

パルサー高精度位置観測のための VERAと新装置の可能性

亀谷 収 (国立天文台)

Abstract:

国立天文台が建設し、現在試験観測中のVERAは、主に銀河系内の水素レーザー、一酸化ケイ素レーザーの10マイクロ秒角台の高精度位置計測による銀河系3次元地図作りを目指している。一方、現在余り世界で進んでいないパルサーをVERAに改良を加えることにより、S帯でのパルサーの高精度位置観測によるパルサー位置天文学の可能性について述べる。



Fig.2: VERA 観測局の現状のS/X帯受信機系



Fig.1: VERA 観測局

1. VERAにとってパルサーの何が面白いのか

- ・銀河系内のパルサーの分布が分かる。
- ・パルサーの距離を求めると、パルサーの物理量が求まる。
理論への貢献
- ・視線方向に垂直な実速度が分かる。
- ・パルサーまでの平均電子密度が分かる。

パルサーの視差測定(成功)の現状 7個

- Gwinn et al. 1986 PSR0823+16, PSR0950+08
- Bailes et al. 1990 PSR B1451-68
- Campbell et al. 1996 PSR B2021+51
- Salter et al. 1979 PSR B1929+10
- Backer & Sramek 1982 PSR B1929+10
- Fomalont et al. 1999 PSR B0919+06, PSR B1857-26
- Chatterjee et al. 2000 PSR B0919+06

測定されたパルサーの視差

- PSR0823+16 2.8(0.6)mas
- PSR B0919+06 0.31(0.14)mas, 0.83(0.13)mas
- PSR 0950+08 7.9(0.8)mas
- PSR B1451-68 2.2(0.3)mas
- PSR B1929+10 21.5(0.3)mas, <4mas



Fig.9: これまでの世界の観測結果の例 Gwinn et al. 1986

現状のVERAでのパルサーの観測可能性
現状では、2.2GHz帯1ビーム/局のみ
パルサーゲーティング機能想定せず
スイッチング相対VLBIが可能
フリンジ間隔 12 mas
> > 位相3度で0.1mas
検出感度 50mJy?

現状のVERAで観測可能なパルサー

- B0329+54 200mJy
- J0437-4715 90mJy @
- B0736-40 80mJy @
- B0833-45 1100mJy @
- B0950+08 85mJy *
- B1451-68 80mJy * @
- B1642-45 310mJy @

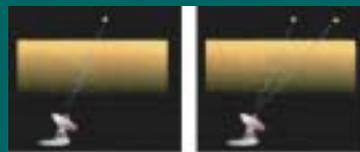


Fig.3: 相対VLBIのイメージ



Fig.5: 相対VLBIによる視差の測定のイメージ

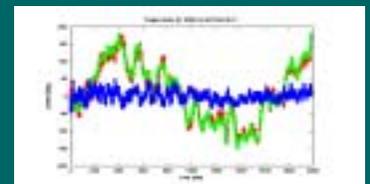


Fig.4: VERAによる位相補償の例 (W49NとOH43.8水素レーザー)

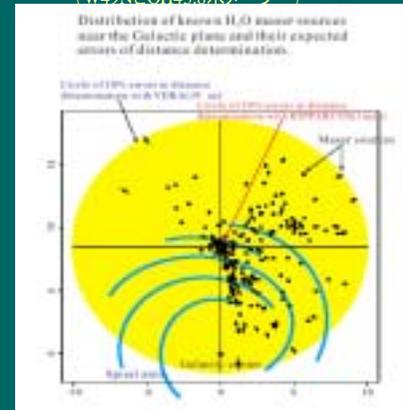


Fig.6: 銀河面上にプロットしたの水素レーザーの位置

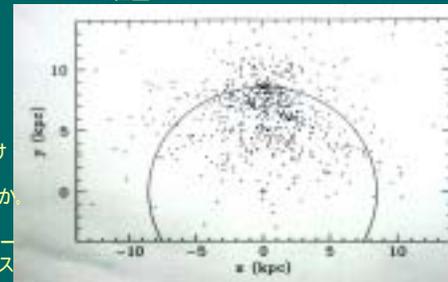


Fig.7: 視差観測によらずに推定されている銀河面上にプロットされたパルサーの位置

2. VERAの改良の可能性について

・VERAグループでは、高、他周波数化に向けて、受信機配置を検討中である
その中に、S帯観測も考慮する可能性はないか

- (1) 現在、副鏡が大きいためにスピルオーバーが大きいことを改善するために鏡面の周りにスカートをつけることを検討中。
これを、S帯で感度があるように調整すると、実質的に口径を大きくできるのではないかと。
- (2) 現在ある受信機を改良する。
2B系にする。
- (3) 50mクラスのアンテナを併設し、相対VLBI観測を行う。

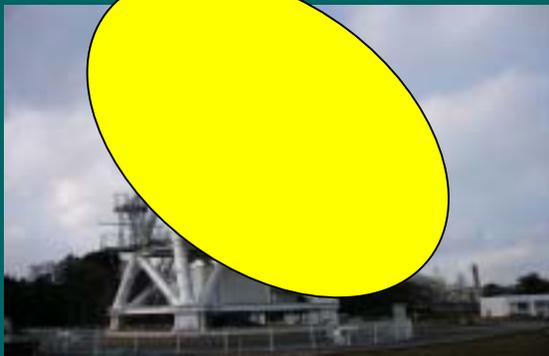


Fig.10: 現状のVERA 2.0mアンテナとアンテナ改良時のイメージ



Fig.11: S帯の混信対策も要検討事項である。写真は、水沢局でIFで見られるスプリアス

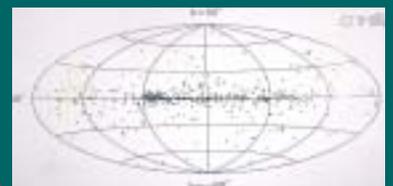


Fig.8: 天球面上にプロットしたパルサー