

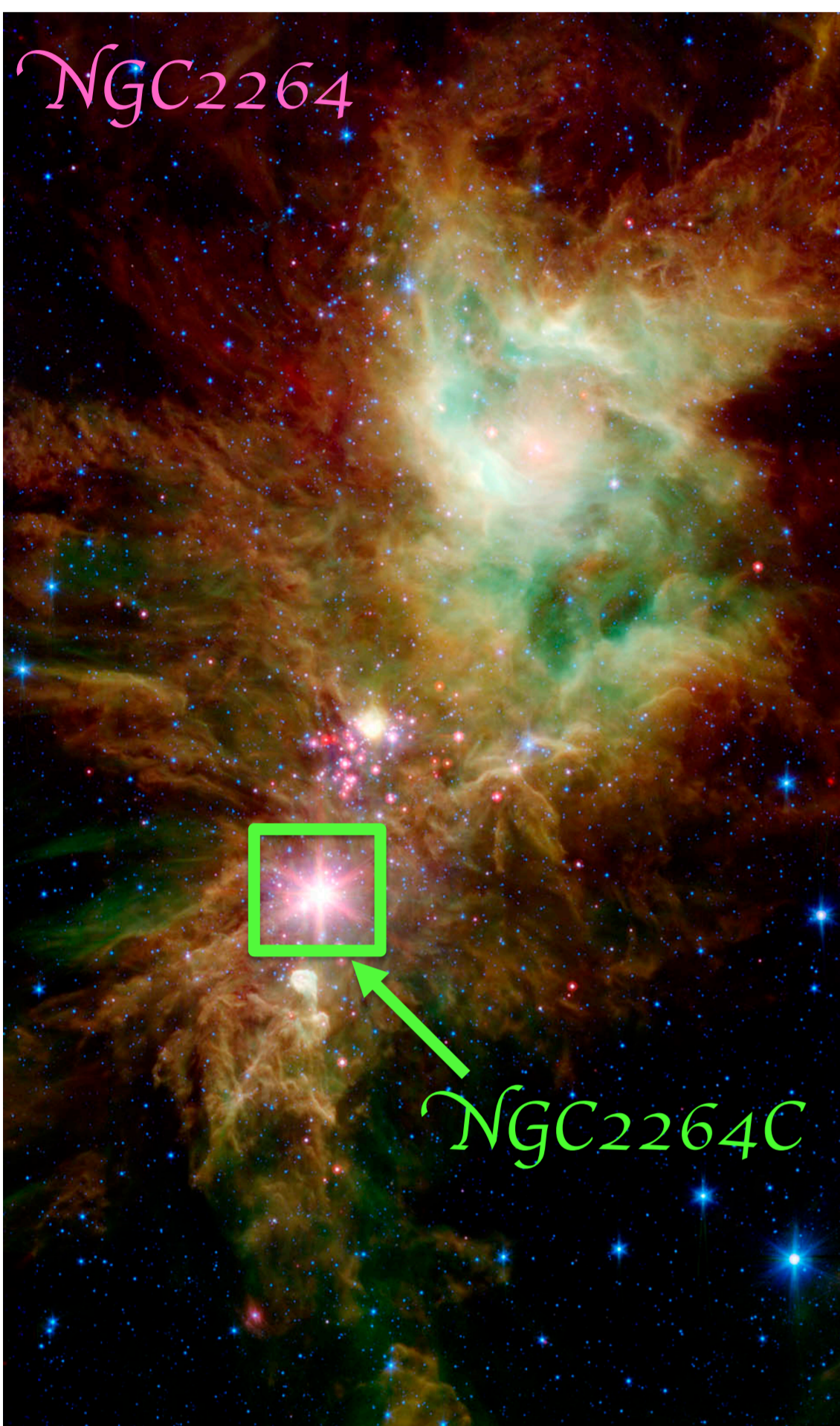
星形成領域 NGC2264C で発見された X 線放射を伴うクラス 0 天体候補

亀崎達矢, 井村健二, 面高俊宏, 半田利弘, Chibueze O. James (鹿児島大学), 永山匠, 砂田和良, 廣田朋也 (NAOJ), 仲野誠 (大分大学), 坪井陽子 (中央大学)

Abstract

NGC2264は、Mon OB1巨大分子雲複合体の東に位置し、多くの若い星団が属している。この領域ではCOやCSなどの多くの分子輝線が検出され、星の初期進化、星形成の研究を目的として観測が行われてきた。これらの研究の中で、COのアウトフローに関するNGC2264-Cという領域の存在が明らかにされた。Peretto et al. (2006, 2007)によって、NGC2264Cには13個のコンパクトな高密度コアがあることがわかった。この領域には水メーザーが付随し、我々はその増光を確認したため、我々はVERAを用いて星形成領域NGC2264Cの年周視差を計測した。2009年9月から2010年12月まで約1ヶ月おきに計13回のモニター観測を行い、年周視差の計測に成功した。得られた年周視差は 1.365 ± 0.098 mas であり、距離に換算すると 738^{+57}_{-50} pc に相当する。この領域の距離は測光学的距離に基づいて $\sim 700 - 800$ pc が用いられているが、我々が求めた距離は測光学的距離を支持する。VLBIによるマッピングの結果、検出された2つの水メーザー源はそれぞれミリ波連続波源 CMM4 の南に位置するダストコア中の X 線天体とセンチメートル連続波源 VLA3 に付随することがわかった。センチメートル連続波源 VLA3 に付随するメーザーは 150 km s^{-1} 程度の高速度の特異運動を持つことがわかった。CMM4Sの減光量はX線から $A_V = 170$ (81 - 290) mag とかなり大きい。以下の4つの事実はFeature 1の励起星がClass 0 天体であることを示唆する。1) 近・中間赤外線では見えないこと、2) 密度が十分に大きいこと ($\sim 10^6 \text{ cm}^{-3}$)、3) 水メーザーが付随すること、4) 柱密度がかなり大きいこと。

1. Introduction



- NGC2264**
- 星形成領域
 - (RA, dec) = (06h 41m 11s, +9° 29' 6")
 - 既存の距離見積
 - ① 760pc Sung et al.1997
可視分光データに基づく
 - ② 913pc Baxter et al.2009
恒星の自転統計に基づく

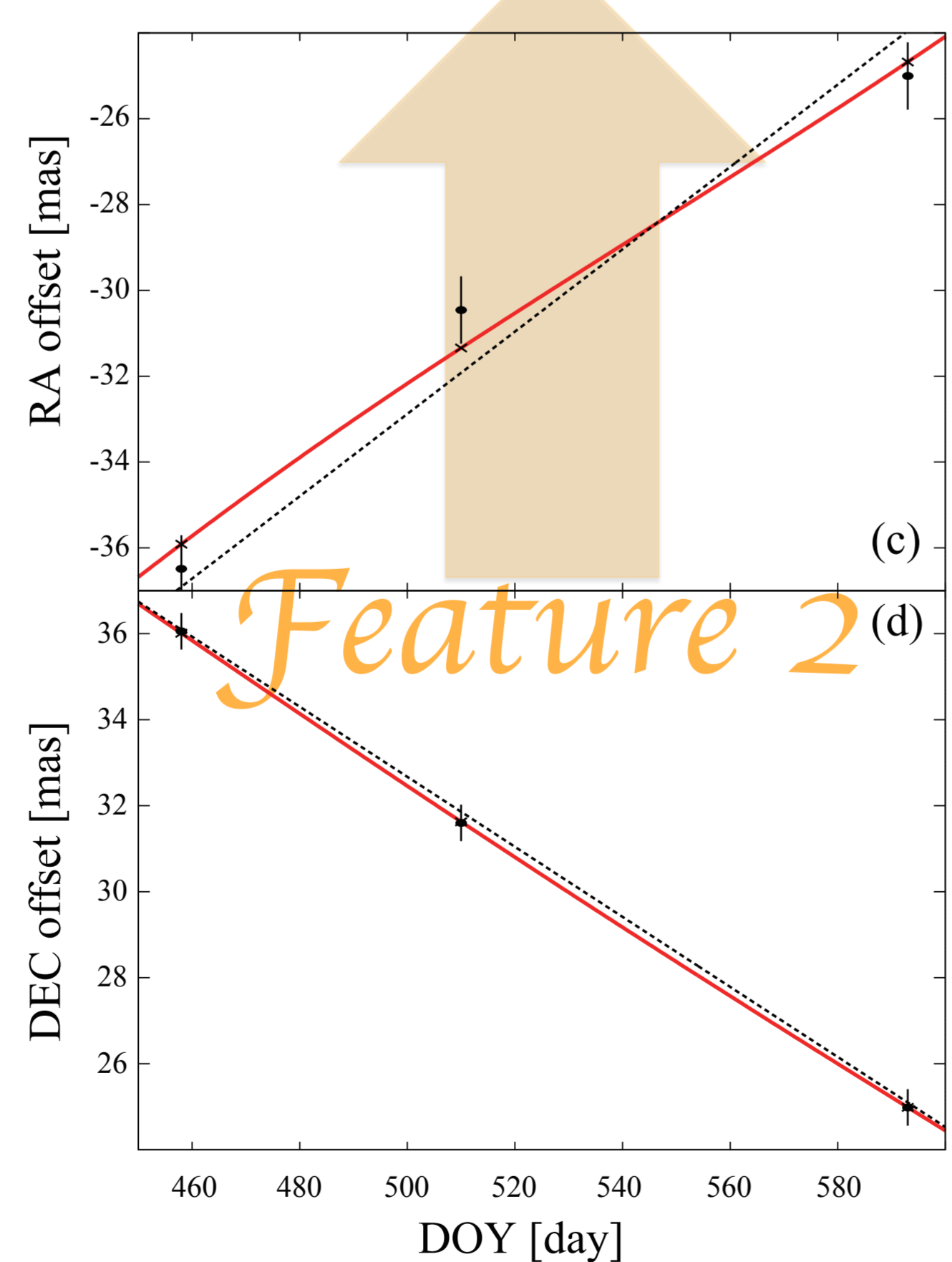
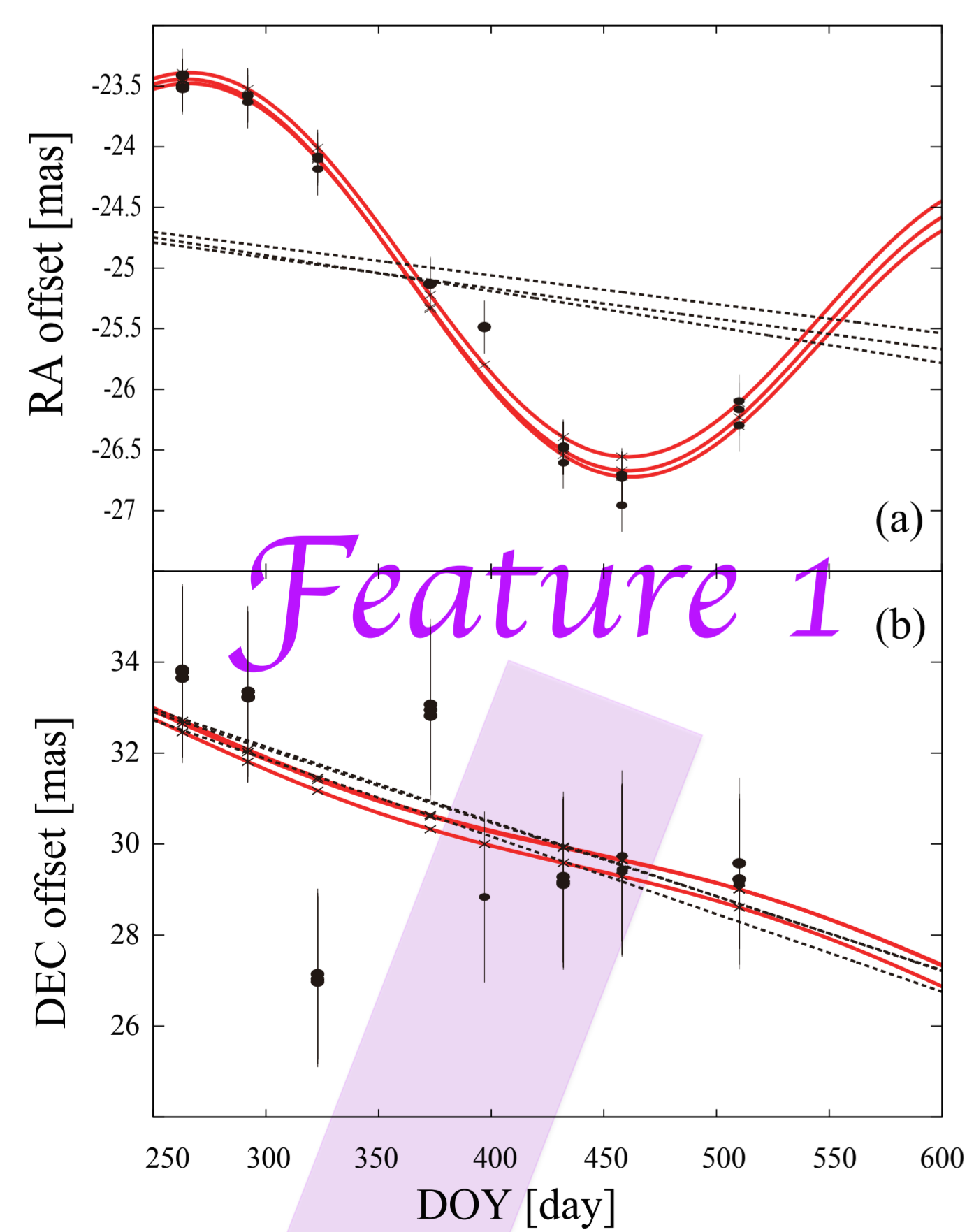
NGC2264(Spitzer, NASA)

2. Observations

VLBI observations with VERA	
輝線	水メーザー
静止周波数	22.235080GHz
観測期間	2009年9月 - 2010年12月
観測回数	13回

3. Results

約 150 km s^{-1} の特異運動



Sung et al. 1997の測光学的距離を支持!

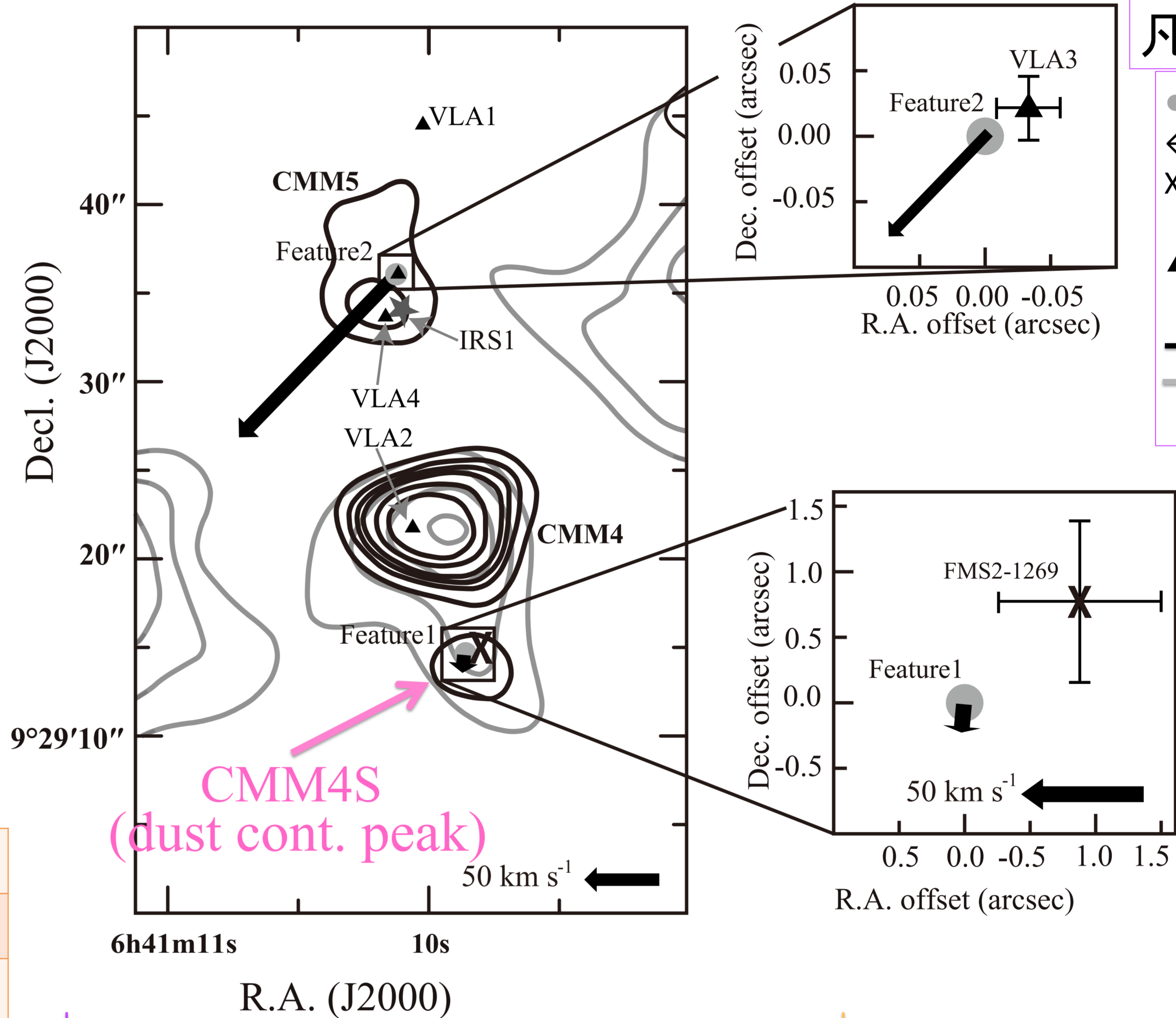
Annual parallax $\varpi = 1.365 \pm 0.098$ mas

Distance $D = 738^{+57}_{-50}$ pc

4. Discussion

■ 熱的放射等との比較

メーザーフィーチャーと関連する天体の位置関係



- 凡例**
- 水メーザーフィーチャー
 - ← 特異運動
 - X X線源 FMS2-1269 (Flaccomio et al. 2005)
 - ▲ 3.6 cm 連続波 (Reipurth et al. 2004)
 - 3.2 mm ダスト連続波
 - N_2H^+ 分子輝線 (Peretto et al. 2007)

Feature 1

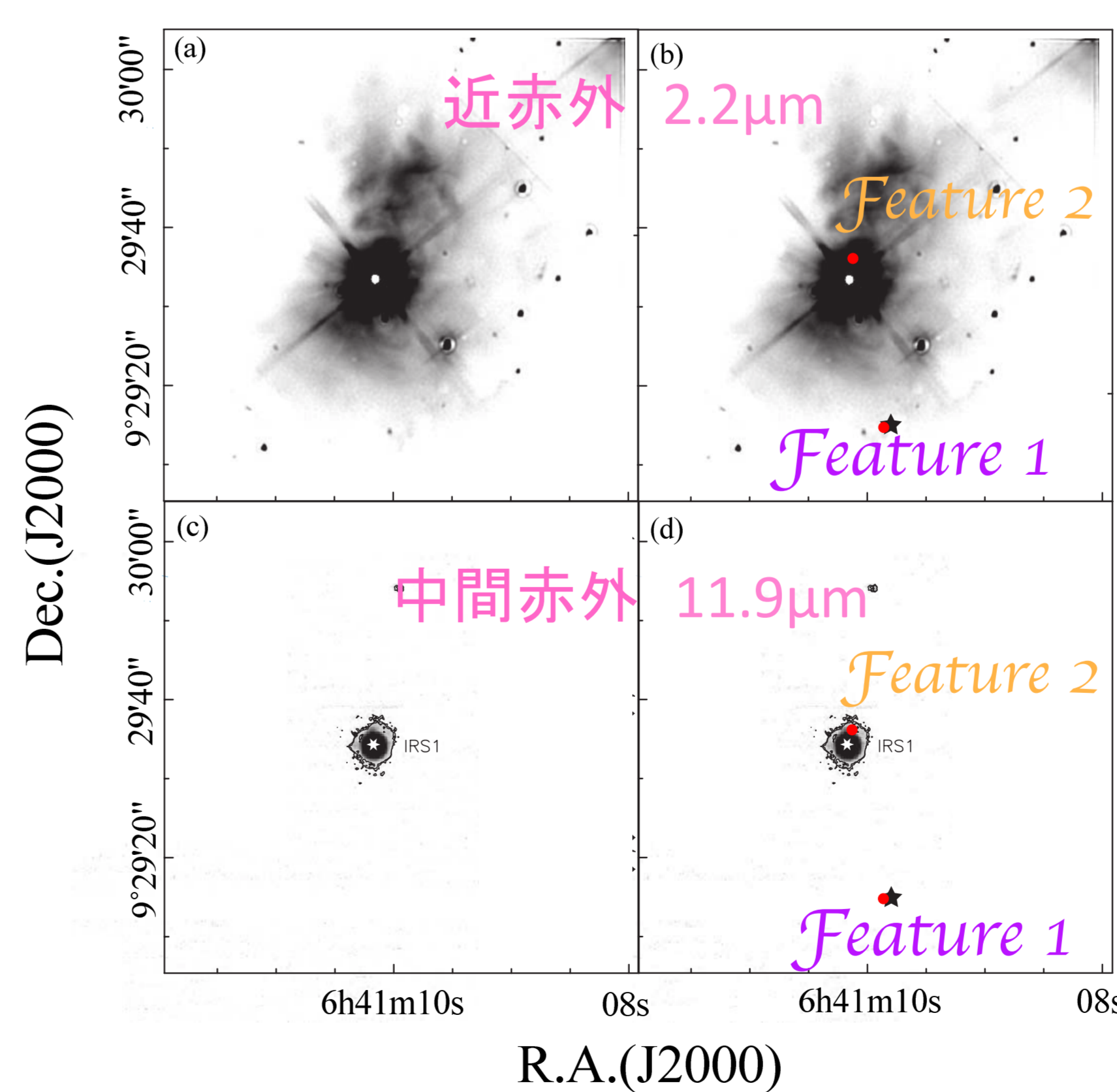
- X線源 FMS2-1269 に付随している。
- CMM4S は driving source に付随する dust core

Feature 2

- 3.6cm 連続波 VLA3 に付随
- 特異運動が大きい

Outflow か Jet に付随している!?

■ 赤外線との比較



FMS2-1269

- 1) 近赤外・中間赤外で非検出 (左図)
- 2) エンベロップの密度 ($> 10^6 \text{ cm}^{-3}$)
- 3) 水メーザーが付随
- 4) エンベロップの柱密度 ($\sim 10^{23} \text{ cm}^{-2}$)

Class 0 天体!?

- 凡例**
- メーザーの観測された位置
 - ... 固有運動
 - フィッティングの結果

凡例

- 水メーザー
- ★ X線源 FMS2-1269
- 背景画像: (a)(b) 近赤外 $2.2\mu\text{m}$ (c)(d) 中間赤外 $11.9\mu\text{m}$ (Schreyer et al. 2003)

■ 参考文献

- Andre, P., Ward-Thompson, D., & Barsony, M. 2000, Protostars and Planets IV, 59
- Baxter, Eric, J. et al. 2009, AJ, 138, 963B
- Dahm, S. E. 2008, Handbook of Star Forming Regions, Volume I, 966
- Flaccomio, E., Micela, G., & Sciortino, S. 2006, A&A, 455, 903
- Peretto, N., Hennebelle, P., & Andre, P. 2007, A&A, 464, 983
- Reipurth, B., Rodríguez, L. F., Anglada, G., & Bally, J. 2004, AJ, 127, 1736
- Schreyer, K., Stecklum, B., Linz, H., & Henning, T. 2003, ApJ, 599, 335
- Sung, Hwangkyung, Bessell, Michael S. & Lee, See-Woo 1997, AJ, 114, 2644
- Teixeira, P. S., Lada, C. J., Marengo, M., & Lada, E. A. 2012, A&A, 540, A83
- <http://www.spitzer.caltech.edu/images/2414-sig05-028a-NGC-2264-in-the-Infrared>