

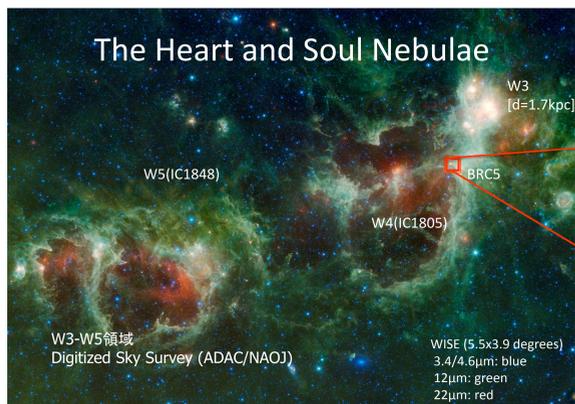
IC1805のブライトリム分子雲(BRC 5)における誘発的星形成

福田尚也(岡山理科大学)、Miao, J.(ケント大学)、杉谷光司(名古屋市立大学)

1. はじめに

大中質量の星形成の領域としてはW3-W5領域が知られており、この領域には若い天体の候補であるIRAS源が付随したブライトリム分子雲(BRC)が複数存在する。ブライトリム分子雲の表面は紫外線によって電離・解離され、高圧力となり、内部に向かってその雲を圧縮する。この紫外線による誘発的星形成のメカニズムはRDI(Radiative Driven Implosion)とよばれる。BRC 5はW4(ハート星雲、IC1805)に付随するブライトリム分子雲であり、その先端には若い天体を示唆する中質量の赤外線源(IRAS 02252+6120)が存在する。

我々は、ハワイ大学2.2m望遠鏡を用いて、グリズム分光によって若い星の候補となるH α 輝線星、JHK'の測光観測によって赤外超過を示す天体の分布を調べ、さらに野辺山ミリ波干渉計を用いて、 $^{13}\text{CO}(J=1-0)$ 輝線と $\text{C}^{18}\text{O}(J=1-0)$ 輝線によって付随するガスの構造と分子雲コアの構造を調べた。その結果、3''(6000AU@1.7kpc)しか離れていない2つの中質量のClass I天体を視野中心に同定した。また、そこでの誘発的星形成について数値シミュレーションをおこなったのであわせて報告する。

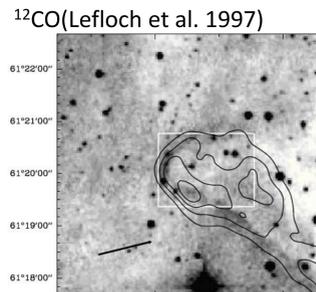


大質量の星形成領域のひとつ
集団的星形成、誘発的星形成



中心にIRAS source
(L=1154 Lsun)
単独星ならB4
(Morgan et al. 2008)

ブライトリムは現在の励起星の方向に対して非対称。
南のリムは北のリムに比べて、顕著で長く伸びている。



分子雲の構造も励起星の方向に対して傾いている。

2. 観測

[ハワイ大学2.2m望遠鏡]

- 観測日: 2009/08/16~18
- 受信器: WFGS2
- フィルター: H α , i', [SII] (30s, 180s, 300s)
- wide H α +グリズム(300s)
- 視野: 11.5' x 11.5'
- 観測日: 2001/12/26
- 受信器: QUIRC
- フィルター: J, H, K' (各100s x 9)
- 視野: 193'' x 193''



[野辺山ミリ波干渉計]

- 観測日: 2002/11/28, 01/13, 3/28
- 周波数: $\text{C}^{18}\text{O}(J=1-0)$ 109.8GHz
- 空間分解能: 5.1'' x 4.1''
- 速度分解能: 0.084 km/s/ch
- 視野: ~1'

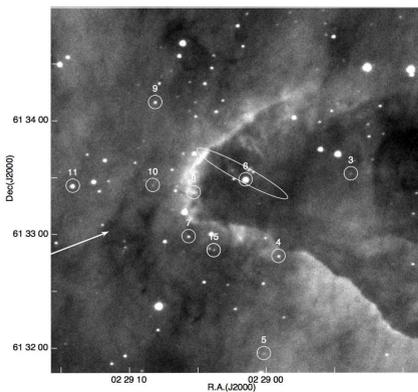


観測: 1995/11/25~26

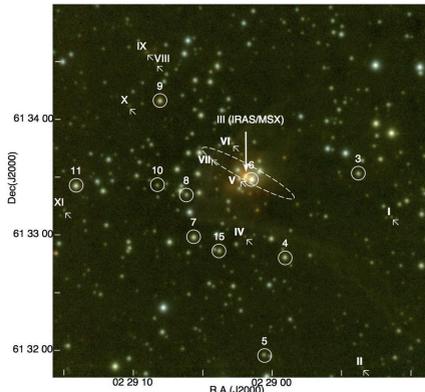
- 周波数: $^{13}\text{CO}(J=1-0)$ 110.2GHz
- 空間分解能: 5.9'' x 4.9''
- 速度分解能: 0.21km/s/ch
- 視野: ~1'

3. 結果: IRAS Positionの光赤外天体

・H α イメージ

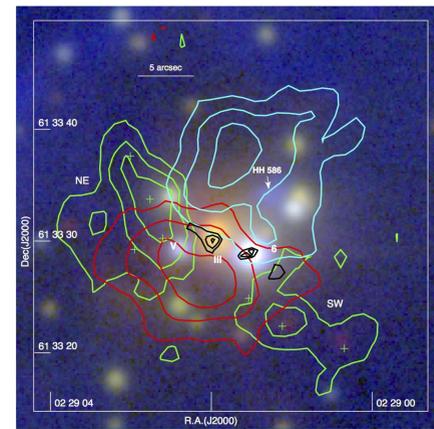
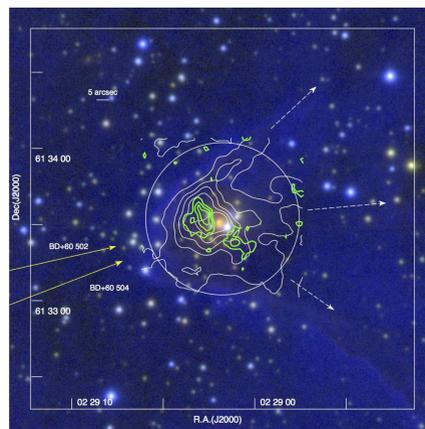


・JHK'三色合成

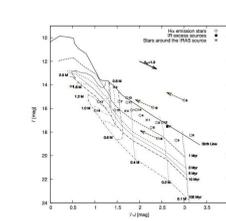
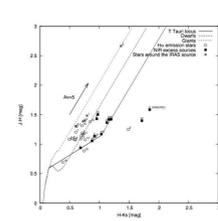
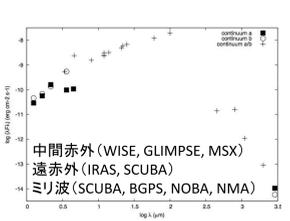
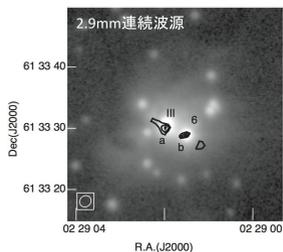


- 印は輝線星、多くは励起星側に分布、視野中心に明るい輝線星No.6
- 視野中心に強い赤外超過を示す天体III
- 輝線星は17天体、赤外超過を示す天体Vも中心付近に付随

4. 結果: 分子雲の分布と光赤外天体との関係



- ^{13}CO (白の等高線)、 C^{18}O (緑の等高線)、 ^{13}CO アウトフロー(赤と青の等高線)
- 白の矢印は ^{13}CO の伸びた方向、黄色の矢印は励起星、画像は[SII]HK'の三色合成



- 天体IIIと6それぞれに2.9mm連続波源が付随、アウトフローはIII and/or 6に付随
- SEDは両方Class I、明るさが等しいすとB5(M=6 M $_{\text{sun}}$)2天体に相当

BRC5にて、 ^{13}CO 輝線で確認された分子雲の構造は、H α や[SII]の可視光観測で確認できるリムの伸びた構造とよく一致する。一方、メインのOB型星のBD+60 504(O4)、BD+60 502(O4)に対して構造は非対称である。形成時のBRC5のガス雲の構造を反映していると考えられる。 C^{18}O 輝線で観測されたコアはIIIと6を挟み込むように分布。視野中心の赤外線源には、 ^{13}CO 輝線でもアウトフローが付随する。多くの周りの輝線星の年齢は1Myr以下と見積もられる。

5. 数値シミュレーション

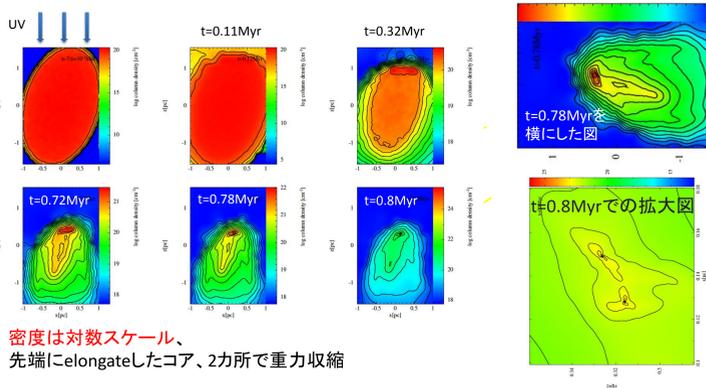
説明したい特徴

- 中心の2つの若い天体の星形成
- 励起星に対する非対称性

RDIシミュレーション(50,000 SPH Particles)
初期条件としてプロレートな一様な雲
UVは斜めに照射される

→特徴があうモデル例
(M=400M $_{\text{sun}}$ $\theta=15^\circ$, 縦/横軸1.6/0.9pc)

過去の球対称のガス雲のシミュレーションでは中心一か所で星形成



密度は対数スケール、先端にelongateしたコア、2カ所で重力収縮

6. 議論

プロレート形状を初期状態としたガス雲のシミュレーションでメイン2天体の星形成やブライトリムの形状、質量が説明可能。

- ブライトリムの周りのTタウ型星は再現できない。
- 初期にあった密度ゆらぎはならされる傾向
- 表面の密度ゆらぎはマージする傾向

課題

- 周りのTタウ型星の形成の種になる条件は???
- 初期に強い非一様性?

本発表内容はApJに受理され、近日出版されます。