

分子輝線で見える宇宙

- 分子輝線
低温度、高密度領域を見る有効な手段
→ 星形成領域
- 複数の輝線の観測により、
密度、温度などの物理状態を診断できる

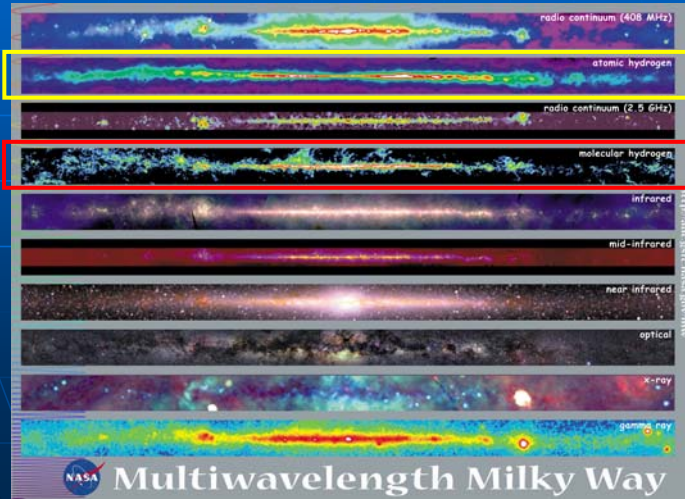
電波天文学者は危ない分子が大好き!?

- H₂: 酸素と反応、爆発
- CO: 一酸化炭素中毒を起こす
- HCN: 猛毒 (c.f. KCN : 青酸カリ)
- CH₃OH: 「目散る」アルコール

他、NH₃(アンモニア)、CS(硫化炭素) ...

COで見た銀河系

- HI: 滑らかに分布
- CO: 銀河中心部に集中、各所に細かい構造(分子雲)



連続波

HI

連続波

CO

遠赤外

中間赤外

近赤外

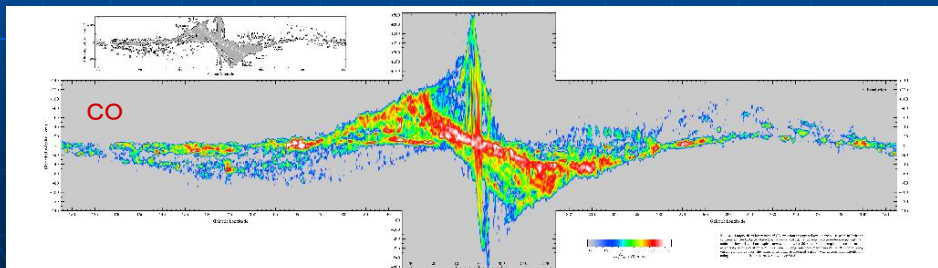
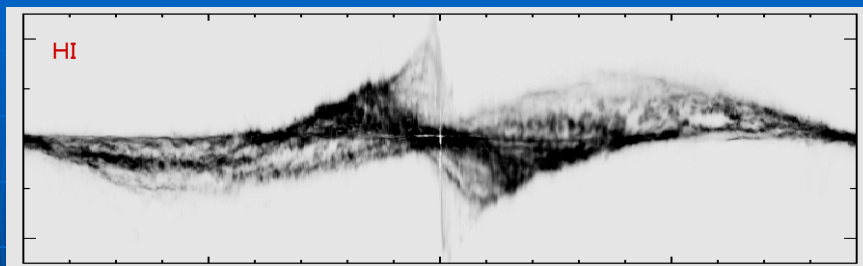
可視光

X線

γ線

NASA Multiwavelength Milky Way

COとHIのI-v図

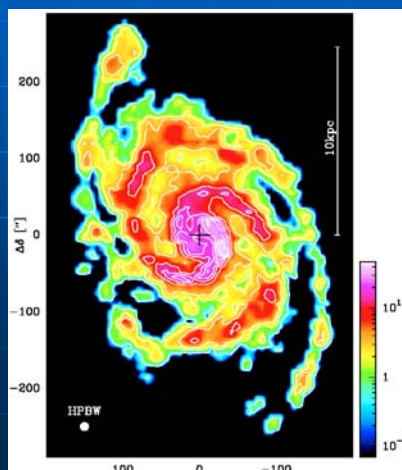


星形成領域と渦状腕

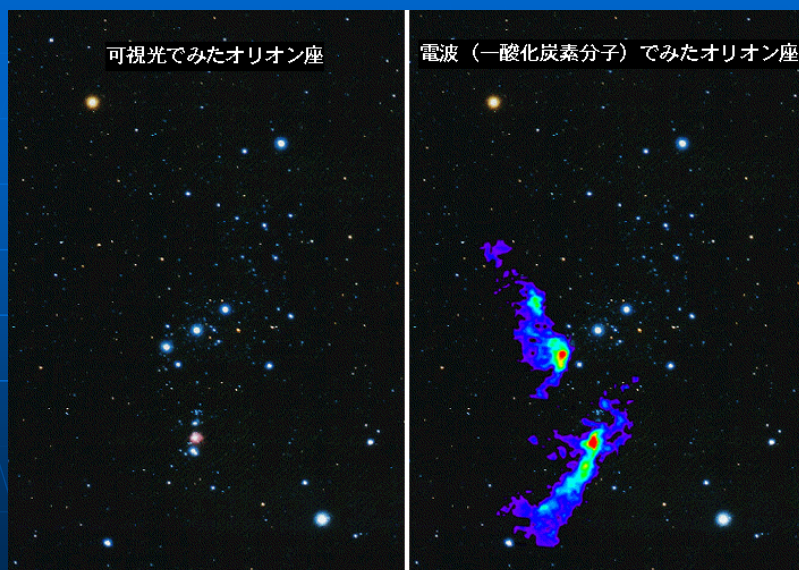
- 系外銀河の例 (M51)
高密度分子ガス(～星形成領域)で渦状腕が追える



光学写真



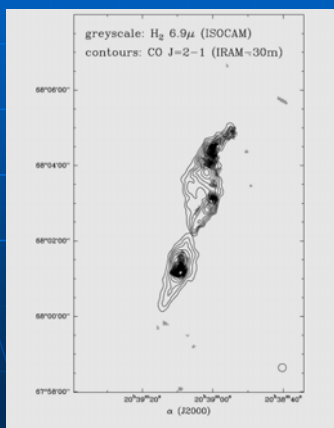
オリオン分子雲



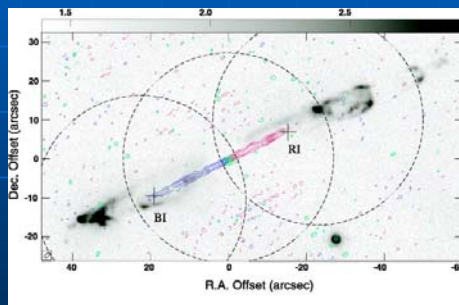
COにより低温度・高密度の分子ガスを検出できる。

原始星からのジェット

- 高分解能観測により原始星近傍の様子にせまることができる



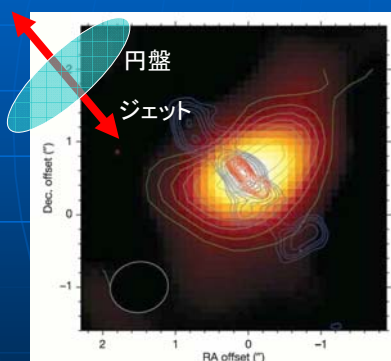
L1157 with CO and IR



HH211 with SiO (J=5-4) and IR

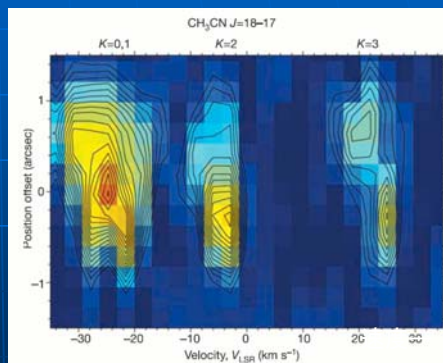
CEP-A HW2の降着円盤

- Cep-A HW2: 大質量原始星(と期待される)



CH₃CNおよび連続波のイメージ(SMA)

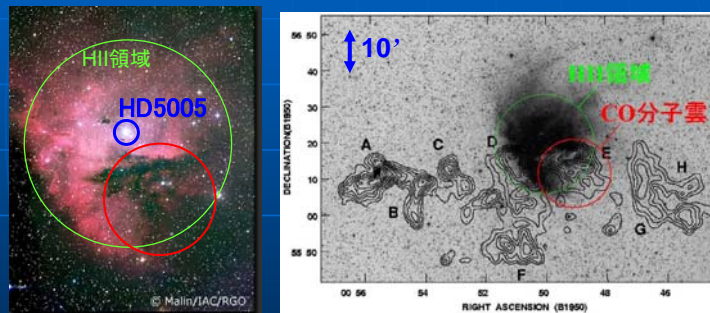
Patel et al. (2005) Nature



円盤に沿った位置-速度図
速度勾配が回転円盤を示唆
中心質量は15太陽質量と推定

分子ガスから星へ

- 星形成領域では、分子雲内で星が生まれ、生まれた若い大質量星が周囲のガスを電離する

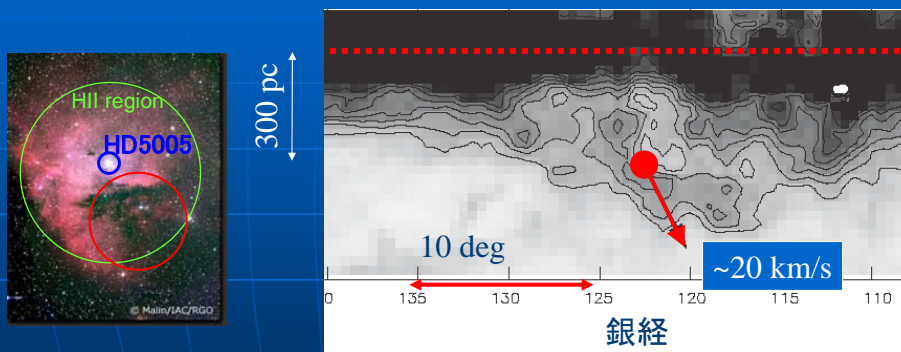


星形成領域NGC281の例 (左:光学写真、右:光学+CO分子)

星形成領域では、冷たい分子ガス($\sim 10\text{K}$)と熱い電離ガス($\sim 10^4\text{K}$)が同じ領域に観測されることが多い

超新星爆発による分子雲圧縮?

NGC 281: 銀河面から出るスーパーバブル上の星形成領域



VERAによって、銀河面から離れる運動を検出 (Sato et al. 2007)
 超新星などによって吹き飛ばされたというシナリオをサポート
 $E \sim 3 \times 10^{52}$ erg (multiple SNe), $t \sim 10$ Myr

星形成研究の最新のトピック

- IMF (Initial Mass Function: 星の初期質量関数)は何で決まるか(昔からの疑問、未解決の大問題)
- 大質量星はどのようにできるか(降着or合体?)
- 系外惑星はどのようにできるか? 等々

これらの研究には、今後も電波観測が重要な役割を果たすと期待される。