

VERAプロジェクト観測 「オリオン座分子雲の構造」

廣田朋也(国立天文台VERA推進室)
ほかVERAグループ

「オリオン座分子雲の構造」について

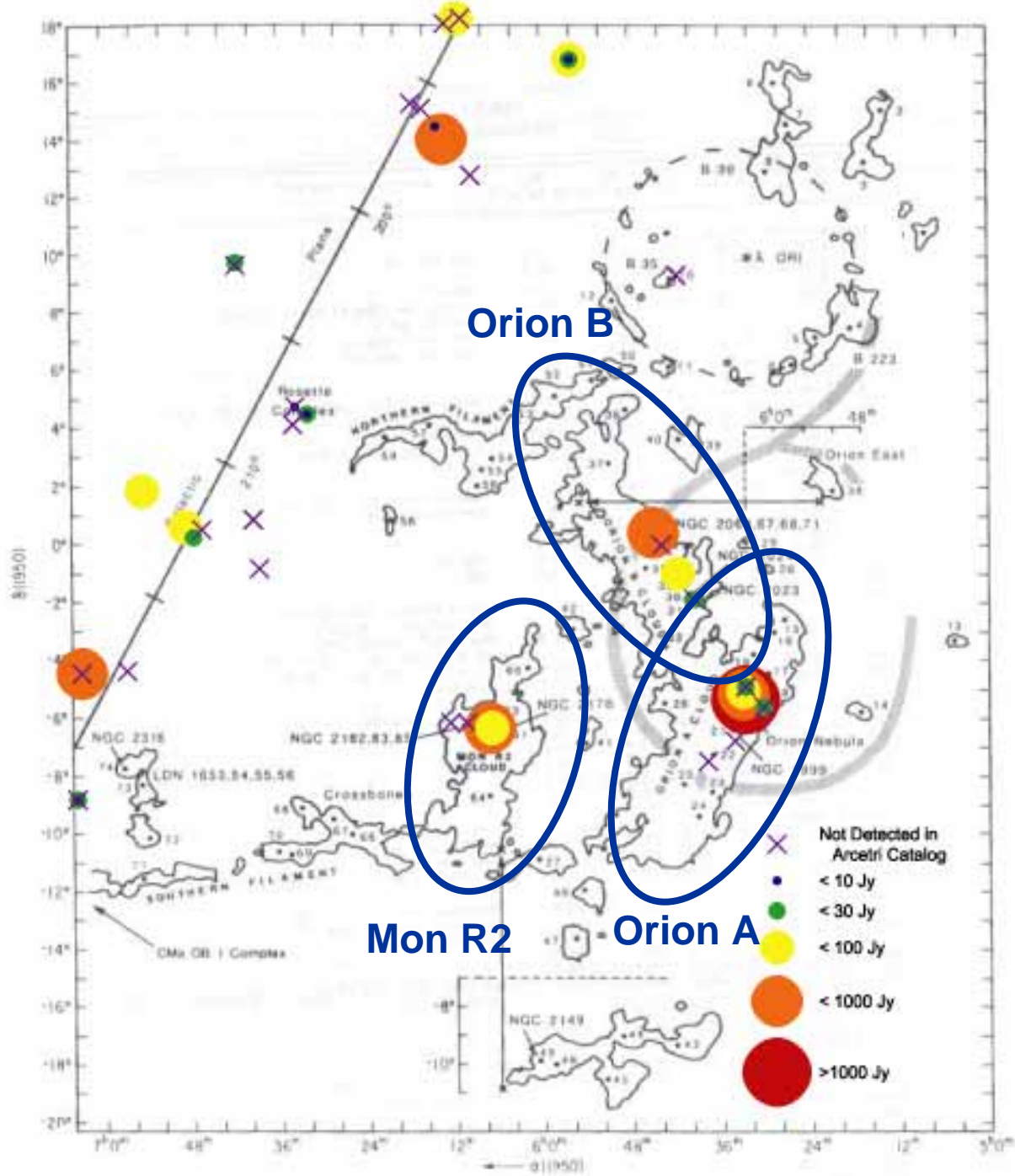
星形成領域がテーマの初期プロジェクト観測

- 年周視差、固有運動の計測
 - 分子雲の力学的構造や形成機構の解明
- 銀河回転の測定(オリオンアーム)
 - 他プロジェクト観測に生かす
- 星形成領域の運動(ジェット、ディスク)
- 距離決定結果に基づいた星形成研究の定量化・精密化

Orion- Monoceros 分子雲

- 距離400-800 pc

さまざまな質量の
原始星、多くの
H₂Oメーザー源



H2Oメーザーのサーベイ観測

メーザー源の強度チェック、新参照電波源探査の観測

- Orion A、Orion B、Mon R2などのメーザー源15天体
- 2003年10月15日 UT16-20h、VERA 3局(MZ/IR/IS)
- 1天体あたり10分のフリンジチェック

- 新参照電波源は検出できず
- VLBI観測可能なメーザー源候補は3-6天体

低検出率:メーザーの時間変動、長基線での **resolve out**

H₂Oメーザーのサーベイ観測

Souece Name	Total power	Cross power**
Ori-KL	2500Jy	600Jy
OriA-W	5Jy	NO
OMC-2	40Jy	6Jy
HH1	60Jy	16Jy
L1641-MMS1	<2Jy	NO
NGC2024 FIR5	15Jy	NO
IRAS 05413-0104	<2Jy	NO
NGC2071	200Jy	50Jy
NGC2071N	<2Jy	NO
IRAS 05393-0156	15Jy	NO
IRAS 05445+0016	6Jy	NO
B35	<2Jy	NO
Mon R2 IRS3	150Jy	NO?
HH12-15	90Jy	60Jy
HH19-27	<2Jy	NO

Souece Name	Cross power**
J0541-0541	YES
TX0543-010	NO
TX0541-007	NO
TX0551+006	NO
TX0547+017	NO
TX0541-033	NO
TX0544+015	NO
J0544+1118	NO
TX0615-052	NO
TX0541+001	NO
J0607-0834	YES

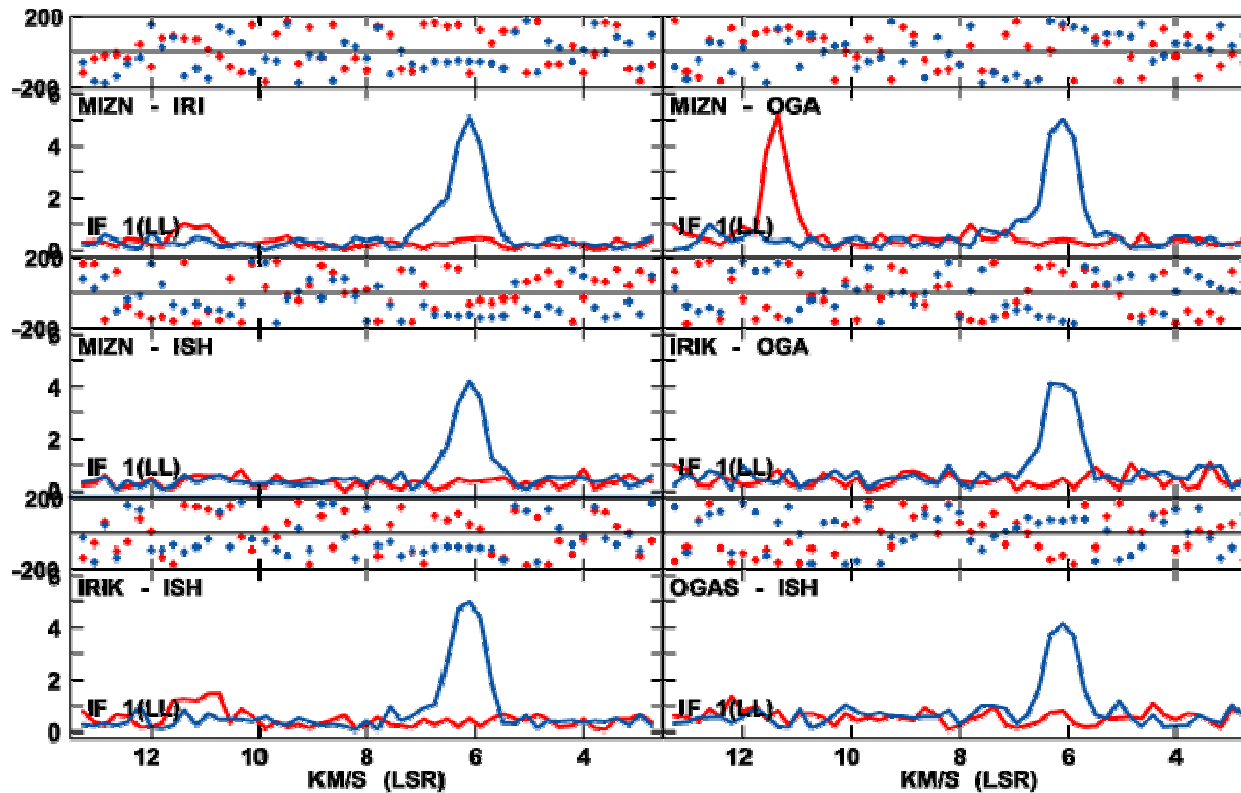
** : Mizusawa-Iriki baseline

レーザー源のモニター観測

VERAによる2ビーム同時観測(レーザー & 系外電波源)

- 天体: Orion KL, OMC-2, HH1, Mon R2
- 頻度: 2004年1月から1ヶ月に1回、1天体あたり4時間
- 位相補償による観測・データ解析: AIPS
 - 参照電波源のデータでフリンジフィッティング、セルフキャリブレーション → 結果をレーザー天体に適用
 - 2ビーム間位相較正装置の結果をレーザー天体に適用

例: Mon R2の観測結果(1)

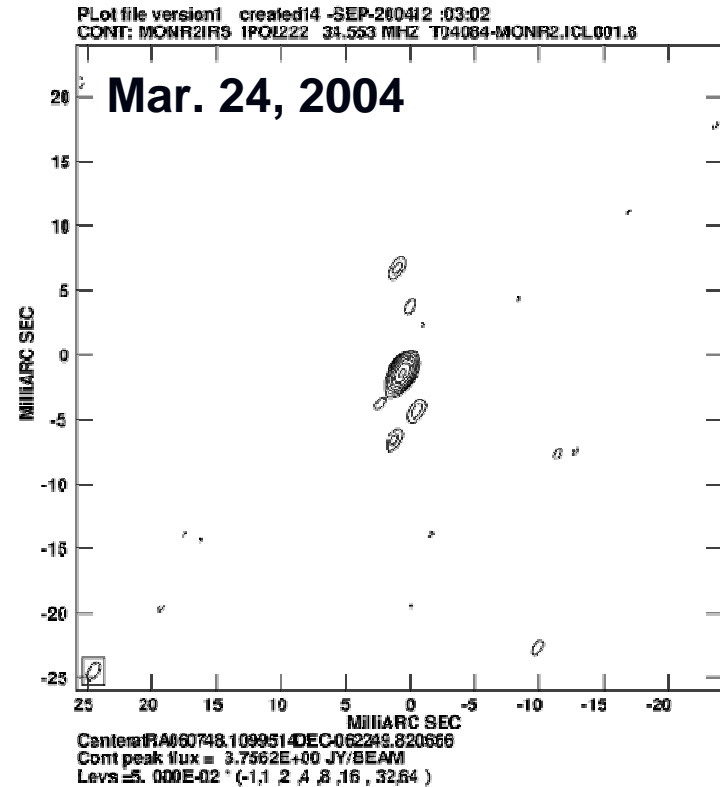
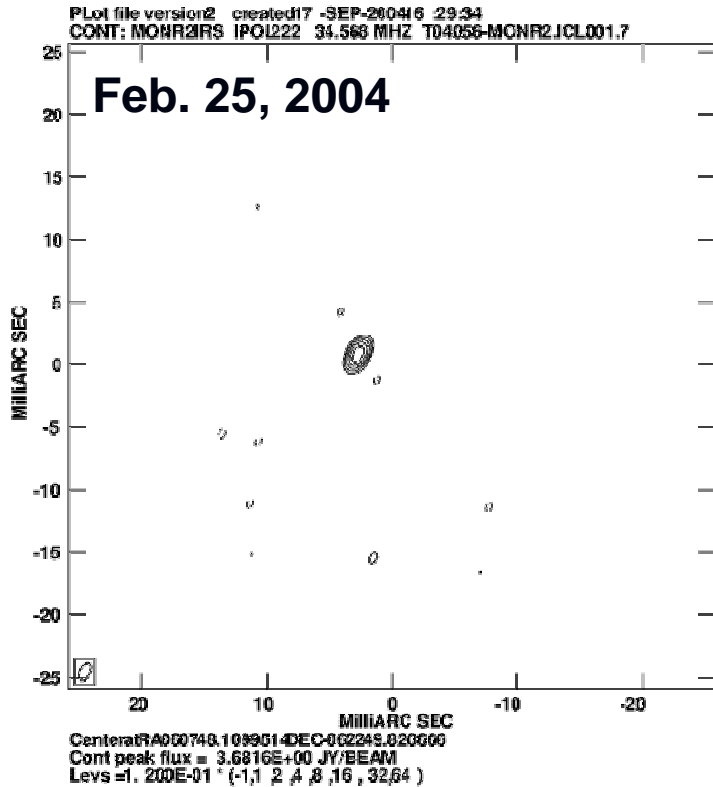


Lower frame: Ampl Jy Top frame: Phas deg
Vector averaged cross-power spectrum Several baselines displayed
Timerange: 00/05:18:05 to 00/12:02:59

- 11.4 kms^{-1} : Mon R2 IRS3 (S?) に付随。分解している。
- 5.9 kms^{-1} : 赤外線、電波源、X線源なし? 点状。

Mon R2の観測結果(2)

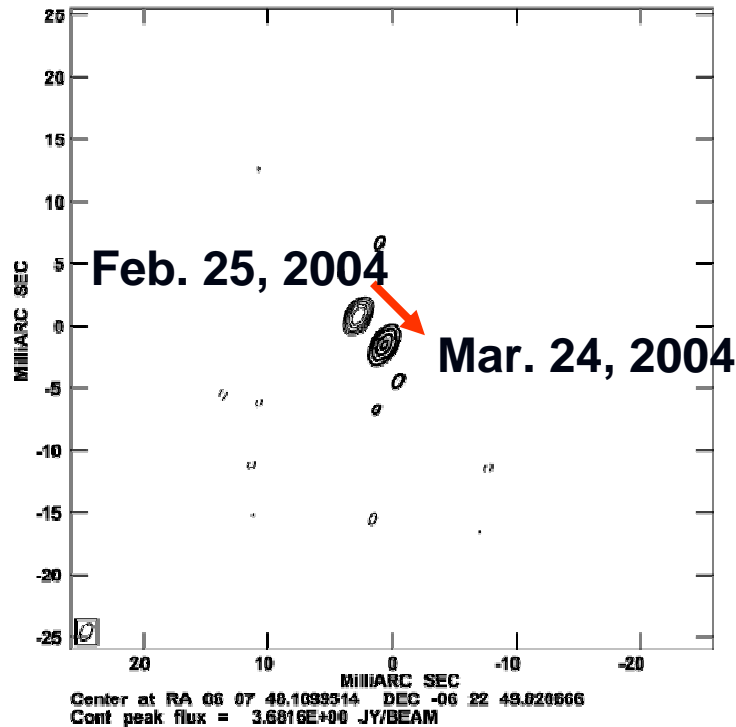
位相補償後のH₂Oメーザーのマップ



- 合成ビーム: 1.6×0.8 mas (PA = -31°)

Mon R2の観測結果(2)

位相補償後のH₂Oメーザーのマップ



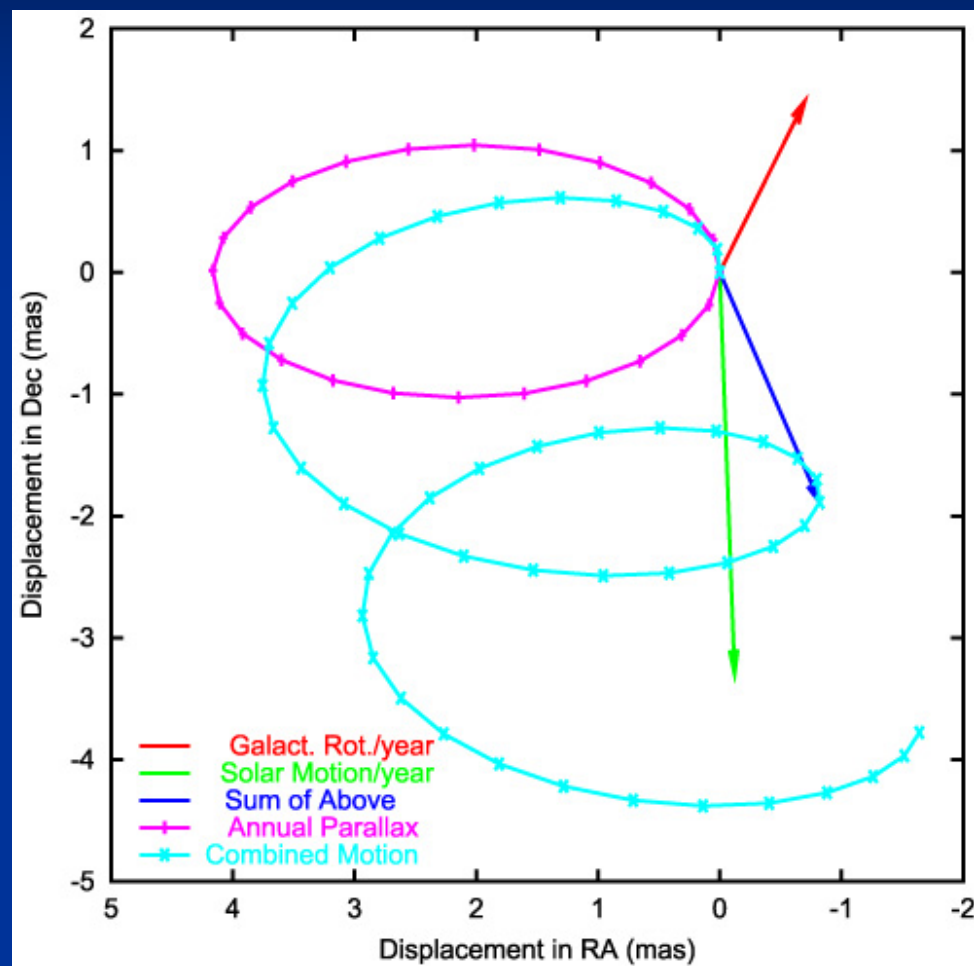
- 合成ビーム: 1.6×0.8 mas (PA = -31°)
- 1ヶ月間のメーザースポットの位置変化: 3.1 mas

観測から予想される固有運動と視差

- 銀河回転: 1.5 mas/yr
- 太陽運動: 3 mas/yr
- 年周視差: 1.25 mas/yr
- その他の固有運動
(10km s⁻¹ 2.5mas/yr)

3mas/month=36mas/yr

→ 140 km s⁻¹



固有運動？構造変化？位置天文学の誤差？

これまでの問題点と今後の展望

- サーベイ観測: メーザー源、参照電波源ともに低検出率
 - メーザーが時間変化、または長基線で分解
 - 新たな参照電波源探査 (240 MHz帯域)
- モニター観測: 1ヶ月でH₂Oメーザースポットが3.1mas移動
 - 相関機モデルのエラー
 - 長期間観測で再現性確認が必要

2004年1月からの10ヶ月の観測で、現在のところ
有意な固有運動、年周視差の計測には成功していない

今後の観測計画

- 1天体あたり1ヶ月に1回の観測をさらに継続、最低1年間
- 観測天体はこれまで継続中のOrion KL, HH1, Mon R2。
強度が強くなればOMC-2も継続。
- VLBI観測以外に、20天体の単一鏡強度モニター観測、
可能ならばVLBIのフリンジチェックを一ヶ月に1回以上。
- 参照電波源の探査は可能な限り早急に行う。
- 相関機モデルのエラーを修正し、早急に再解析。