

Cepheus A における水・メタノールメーザのマルチライン観測

杉山 孝一郎 藤沢 健太 輪島 清昭 澤田-佐藤 聡子 磯野 靖子 (山口大学)
 本間 希樹 亀谷 収 (VERA) 村田 泰宏 望月 奈々子 土居 明広 (ISAS/JAXA)

概要

大質量星形成領域 Cepheus A (Cep A) は VERA のプロジェクト天体として観測されているが、我々は Japanese VLBI Network (JVN) を用いて既に得られている 6.7 GHz メタノールメーザの空間分布との位置の重ね合わせを行うことにより、この領域の 3 次元ダイナミクスを議論することを目的として、VERA2006 年共同利用観測に観測提案した。逆位相補償を用いた結果、VERA では初となる Cep A における水メーザの絶対位置の計測に成功した。それにより、Cep A における水・メタノールメーザ、および電波連続波 (ジェットをトレース) との位置関係が明らかになった。

1. Cepheus A (CepA)

- ◆ 0.73 kpc の距離に存在
- ◆ 複数の電波連続波源が存在: HW1 ~ 9 (Hughes & Wouterloot 1984, Hughes et al. 1995)
- ◆ 水メーザは HW2, 3b, 3d に付随 (Torrelles et al. 1996)
- ◆ メタノールメーザは HW2 に付随
- ◆ HW2 領域
 - 電波連続波は ~ 480 km/s のジェットをトレース (Curiel et al. 2006)
 - CH₃CN 分子輝線の観測により中心質量 ~ 19 M_☉ (Patel et al. 2005)

3. 結果

3-1. 空間分布 (図 1 参照)

- ◆ 位相中心: -13.24 km/s 成分
- ◆ イメージ rms (1σ): 130 mJy/beam
- ◆ HW2: 414 スポット, HW3: 67 スポット
- ◆ 相互相関フラックス密度: トータルパワーの約 60%
- ◆ フラックス密度の大半は HW3 領域に集中
- ◆ HW2 領域
 - RA ~ 900 mas に存在するスポット群 (以降 R6 と定義)、および -46 km/s 付近の成分は **新検出** スポット群
 - R4 および R5 群 (Torrelles et al. 2001 にて定義) は大局的には過去に一致
 - R1, 2, 3 群内の成分は非検出 ⇒ 分解??

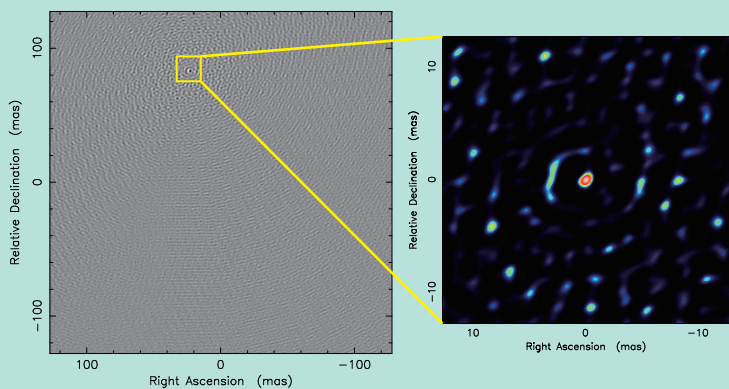


図 2. 逆位相補償による J2302+6405 の dirty map

表 1. Cep A における各プローブの絶対位置

プローブ	絶対座標 (J2000)		位置精度 (mas)		
	RA (h m s)	Dec (° ' ")	RA	Dec	
水メーザ	22 56 17.9764	+62 01 49.359	0.86	0.68	this poster
メタノールメーザ	22 56 17.9042	+62 01 49.577	0.62	0.62	Sugiyama et al. in prep.
電波連続波 (43 GHz)	22 56 17.982	+62 01 49.57	10	10	Curiel et al. (2006)

4. 重ね合わせ

- ◆ R4, 6 の水メーザスポット群はメタノールメーザと一致
- ◆ メタノールメーザの分布はジェットとほぼ垂直 ⇒ 円盤??
- ◆ R4, 5 のスポット群は膨張運動している (Torrelles et al. 2001)
- ◆ R6 の内部固有運動の探査によりこの領域における円盤の有無の証明が可能に!!

2. 観測

- ◆ 観測日: 2006 年 10 月 18 日 (通算日 291)
- ◆ VERA7 モード, 2000 系記録
- ◆ 参照電波源: J2302+6405 (離角 2.19°)
- ◆ on-source 時間: ターゲット --- 5.3 時間
参照電波源 --- 2.6 時間
- ◆ SEFD: ~ 3600 Jy (ただし水沢・入来局のみ)

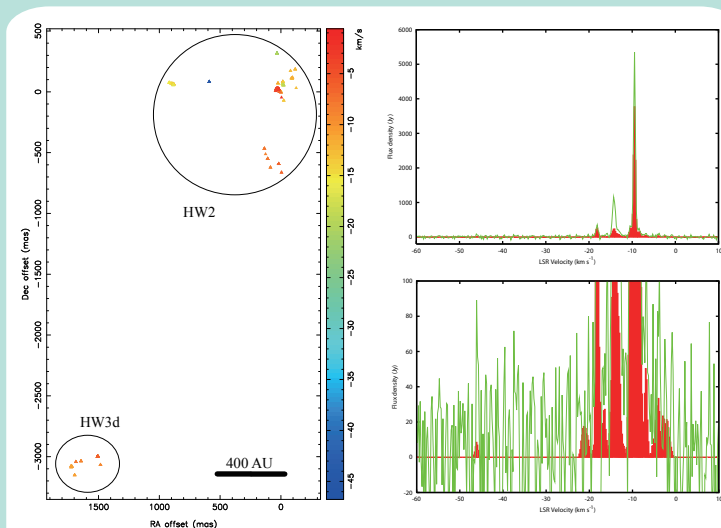


図 1. (左): VERA による Cep A の水メーザスポット空間分布。(右): Cep A の水メーザスペクトル。実線はトータルパワー (水沢局) を、ブロック体はクロスパワーを明記。

3-2. 絶対位置計測

- ◆ 空間分布の位相中心 -13.24 km/s の位相解にて逆位相補償 ⇒ 左図 2 のように J2302+6405 のイメージ集束
- ◆ イメージ rms (1σ): 4.5 mJy/beam
- ◆ ピークフラックス密度: 40 mJy/beam (~ 9σ)
- ◆ 水メーザの -13.24 km/s 成分の絶対位置を決定!! (表 1 参照)

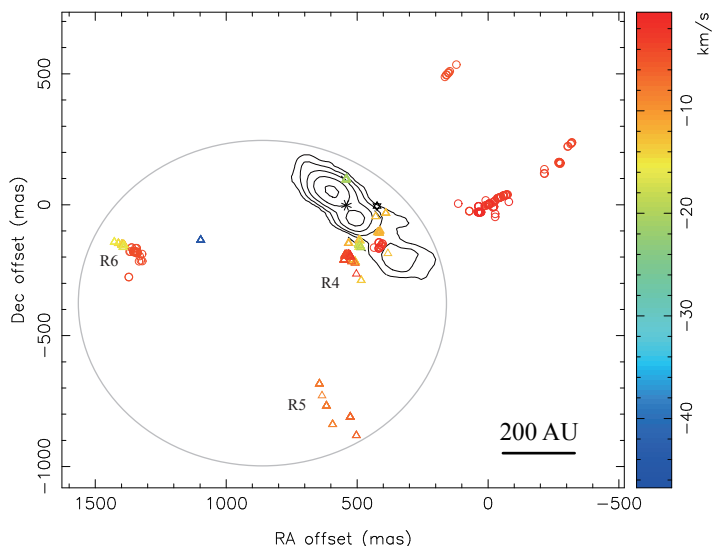


図 3. Cep A-HW2 における水 (三角)・メタノール (丸) メーザおよび 22 GHz 電波連続波 (等高線) との重ね合わせ。マップの原点はメタノールメーザの絶対座標に相当。アスタリスクは表 1 の電波連続波の座標に相当。六つ星は CH₃CN の中心に相当。