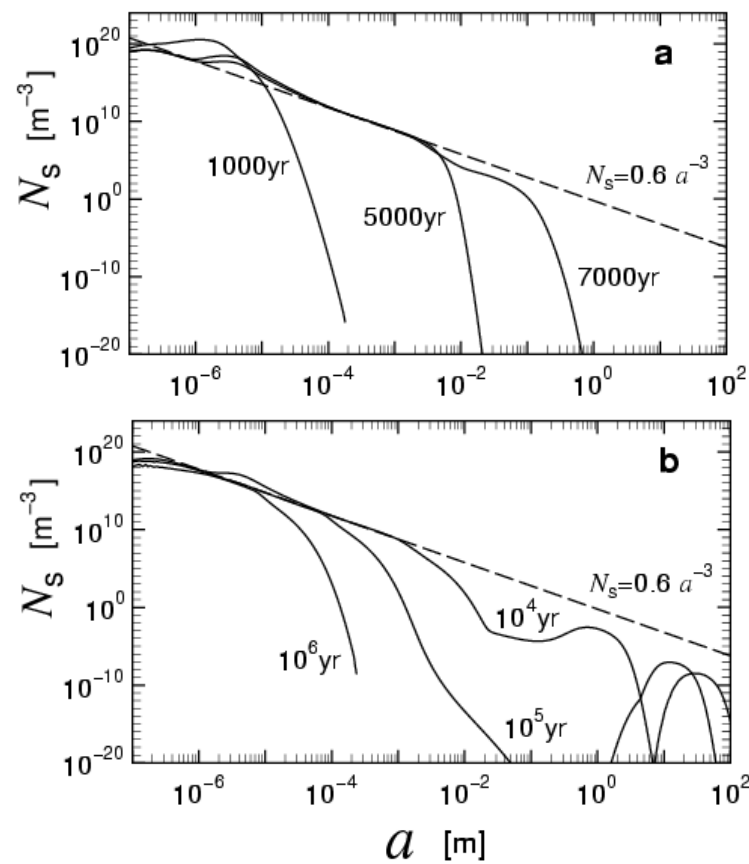
1. ダスト成長期 (数千年 at 8AU)

- べきサイズ分布に緩和
- ダスト層形成

2. ダスト沈殿期

- 大きいダストから順に沈殿
- μm -dustは約 10^6 年で沈澱

ダストサイズ分布の進化 (8AU)



ダスト半径

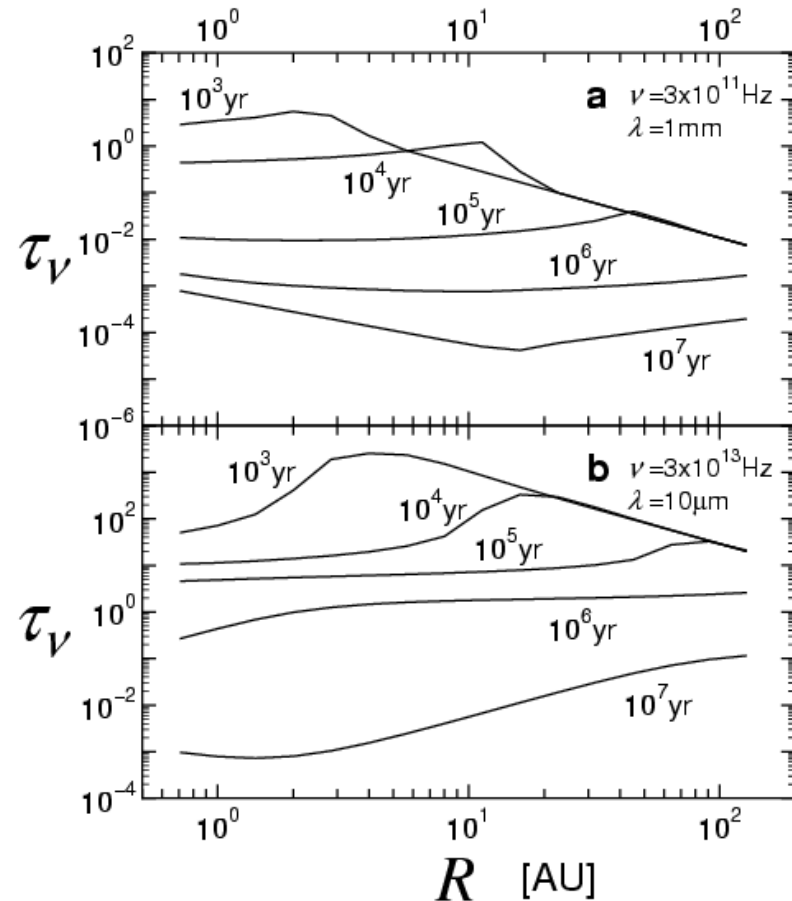
Result 2: 円盤の光学的厚さ

「ダスト成長は内側から」

光学的厚さは内側から減少
flat な分布

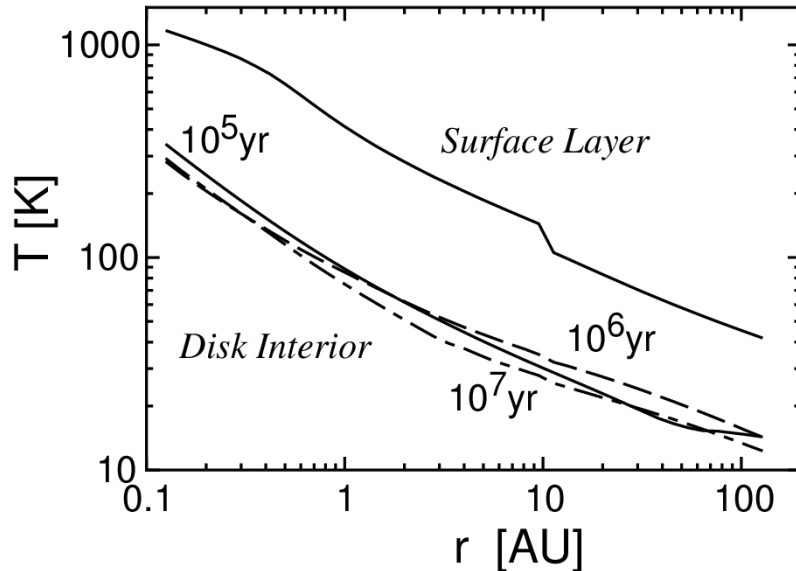
高空間分解の観測により
検証可能

円盤の光学的厚さ



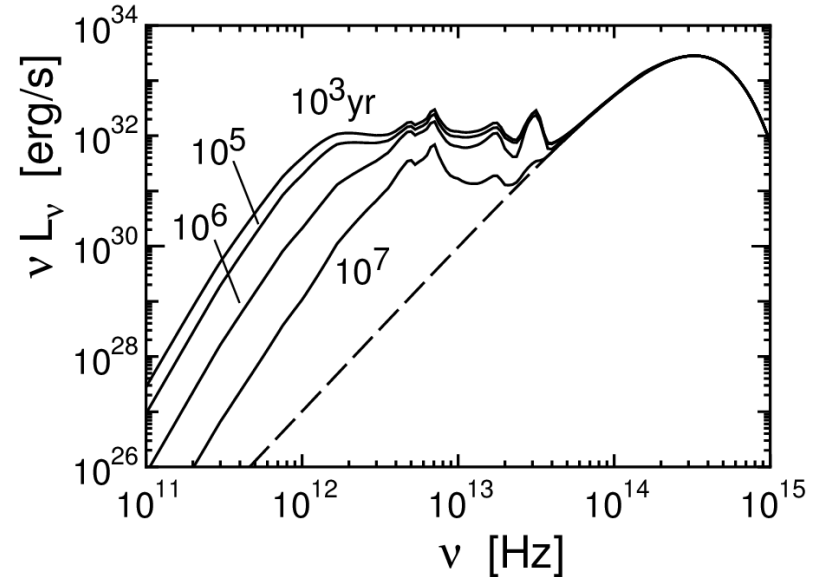
Result 3: 円盤温度とSEDの進化

円盤温度の動径分布



光吸収面が下降しても
温度はあまり変化しない

円盤SEDの進化



10⁷年でガス円盤が
消失するように見える

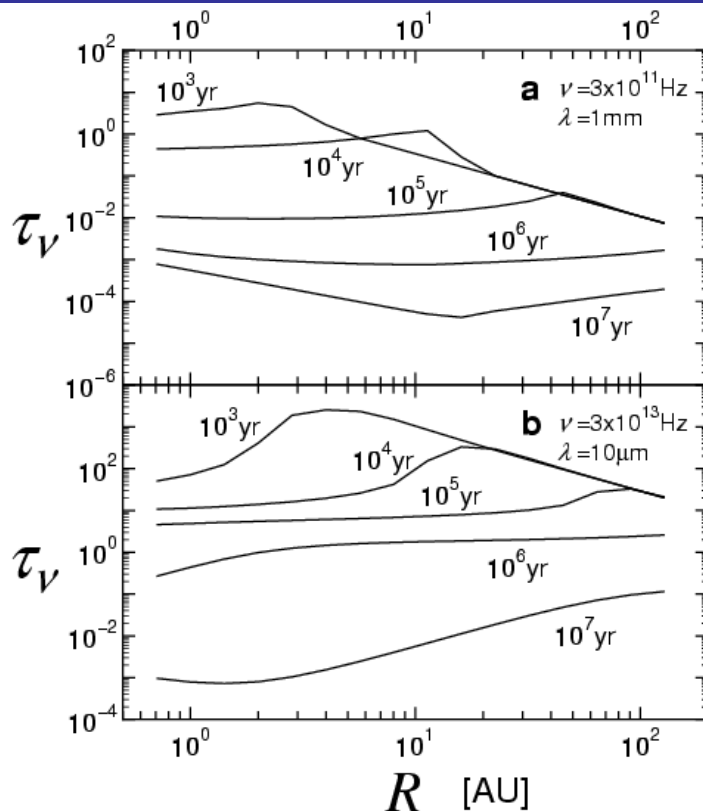
ダスト成長 or ガス円盤消失？

ダスト成長による円盤の進化

- ・ ダスト成長 & 沈殿により円盤は光学的厚さは変化
内側から flat な分布に
「高空間分解観測でダスト成長をみる」
- ・ ミリ波強度減少 ($\sim 10^{6-7}$ 年) はダスト沈殿成長で説明可
「ダスト成長 or ガス円盤消失」
- ・ ダスト衝突合体 & 破壊のモデル
「ALMA & SPICAを用いた観測で
ダスト合体 & 破壊モデルに制限を与える」
ダスト成長による円盤進化のモデル構築

ダスト成長による円盤の進化

- ダスト成長 & 沈殿により円盤は光学的厚さは変化
内側から flat な分布に
「高空間分解観測でダスト成長をみる」



沈殿成長で説明可

与える」

のモデル構築

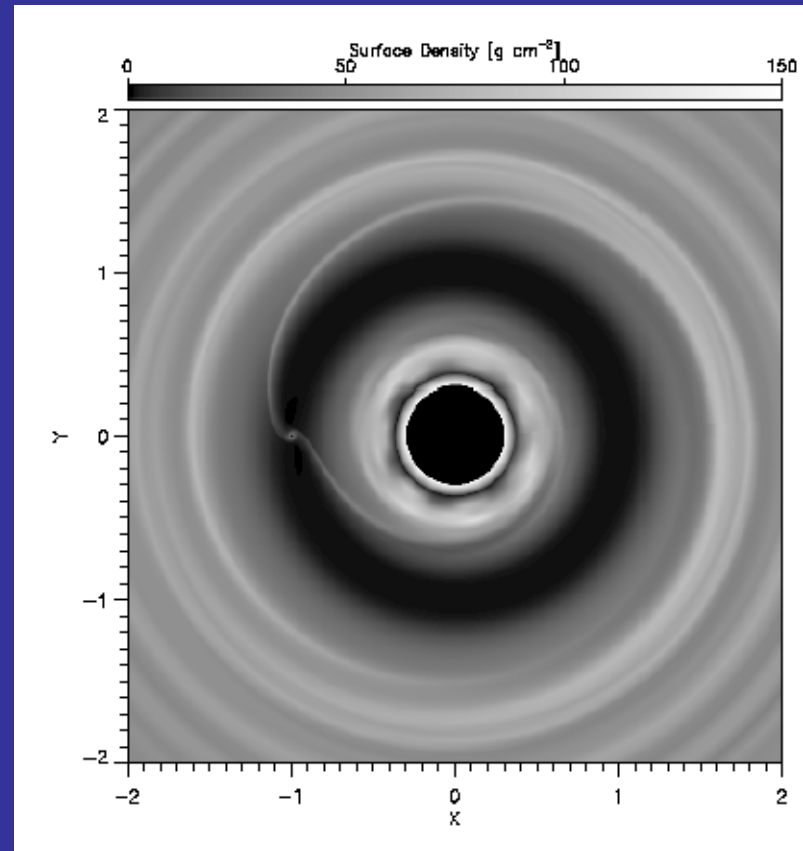
円盤観測で惑星を見る

惑星による円盤ギャップ形成
(木星質量程度)

円盤ギャップの観測
(ギャップ幅、惑星質量、円盤質量)

- ・ 粘性 α
- ・ ギャップ形成の
最小惑星質量

惑星による円盤ギャップ



from Bate et al. (2003 *MNRAS*)

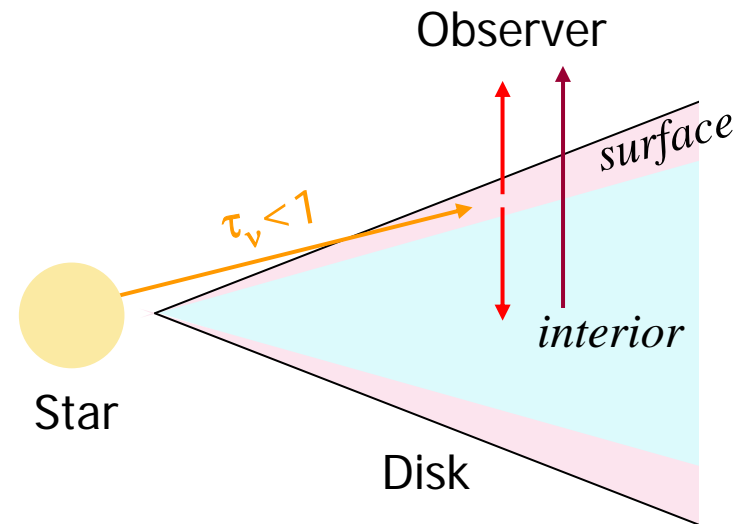
2層モデル

Surface layer

- ・中心星の光を直接受ける
- ・光学的に薄い
- ・高温 (~ Hayashi model)

Disk interior

- ・ *Surface layer* からの放射で加熱
- ・低温 (~ Kusaka model)



円盤の光吸収面の下降

- ・円盤光度減少
- ・見かけの厚さ減少

ダスト沈澱による光吸収面の下降

