

**THE STAR FORMATION
NEWSLETTER
No. 273 (#41-45)**

塚越崇(茨城大)

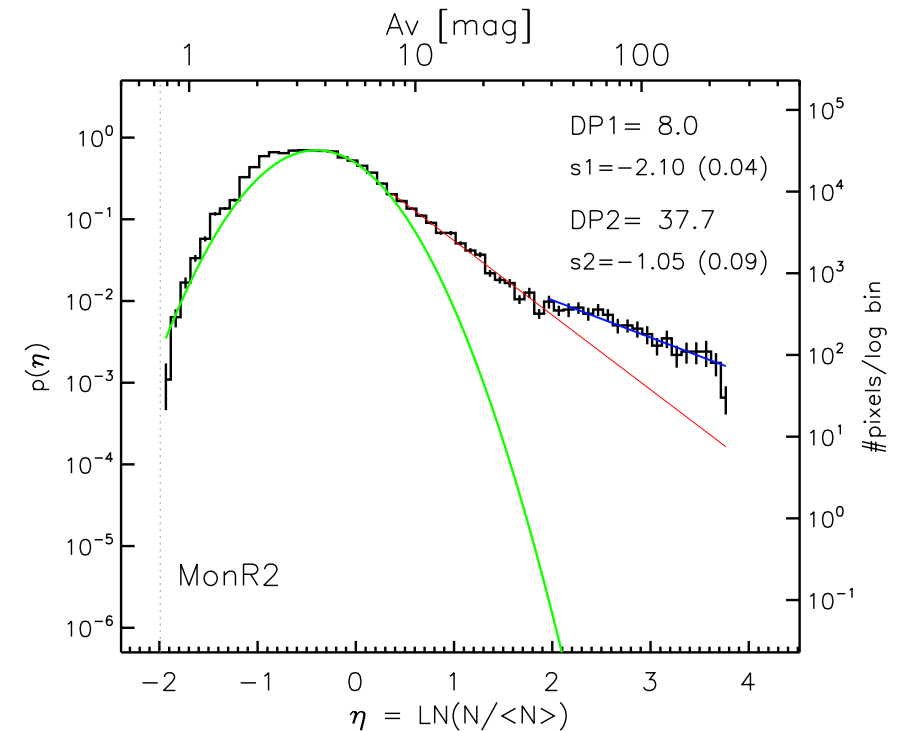
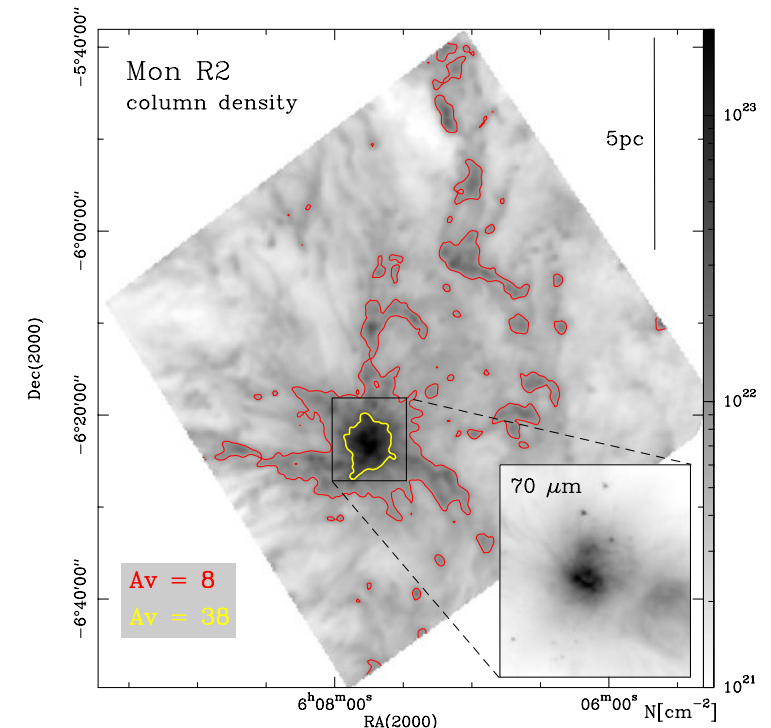
09 Oct. 2015

1. Detection of two power-law tails in the probability distribution functions of massive GMCs
2. Star-forming regions at the periphery of the supershell surrounding the Cyg OB1 association. I. The star cluster vdB130 and its ambient gas and dust medium
3. The migration of gas giant planets in gravitationally unstable discs
4. Grain size limits derived from 3.6 micron and 4.5 micron coreshine
5. The Dense Filamentary Giant Molecular Cloud G23.0-0.4: Birthplace of Ongoing Massive Star Formation

Detection of two power-law tails in the probability distribution functions of massive GMCs

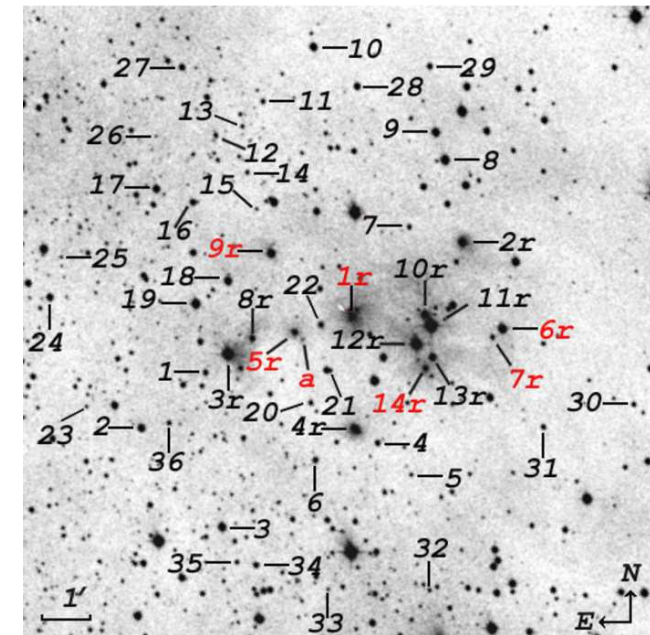
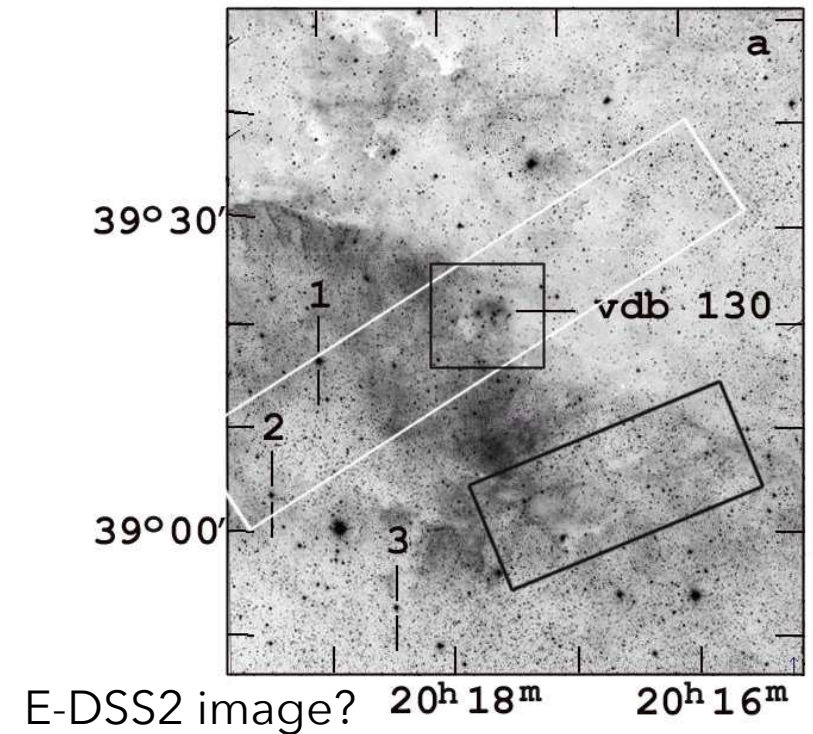
N. Schneider et al.

- 3つの大質量星形成領域のprobability distribution function (PDF)で2つの power-law slopeを発見
 - MonR2, NGC6334, CepOB3
 - Herschelによる連続波観測データ
- slope成分に空間的な違いが見られる
- slopeの解釈 ($s \propto -\alpha^{-1}$ (モデル依存), $\rho \sim r^{-\alpha}$)
 - 1st power-law: free-fall的
 - 2nd power-law: free-fallだけでは無理。collapseを遅くさせる必要あり。
- メカニズムについては追研究が必要
 - (1)回転構造, (2)光学的厚み, (3)磁場, (4)幾何学的構造, (5) stellar feedback



Star-forming regions at the periphery of the supershell surrounding the Cyg OB1 association. I. The star cluster vdB130 and its ambient gas and dust medium
J. Steinacker et al.

- open cluster vdB130の多波長データ解析
 - Cyg OB1 super-shellのNE part 複雑な空間構造を持つ
 - クラスタに付随する星の再定義、クラスタの星周環境との関連を調べる
- 観測データ
 - SAO RAS 6m望遠鏡
spectral obs. & narrow-band image (Ha,[SII])
 - SAI MSU 125cm望遠鏡
長期Ha観測から視線速度の導出に使用
 - Spitzer & Herschel data archive
 - 2MASS image
 - UCAC4 proper motion catalog
- Proper motionで36天体を選定



r付はRacine(1974)で観測されたもの

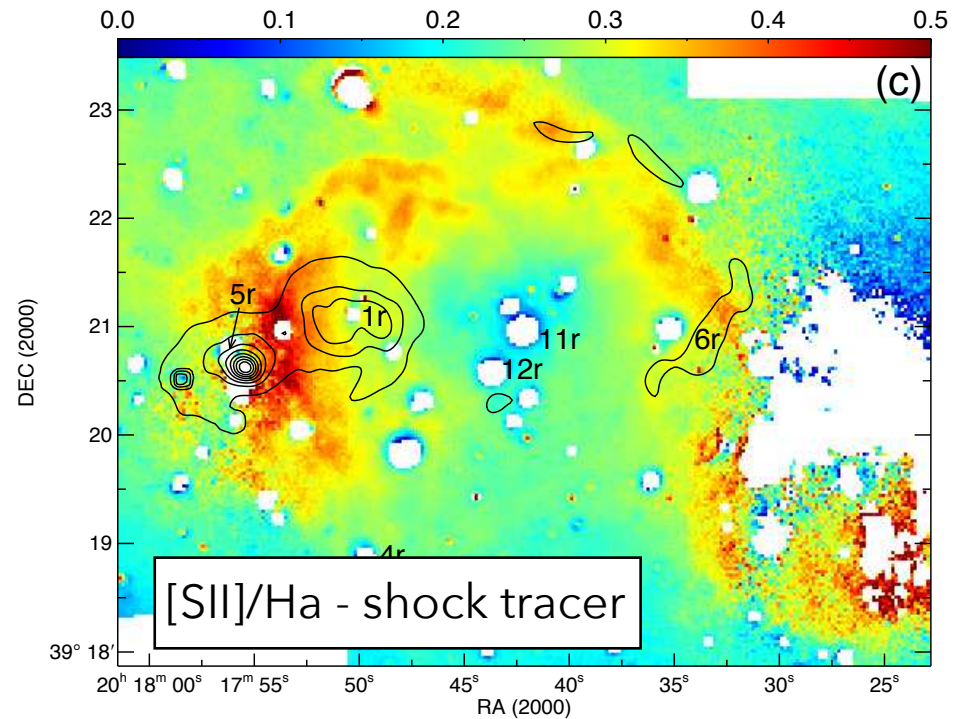
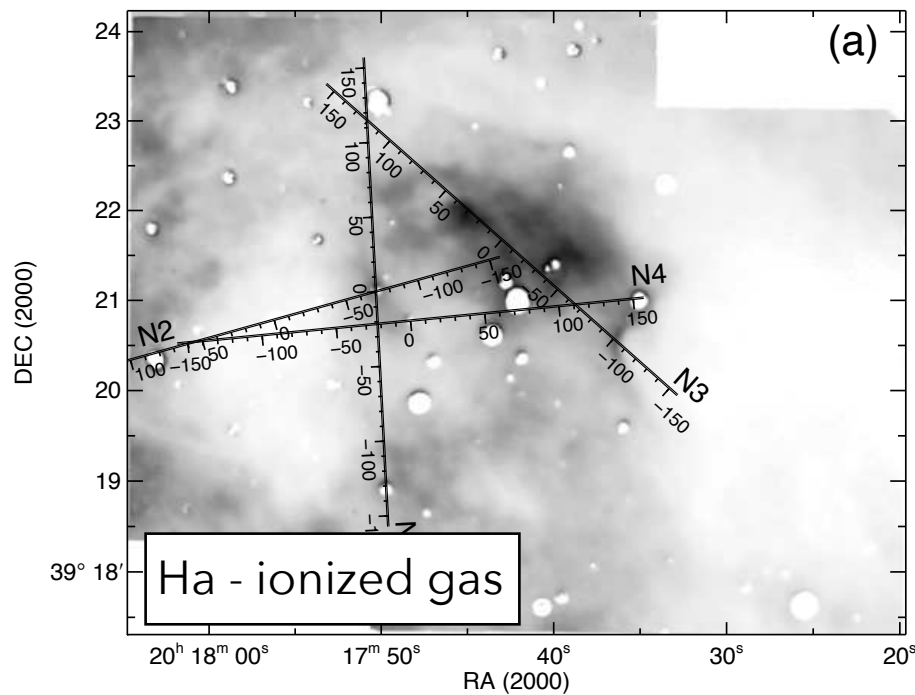
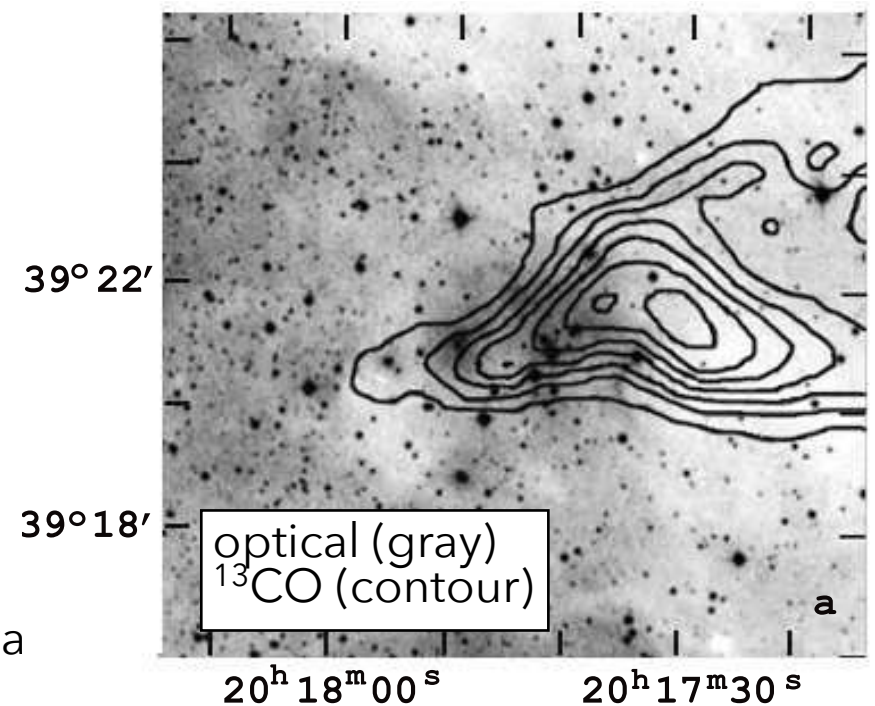
- カラーexcessと距離

- クラスター年齢5-10Myr
- 可視光データ-3.3kpc, 赤外データ1.8kpc
=>'通常の'extinction lawではない

- クラスターは分子雲の'head'に付随

- headでは速度にズレ=>stellar wind/super nova

- 領域の星間ガスは電離ガスとshockedガス

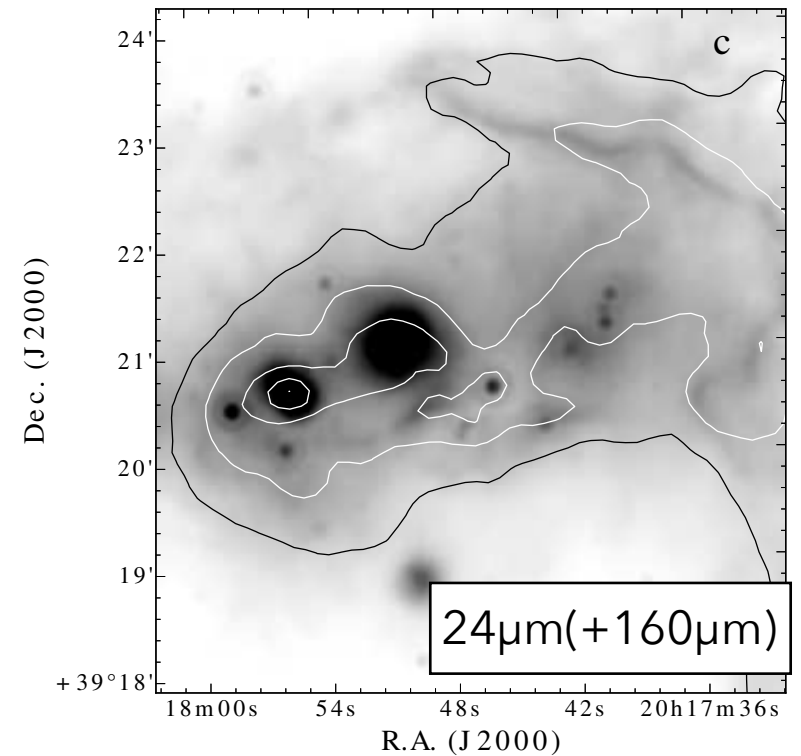
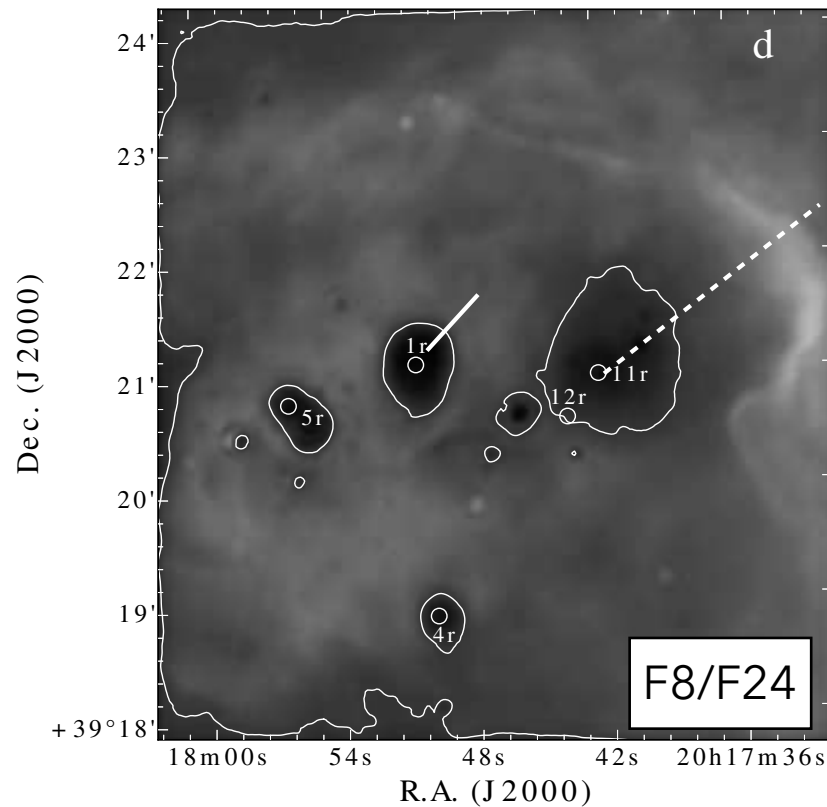
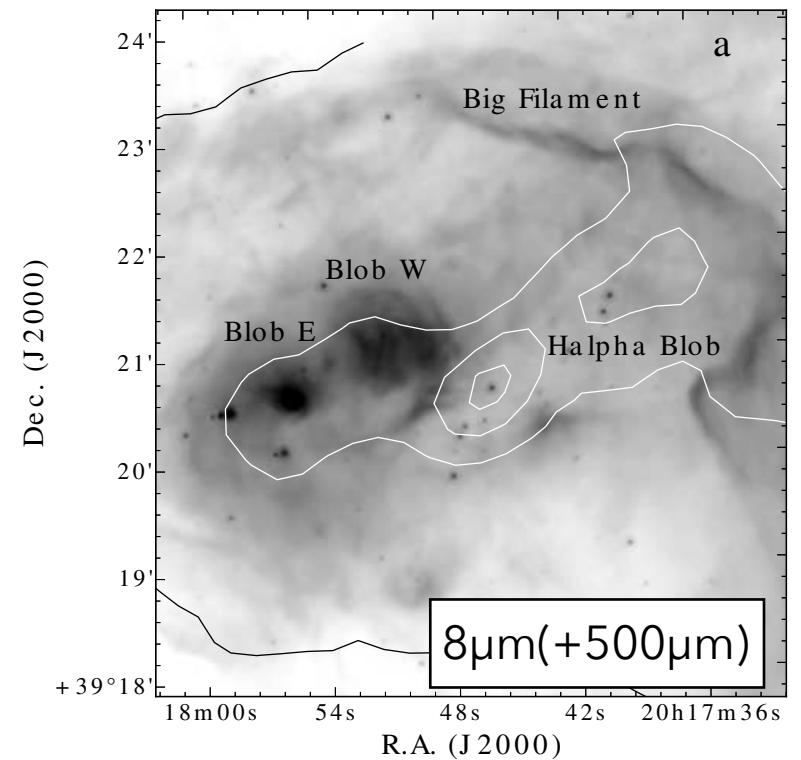


- ダスト連続波放射

- 広がったフィラメント - COに対応する構造あり
- 二つのBlob - COの'head'に対応

- Blob(を含む何箇所か)で $F8/F24 < 1$

- HII regionを示す
- 埋もれたB型星に励起源だろう



The migration of gas giant planets in gravitationally unstable discs

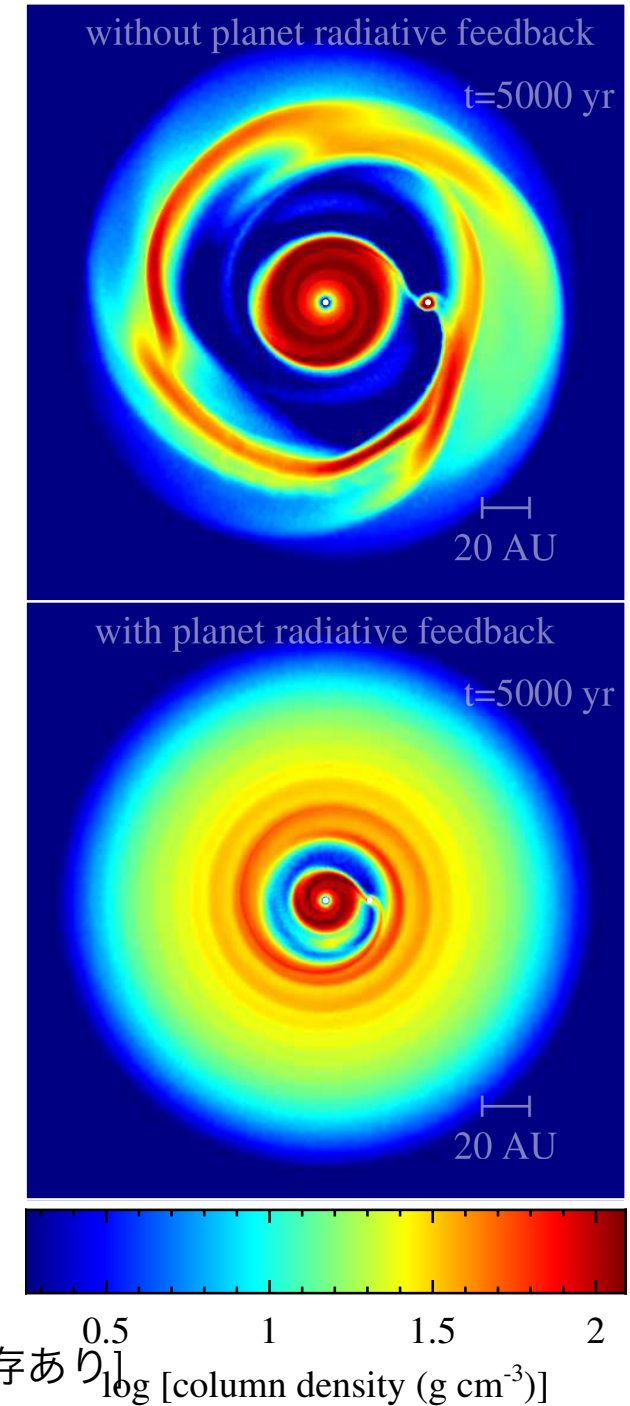
Dimitris Stamatellos

- 軌道長半径の大きい惑星の形成メカニズム
 - 重力不安定円盤での形成が考えられるが、migrationの効果が大きく外側で保持出来ない問題がある
- protoplanetへのガス降着とradiative feedbackを入れて計算
 - 3D SPH (SEREN)
 - power-law $\Sigma(R)$ & $T(R)$
 - 3kyr後にprotoplanetを入れる
- stellar feedback
 - total pseudo-ambient T:

$$T_A^4(\mathbf{r}) = [T_A^*(\mathbf{r})]^4 + [T_A^{\text{planet}}(\mathbf{r})]^4$$

$$T_A^*(\mathbf{r}) = 250 \text{ K} \left(\frac{R}{\text{AU}} \right)^{-3/4} + 10 \text{ K}$$

$$T_A^{\text{planet}}(\mathbf{r}) = \left(\frac{L_p}{16 \pi \sigma_{\text{SB}} |\mathbf{r} - \mathbf{r}_p|^2} \right)^{1/4}$$



- [時間依存あり]

• FBありモデルでの違い

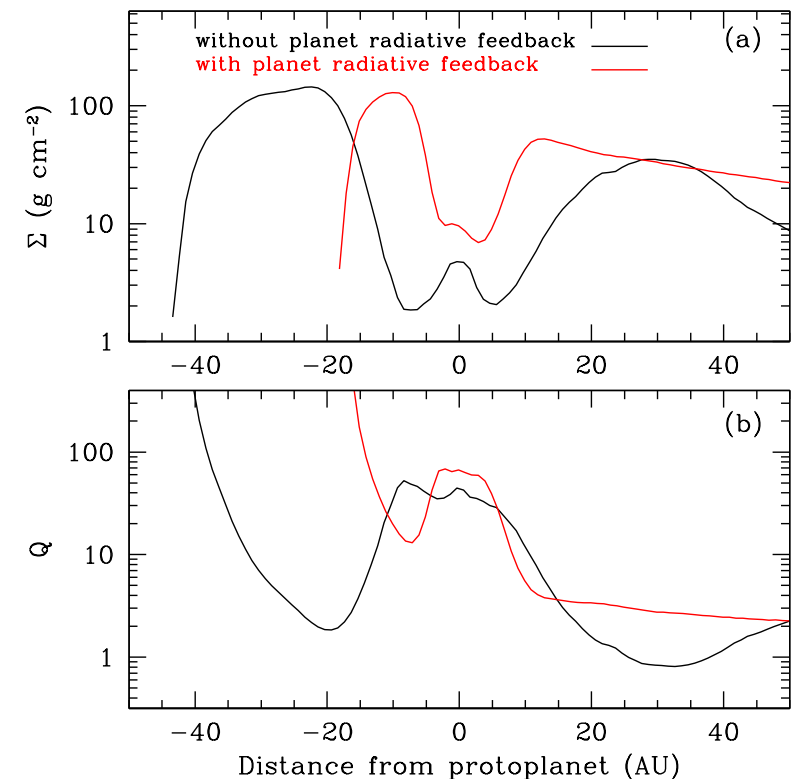
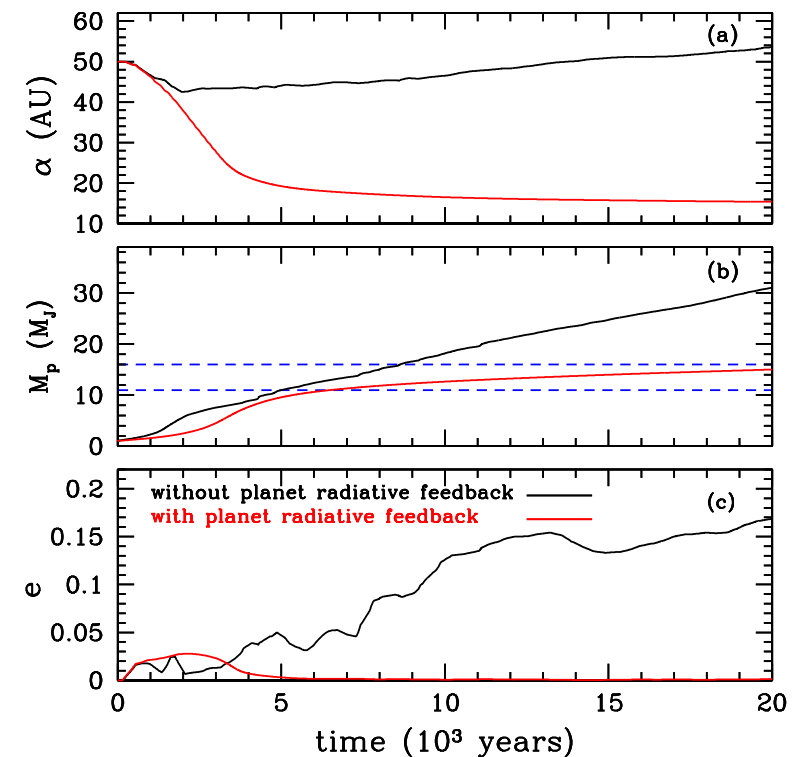
- gapを開けるのに時間がかかる
- migrationが続くが原始惑星の成長がゆっくりなのでgapは浅く狭くなる
- 円軌道
- 最終の惑星質量が小さめ

• 原始惑星を考慮するとself-regulatedな効果を生む

- 原始惑星への質量降着
 - 惑星質量 \uparrow
 - gapを開けやすくする
- 原始惑星からのradiative feedback
 - 周辺の円盤温度 \uparrow
 - 降着を妨げgapを開けづらくする

=>inward migration+低惑星質量となる。

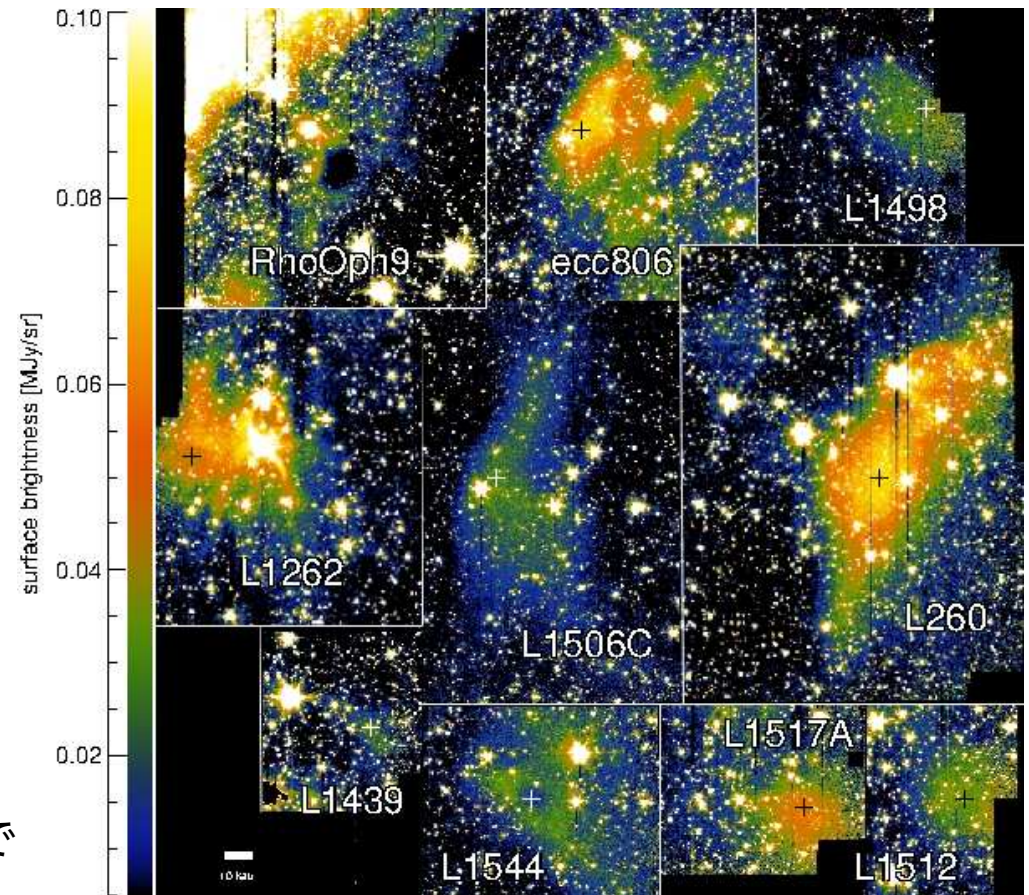
gapが開いた後はmigrationが止まり原始惑星が生き残る



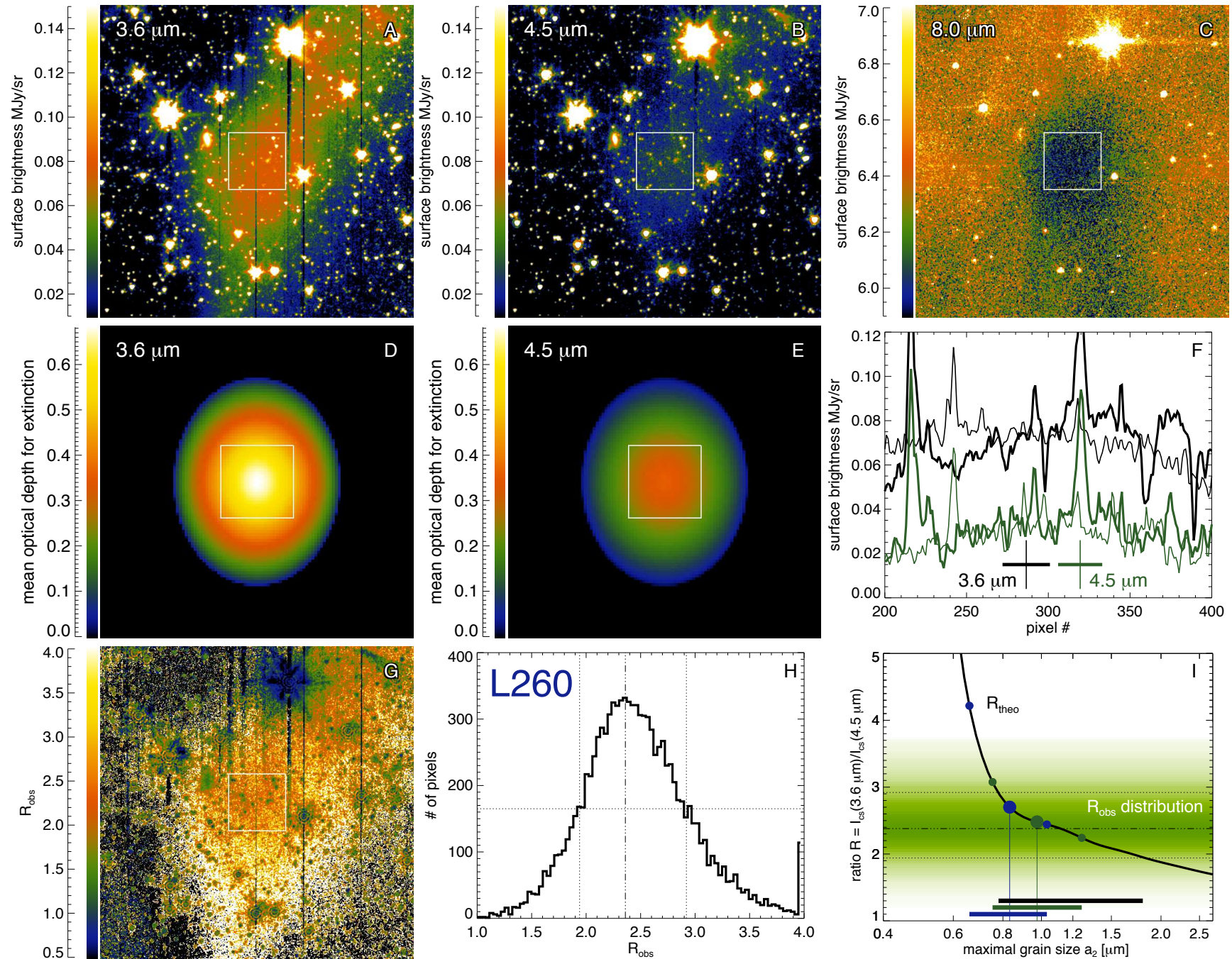
Grain size limits derived from 3.6 micron and 4.5 micron coreshine

J. Steinacker et al.

- コアでのMIR散乱は弱いと思われていたが、近年の観測でMIR散乱 (coreshine)が見つかった
 - ダスト成長を示唆
- Spitzerの'Hunting for Coreshine'プログラムの観測データを使用
 - 10天体を選定
 - 一つ(RhoOph9)はPAHのコンタミ大
- モデリングの仮定
 - 空間的に形状・サイズが不変
 - power-lawサイズ分布
 - ice-coated silicate & 炭素でMie theoryで
- 光学的厚みを考慮して放射輸送を解く
- 密度構造(単純なもの)、ダストサイズを変化させ観測に合わせる



- 結果例L260

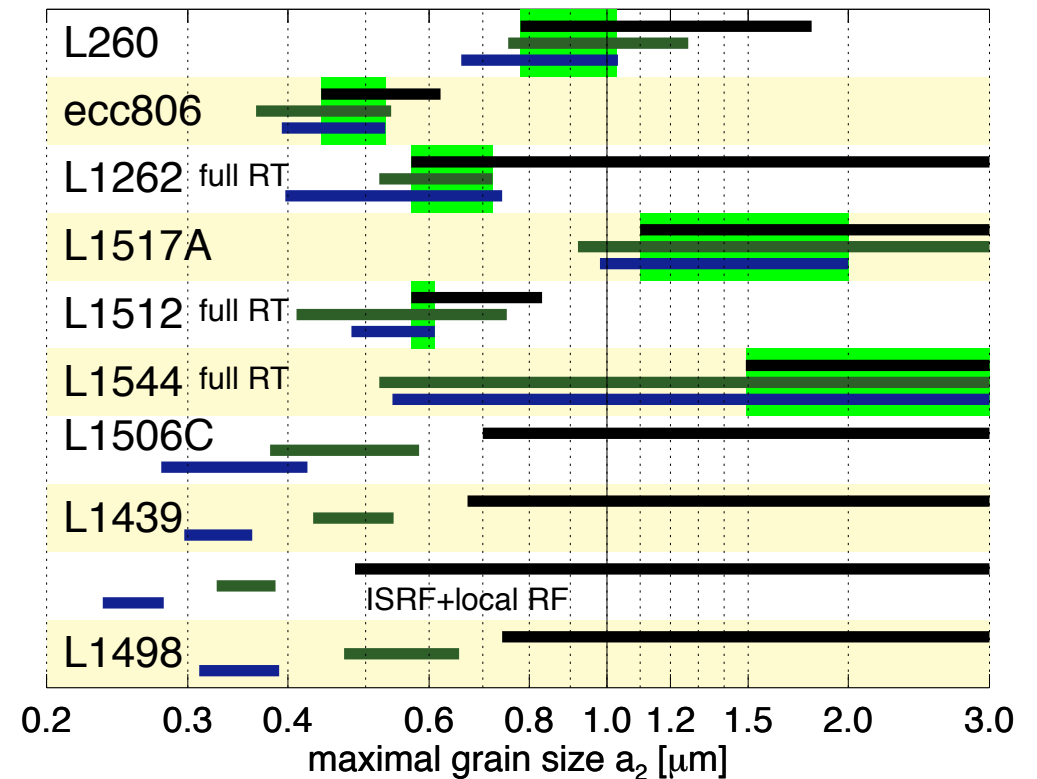


- 6天体では単一の a_{max} で各波長の再現に成功

- 0.5~1.5 μm
 - ISMより成長
 - 過去の研究とconsistent
[e.g., Andersen+2013]

- 3天体ではreasonableな a_{max} 無し

- 簡略化した仮定が原因?
- additional componentの存在?

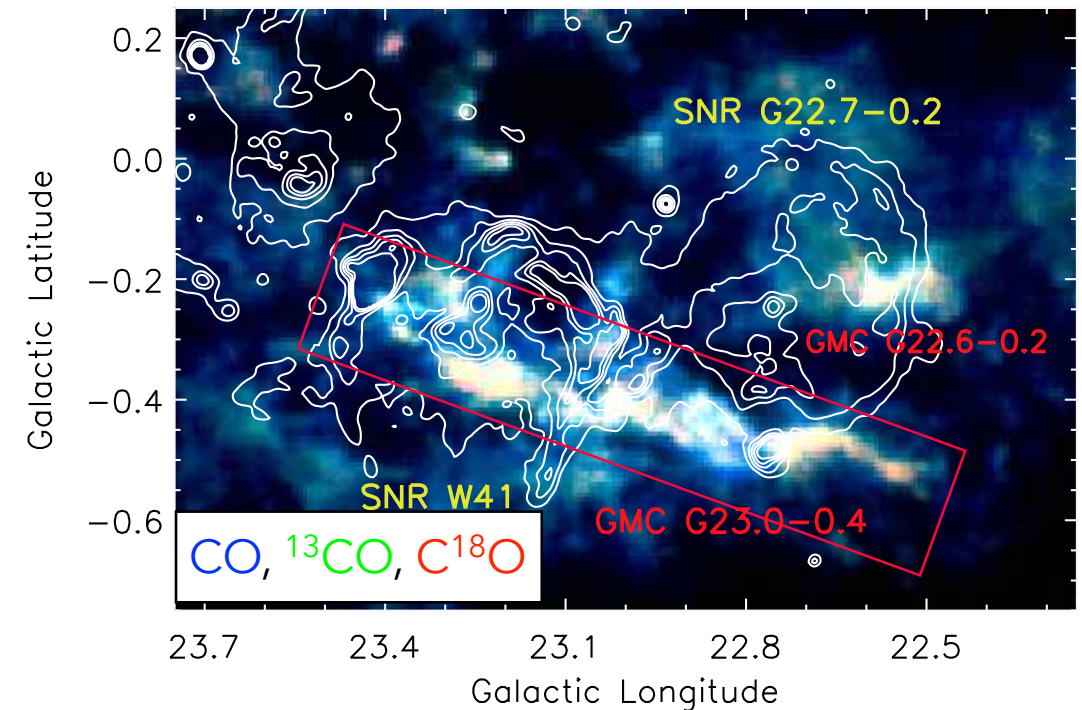
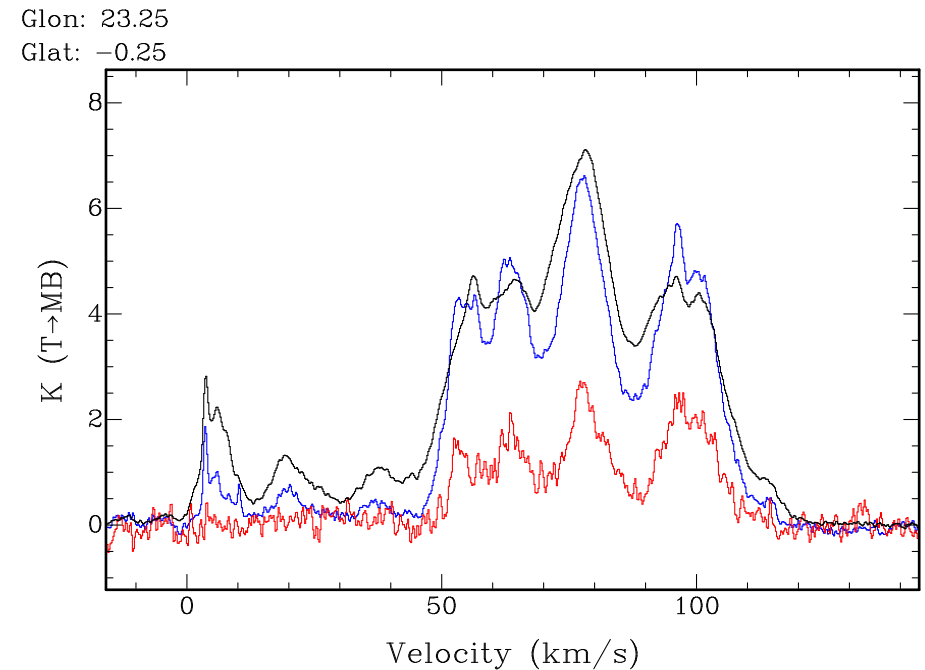


- 短波長でダスト性質を調べるとともに、現実的な密度分布を入れたのfull-3D計算を行う必要がある

The Dense Filamentary Giant Molecular Cloud G23.0-0.4: Birthplace of Ongoing Massive Star Formation

Yang Su et al.

- GMCのCO輝線広域マッピング観測
 - 大質量星形成の理解へ
- G23.0-0.4 ($d=4.4\text{kpc}$)
 - 2 SNR+複数HII領域が付随
 - フィラメント構造
- 13.7mミリ波望遠鏡 (中国)
 - CO, ^{13}CO , C^{18}O (1-0)同時観測
 - $0''.8$ resolution
- 複雑な速度構造
 - $\sim 77\text{km/s}$ 成分が付随する分子雲 (PV図からも示唆)



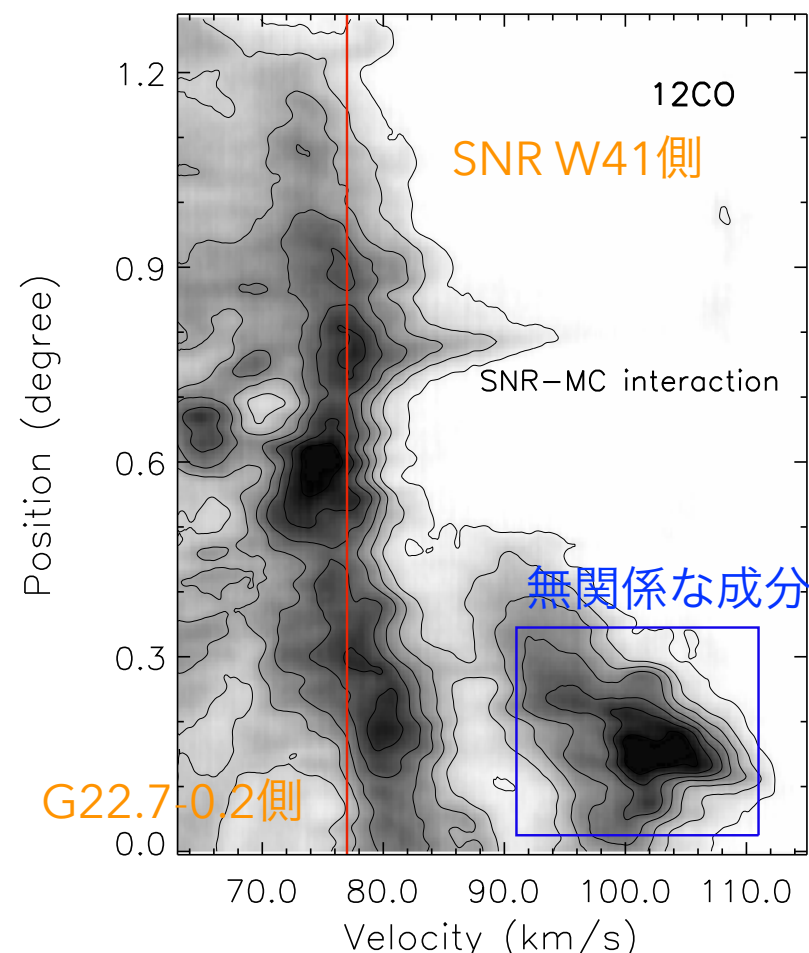
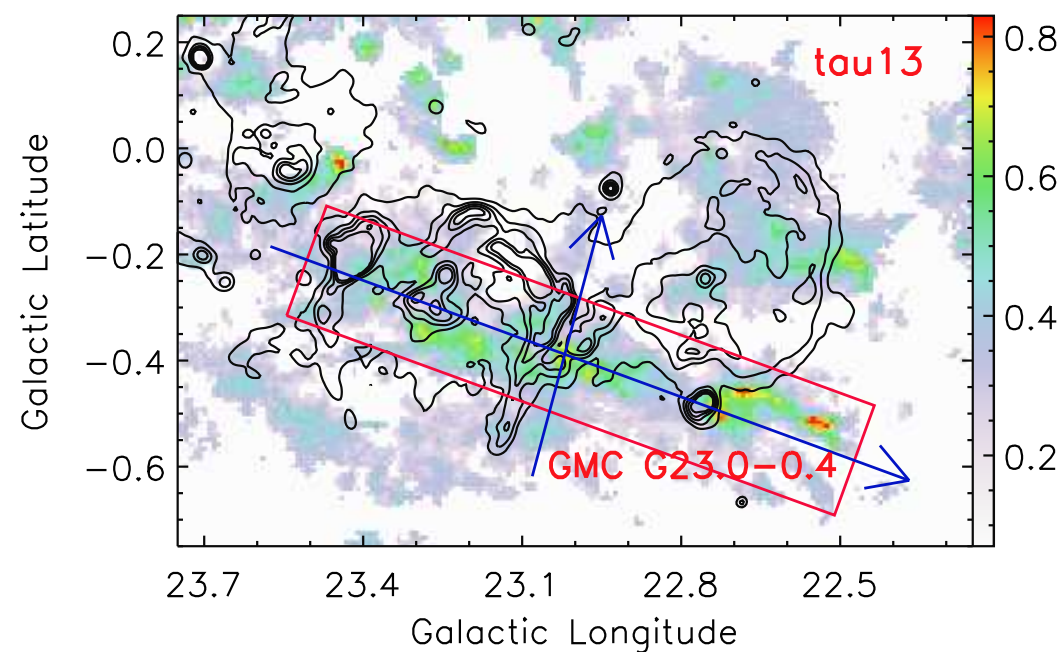
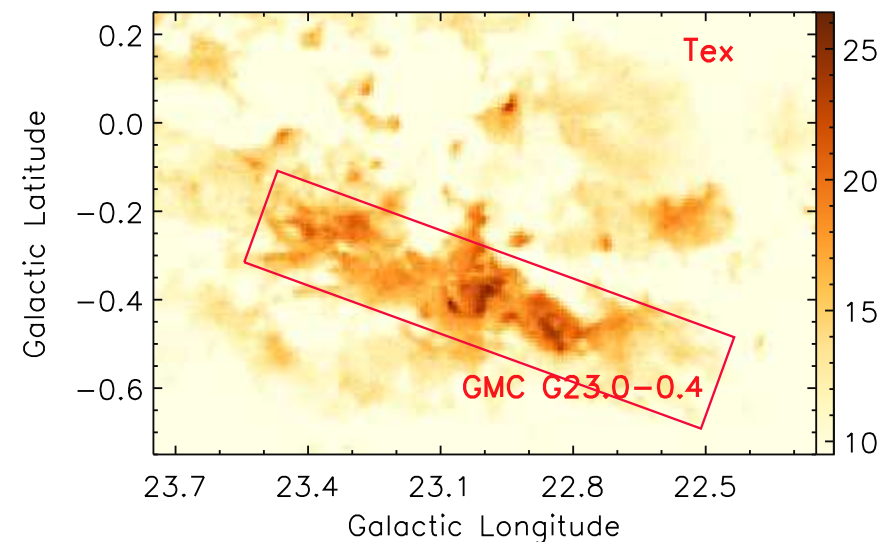
- Tex分布: optically thick ^{12}CO

- 平均で20K
- SNR interface regionでは $>26\text{K}$

- τ , Σ 分布: $^{13}\text{CO}/\text{C}^{18}\text{O}$

- ^{13}CO はthick, C^{18}O はthin
- dense regionでは $\Sigma > 5 \times 10^{22} \text{ cm}^{-2}$ ($n > 6 \times 10^3 \text{ cm}^{-3}$ 相当)を示唆
=> star forming region

- 速度構造にSNRとのinteractionあり



- 激しい星形成活動の証左

- 少なくとも2つのSNR
- 多数のHII領域
- 多数の大質量星クラスター
- high density dust clumps

- GMCの年齢の推定: 10-20Myr

- $t_{\text{SNR}} = t_{\text{GMC}}$ を仮定
- 大質量GMCの $1 \sim 3t_{\text{ff}}$ に相当

- C^{18}O フィラメントのビリアル解析

=>平衡状態

- クラumpは等間隔分布: $0.18^\circ \sim 0.26^\circ$

=>フィラメント分裂の理論予想とコン
システント ($\sim 17\text{pc} = \sim 0.22^\circ$ at 4.4kpc)

The black boxes, black circles, red circles, blue circles, and blue boxes show the fifteen dust-continuum-identified MC clumps, the two 6.7 GHz methanol masers, the twelve H ii regions, the two H ii/SNR complexes, and the two massive star groups, respectively.

