

# 大マゼラン雲における巨大分子雲の 進化とその分類

Kawamura et al. 2009

名大理 Ae研 長谷川敬亮

## Outline

### Introduction

何故巨大分子雲か？

何故大マゼラン雲か？

### Observations

2nd CO survey by NANTEN

### Discussion

GMCの分類

LMC内のGMCの質量 ( $M_{CO}$ )

GMCのタイムスケール

### Summary

# Introduction: なぜ巨大分子雲か？

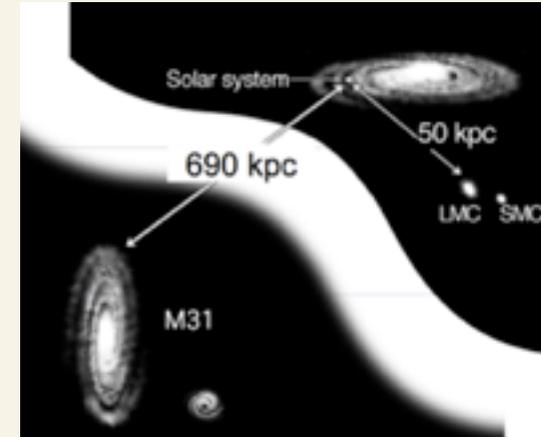
銀河の主要な構成要素  
→ 星や星団

星や星団が生まれる主要な場所  
巨大分子雲  
(Giant molecular Cloud: GMC)

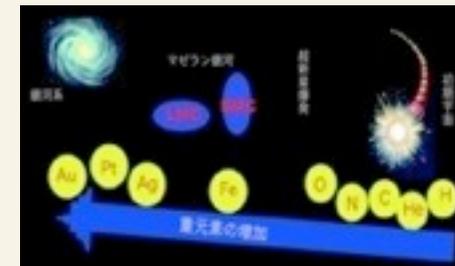
GMCの形成と進化が星形成や銀河の進化の鍵になる

# Introduction: なぜ大マゼラン雲 (LMC) か？

- 〜 近い! 距離~50kpc
- 〜 Face-on銀河  
天体の重なりが少ない  
同じ空間分解能



- 〜 銀河系と異なった環境  
低い重元素量: 銀河系の1/3~1/4
- 〜 星形成が活発



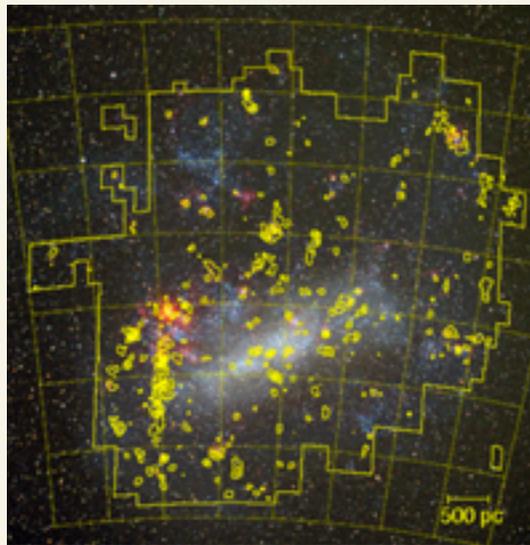
理想的な星形成の研究対象

# Observations: 2nd CO survey by NANTEN

観測: なんてん (4m)

分解能:  $2' . 6 @ 115\text{GHz}$   
~40pc相当

272個のGMC



Contours;  
from 1.2Kkm/s  
intervals 2.4Kkm/s

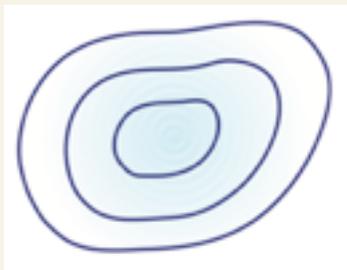
(Fukui et al. 2008)

研究内容 → GMCの分類とそのタイムスケールの算出

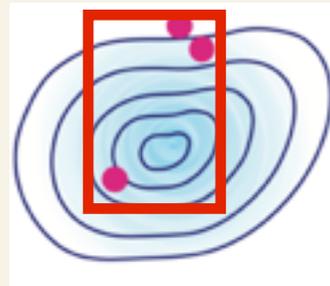
# Discussion: GMCの分類

## H II 領域と若い星団の付随で分類

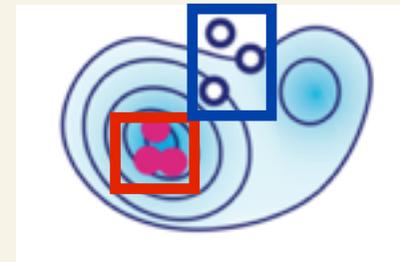
Type I



Type II



Type III



H II 領域も若い星団も付随しない

H II 領域のみ付随

H II 領域も若い星団も付随

星団形成がより活発に進化

Type I → Type II → Type III

# Discussion: GMCの分類

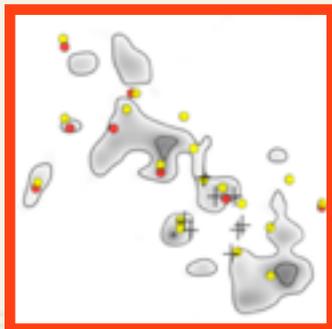
Type I



Type II



Type III



## GMCの進化

大質量星形成の兆候なし

- H II 領域 (Henize et al. 1956) <sup>電離</sup>  
● H II 領域 (Davis et al. 1976) ← 大質量星からのUV

大質量星形成の兆候あり

+ : 若い星団 (<10Myr) → 星団からのUVや星風でGMC散逸

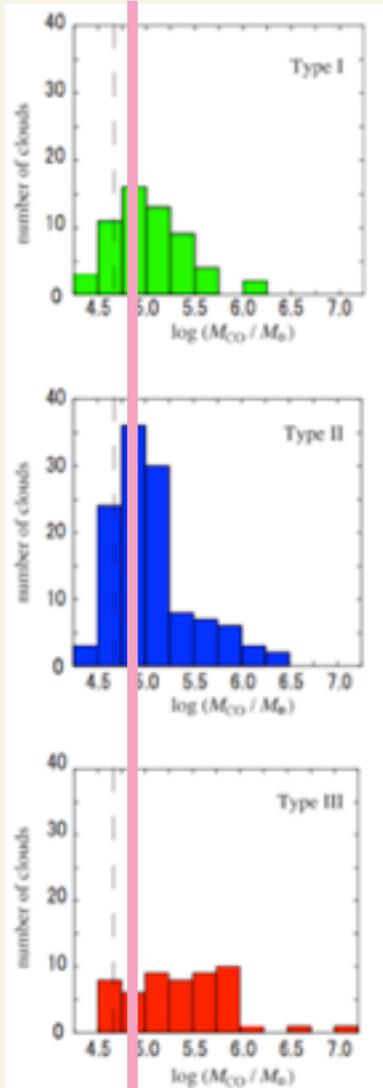
星団形成が活発

# Discussion: LMC内のGMCの質量 ( $M_{CO}$ )

約 $10^5 M_{\odot}$

質量分布

平均質量 ( $\times 10^5 M_{\odot}$ )



Type I Type II

約 $10^5 M_{\odot}$  で  
ピーク  
その後減少

一方

Type III  
全体に平坦

Type I Type II Type III

2

3

6



GMCの進化と共に質  
量も増加

# Discussion: GMCのタイムスケール

## Type III と星団形成領域



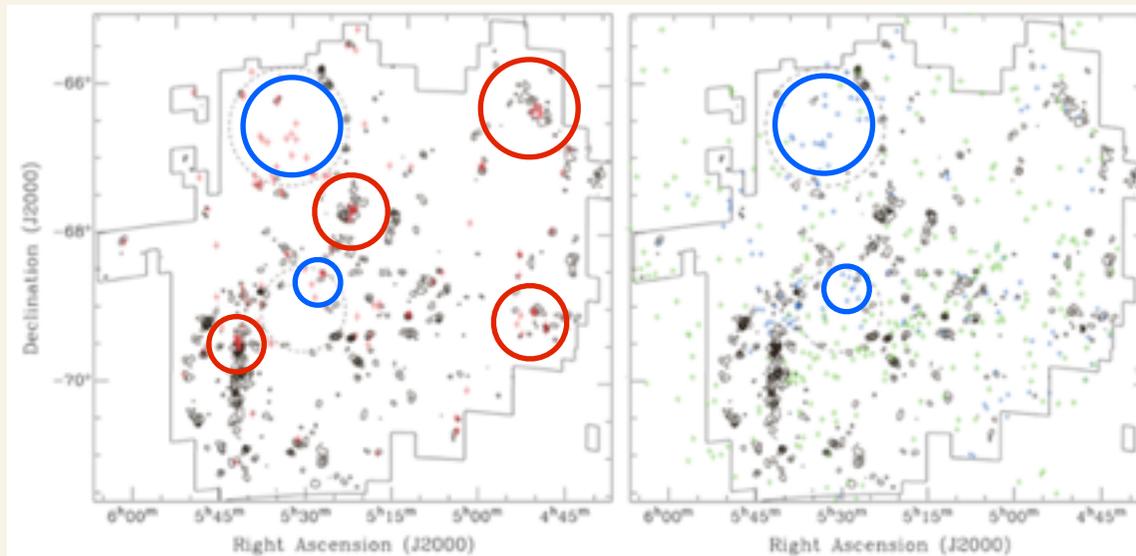
星団形成後10Myr以内に散逸

+ : <10Myr

+ : <30Myr

+ : >30Myr

(Bica et al. 1996)



GMCに良く付随

GMCにほぼ付随せず

若い星団137個中82個(約66%)が分子雲に付随

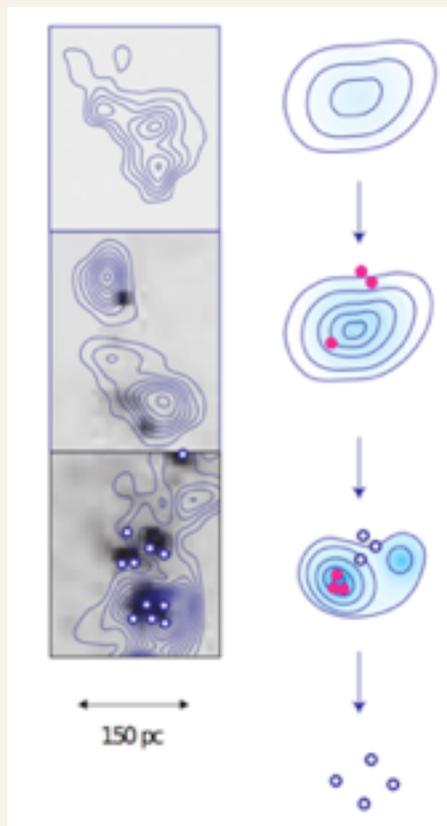
個数比からタイムスケールを算出

# Discussion: GMCのタイムスケール

**仮定**

: LMC内のGMCと星団はステディに形成

タイムスケールは個数比に比例



Type I : 46 clouds (24%)

6Myr

Type II : 96 clouds (50%)

13Myr

Type III : 49 clouds (26%)  
associated with 82 clusters  
(66%)

7Myr

Only clusters: 55 clusters

GMC (191個)

若い星団 (<10Myr) の個数比から

## Summary

LMC内のGMCを星形成活動で分類

Type I : H II 領域も星団も付随しない  
大質量星形成の兆候なし

Type II : H II 領域のみ付随  
大質量星形成の兆候あり

Type III : H II 領域も星団も付随  
星団形成が活発

GMCの進化と共にその質量も増加

GMCのタイムスケールを算出

Type I : 6Myr    Type II : 13Myr    Type III : 7Myr