

VERA+KVNにおける赤色超巨星S Perの水メーザー解析結果報告

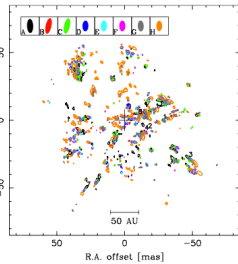
楠野 越枝 (総研大)、Sub-Working Group of Evolved Stars for VERA+KVN

Abstract 赤色超巨星S Perの水メーザーは2000-2007年の7年間にVLBAで8エポックのモニタリング観測が行われており(Asaki et al., 2010)、数千kmの基線長でも数十Jy程度のフラックス密度を持つことが分かっている。また、高い赤緯(58°)にあることから北半球では16時間以上の連続観測が可能であり、(u,v)上でのサンプリングが良好なことから、北半球の22GHz帯VLBIアレイのイメージング性能を調べるのに適した天体と言える。Evolved star Working Groupでは、典型的なEvolved starを観測対象とした場合のVERA+KVN観測システムの検証を行う目的でS Perを観測した。今回は3月30-31日に行われた観測結果を報告する。VERA+KVNアレイとVERAでのイメージ・クオリティを比較した。VERA+KVNのイメージではVERA単独と比べてサイドローブ成分が見られない、さらに各々のメーザースポットについて広がった構造を検出できていることが確認できた。

◆ イントロダクション

S Persei (S Per)

- OBアソシエーション Per OB1にある赤色超巨星(約900日の変動周期を持つ変光星)
- $D=2.42^{+0.11}_{-0.09}$ [kpc](Asaki et al., 2010)
- $T_{\text{eff}}=3500$ [K](Levesque et al.2005)
- スペクトルタイプ: M3 I ae-M7
- H₂O, SiO, OHメーザーが検出されている。
- Asaki et al. (2010)では、7年間に渡ってVLBAにより検出されており、イメージングの性能を測るには十分な強度を持つ。



VLBAによる水メーザーの観測 2000-2007年,全8epoch (Asaki et al., 2010)

目的

- VERA+KVNのイメージング性能検証の為、S Per 22GHz 水メーザーのテスト観測のデータ解析を行う。

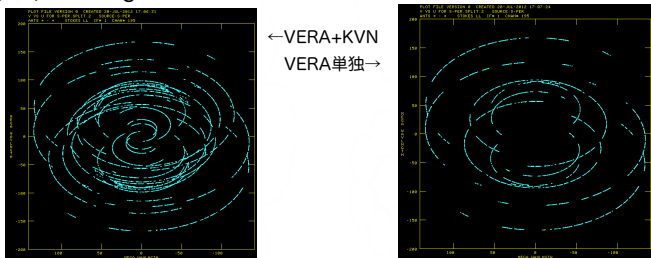
◆ 観測

観測データ

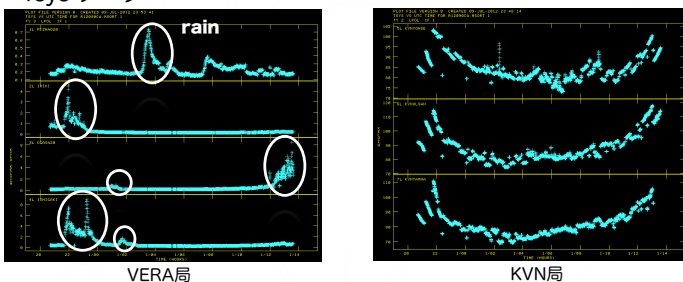
- 観測日: 2012年3月30-31日, 21:09-13:08(UT)
- 観測周波数: 22.235080GHz, 水メーザー (6₁₆-5₂₃遷移)
- 観測対象
ターゲット天体: **S Per**
R.A.=2h22m51.7106s, Decl.=+58°35'11.444"
 $V_{\text{LSR}}=-39.71$ [km/s] (Famaey et al.(2005))
速度分解能: 0.11 [km/s]
- キャリブレーター: **BL Lac, J0244+62, 3C84, 3C454.3**
- TAMNA局:
偏波設定を逆にしたまま観測を行ったため、全てのTAMNA局基線でフリンジ未検出。

(u,v) coverageとTsysデータ

- (u,v) coverage



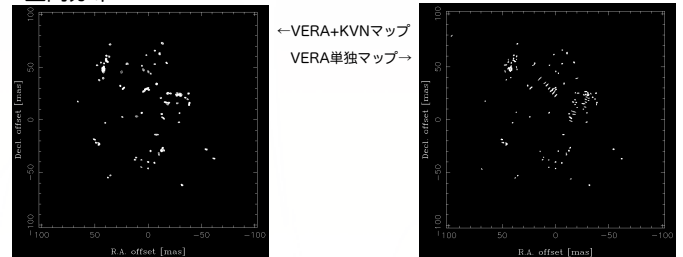
- Tsys データ



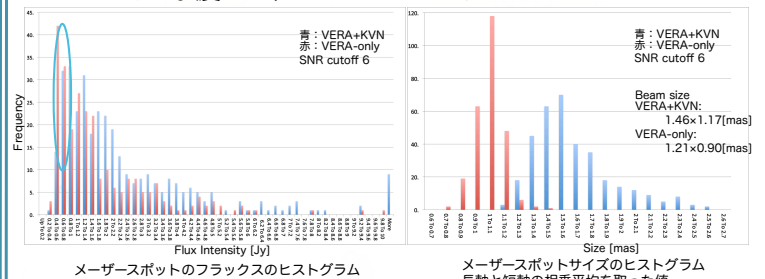
◆ 結果と議論

VERA+KVNとVERA単独データの比較

- 空間分布



- フラックス強度とスポットサイズヒストグラム

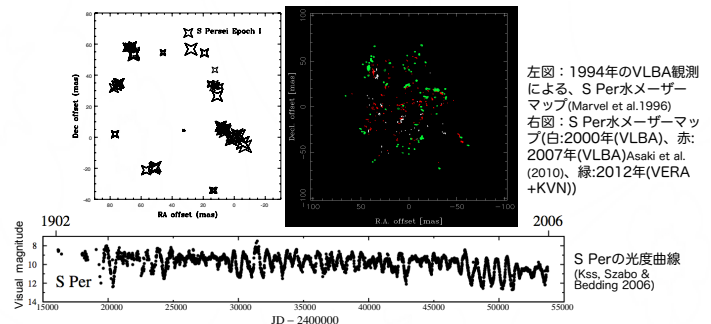


- VERA単独マップでは、選別のできていないサイドローブ成分が残っている。
⇒フラックスのヒストグラムで○印のところが多いのは、このサイドローブためと考えられる。また、サイズのヒストグラムでもピークの数に極端に多くなっているのはこの影響と考えられる。
- 短基線をKVN局がカバーしているため、メーザーのより広がった構造が見られる。この結果はサイズのヒストグラムからも見てとれる。
- スポットサイズは、各アレイのビームサイズを反映している。
- VERA+KVNではVLBAの観測に近い数のメーザースポットが検出された。VLBAの結果との比較検討も今後の課題である。

赤色超巨星のサイエンス研究

- 過去十数年以上(1994-2012)のVLBI観測データの解析(Marvel et al.(1996), Asaki et al.(2010))

星周メーザーは星の質量放出と密接な関わりがある。ここ十数年のVLBIの観測データからは、長期間形状が変わらないメーザー分布を得ている。これはあるとき起きた質量放出に起因したものであり、その後形状がそのまま残っていると考えられる。また S Perの光度曲線においても周期変動期と光度一定期があり、これらは星の質量放出が連続的なものではなく断続的であることを示唆している。



左図: 1994年のVLBA観測による、S Per水メーザーマップ(Marvel et al.1996)
右図: S Per水メーザーマップ(白:2000年(VLBA)、赤:2007年(VLBA)Asaki et al.(2010)、緑:2012年(VERA+KVN))

S Perの光度曲線 (Kss, Szabo & Bedding 2006)