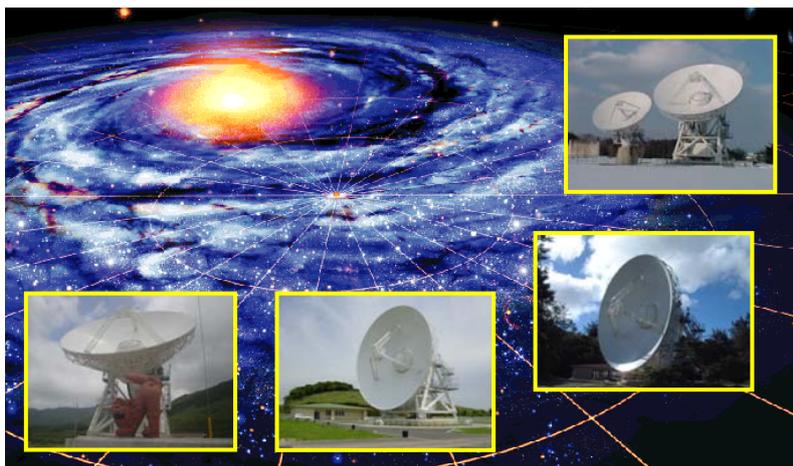


VERA位置天文精度の評価試験観測

本間 希樹

@ VERA UM (2005年11月1日)



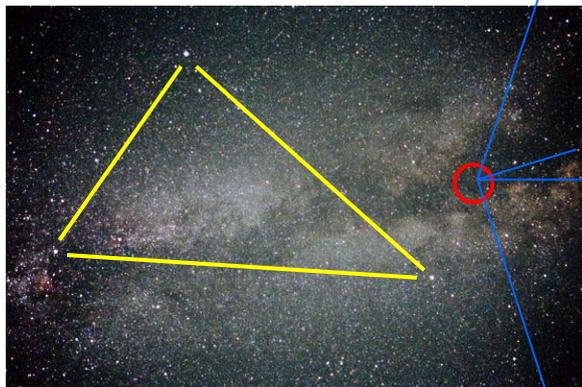
位置天文精度の追い込み

- 2ビーム位相較正精度評価
[水沢局 10m-20m実験により目標精度達成](#)
- 遅延追尾計算の高精度化
FX apriori計算バグ出し 2005年5月に完了
大気遅延(各局のGPSデータ)
電離層(GPSグローバル電離層マップ)

+VERA測地解(2004年11月~)

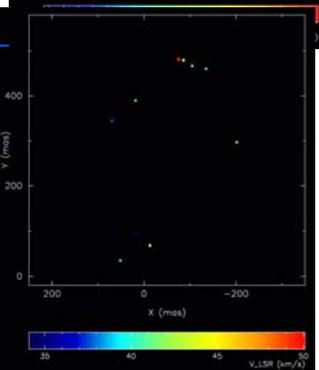
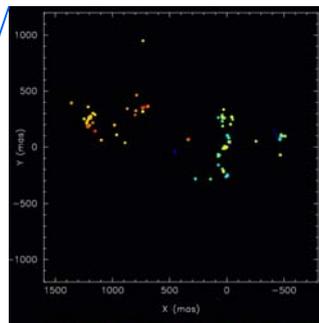
試験観測の例

- W49N - OH43.8-0.1
電波天体ペアの観測



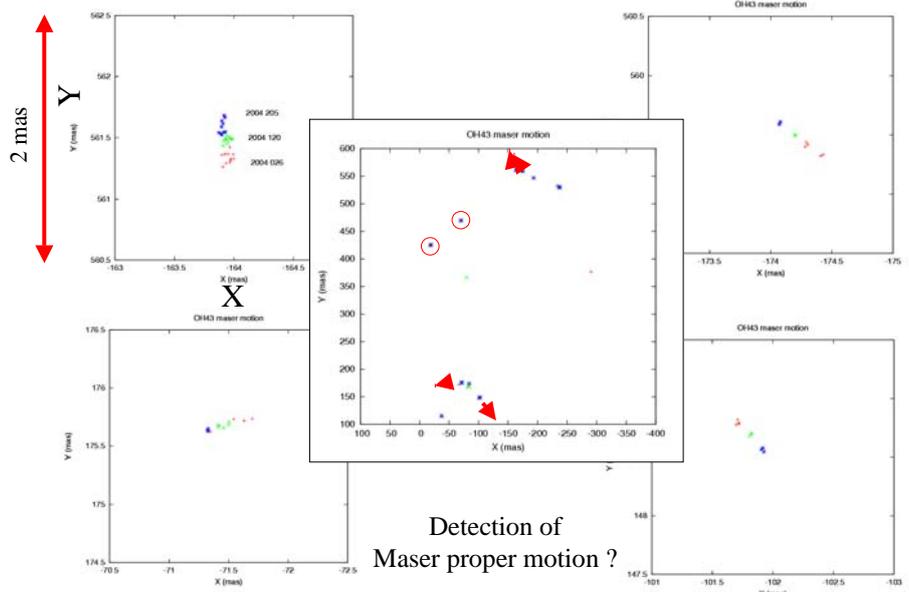
夏の大三角形と天の川

W49N



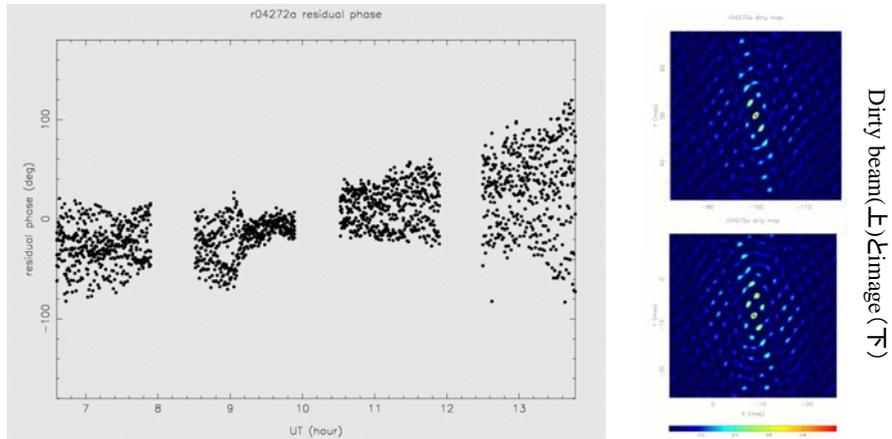
OH43

Indication of OH43.8 spots motions against W49N



まだ残る位相残差

- エポックによって、コヒーレンスは完璧でない

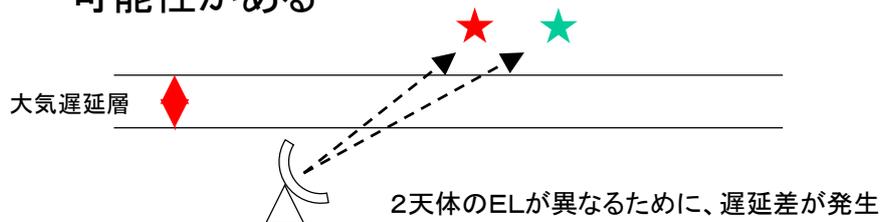


r04272のOH43-W49Nの位相補償後の位相残差（6基線分をまとめたもの）
パワーが完全に集まっていない（コヒーレンスファクター $fc \sim 0.83$ ） $fc = \sum \exp(i\phi) / N$

天頂大気遅延オフセット

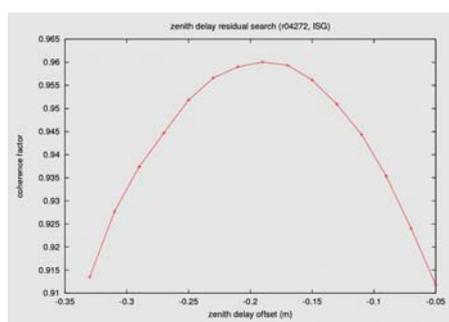
- 離角の大きい天体では、低ELのデータを捨てるとコヒーレンスが改善（小山氏情報）
- 夏の方がコヒーレンスが悪い

> GPSの天頂大気遅延計測に残差がある可能性がある

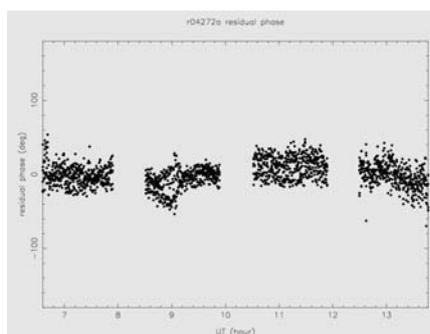


天頂遅延残差を解く

- 試しに天頂遅延を変化させながら、コヒーレンスを確認
> fcにきれいなピークが現れ、ピーク値は劇的に改善



天頂遅延に対するfcのプロット例
(r04272 ISHIGAKI)



求めた天頂大気補正後の位相残差
(r04272)

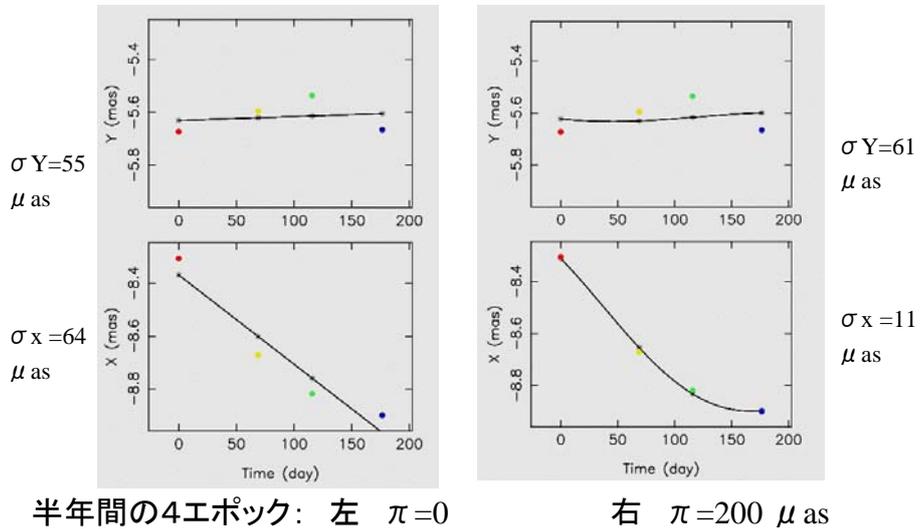
現在のところ最善の解

- 通常の相関処理
- 遅延追尾残差補正
(GPS大気遅延、電離層込み、
要10 mas程度の天体位置)
- 2B位相補償マップのコヒーレンスを見ながら天頂
大気遅延を解く

上記の処理を行うと、収束度の良い位相補償マップが得られる。

S269の解析結果例

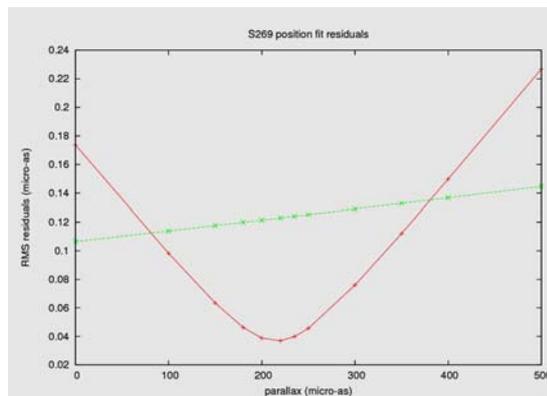
4エポックでのフィッティング (現在観測継続中)



S269の結果2

- π を変化させながら、フィッティング残差を調べた

RMS残差
赤: X方向
緑: Y方向



$\pi = 220 \mu\text{as}$ 、 $D = 4.5 \text{ kpc}$! (現在良く使われる距離は4 kpc)

本当なら、年周視差が測定された最遠天体の世界記録

まとめと今後の展開

<<まとめ>>

- 残留大気オフセットの推定が重要。
- 考える補正をすべて行うことで、数 $10\mu\text{as}$ の位置天文精度の世界に手が届きはじめた。

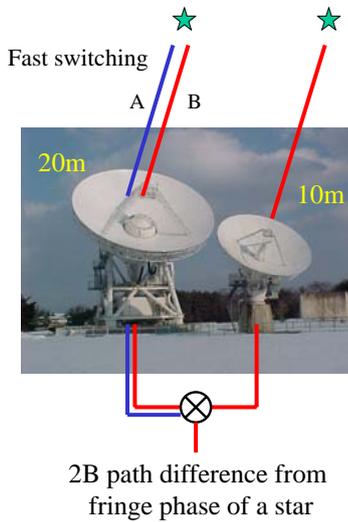
<<今後>>

- 同様の方法でQSO-QSOペアを用いた精度確認
- 年周視差既知の天体など、複数の天体で位置計測

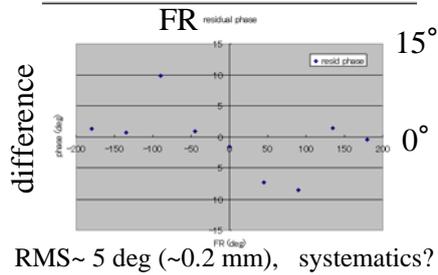
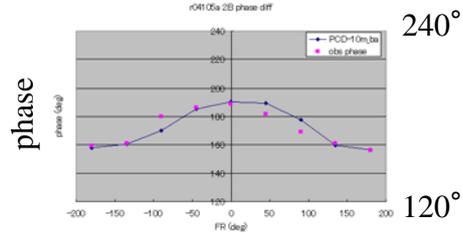
> 総合的にVERAの精度を評価

10m-20m experiment

Consistency check of 2B calibration system



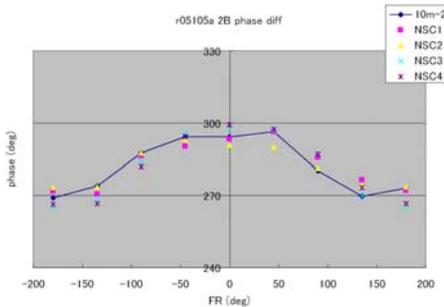
Source phase vs NSC phase



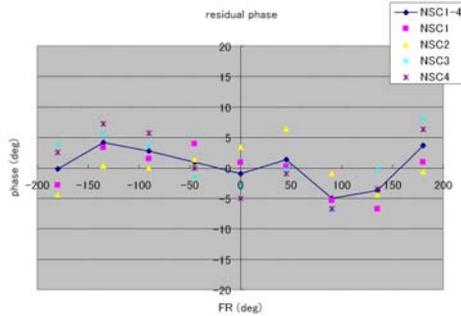
10m-20m experiment II

10m-20m again, but with 4 NSC this time.

NSC phase vs fringe phase



NSC phase - fringe phase



RMS~ 3 deg (~0.11 mm), including residual atmosphere

VERAの目標較正精度を達成!

