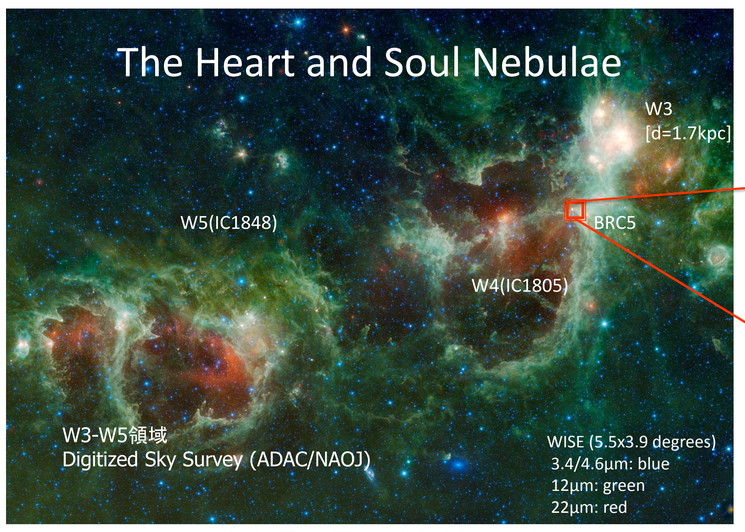
# IC1805のブライトリム分子雲(BRC 5)における誘発的星形成

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

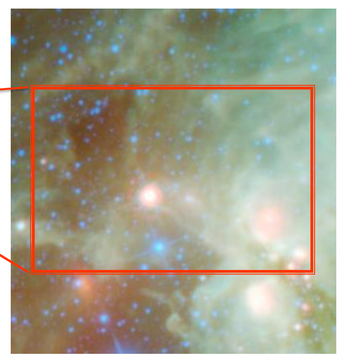
大中質量の星形成の領域としてはW3–W5領域が知られており、この領域には若い天体の候補であるIRAS源が付随したブライトリム分子雲(BRC) が複数存在する。ブライトリム分子雲の表面は紫外線によって電離・解離され、高圧力となり、内部に向かってその雲を圧縮する。この紫外線による誘発的星形成のメカニズムはRDI（Radiative Driven Implosion）とよばれる。BRC 5はW4（ハート星雲、IC1805）に付随するブライトリム分子雲であり、その先端には若い天体を示唆する中質量の赤外線源（IRAS 02252+6120）が存在する。

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Hα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、$^{13}$CO(J=1-0)輝線と$C^{18}O$(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

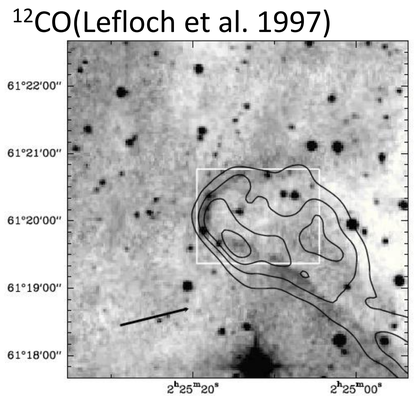
### ブライトリム分子雲（BRC5）



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。

$^{12}$CO(Lefloch et al. 1997)



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

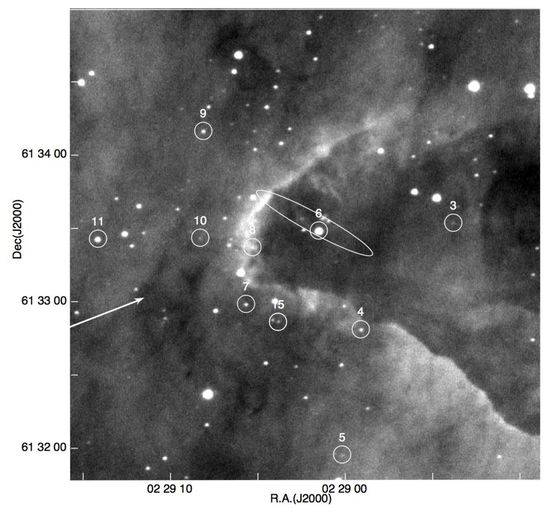
[ハワイ大学2.2m望遠鏡]
- 観測日：2009/08/16～18
  - 受信器：WFGS2
  - フィルター：Hα、i′、[SII]（30s, 180s, 300s）
    wide Hα＋グリズム（300s）
  - 視野：11.5′×11.5′
- 観測日：2001/12/26
  - 受信器：QUIRC
  - フィルター：J、H、K′（各100s×9）
  - 視野：193″×193″

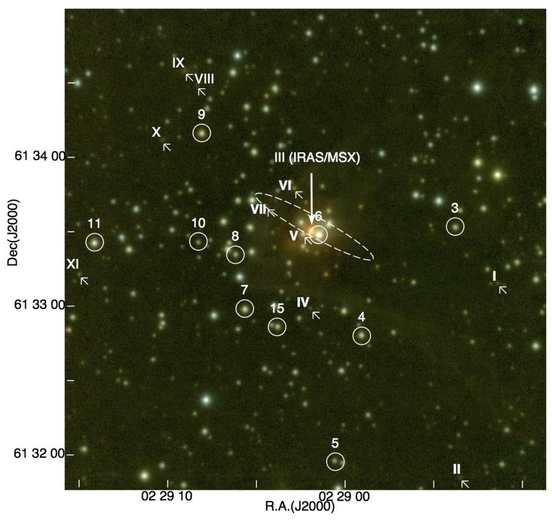
[野辺山ミリ波干渉計]
- 観測日：2002/11/28, 01/13, 3/28
  - 周波数：$C^{18}O$(J=1-0) 109.8GHz　　2.9mm連続波
  - 空間分解能：5.1″×4.1″　　2.0″×1.8″
  - 速度分解能：0.084 km/s/ch
  - 視野：～1′

- 観測：1995/11/25～26
  - 周波数：$^{13}$CO(J=1-0) 110.2GHz
  - 空間分解能：5.9″×4.9″
  - 速度分解能：0.21km/s/ch
  - 視野：～1′

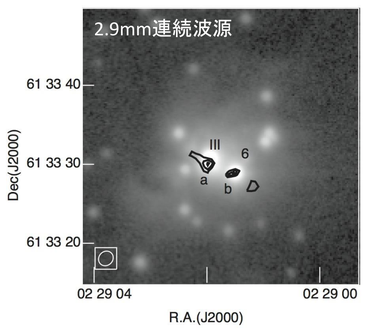
## 3. 結果：IRAS Positionの光赤外天体

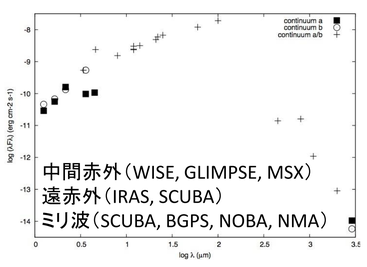
- Hαイメージ
- JHK′三色合成

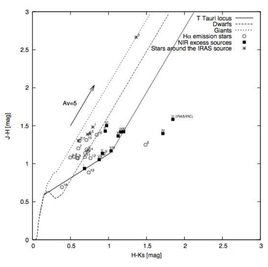


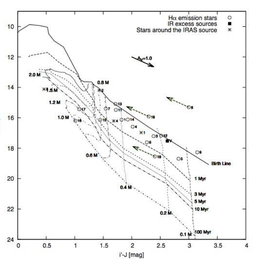


– ○印は輝線星、多くは励起星側に分布、視野中心に明るい輝線星No.6
– 視野中心に強い赤外超過を示す天体III
– 輝線星は17天体、赤外超過を示す天体Vも中心付近に付随



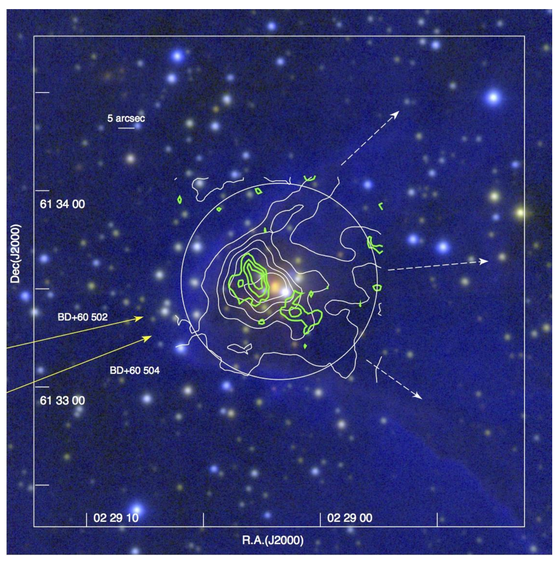



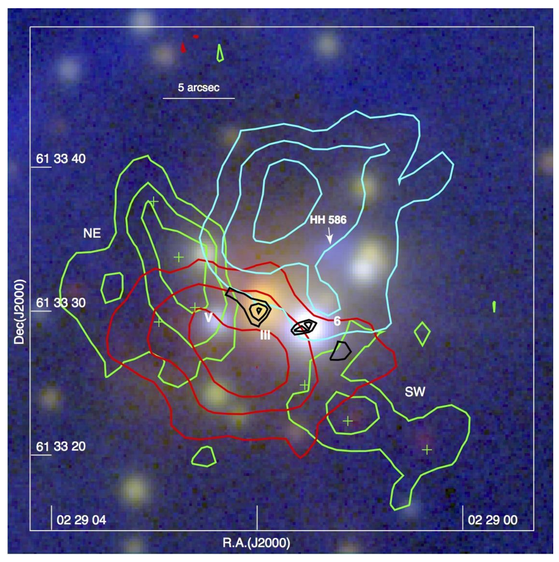





– 天体IIIと6それぞれに2.9mm連続波源が付随、アウトフローはIII and/or 6に付随
– SEDは両方Class I、明るさが等しいするとB5（M=6 $M_{sun}$）2天体に相当

## 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

BRC5にて、$^{13}$CO輝線で確認された分子雲の構造は、Hα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（O4I）、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。

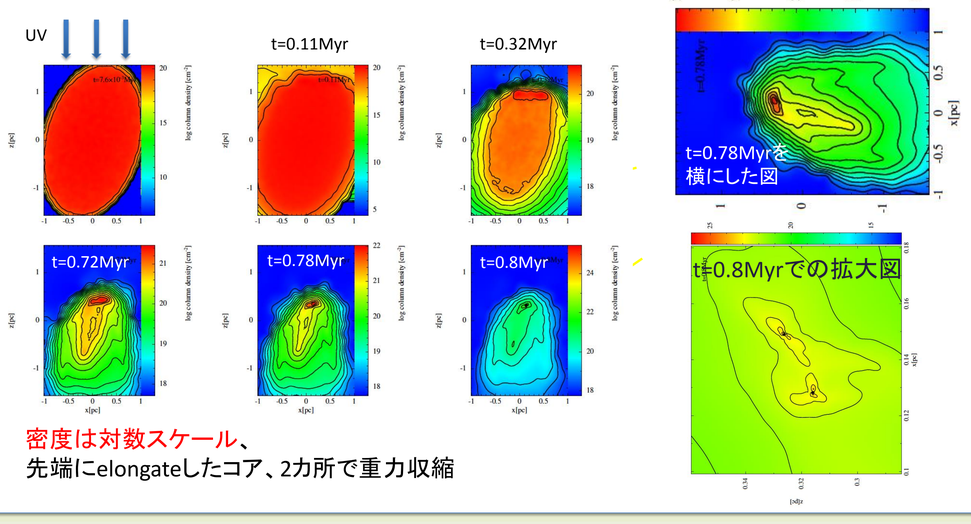
## 5. 数値シミュレーション

説明したい特徴
(1) 中心の2つの若い天体の星形成
(2) 励起星に対する非対称性

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

→ 特徴があうモデル例
（M=400$M_{sun}$ θ=15°，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タウリ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タウリ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。