

A Large-Scale Study of H^{13}CO^+ and C^{18}O ($J=1-0$) in Orion B

Hiroko AOYAMA, Norikazu MIZUNO, Hiroaki YAMAMOTO,
Toshikazu ONISHI, Akira MIZUNO, and Yasuo FUKUI

発表者 B4 横山 航希

Abstract

- NANTEN望遠鏡を用いて、Orion B 領域の高密度分子雲コアの観測を行った。
- C^{18}O の塊を19個観測した。（質量： $13M_{\odot} \sim 990M_{\odot}$
大きさ： $0.26\text{pc} \sim 0.69\text{pc}$ ）
- C^{18}O の塊の中で平均化された柱密度はIRAS輝度と高い相関を示す。
- H^{13}CO^+ の塊を11個観測した。（質量：a few $M_{\odot} \sim 480M_{\odot}$ ）
- H^{13}CO^+ 11個のうち5つは質量が小さいため大質量星を形成しにくく、5つは質量が大きく大質量星を形成しやすい。

Introduction

右図は、**Orion B 領域**の分子雲が
反射星雲 NGC 2068 と反射星雲 NGC2071 から
H_{II}領域 のNGC 2024と反射星雲 NGC 2023
まで広がっていることを示している。

Meddalenら(1986)が $^{12}\text{CO}(J=1-0)$
Ballyら(1991)が $^{13}\text{CO}(J=1-0)$
Sakamotoら(1994)が $^{12}\text{CO}(J=2-1)$
の観測に成功したことで、明らかとなっ
た。

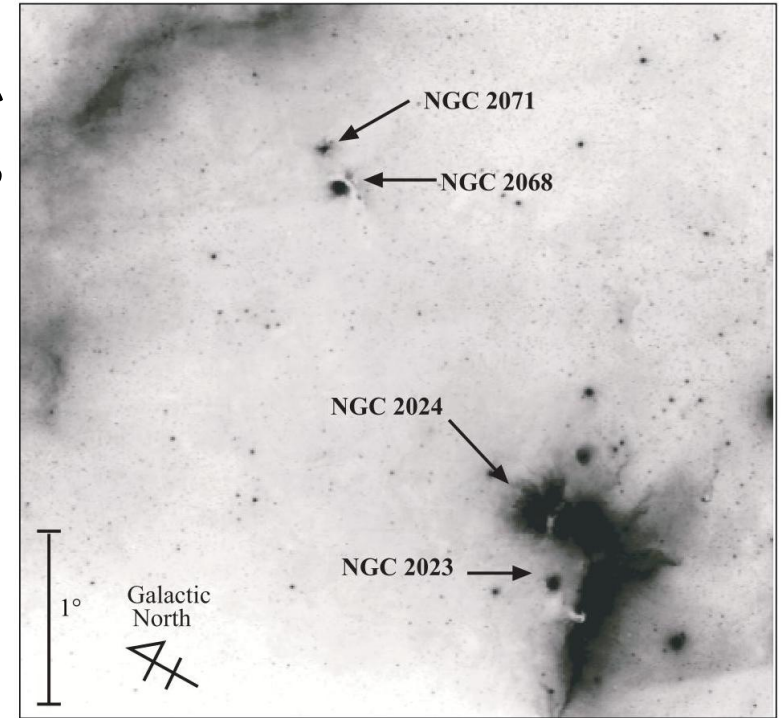


Fig. 1. Optical image of the surroundings of the Orion B region.

Introduction

本研究は、密度が $10^4 \sim 10^5 \text{cm}^{-3}$ の高密度の分子ガスの
広範囲のイメージを明らかにすることを目的とする。



口径4mのNANTEN望遠鏡を用いて C^{18}O ($J = 1-0$) 観
測をもとに H^{13}CO^+ ($J = 1-0$) の観察を行った。

H^{13}CO^+ と C^{18}O は、常に光学的に薄く、 H_2
の密度でそれぞれ 10^5cm^{-3} と 10^4cm^{-3} の高
密度分子雲のトレーサーとなる。

Result

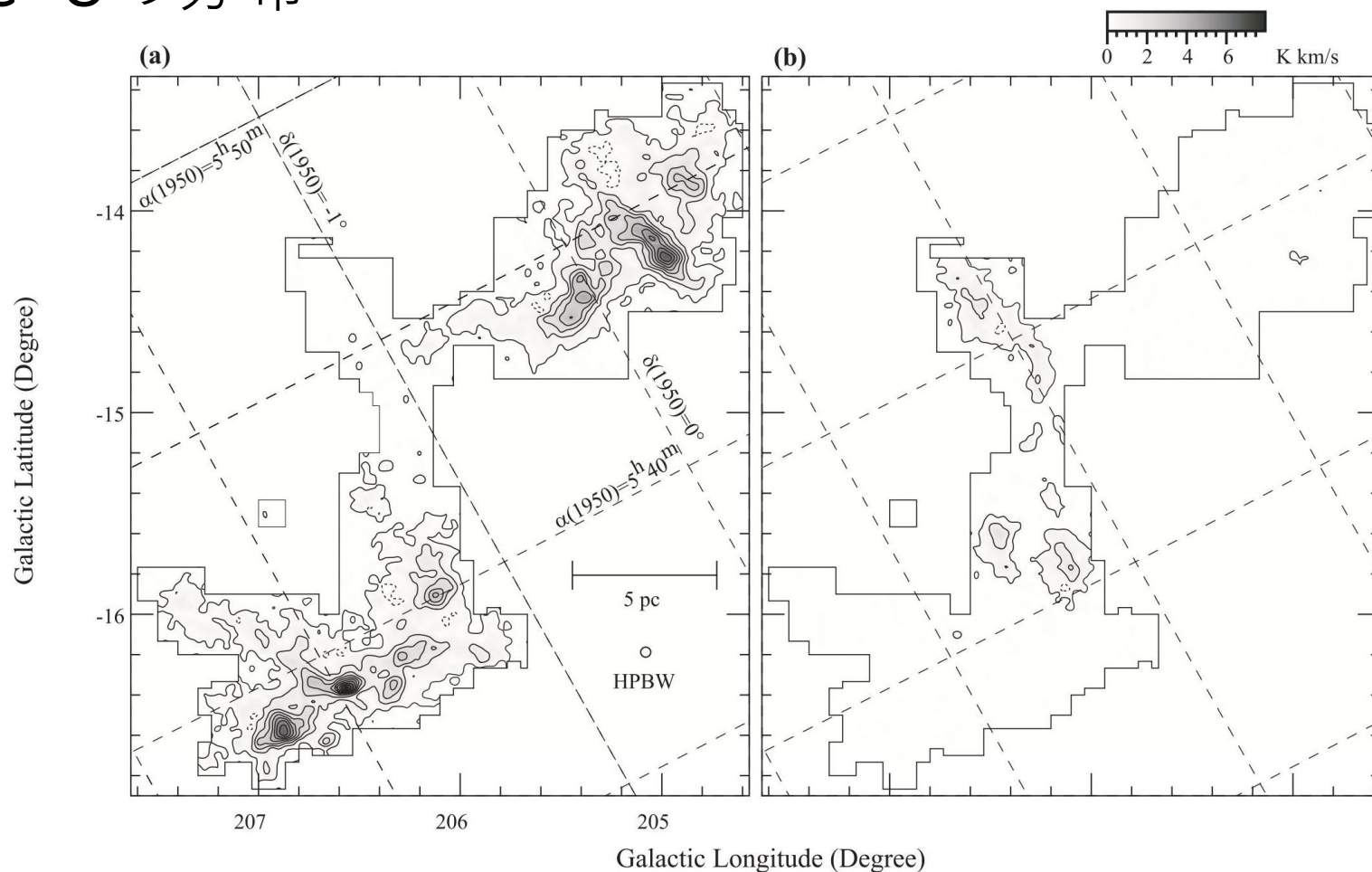
Lowest contour level : $0.21 \text{ K} \cdot \text{km/s}$

Contour interval : $0.84 \text{ K} \cdot \text{km/s}$

(a)の積分範囲 $\{7 \sim 25 \text{ km/s}\}$

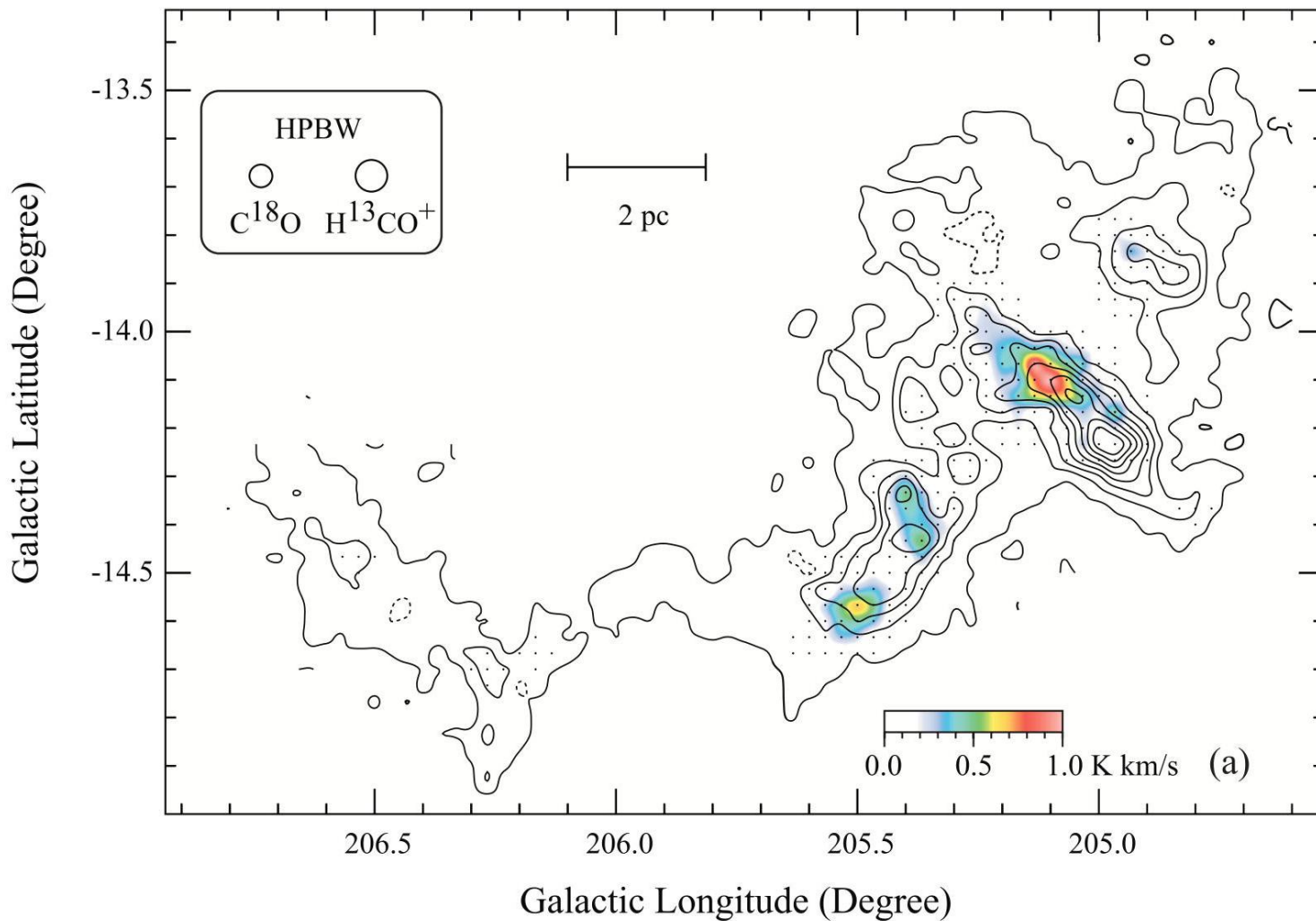
(b)の積分範囲 $\{-5 \sim 7 \text{ km/s}\}$

C^{18}O の分布



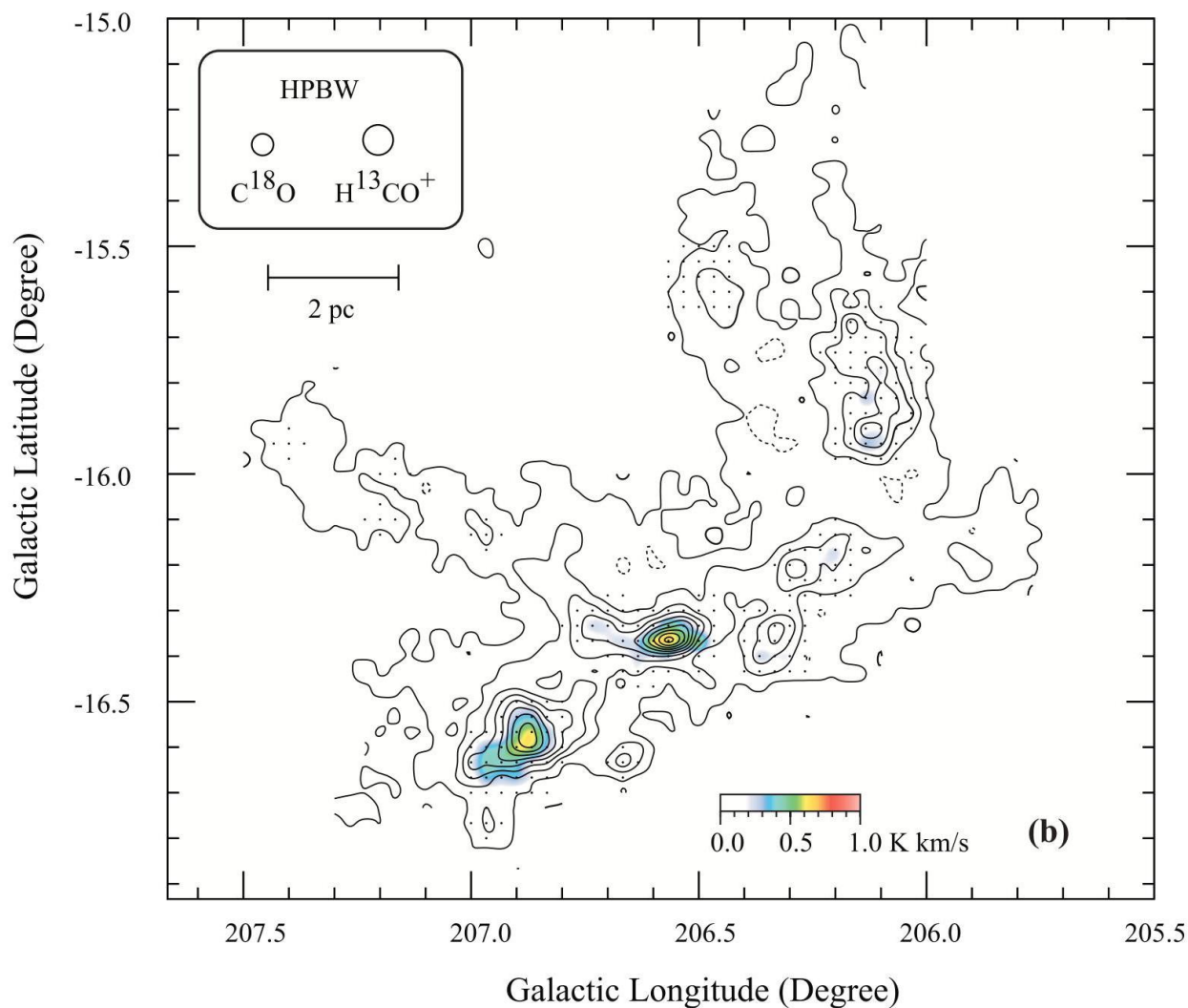
Result

積分範囲 {7~25km/s}
で C^{18}O も重ねた H^{13}CO^+
の積分強度図



Result

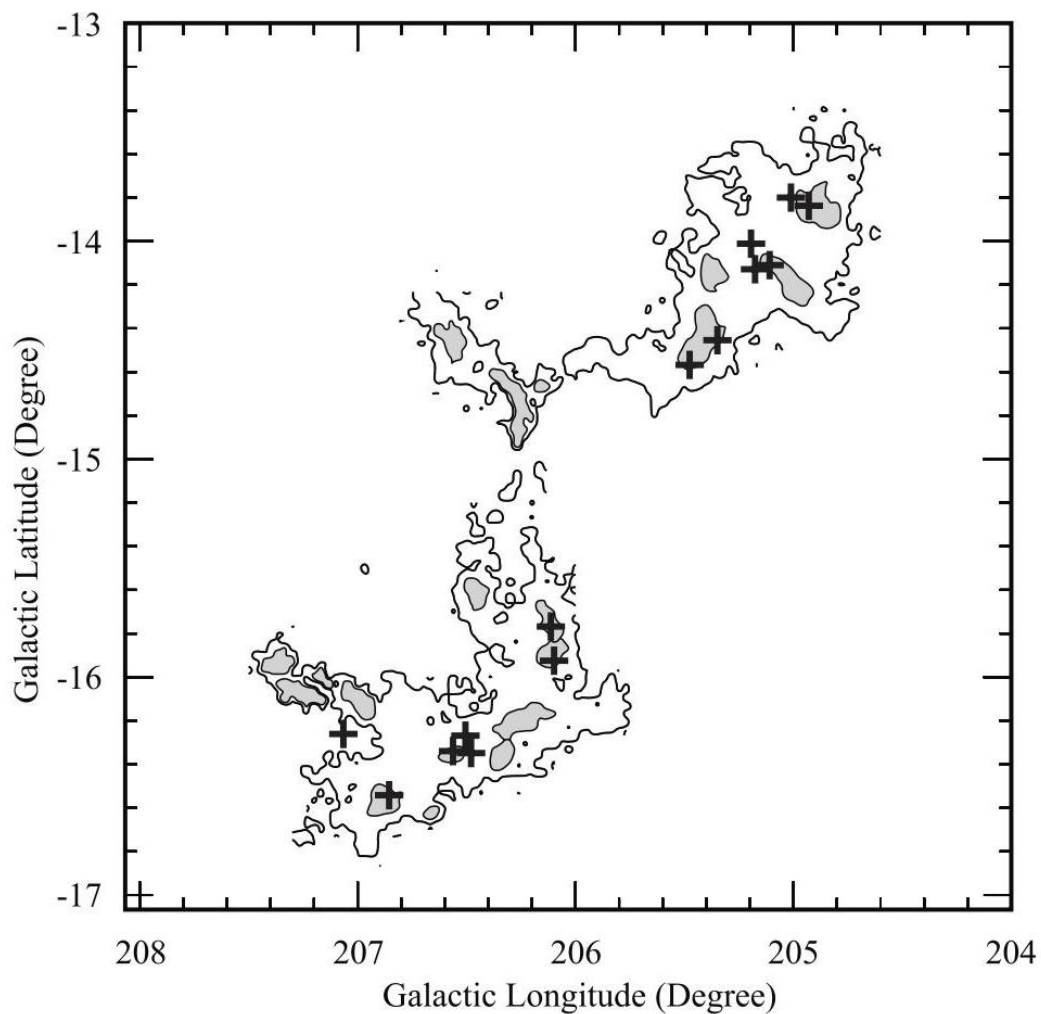
積分範囲 {7~25km/s}
で C^{18}O も重ねた H^{13}CO^+
の積分強度図



南

Result

IRASによって観測
されたYSOの分布

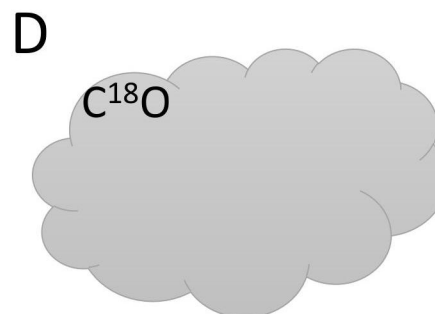
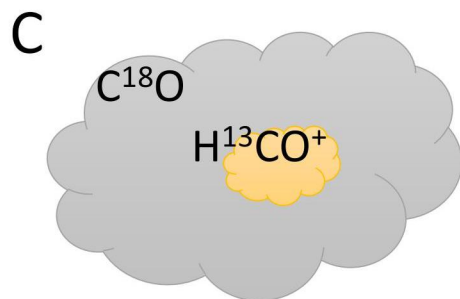
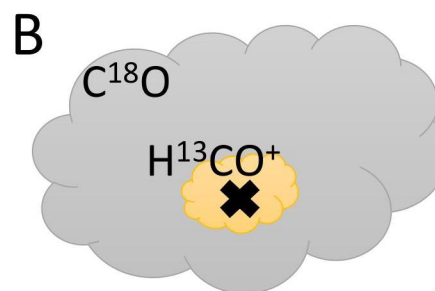
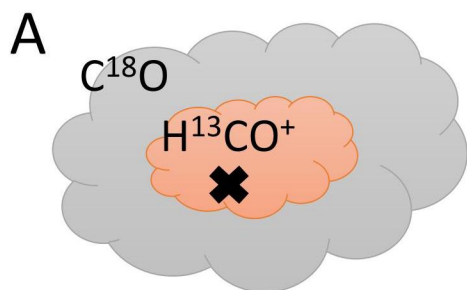


The contour level is 0.21Kkm/s

Discussion

$C^{18}O$ の塊を 4 種類に分けた

✕ : cold IRAS sources (若い星)



Discussion

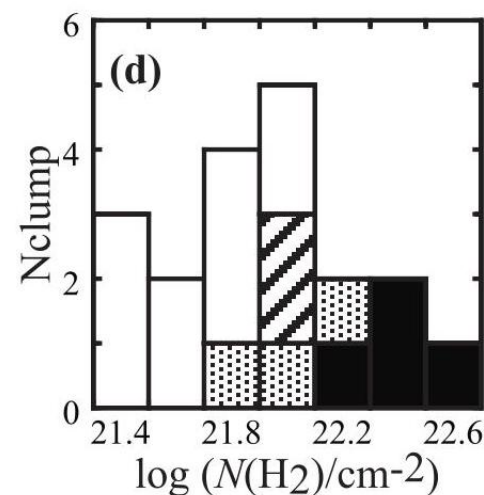
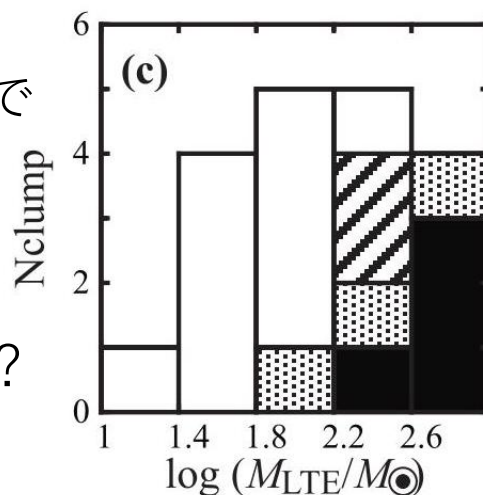
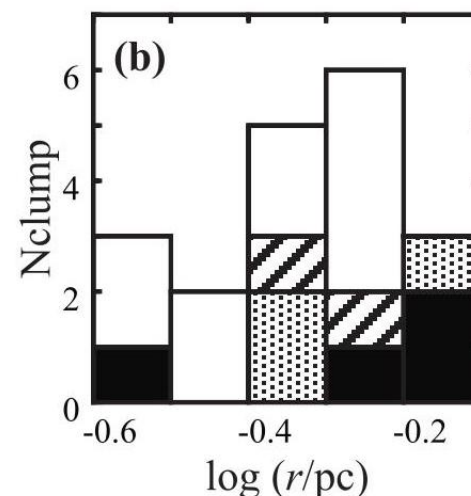
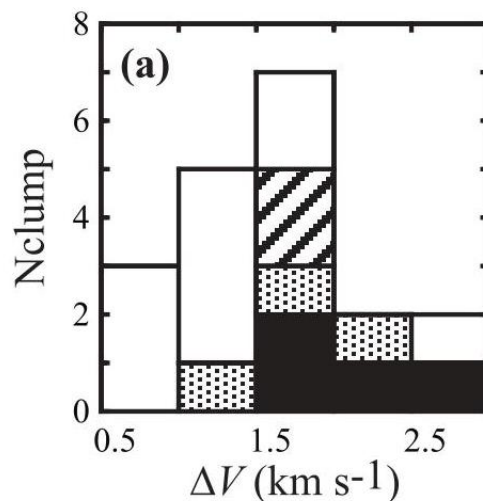
黒 : A
 点 : B
 縞 : C
 白 : D

それぞれのパラメーターで
 大きさの順番は基本的に

A→B→C→D

...

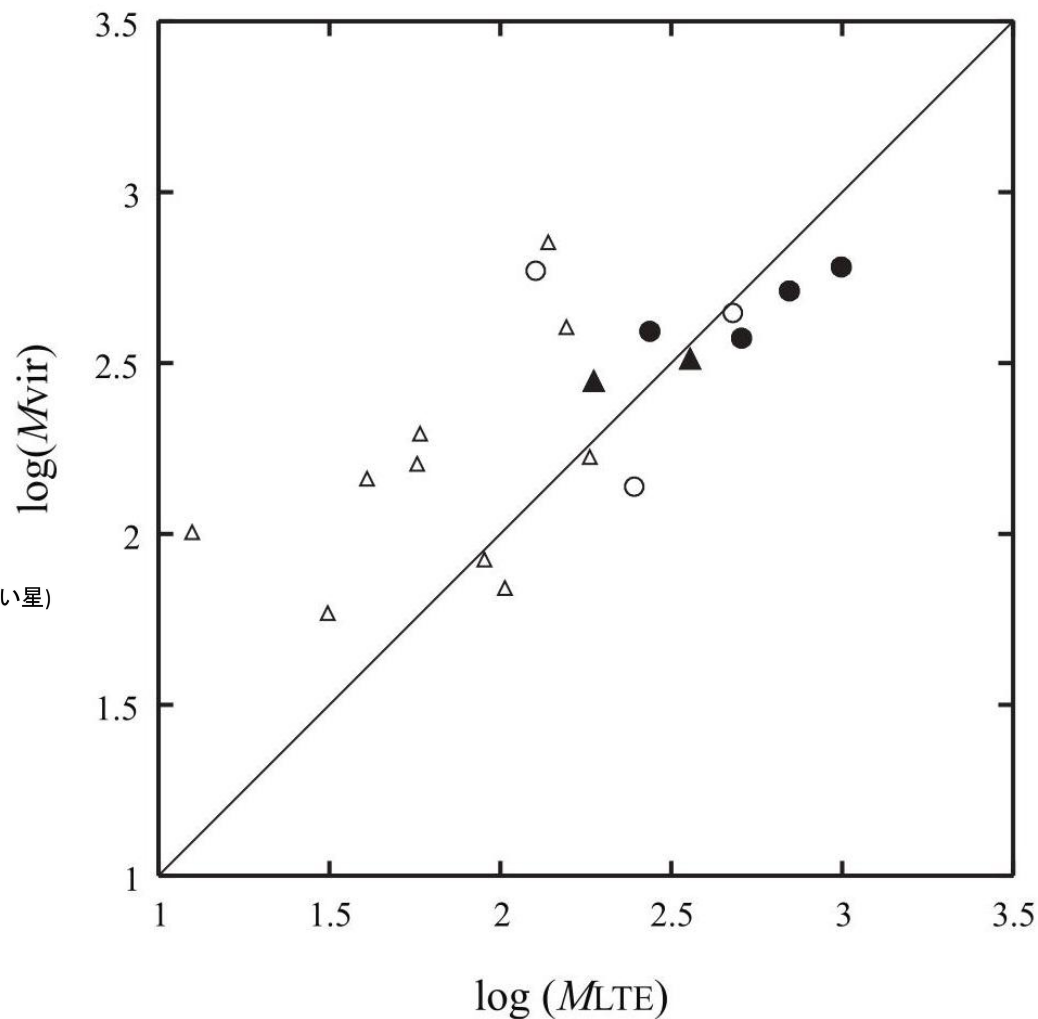
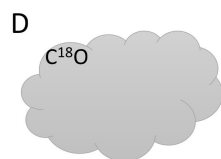
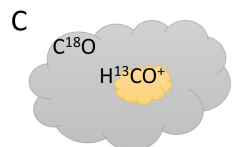
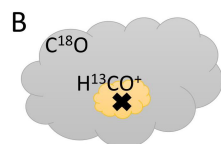
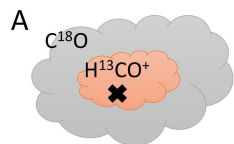
この順で星ができやすい？



Discussion

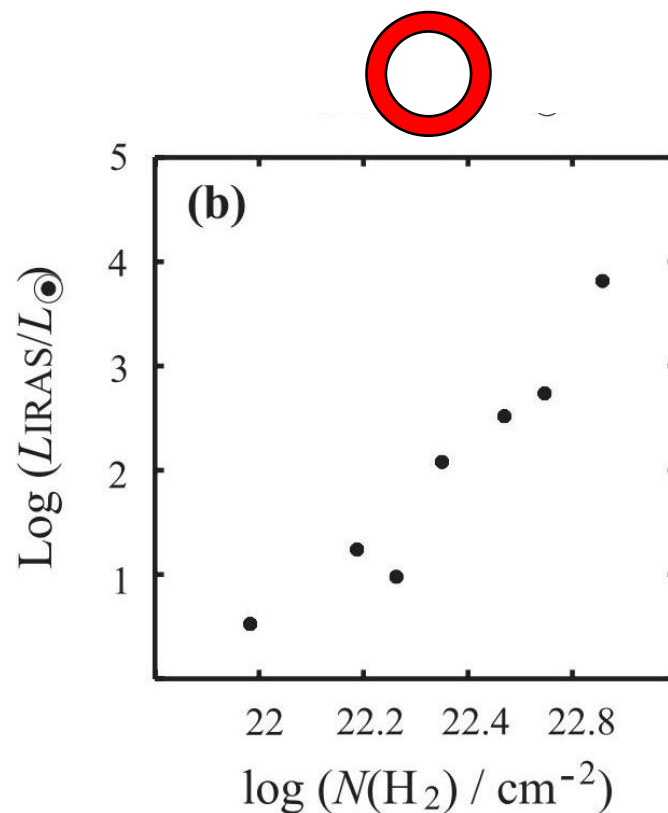
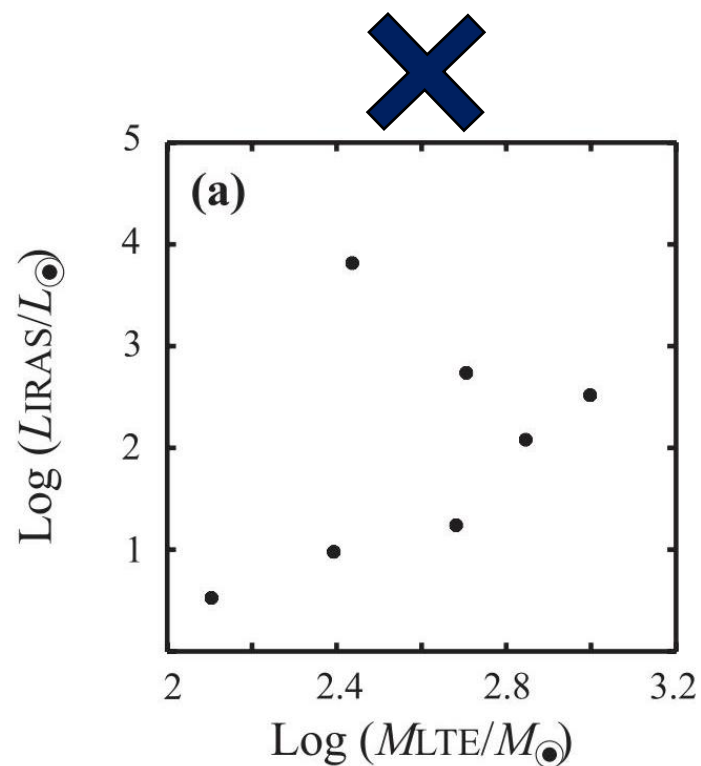
● : A
 ○ : B
 ▲ : C
 △ : D

✕ : cold IRAS sources (若い星)



M_{vir} を M_{LTE} に対してプロット

Discussion



IRAS輝度は、分子雲の質量ではなく、柱密度と高い相関を示す。

$$L_{\text{IRAS}}/L_{\odot} \propto N(\text{H}_2)(\text{cm}^{-2})^{4.8 \pm 0.6}$$

Summary

- 19個の C^{18}O の塊を観測し、物理的パラメータを導出した。
- 11個の H^{13}CO^+ の塊を観測し、物理的パラメータを導出した。
- IRAS輝度は、分子雲の質量ではなく、**柱密度と高い相関を示す。**
- **小さな H^{13}CO^+ の塊**では孤立した星、**大きな H^{13}CO^+ 塊**では集団で星を形成する。（大質量星は質量が $100M_{\odot}$ 以上、密度は 10^5cm^{-3} 以上で形成される）