



NANTEN

Submillimeter Observatory

銀河系中心部のDouble Helix Nebula に付随する分子雲の発見

©榎谷玲依、鳥居和史、古橋絵利、中村公紀、吉池
智史、佐藤淳基、福井康雄(名古屋大学)、松元亮二
(千葉大学)、Mark.M.R.Morris(カリフォルニア大学ロ
サンゼルス校) 他

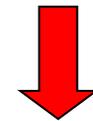
Outline

- 銀河系中心と Double Helix Nebula(DHN)
- NANTEN2 12CO(J=2-1)観測
- 結果
- 考察
- まとめ

銀河系中心とDHN

銀河系中心の特徴

星やガスが密集している

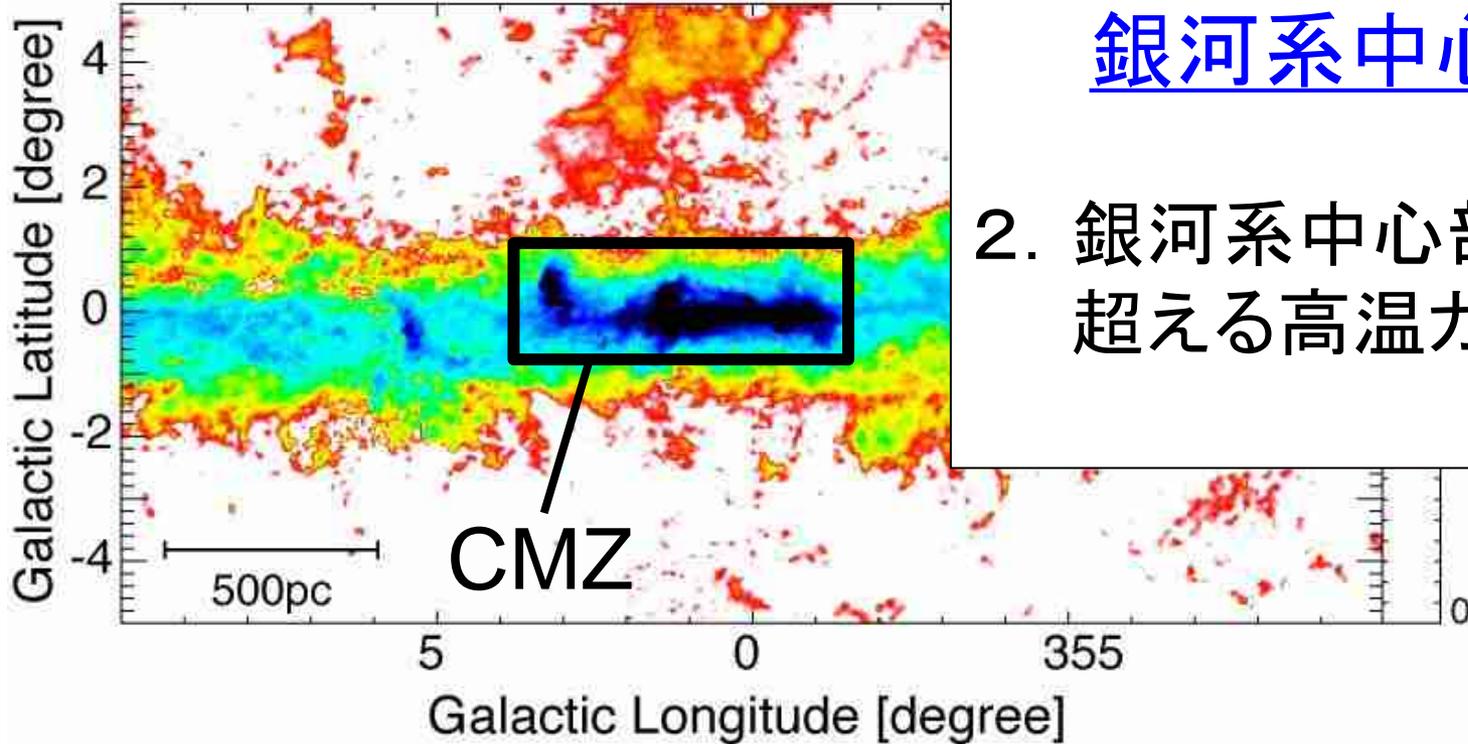


1. 重力が非常に強い

Spitzer infrared image [3.6 microns (blue), 4.5 microns (green),
5.8 microns (orange), and 8.0 microns (red)]

銀河系中心とDHN

なんてん CO(J=1-0) 空間分布図



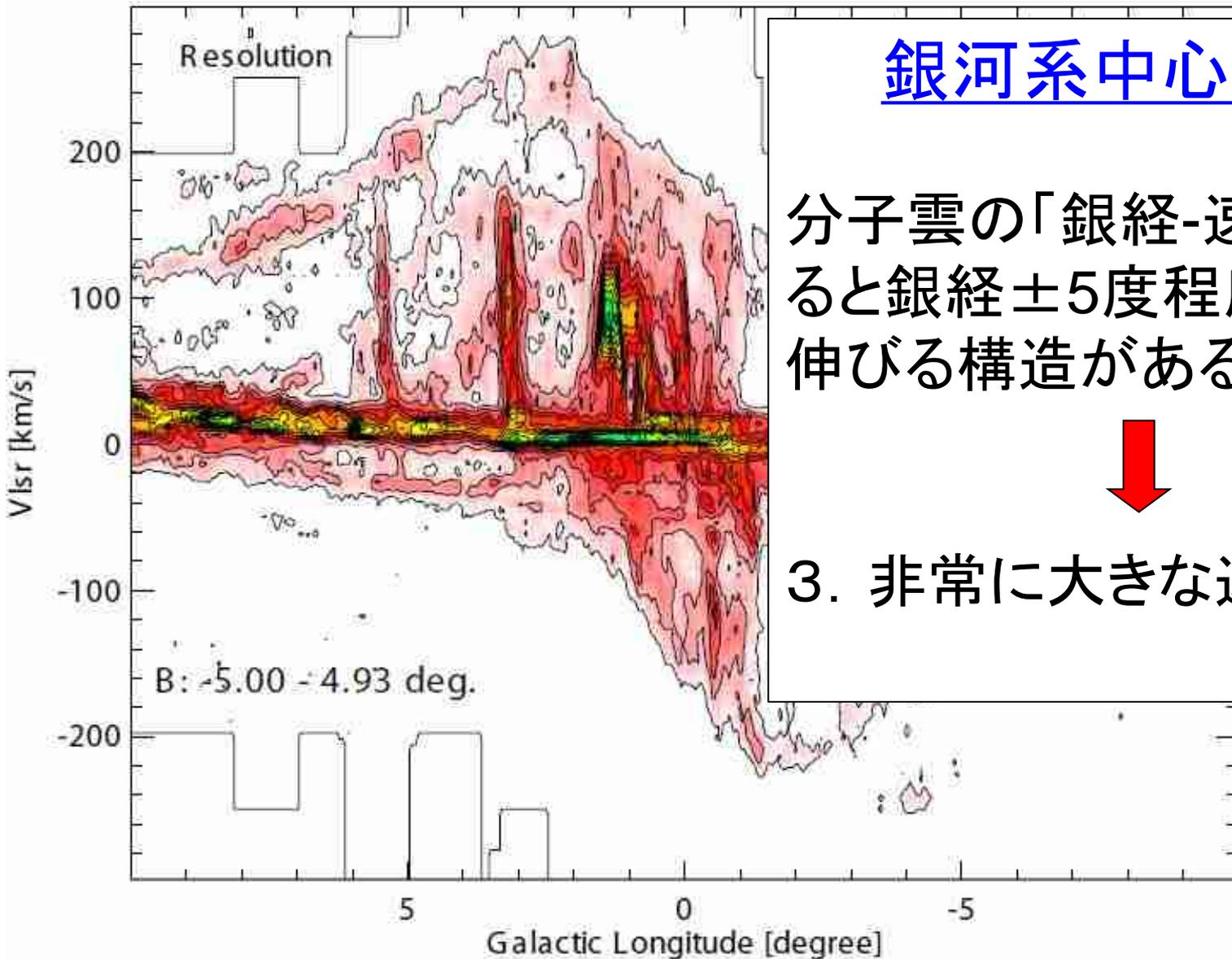
銀河系中心の特徴

2. 銀河系中心部は100Kを超える高温ガスをもつ。

	円盤	CMZ
温度 (K)	~10 – 15	~30 – 300

(Morris & Serabyn 1996; Gusten & Philipp 2004)

銀河系中心とDHN



銀河系中心の特徴

分子雲の「銀経-速度図」で見ると銀経±5度程度まで縦に伸びる構造がある



3. 非常に大きな速度分散

銀河系中心とDHN

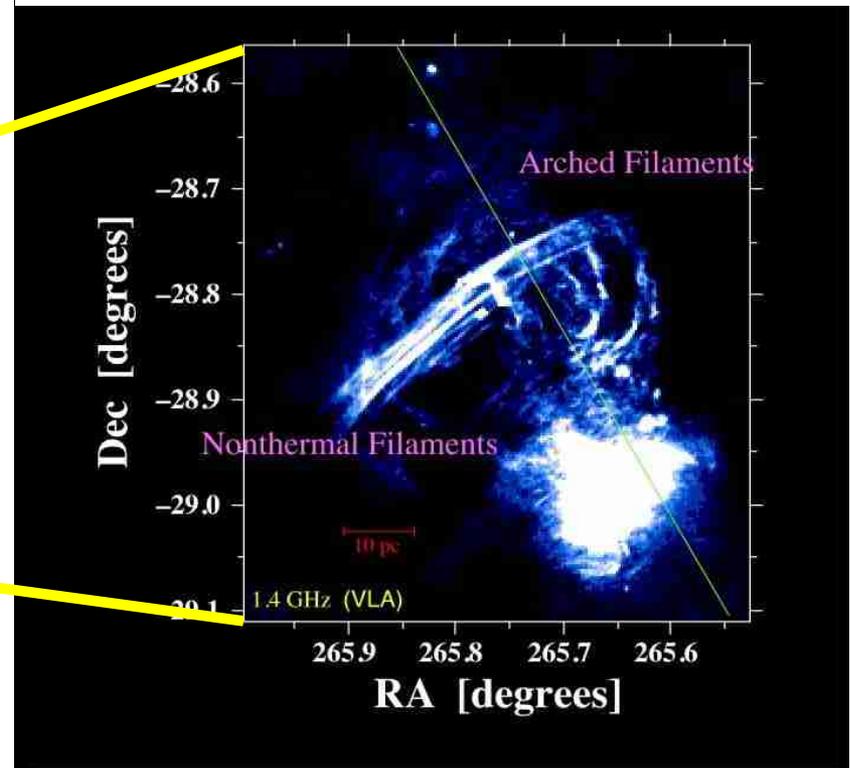
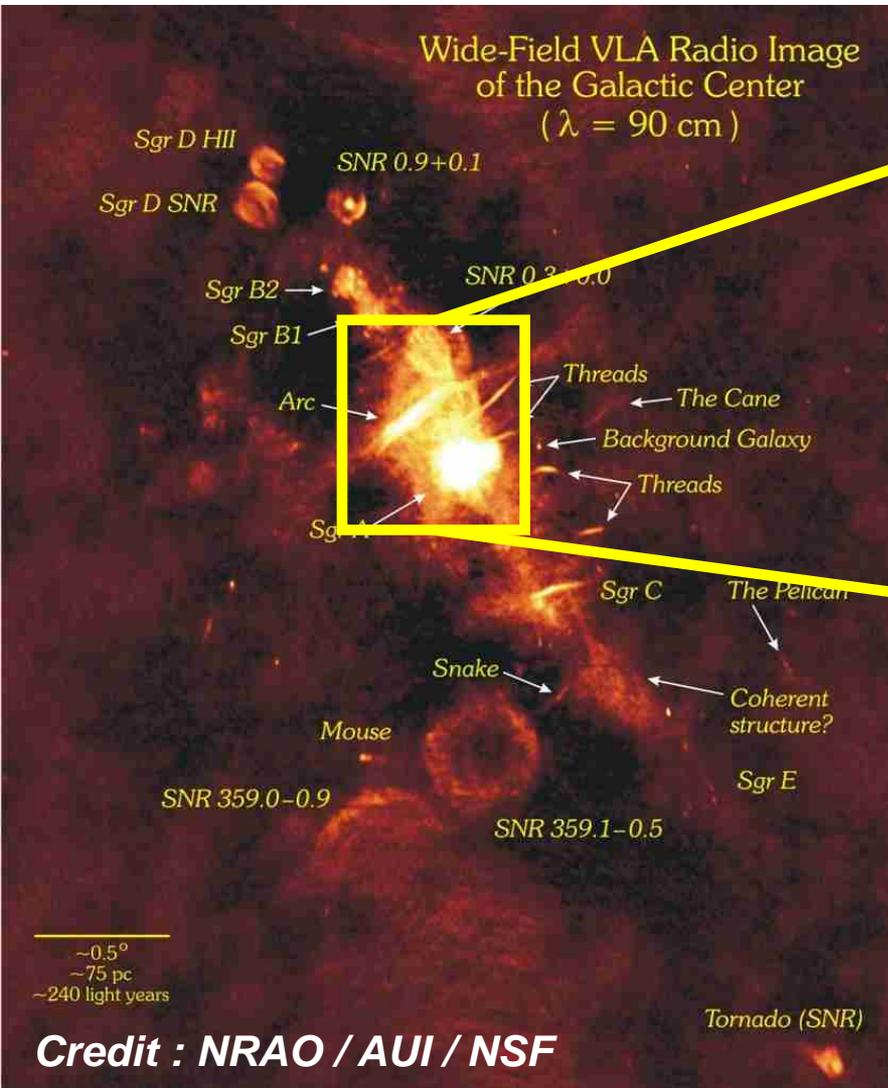
銀河系中心の特徴

1. 卓越した重力エネルギー
2. 高温ガス温度 $> 100 \text{ K}$
3. ガスの大きな速度分散
4. 磁場が星間ガスに凍結している

Artist's illustration of the Galaxy

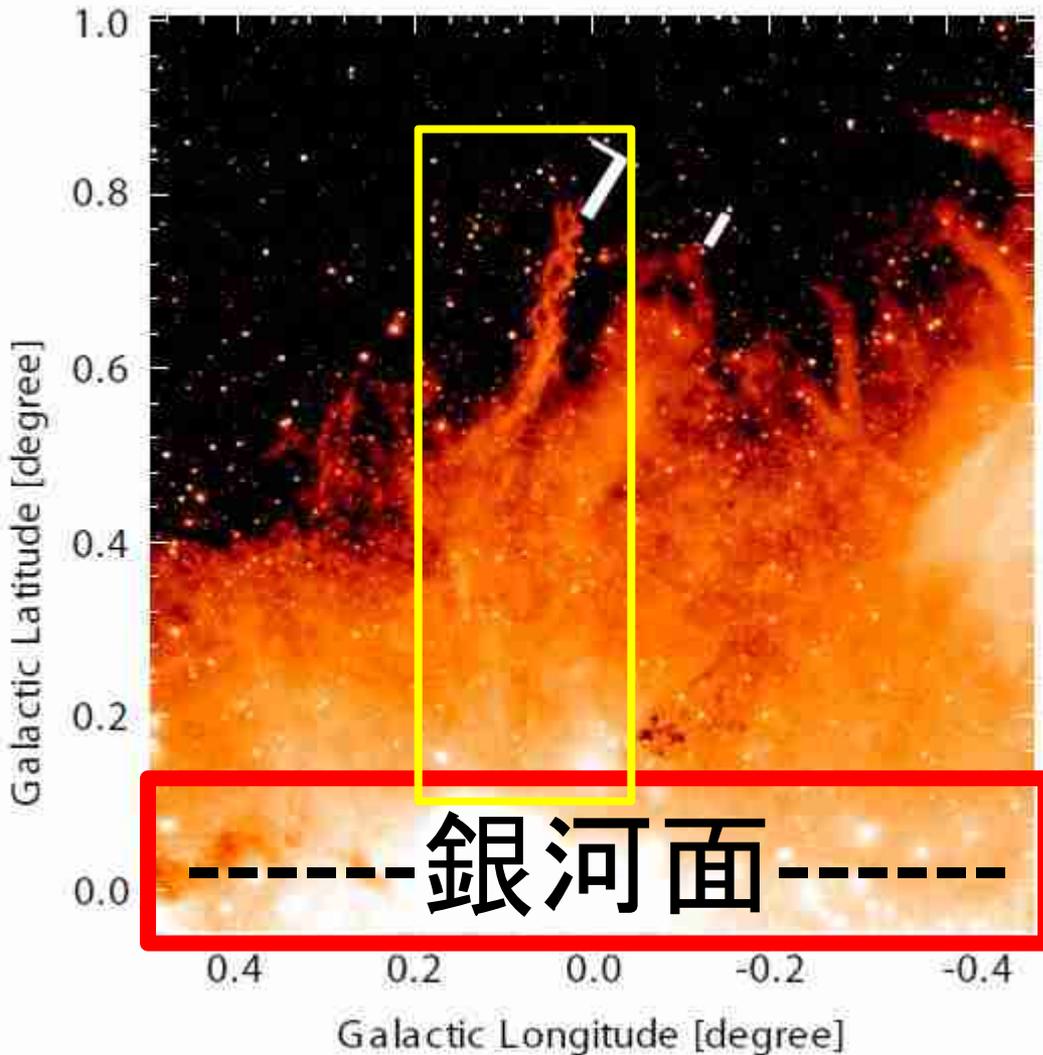
銀河系中心の進化シナリオはディスクとは全く異なると考えられる。

銀河系中心とDHN



多くの銀河面から垂直に伸びる磁気フィラメントが見ついている。(Yusef-Zadeh et al. 1984など)

銀河系中心とDHN



DHN・・・銀河系中心方向に発見されたDNAを模した特異な形状の磁気フィラメント(Morris et al. 2006)

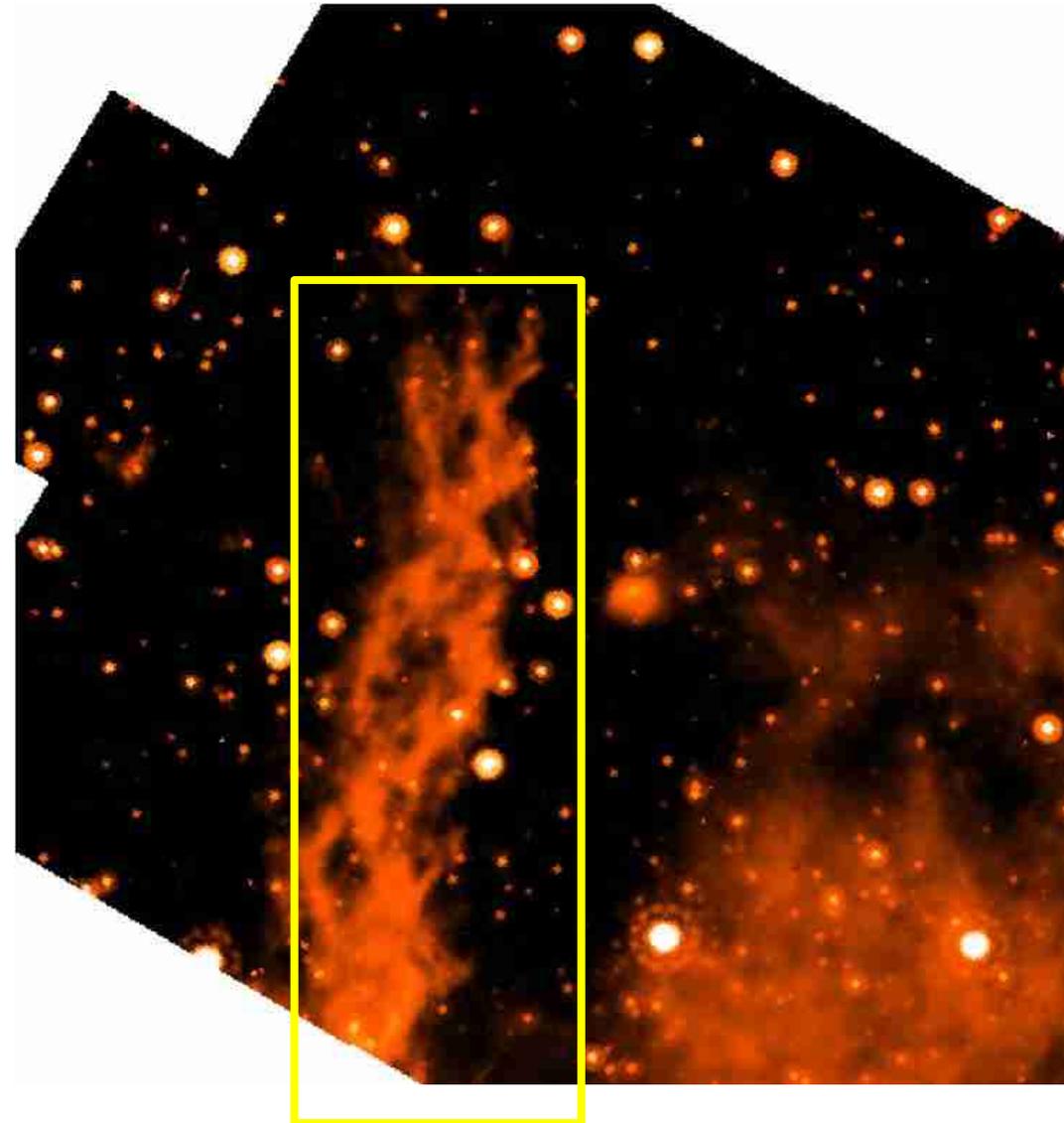
特徴

- ・銀河系中心方向の銀緯の高い位置に発見された



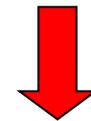
銀河系中心の赤外線フィラメント(?)

銀河系中心とDHN



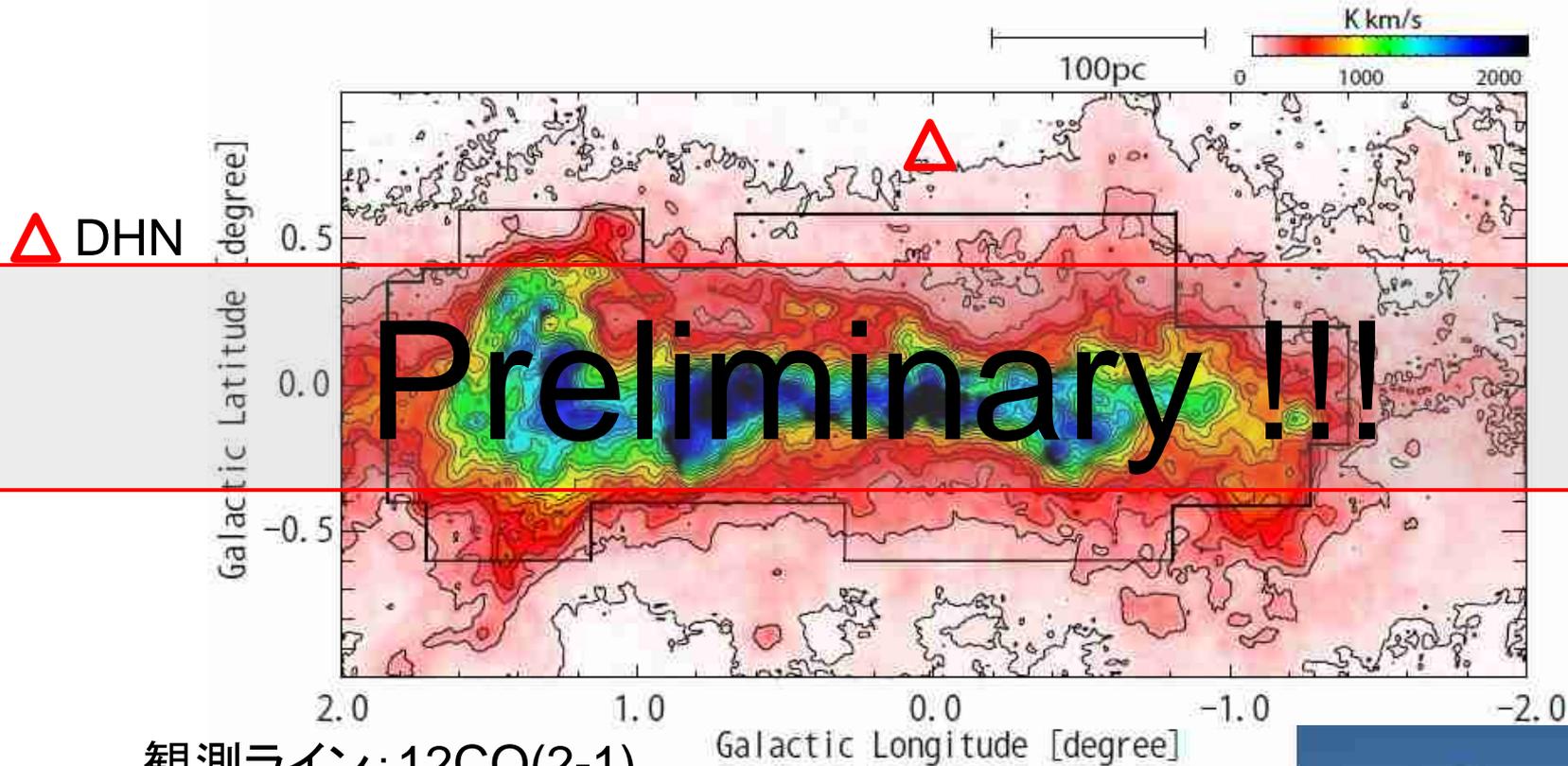
特徴

・その形状から明らかに
磁場に起因するものと思
われる。



銀河面から垂直に伸びる
磁気フィラメントの一つ

NANTEN2 12CO(2-1)観測



観測ライン: 12CO(2-1)

観測グリッド: 30"

ビームサイズ: 90" (HPBW)

空間分解能: 3.7 pc @ 8.5 kpc

達成感度: 0.1-0.5 K (Tmb)

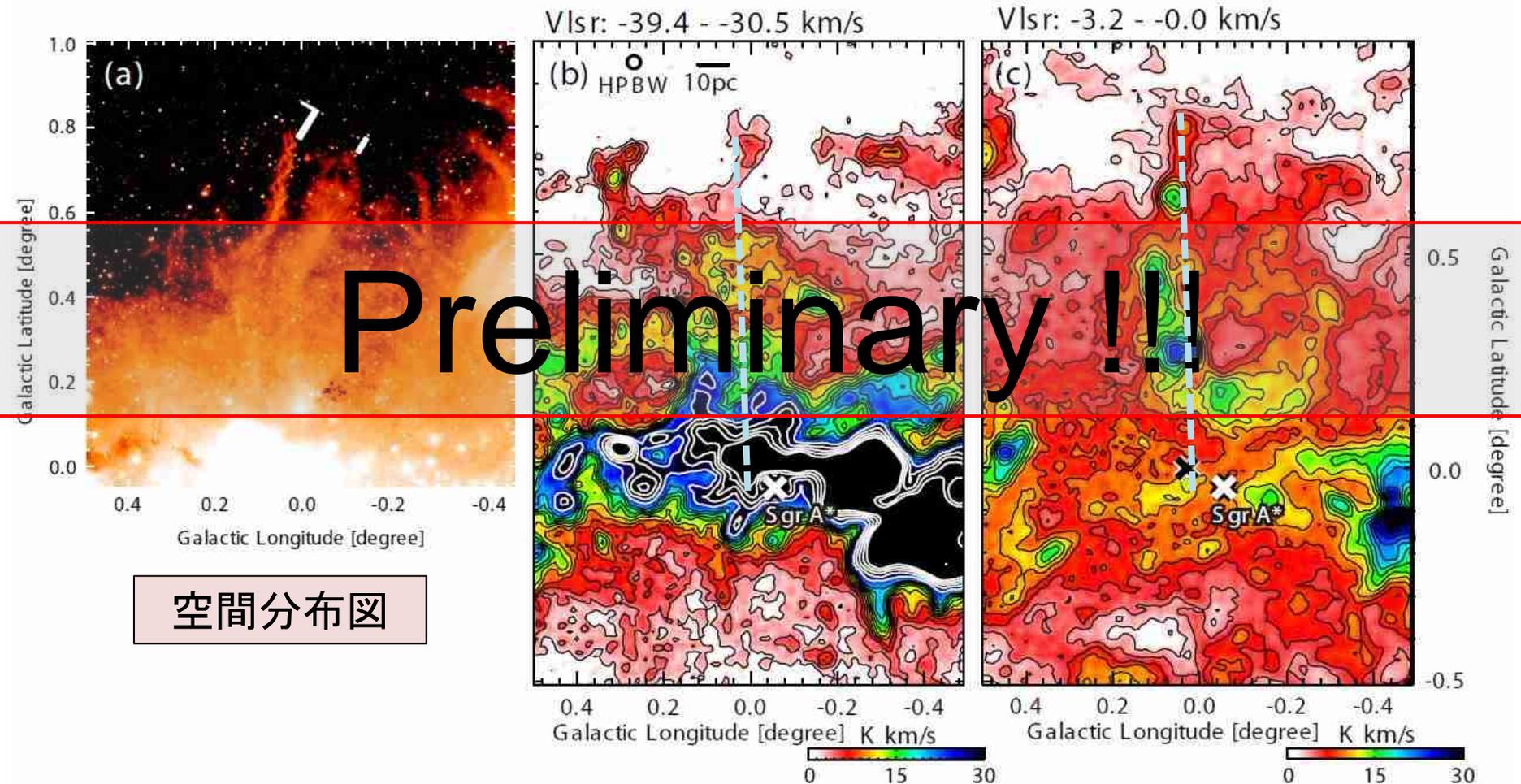
観測領域: 4 × 2 deg

観測期間: 2010.7 - 2011.1 (250h)

銀緯方向に広く観測したのが大きな特徴！！

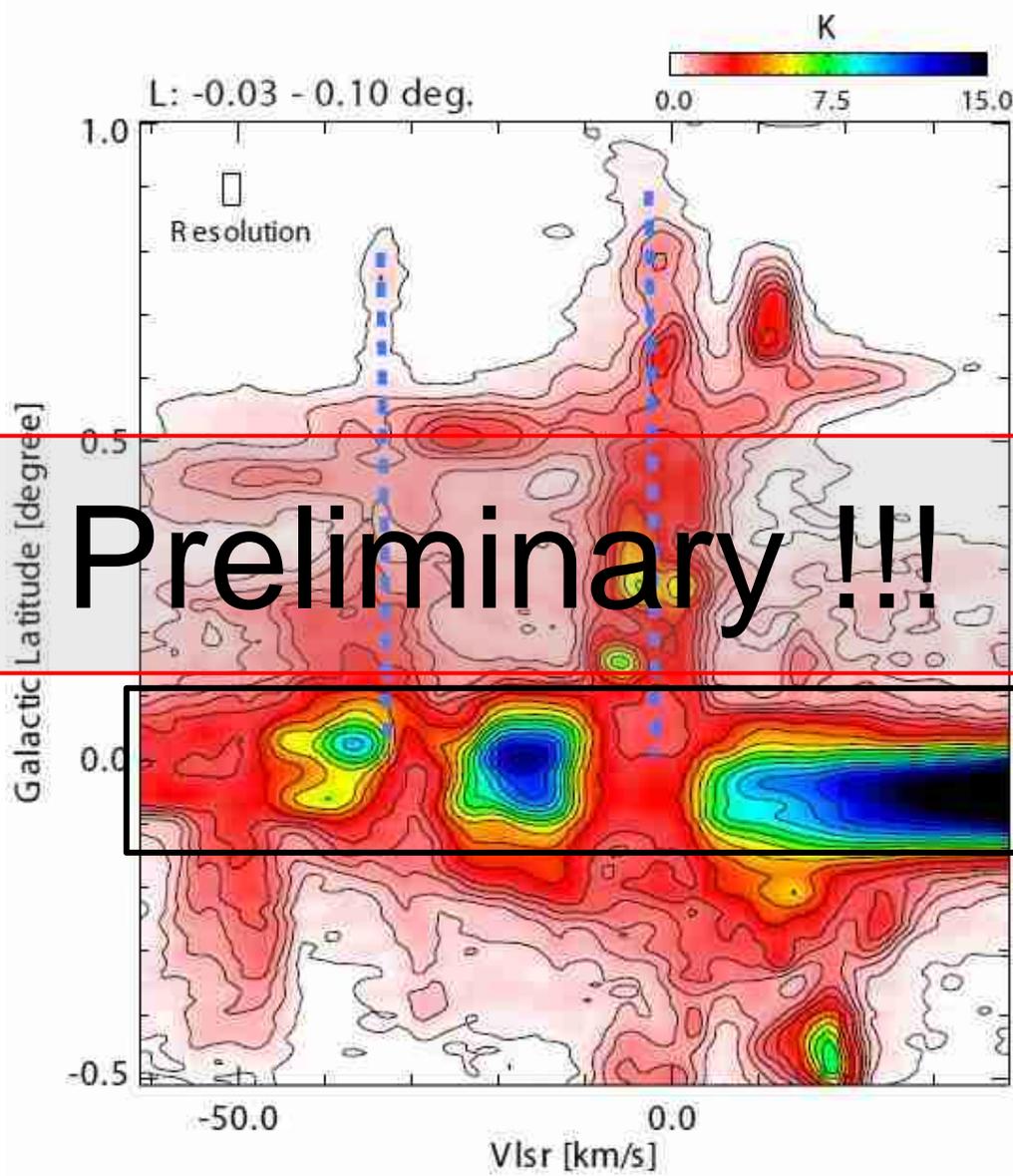


結果 - Double Helix nebula -



SgrA*から垂直に伸びる分子雲コラムの存在が確認できる。

結果 - Double Helix nebula -



[DHN方向の位置速図]

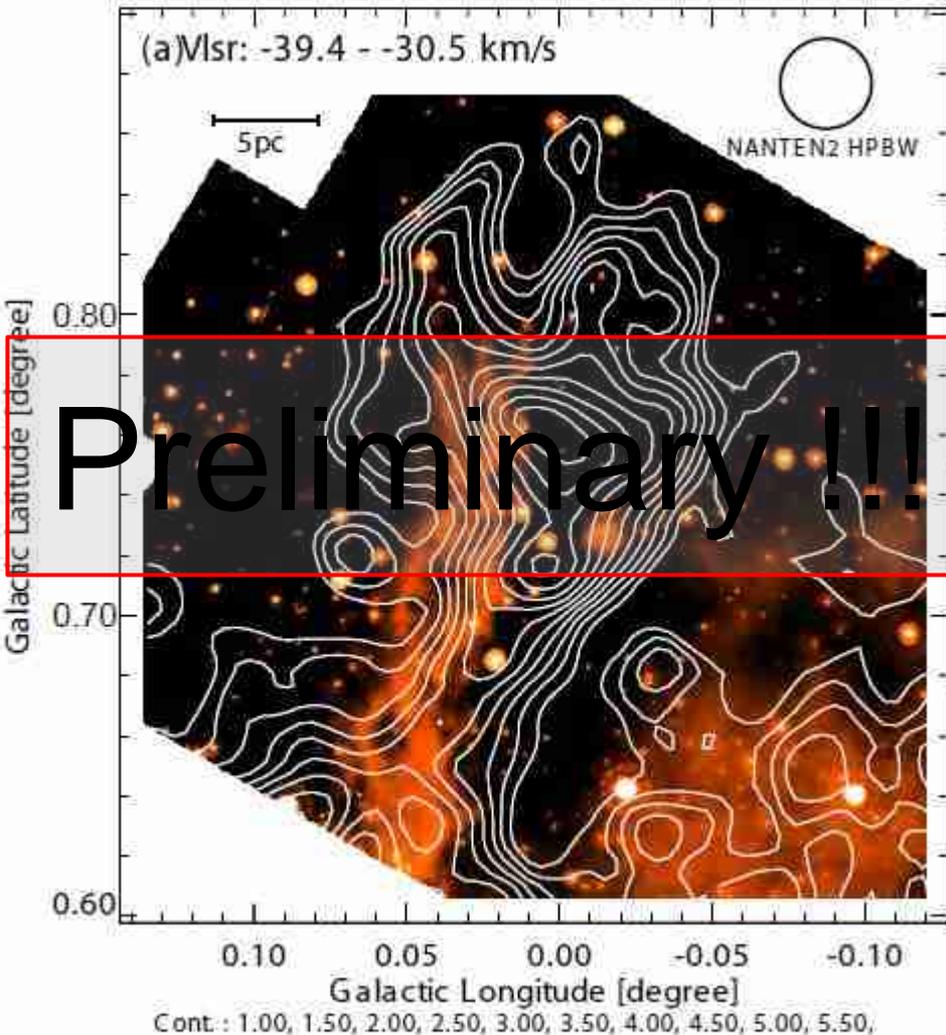


位置速度図では銀河面から垂直に伸びる2本の分子雲コラムがクリアに見える。



SgrA*起源 (?)

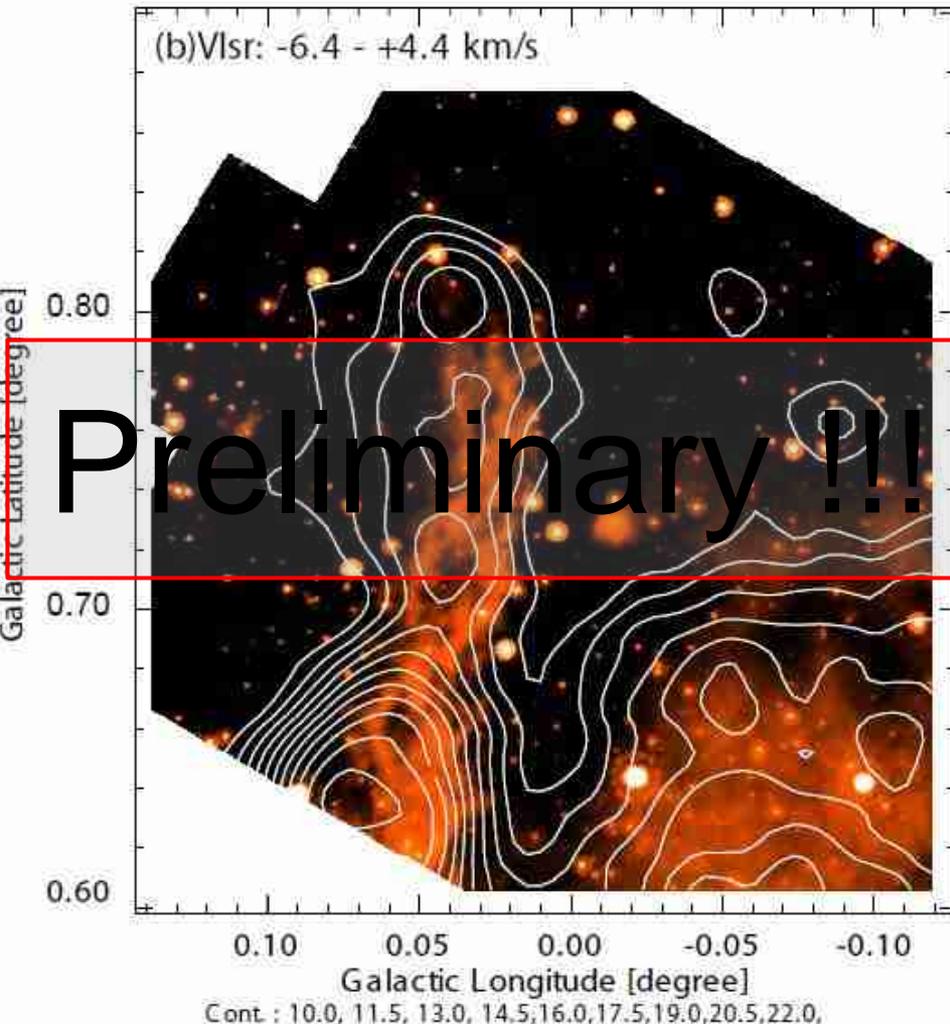
結果 - Double Helix nebula -



Double Helix nebula 付随分子雲1 (-35km/s成分)

- 銀河面まで伸びた構造。
- 質量： $\sim 3 \times 10^3 M_{\text{sun}}$
- エネルギー： $\sim 5 \times 10^{47} \text{erg}$

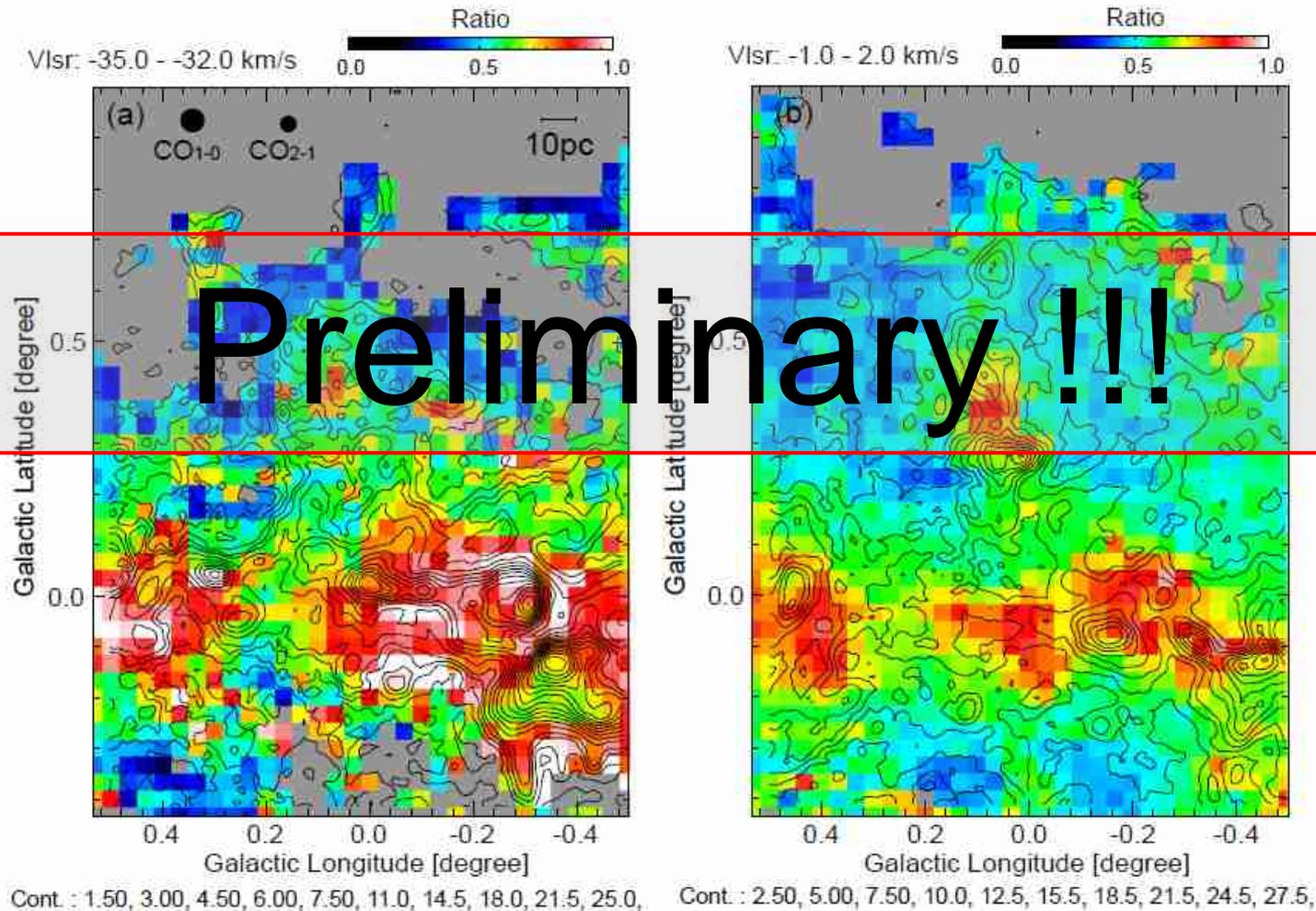
結果 - Double Helix nebula -



Double Helix nebula
付随分子雲2 (0km/s 成分)

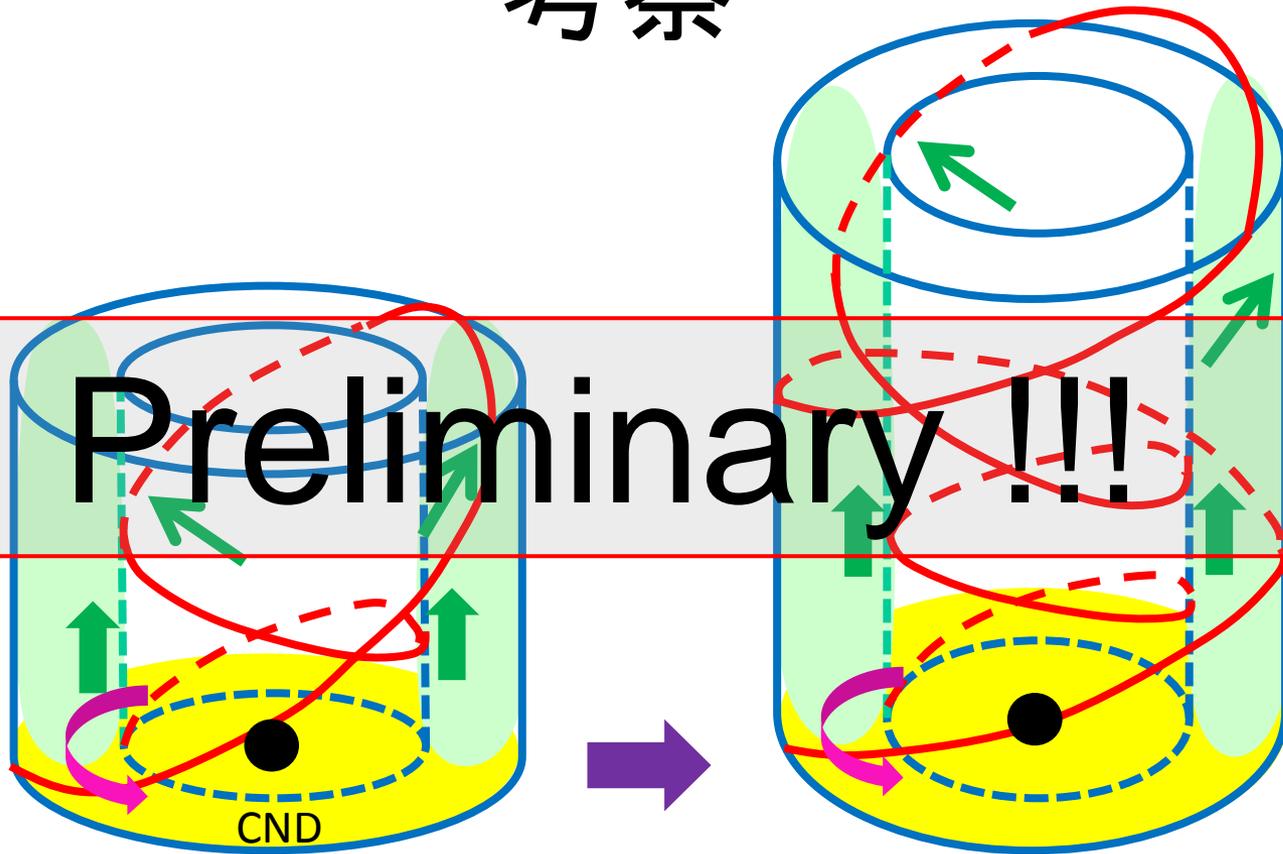
- 銀河面まで伸びた構造。
- 質量： $\sim 10^4 M_{\text{sun}}$
- エネルギー： $\sim 1.6 \times 10^{48} \text{erg}$
- local成分との切り分けが難しい。

結果 - Double Helix nebula -



分子雲コラムに沿って比が高くなっている（励起状態が高い）
温度が高ければ銀河系中心に存在する証拠となる。

考察



磁気タワーモデル。膨張しながら上昇するシリンダーの磁場がCND(Circum Nuclear Disk)の回転によってねじられている。

まとめ

- かつてない高分解能広域観測によって Double Helix Nebula(DHN)に付随していると思われる2つの分子雲を発見した。
- SgrA*とDHN付随分子雲とをつなぐ分子雲コラムを発見し、銀河系中心の分子雲である可能性を示した。
- これらの分子雲は磁気タワーモデルから理論的に説明できる可能性がある。