

# VERA+KVN による水 /SiO メーザーの試験観測結果報告

金美京、澤田一佐藤聡子、廣田朋也、VERA プロジェクトチーム(水沢 VLBI 観測所)、KVN チーム (KASI)

## 概要

VERA+KVN アレーによる Orion-KL 領域の試験観測の解析結果を報告する。2008 年から VERA+KVN アレーの性能評価のための試験観測が行われている。本ポスターではその中で、2010 年行われた近傍大質量星形成領域 Orion-KL 領域の水/SiO メーザーのイメージング結果とメーザースポットのサイズ測定結果を報告する。

### 1. 観測の概要

本発表では 2010 年に行われた Orion-KL 領域の水/SiO メーザー観測の解析結果を報告する。観測は VERA4 局+KVN3 局のアンテナを用いて行われ(図 1 参照)、SiO メーザーの観測日は 2010/107, 2010/120、水メーザーの観測日は 2010/105, 2010/116 で、一回の観測時間は約 5 時間である。ターゲット天体は Orion-KL の水メーザー(22 GHz), SiO メーザー(42.8, 43.1 GHz)で、calibrator は J0359+50 である。記録は SONY DIR1000 で行われ、Mitaka FX 相関器で相関された。速度分解能は水メーザーで 0.42 km/s/ch, SiO メーザーで 0.21km/s/ch である。解析は NRAO AIPS package で行われた(図 2)。



図 1:VERA+KVN のアンテナ分布。黄色が KVN、ピンク色が VERA の基線を表す

### 2. マッピング結果

2010/107 の SiO メーザー、2010/116 の水メーザー観測データで 1-beam マッピングを行った(図3、4)。SiO メーザーは  $v=2 J=1-0$  SiO メーザーが約  $150 \times 150$  mas,  $v=1 J=1-0$  SiO メーザーが約  $200 \times 200$  mas 範囲に広がった X 字構造に分布している。この結果はこれまでの VLBA や VERA による観測結果と一致する結果である。

図 3 の水メーザーはこれまで VLBA や VERA で観測された全範囲の一部に対してマッピングされた暫定的結果である。全領域のマップのためにはこれから約  $20 \times 20$  arcsec の範囲でのサーチが必要である。ただし、このマップでもこれまでの VLBI の観測結果で観測された Source I 付近の強い水メーザーの一部や Orion-KL の低速度アウトフローに付随するメーザーが確認できる。

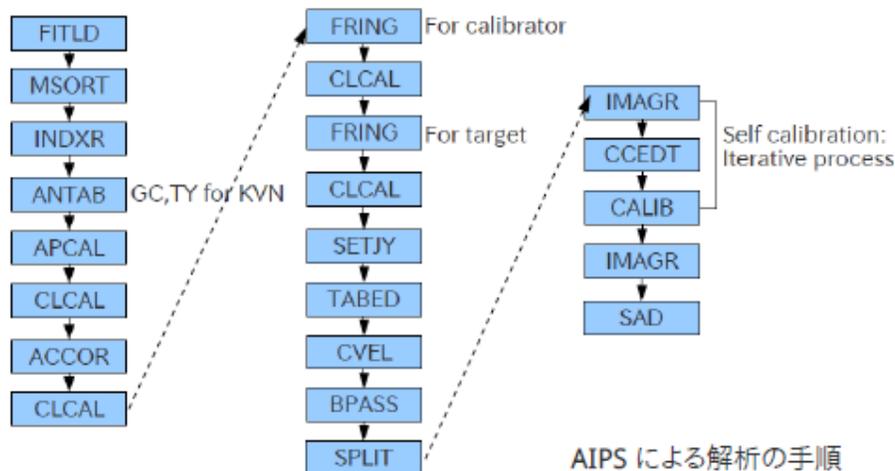


図 2:AIPS による解析の手順

### 3. スポットのサイズ、数の比較

VERA 単独での観測と KVN の短基線が加わった観測でのイメージング性能を比較するため、2011/107 の SiO メーザー観測データから  $V_{\text{lsr}} \sim 2.6 - 12.6 \text{ km/s}$  のスポットを VERA だけのアレーと VERA+KVN のアレーでマッピングし、検出されたスポットの数とサイズを比較した。上記の速度範囲を選んだのは、Orion-KL の  $V_{\text{sys}} \sim 8 \text{ km/s}$  付近に VERA だけではあまり検出できなかったブリッジメーザー(赤色偏移の西側と青色偏移の東側の間にあるシステム速度成分のメーザー)があるからである。このブリッジメーザーはより短基線が含まれて、感度も高い VLBA では VERA より多く検出されていることから、弱くて広がって成分である可能性が高いので、今回のような性能比較に適していると考えた。

スポットのサイズは AIPS task SAD の出力であるマップ上のスポットサイズとクリーンビームとデコンボリューションして得られたスポットサイズ情報から得られた。

その結果、検出されたスポットの数は VERA 単独の場合が80個、VERA+KVN アレーの場合が228個で、VERA+KVN アレーでの観測で約 3 倍くらい多くのスポットが検出された。ブリッジメーザーは VERA 単独で 6 個、VERA+KVN アレーで 47 個が検出された。また、スポットの大きさの比較から、VERA 単独では検出されたスポットのマップ上の大きさが 1 mas 以下であったが、VERA+KVN アレーではマップ上の大きさが 1 mas 以上のスポットが多数検出されていることがわかった(図5)。マップ上のスポットの大きさ(長軸)の平均と標準偏差は VERA 単独で  $0.84 \pm 0.13 \text{ mas}$ 、VERA+KVN アレーで  $1.07 \pm 0.44 \text{ mas}$  で、KVN+VERA ではより大きいスポットが検出されている(図 5 右)。同じく、デコンボリューションされたスポットサイズでも VERA 単独で  $0.22 \pm 0.21 \text{ mas}$ 、VERA+KVN アレーで  $0.75 \pm 0.54 \text{ mas}$  の結果となった(図 5 左)。

### 4. 結論

R10107B (SiO メーザー), R10120A(水メーザー)のマッピング結果、これまでの VERA や VLBA など得られた結果と一致するマップが得られた。ただし、課題としてマッピング、またスポットサイズの評価において、mis-identification や mis-fitting による誤差を取り除く必要がある。

さらに、VERA 単独でのマップと VERA+KVN アレーでのマップで検出されたメーザースポットの数とサイズの比較から VERA 単独での観測より弱くて広がったスポットを多く検出できていることが分かった。

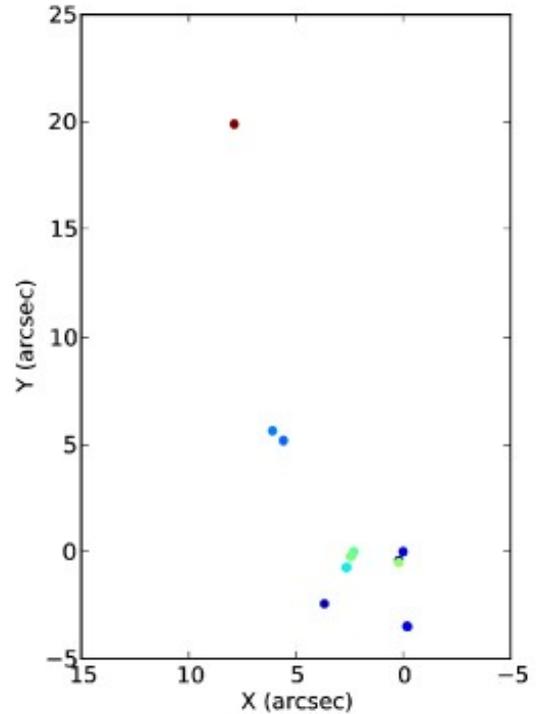


図 3:水メーザーのマッピング結果(暫定的結果)。

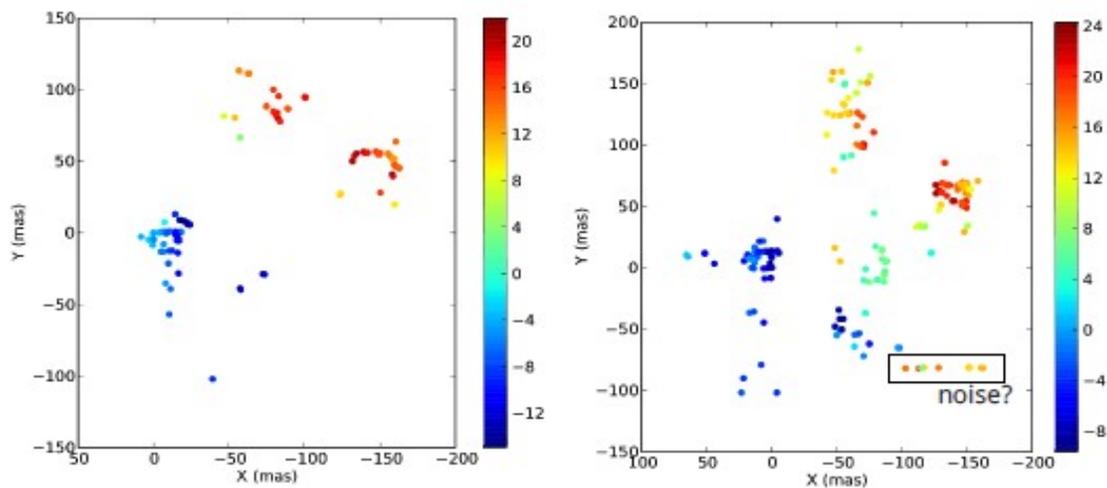


図 4: SiO マーザーマッピングの結果 (左)  $v=2$   $J=1-0$  SiO マーザーのマップ (右)  $v=1$   $J=1-0$  SiO マーザーのマップ

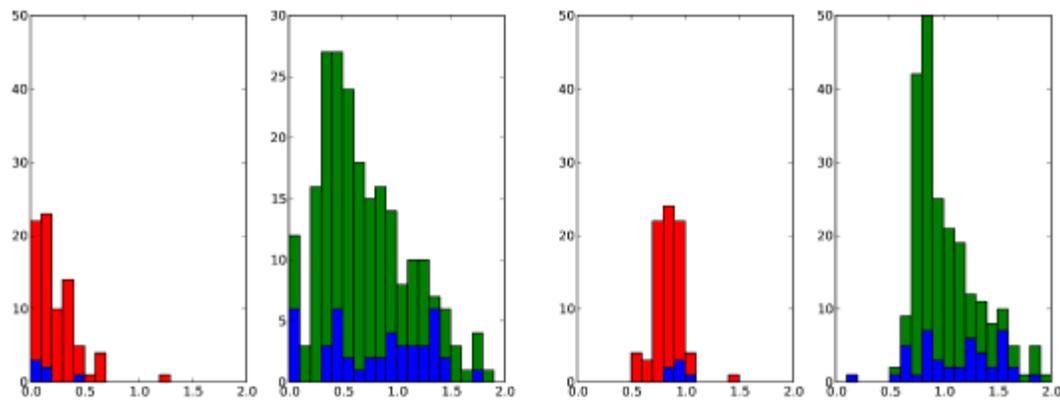


図 5: (左) deconvolution 後のスポットのサイズの個数比較 赤: VERA 緑: JOINT 青:ブリッジ  
マーカー成分(右)マップ上のスポットサイズの個数比較