

UH88望遠鏡を用いた高銀緯分子雲HLCG92-35におけるT Tauri型星探査

大朝由美子、大島吾一（埼玉大学）

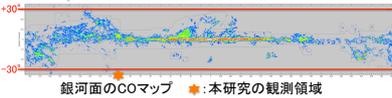
イントロダクション

T Tauri型星(TTS)

- TTSとは、変光を示す前主系列星の段階であり、G~M型のスペクトル型を示す。H α の輝線を持つ天体として定義される。
- 特徴
 - ・H α 輝線 - 星周円盤の中心星付近の電離
 - ・変光 - フレア、ホット・コールドスポット、星周円盤による遮蔽
 - ・X線放射 - 星表面の磁場活動
 - ・赤外超過 - 星周円盤・エンベロープの再放射

高銀緯分子雲(HLC)

- 銀緯 $b > \pm 30^\circ$ の分子雲
- 特徴
 - ・低密度
 - ・距離が近い



- 高銀緯で同定されている前主系列星
→全天の~2%程度

Object Type	All-Sky[個]	$b > \pm 30^\circ$
Young Stellar Object	2809	13個 0.46%
Pre Main Sequence Star	641	30個 4.7%
T Tauri Star	1188	58個 4.9%
Variable Star of the Orion Type	729	0個 0%

同定されている前主系列星の数(SIMBADを用いて調べた)

先行研究例

- Hearty et al.1999
HLC MBM121に対する可視分光観測によるTTS探査
→8個のTTSを同定

銀河面の分子雲と比較すると、HLCは分子雲密度が低いので、HLCの星形成の描像が異なると考えられている。しかし、HLCに対して行われたTTS探査などの星形成の研究は報告例が少なく、HLCの星形成の様子は明らかになっていない部分がある。

目的

TTS探査が行われていないHLC(HLCG92-35、MBM32)において、星形成が起きているか、銀河面の分子雲と比較して星形成の特徴に相違はあるのかを探る。
⇒H α 輝線探査を目的とした可視分光観測によりTTSを探査する。

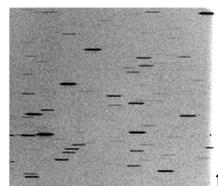
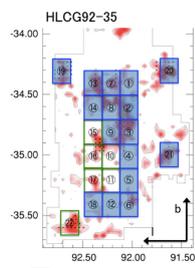
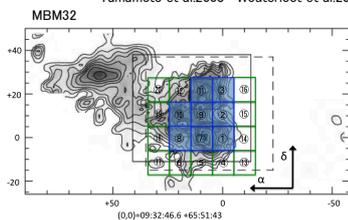
観測

観測領域

- TTSの探査観測が行われていないHLC

分子雲	HLCG92-35	MBM32
銀経	~92°	~147°
銀緯	~-35°	~40°
RA(J2000)	~23h03m	~09h32m
DEC(J2000)	~+21d20m	~+65d51m
距離[pc]	150(110~260)	~100

Yamamoto et al.2003 Wouterloot et al.2000



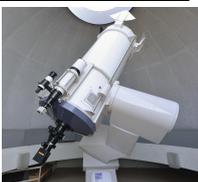
可視分光観測

UH88+WFGS2を用いて取得した分光画像

望遠鏡	ハワイ大学2.2m望遠鏡(UH88)@マウナケア山
観測装置	Wide Field Grism Spectrograph 2(WFGS2) + Tektronix CCD カメラ +grism +wide H α (6265~6765Å)フィルター
視野	~11'.5 × 11'.5
観測日	2012年2月17日、9月18-19-23日

可視測光観測

望遠鏡	埼玉大学55cm望遠鏡@さいたま市
観測装置	FLI ML-4710-DD CCD カメラ + R(~6490Å)バンドフィルター
視野	主焦点: ~32' × 32' カセグレン焦点: ~13' × 13'
観測日	2012年10月~12月(15夜)

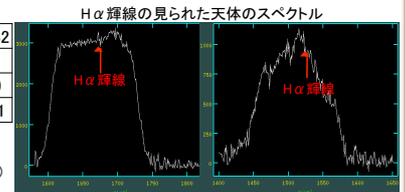


結果・考察

結果

分子雲	HLCG92-35	MBM32
検出天体数	870	230
H α 輝線天体数	$W_{H\alpha} > 10\text{\AA}$: 49 $W_{H\alpha} < 10\text{\AA}$: 48	11 11

横軸:ピクセル 縦軸:カウント
波長域:wide H α (6265~6765Å)



スペクトル型の決定

- Dwarf Archiveからスペクトルテンプレートを作成 → 観測スペクトルと比較
⇒スペクトル型を決定

(Dwarf Archive : <http://spider.ipac.caltech.edu/staff/davy/ARCHIVE/index.shtml>)

距離の妥当性

- 下記の2つの方法で求めた絶対等級を比較

- ・分光観測から決定したスペクトル型
 - ・TTSの年齢(1~30Myr)
 - ・理論進化トラック(Barraffe et al.1998)
 - ⇒絶対等級
- ・USNOデータのVバンド等級
 - +星間減光(A_V)補正(^{13}CO 強度 or 赤化量から算出)
 - +距離(d)の仮定
 - ⇒絶対等級

2つの方法で求めた絶対等級が一致
⇒HLC中に存在⇒TTS候補天体

分子雲	HLCG92-35	MBM32
TTS候補数	12 ⁺² ₋₆	3 ⁺² ₋₁

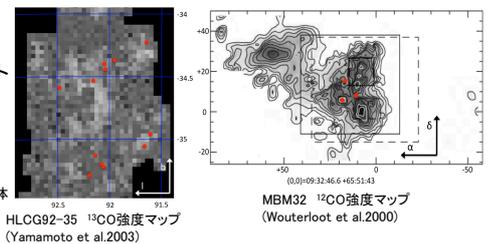
TTSのその他の特徴

- 同定したTTS候補天体に、TTSの特徴がみられるか調べた

TTSの特徴	手法	HLCG92-35	MBM32
赤外超過の有無	2MASS,WISEによる(J-H)/(K-L)の2色図	1	0
X線検出の有無	ROSAT All Sky Surveyによる検出有無	0	0
変光現象の有無	埼玉大学55cm望遠鏡を用いた測光観測	1	—

空間分布

- 同定したTTS候補天体を分子雲マップにプロット



TTSは分子雲密度の高い部分には位置しておらず、その周縁部に位置している。
⇒星形成の進んだ領域であると考えられる。

星形成率・星数密度

分子雲	HLCG92-35	MBM32	Taurus	Cha I north core
距離[pc]	~150	~100	140	160
質量[M $_{\odot}$]	~64	~21	10 ⁴	20
ガス密度[cm ⁻³]	~10 ²	~10 ²	10 ² ~10 ³	1~2 × 10 ⁴
星間減光 A_V [mag]	0~2	0~1	5~10	5~20
星数密度[個/pc ²]	3.0 ^{+0.5} _{-1.7}	3.4 ^{+2.2} _{-1.2}	5~14	280
星形成率[%]	2.6 ^{+0.3} _{-1.2}	1.5 ^{+2.2} _{-0.7}	2~9	33

Yamamoto et al.2003
Wouterloot et al.2000
Oasa et al.1999
Lada.1998

銀河面付近にある分子雲と比較 →星形成率は小さい。

⇒星形成が起こる効率が低く、穏やかな星形成が起こっていると考えられる。

まとめ

- TTS探査が行われていない2つのHLC(HLCG92-35、MBM32)に対して、UH88+WFGS2、埼玉大学望遠鏡を用いて可視分光/測光探査観測を行った。
- HLCG92-35で形成された可能性があるTTS天体を12個同定した。
・MBM32で形成された可能性があるTTS天体を3個同定した。
⇒HLCG92-35、MBM32で星形成が起きている兆候を捉えた。
- 2つのHLCに対して、TTS候補天体の空間分布、星形成率、星数密度を求めた。
⇒HLCは、銀河面付近の分子雲と比較すると、効率の低い星形成を起こしていると考えられる。
- 今後、高分散分光観測によりLi吸収の検出や温度の算出を行い、TTSと確認し、星形成の描像を明らかにしていく。