

# VERA共同利用観測成果報告

## M型変光星IRC-10414を取り巻く回転ガスリングに付随するSiOメーザー

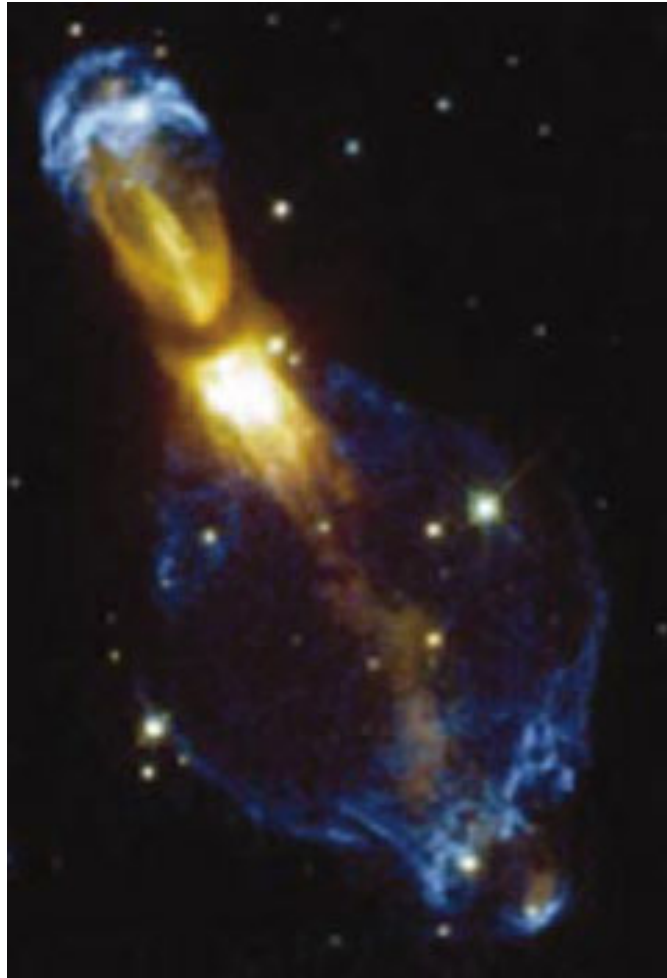
今井 裕、上田 耕佑、前田 利久、面高 俊  
宏

(鹿児島大学)

蒲原 龍一 (水沢VERA観測所)

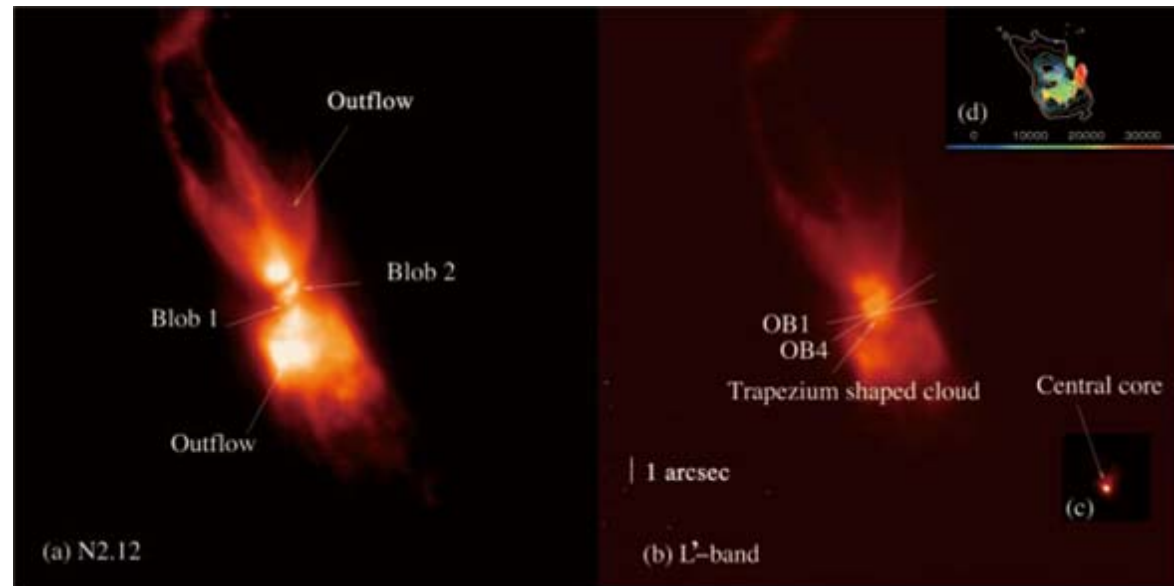
山口 悠平 (野辺山宇宙電波観測所)

# 前惑星状星雲(Pre-Planetary Nebula) に見られる双極ジェット



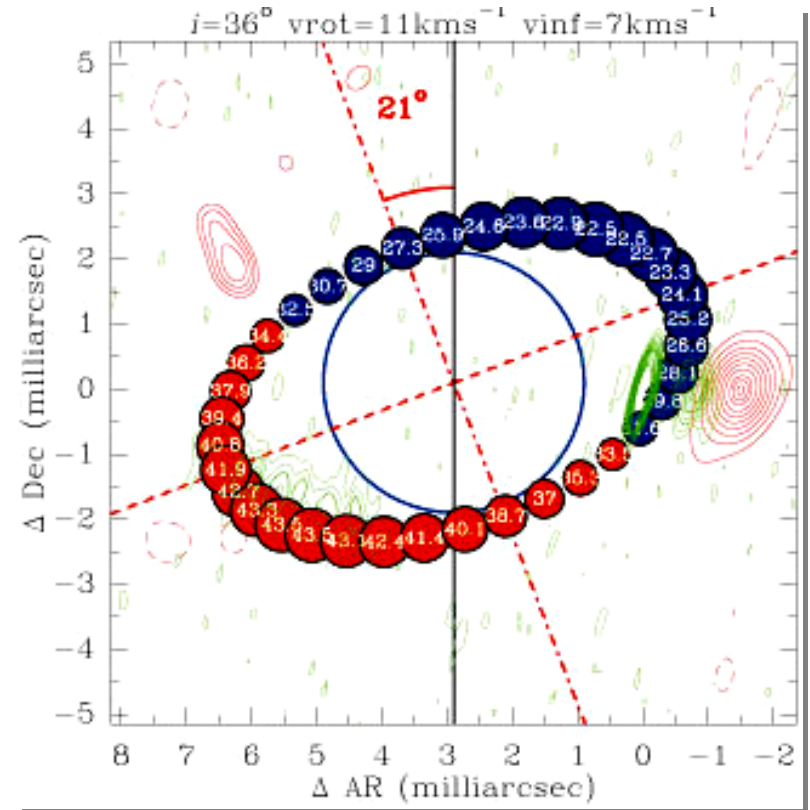
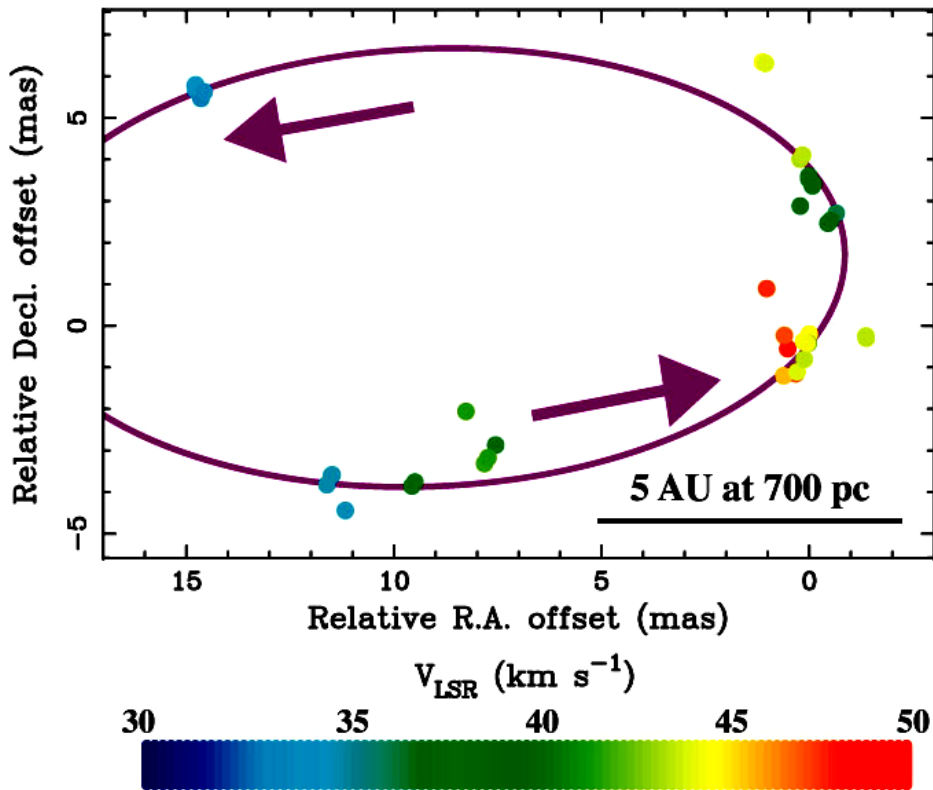
HST image of OH 231.8+4.2

- ジェットの根元の  
post-AGB星周辺における  
ガス円盤の存在



Disk in OH 231.8+4.2  
(Matsuura et al. 2006)

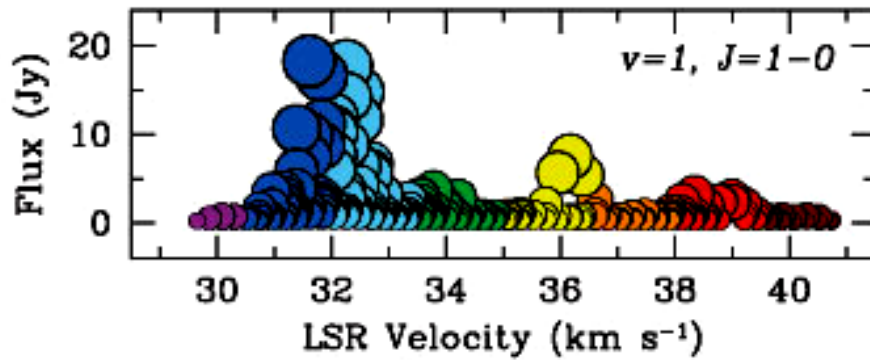
# 星周エンベロープに見られる回 転(＋降着)ガスリング



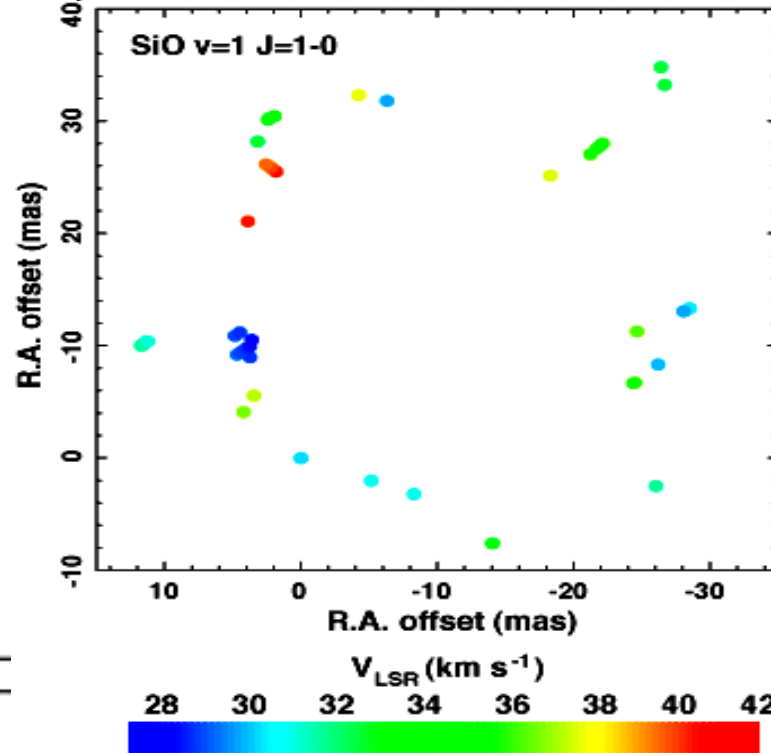
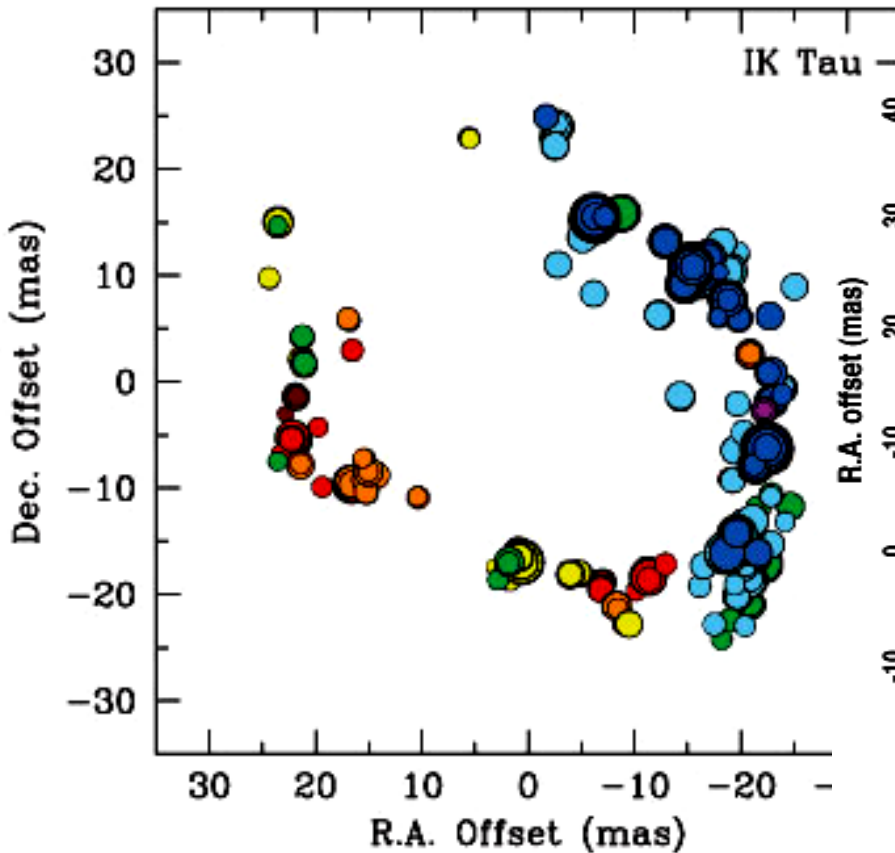
**IRC-10414**  
(Imai et al. 1999)

**OH 231.8+4.2**  
(Sanchez Contreras et al. 2002;  
Desmurs et al. 2004)

# 完全に変貌する 視線速度分布



## NML Tauri

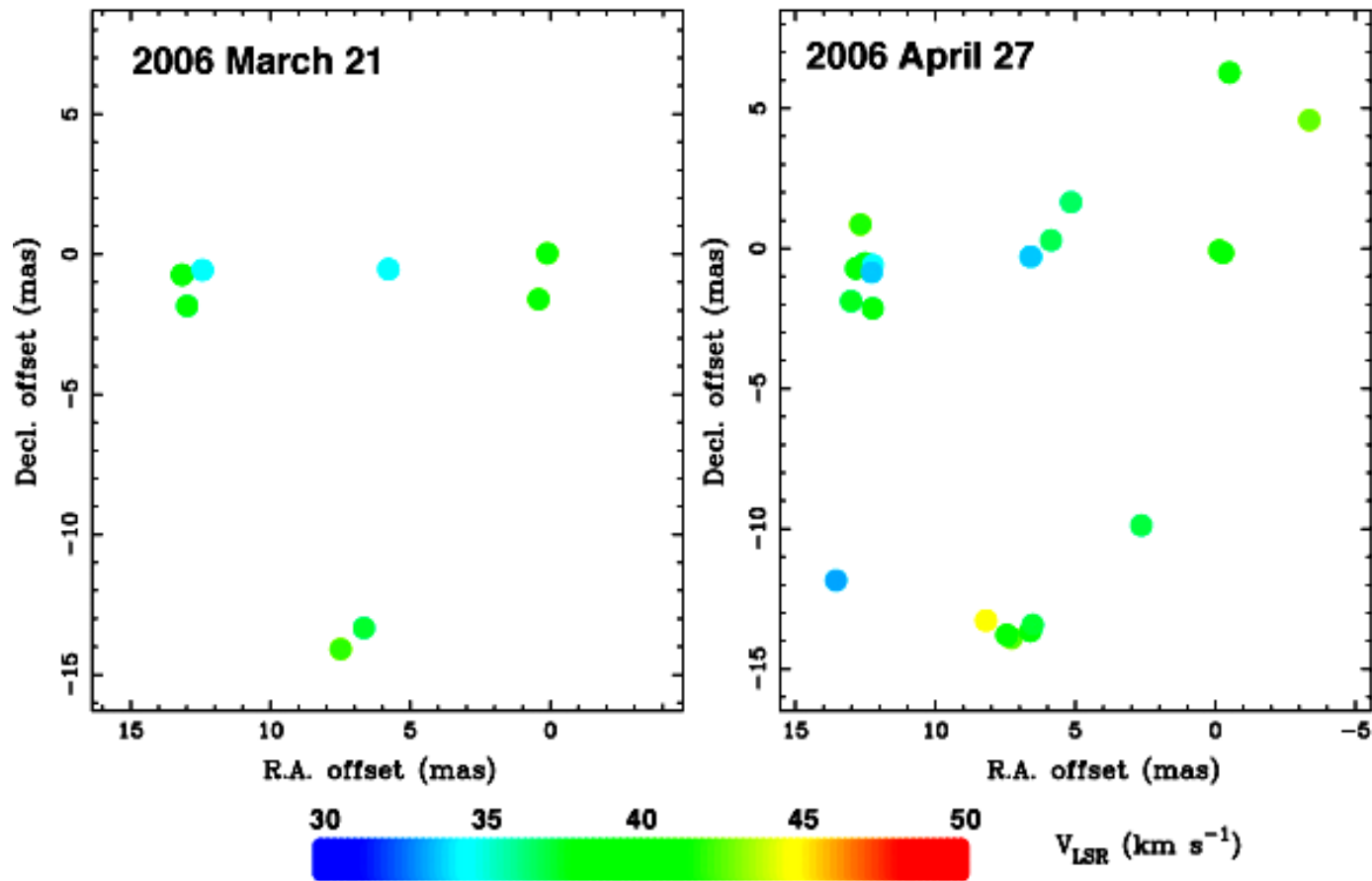


On 1995 April 6  
(Boboltz & Diamond 2005)

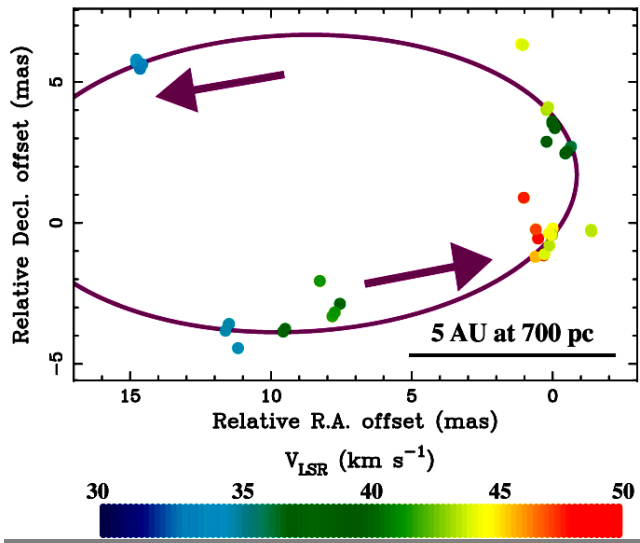
On 2005 January 17  
(清水2004年度鹿大修士論文)

# IRC-10414 SiOメーザーのJVN観測

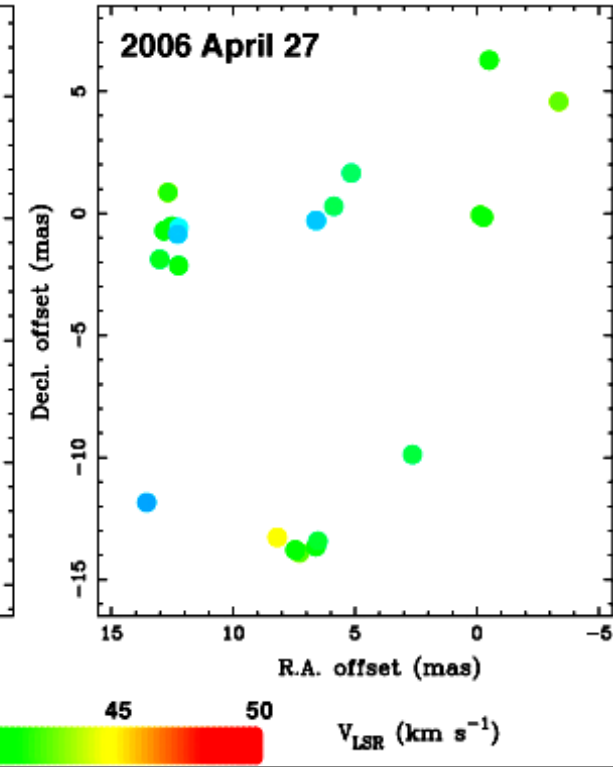
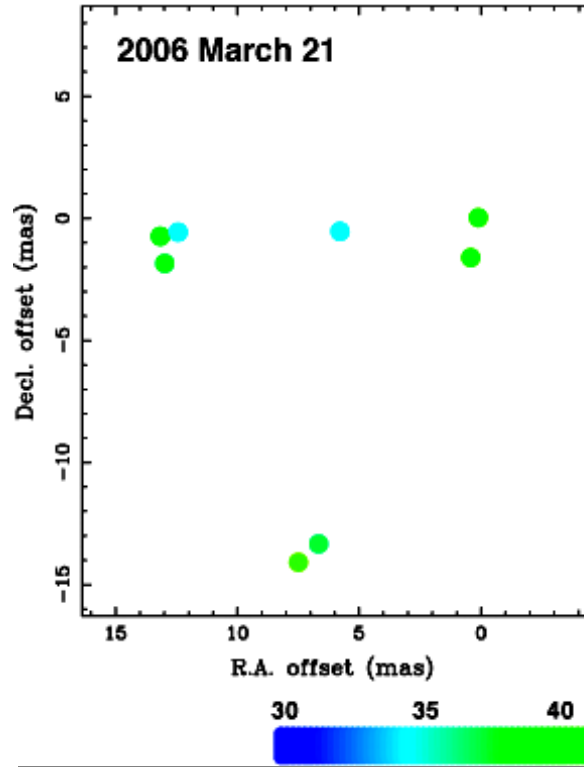
- SiO  $v=1$  & 2  $J=1-0$  (43.1/42.8 GHz)
- 5局 (VERA MIZ, OGA, ISG, NRO 45m, NICT 34m)
- 全局単一ビーム使用
- より明るい／多数の $v=1$  輝線で結果を考察



# スポット分布の長期間変化

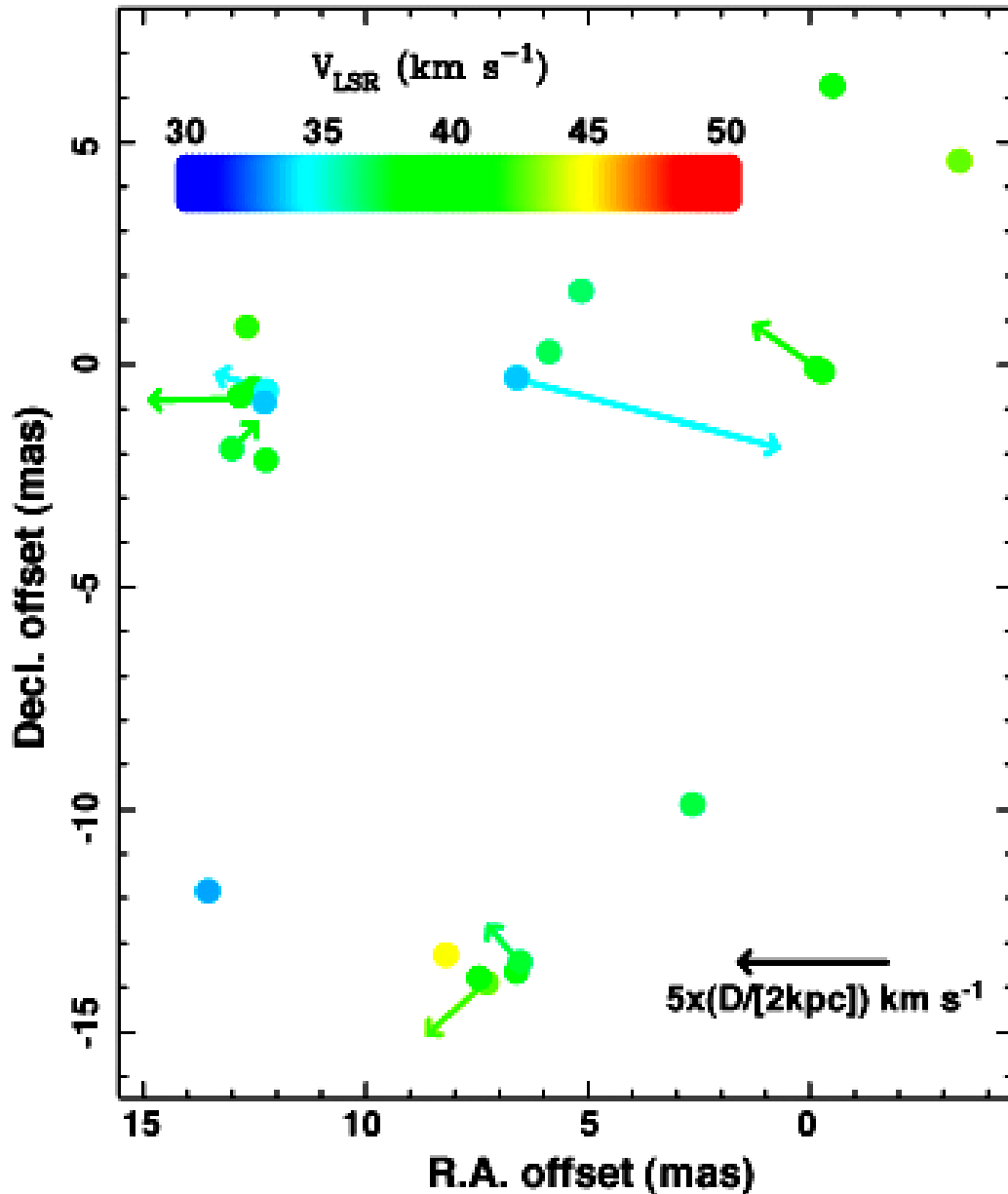


1998 February 23



- 東西方向の広がりはほぼ同じ、  
速度勾配が小さくなる
- 南北方向へ分布が広がる  
両端視線速度を持つ南部スポット群の出現

# スポット 相対固有運動

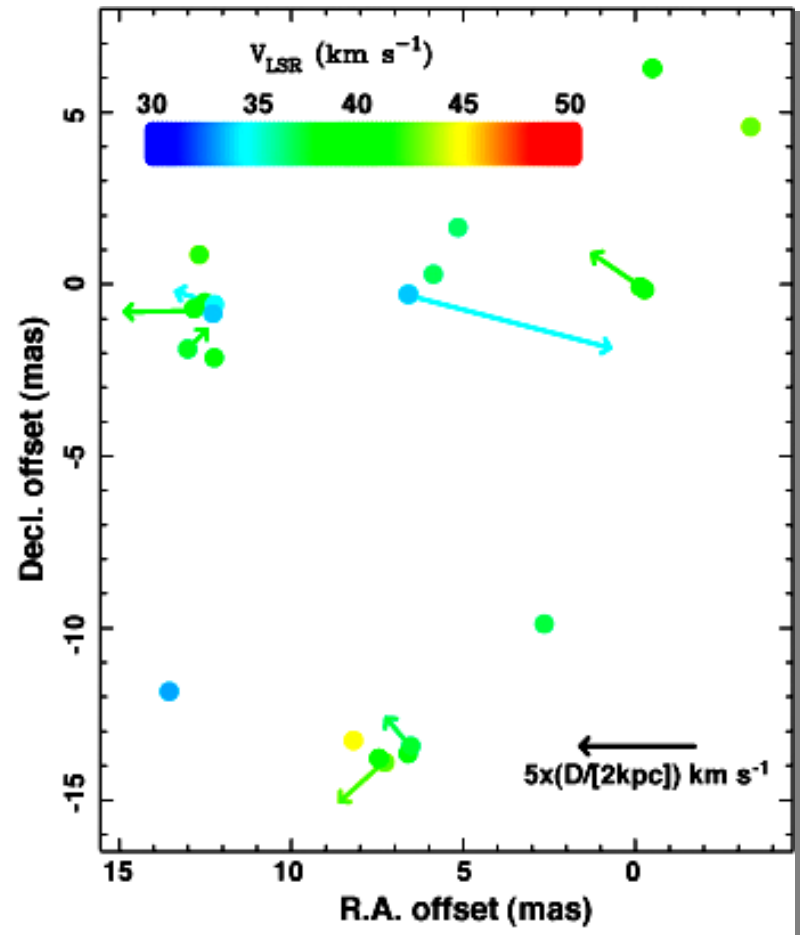
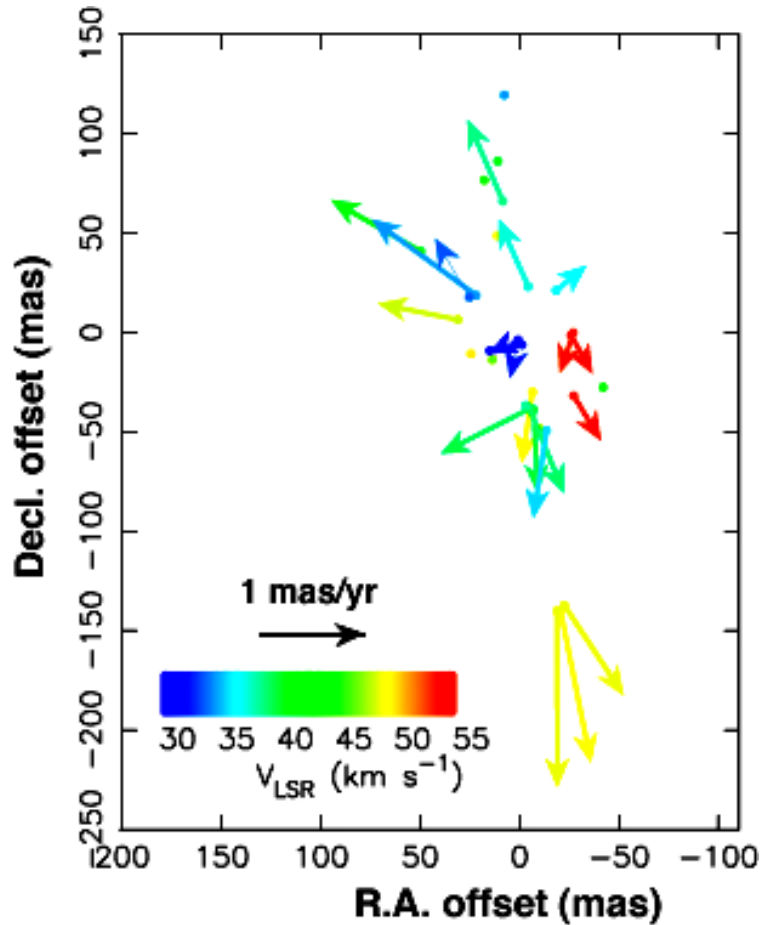


- 6個のスポット  
固有運動
- 一見無秩序
- 東西方向の固有運動が大きい  
固
- $\sim 4.5 \times D[\text{kpc}]$   
km/s



リング回転運動を示唆  
回転の向きは不明

# H<sub>2</sub>O & SiO maser kinematics

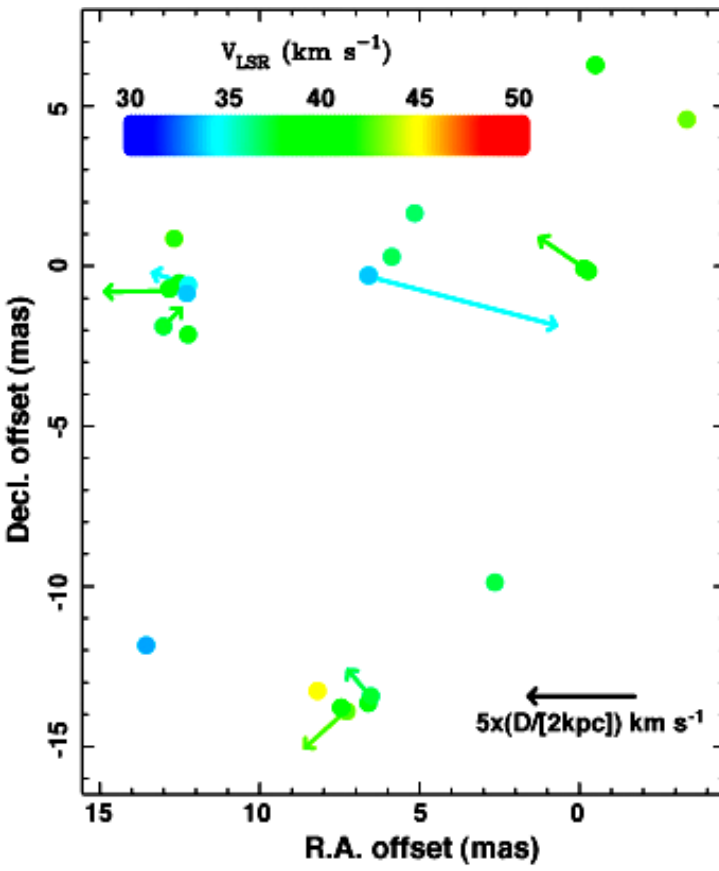
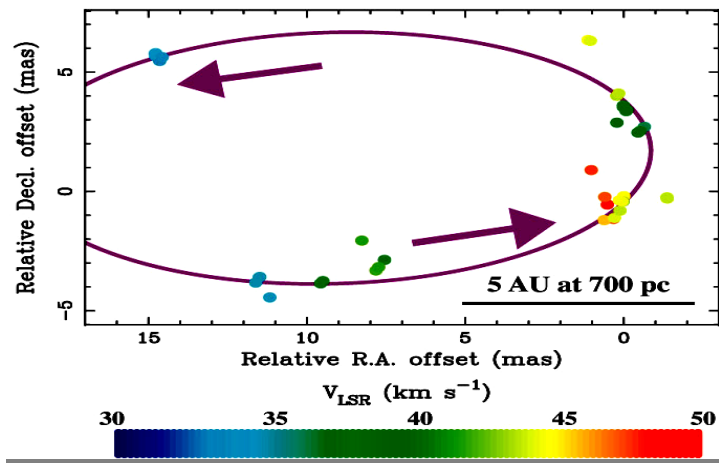


## H<sub>2</sub>O proper motions (Maeda et al. 2007)

- **Statistical parallax distance:  $D \sim 3\text{kpc}$**
- **Axisymmetric velocity field**



# Rotating disk/ring?



- Ring radius:  
15 mas (SiO), 10 mas (H<sub>2</sub>O)  
45x[D/3kpc] AU, 30x[D/3kpc] AU
- Rotation velocity:  
~12 km/s (SiO/H<sub>2</sub>O)  
⇒ Non Keplerian rotation  
↳ 0.8x(D/[3kpc])<sup>-1</sup> mas/yr
- Enclosed mass:  
 $M_* [M_{\text{sun}}] = (r/[1\text{AU}]) (V/[30\text{km/s}])^2$   
 $= 4.8x[D/3\text{kpc}]$
- Infall velocity ~3 km/s  
(Imai et al. 1999)  
この観測では検証できない
- Face-on diskに見えなくもない  
↳ 球対称的膨張?

# まとめ

メ

- IRC-10414 SiO ( $v=1$   $J=1-0$ )
  - ザースポット相対固有運動検出
    - 著しいスポット分布の変化
    - H<sub>2</sub>Oメーザースポット群とは異なる方向へ運動
    - 回転リングの存在を示唆、回転の向きは不明
    - Non Keplerian rotation ( $V_{\text{rot}}^{\text{SiO}} \sim V_{\text{rot}}^{\text{H}_2\text{O}}$ )
    - Enclosed mass:  $M_* \sim 5 M_{\text{sun}}$
    - 双極流／降着流／回転運動の分離が必要
      - >>> 1カ月以内に3回以上のVLBI観測が必要
- IRC-10414 中心天体は？
  - リングが本物？ >>> 20 AU以内に単一星？
  - できるだけ多くの固有運動検出による力学的中心の把握
- VERA astrometry
  - 近傍参照電波源を探さなければならない