

VERAとFCRAO-14mによる銀河系外縁部分子雲衝突の観測的研究

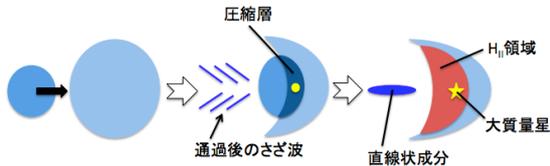
小出 凖人¹、中西 裕之¹、羽部 朝男²、坂井 伸行³、倉山 智春⁴、松尾 光洋¹、手塚 大介¹
¹鹿児島大学、²北海道大学、³国立天文台、⁴帝京科学大学

<Abstract>

IRAS 01123+6430は銀河系外縁部に属する大質量星形成領域の一つである。この天体についてVERAによる年周視差測定から距離計測を行ったところ、距離は7.64±1.02 kpcであった。また、この天体には分子雲が付随しており、ミリ波遠鏡FCRAO-14mの¹²CO (J=1-0)輝線サーベイデータを調べたところ、円弧状成分と直線状成分を持った、分子雲衝突の痕跡を示す形状の分子雲が確認された。VERAの年周視差測定で求めた距離と視直径からサイズは約40 pc、質量は2.0×10⁴ M_⊙と見積もられた。分子雲衝突モデルとの比較から、円弧状成分は衝突後に形成される衝撃波面を示し、直線状成分は小型分子雲が通過した後生じたさざ波状の成分が圧縮して形成されたものだと分かった。また、衝突速度の遅い分子雲衝突ほど直線状成分が形成されやすい事が分かった。

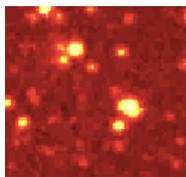
1. Introduction

分子雲衝突の概要図 (Takahira et al. (2014), Torii et al. (2015))



銀河系外縁部星形成領域
IRAS01123+6430

赤道座標: (α, δ) = (1^h15^m40.8^s, 64°46'40.8")
 銀河座標: (l, b) = (125.51°, 2.03°)



2. Observation

* VERA単一鏡 (入来局)



- > VERA (4局: 水沢、小笠原、入来、石垣)
- 観測期間: 2012.01.20 ~ 2014.11.10
- 11/13 epoch
- 位相補償天体: J0128+63
- H₂Oメーザー (K-band (22GHz)) を2-beam相対観測

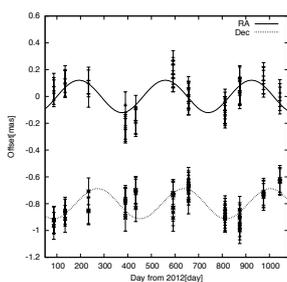
* FCRAO14m鏡



- > FCRAO Outer Galaxy Survey
- 観測期間: 1994 spring ~ 1997 January
- 輝線: ¹²CO (J=1-0) (115 GHz)
- 観測領域: l=102.5°~141.5°, b=-3.03°~+5.41°
- 空間分解能: 45"
- 速度分解能: 0.98 km s⁻¹ (Heyer et al. (1998))

3. Results & Discussion

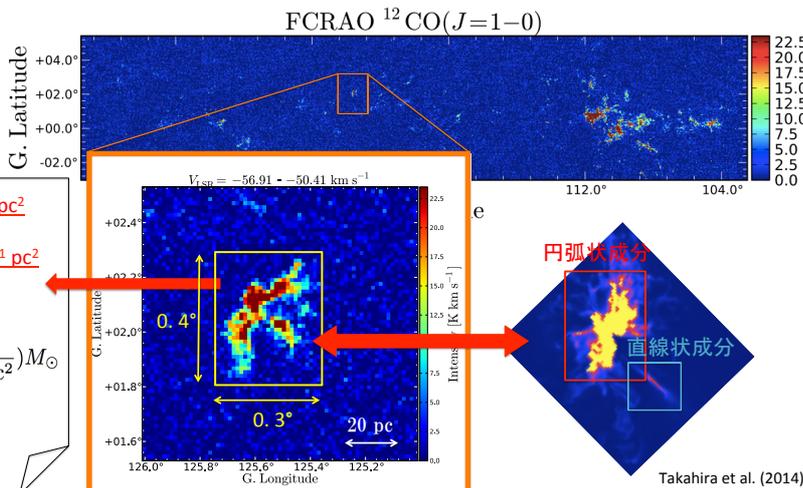
年周視差フィッティング



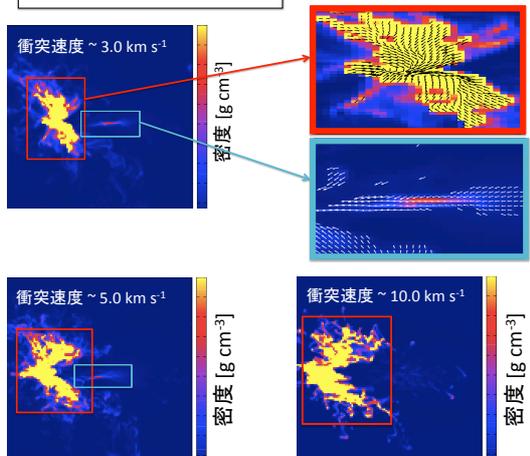
Parallax: 0.131 ± 0.015 mas

Trigonometric Distance: 7.64 ± 1.02 kpc

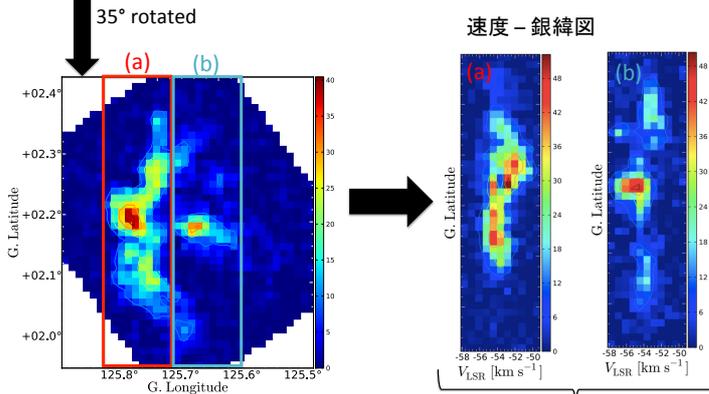
サイズ: 40.01×53.34 pc²
 光度: 4.9×10^3 K km s⁻¹ pc²
 ↓
 光度-質量変換式
 $M_{CO} = 4.1 \left(\frac{L_{CO}}{K \text{ km s}^{-1} \text{ pc}^2} \right) M_{\odot}$
 (Heyer et al. 2001)
 ↓
 質量: $2.0 \times 10^4 M_{\odot}$



分子雲衝突モデル (Takahira et al. 2014)



3.0 - 5.0 km s⁻¹: 直線状成分が見られる
 10.0 km s⁻¹: 直線状成分が見られない



Conclusion

- 速度-銀緯図において速度幅が存在
 - 円弧状成分 → 分子雲衝突の衝撃波面
 - 直線状成分 → 小型分子雲の通過後に生じた成分が収縮
- ↓
 比較的遅い分子雲衝突で星形成が起こった可能性

<Reference>

Fukui, Y., et al. 2014, ApJ, 780, 36, Habe, A., & Ohta, K. 1992, PASJ, 44, 203, Heyer, M.H., Brunt, C., Snell, R.L., Howe, J.E., Schloerb, F.P., & Carpenter, J.M. 1998, ApJ, 515, 241, Heyer, M.H., Carpenter, J.M., & Snell, R.L. 2001, ApJ, 551, 852, Palagi, F., Cesaroni, R., Comoretto, G., Fellini, M., & Natale, V. 1993, A&AS, 101, 153, Takahira, K., Elizabeth, J., & Habe, A. 2014, ApJ, 792, 63, Torii, K., et al. 2015, ApJ, 806, 7, Wouterloot, J.G.A., Brand, J., & Fiegle, K. 1993, A&AS, 98, 589