

AIPSによるVERAデータ 解析の進捗状況:

高精度アストロメトリ実現に向けた解 析フローの構築

今井 裕

(鹿児島大学理学部物理科学科)

VERAデータ解析の 現状総覧

- 遅延再追尾ツールの改修(寺家・倉山)
- AIPS パイプライン: “JNET”[↓]”VERA”
- VERAデータオリジナルの
天頂大気遅延残差推定
- 解析結果の一例:
IRAS16293-2422 & J1625-2527

**AIPSによる
VERAデータ解析の
体験書
(by H. Imai, 近日更新予
定)**

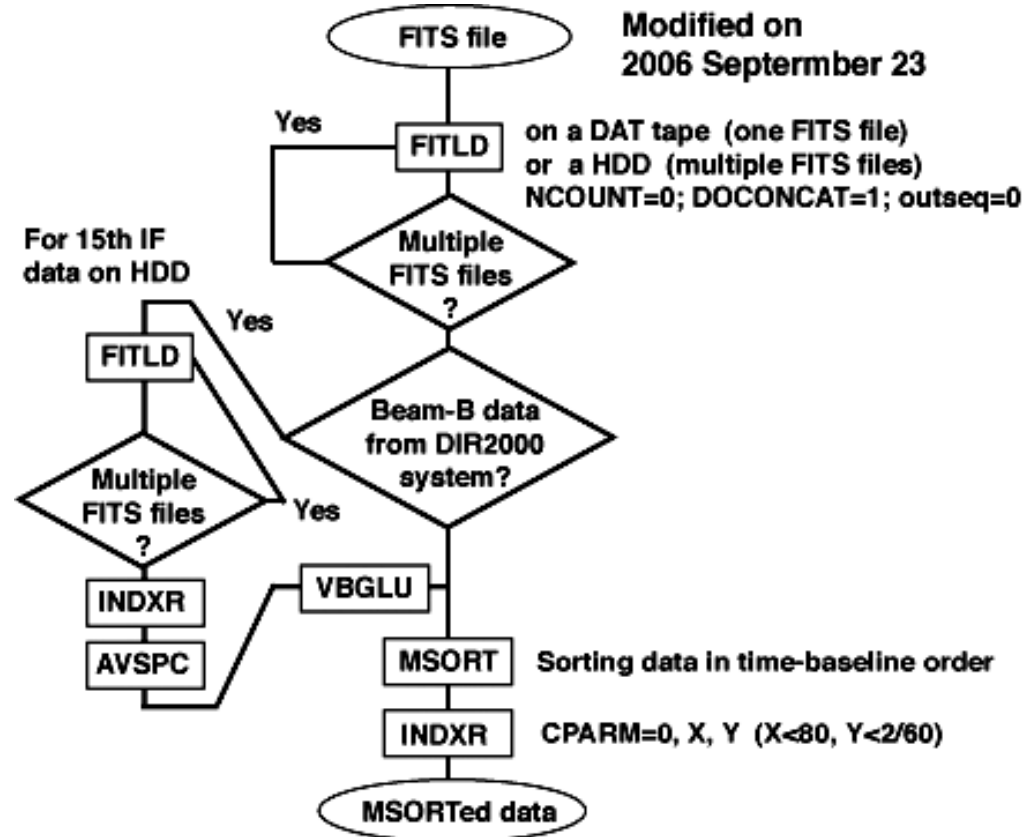
<http://astro.sci.kagoshima-u.ac.jp/omodaka-nishio/member/imai/AIPS-analysis.html>

VERA固有のデータ解析法の解説
パイプラインスクリプトとその解説を含む
VERA homepage よりリンクが張られている

VERAデータ解析における 特殊操作 (1/8)

Modified on
2006 September 23

- データ読み込み:
 - FITLD only for beam-A
 - FITLD+AVSPC+VBGLU for beam-B



VERAデータ解析における 特殊操作 (2/8)

- 天体座標に要注意(必ず事前にチェック!):
TABEDでSU tableを修正
J2000.0のみ
座標値の大きな誤り・桁落ち(for DIR2000)
- メーザー源データに対する視線速度追尾
三鷹FX相関器をソコロVLBA相関器に見立てる (in TABED)
※ Channel shiftが小さくなるまで、視線速度を変えて
(in SETJY) 何度も実行 (in CVEL)
※ いつも同じ視線速度と対応速度チャンネルの組み合わせを使用(年周視差計測を容易にする)

VERAデータ解析における 特殊操作 (3/8)

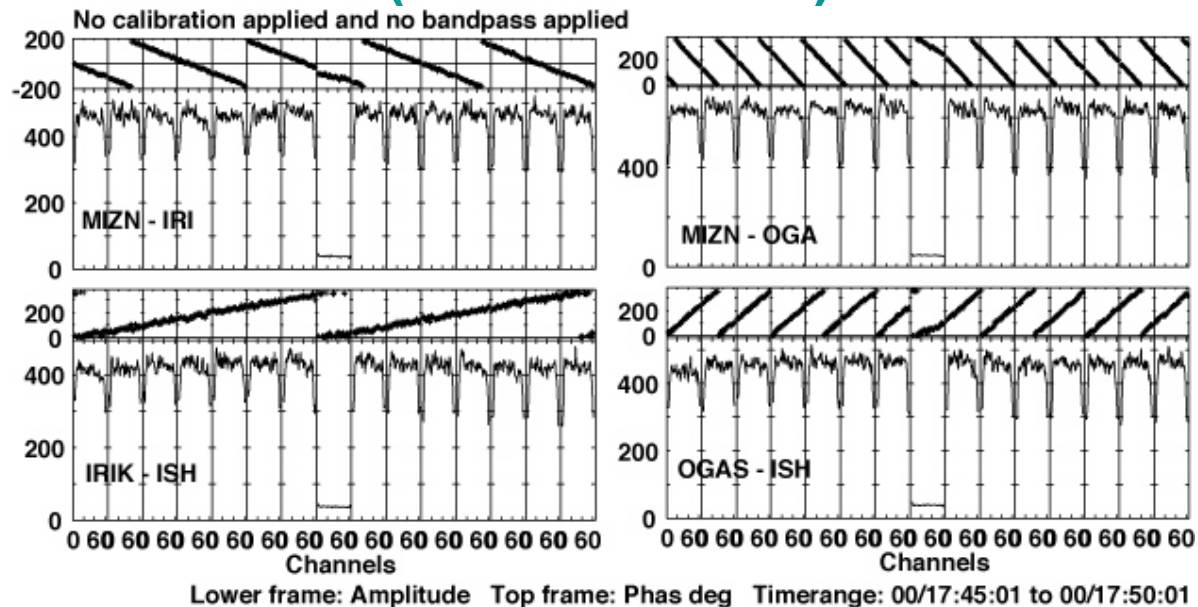
- **NRO45m鏡用Tsysテーブル作成プログラム**
 - Power meter outputs \rightarrow ANTAB file
- **Complex bandpass (BP) table は必要?**
 - NRO45m, NICT34mデータには必須)
 - 広帯域データ: 受信特性が現れてくるかも
- **振幅較正にtemplate spectrum methodを使う**
 - Digital sampling bias correction (ACCOR) 必要
 - まぶしいメーザー源でのみ意味ある解が得られる
 - NRO45m, NICT34mデータには有効
(pointing, Tsysデータ欠損)

VERAデータ解析における 特殊操作 (4/8)

- アストロメトリ解析に必要な
天体毎に必要な位相較正
 - 遅延再追尾用 SN table の適用
(他の位相較正前に)計算ツールの改善進む
 - 人工雑音電波源データの挿入(TBIN)
 - Parallax angle correction: VERAのみ不要
 - Fringe fitting, self-calibration 実行前に実施
- 新パイプラインスクリプトに取り込み済み

VERAデータ解析における 特殊操作 (5/8)

- Fringe fitting
 - Beam-B: Multi-band delaysを一気に求める
 - SOLINT < 2 min (for astrometry)
 - SOLSUB>1 (when SOLINT>1)



VERAデータ解析における 特殊操作 (6/8)

- Fringe fitting
 - Beam-B:
Multi-band delays
の測定誤差 $\sigma < 0.1 \text{ ns}$
 - VERA7MM

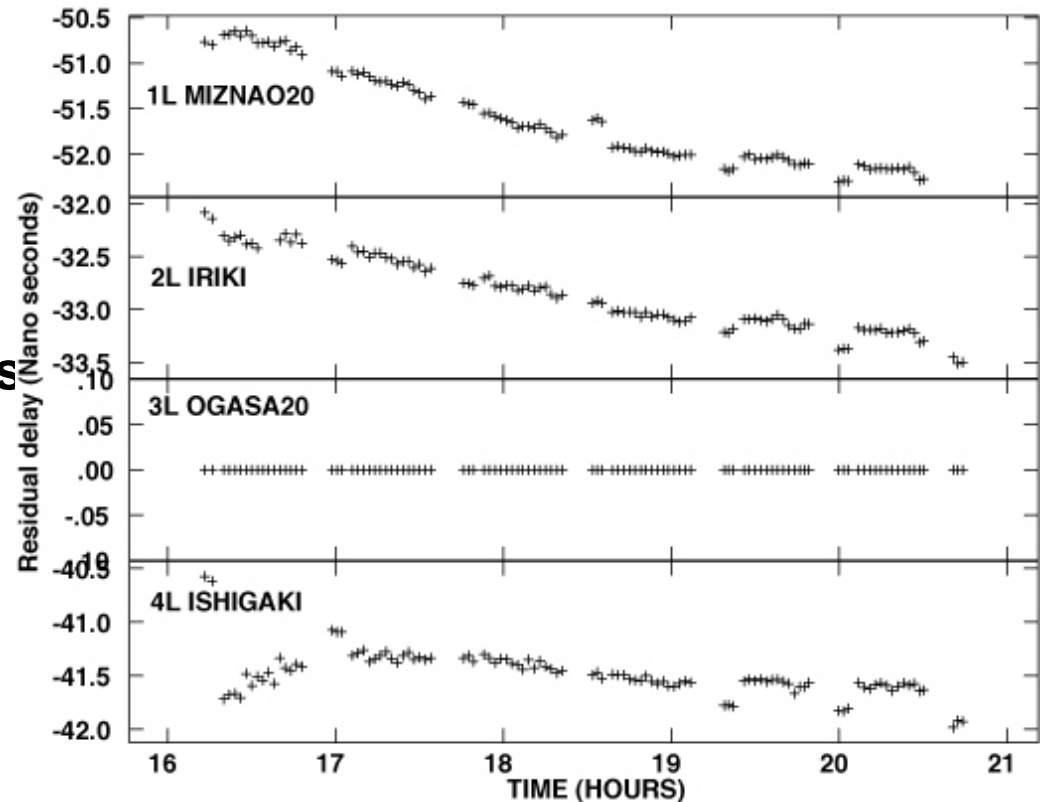
バンドカバー幅

240MHz(従来)

↪ 480MHz

大気揺らぎによる

精度限界(~30ps)へ



VERAデータ解析における 特殊操作 (7/8)

- IFチャンネル数が異なる2-beam データ間の SN tablesのやりとり
 - Beam-B↔Beam-A: SNCOR でSN tableを編集 (Beam-B↔Beam-A: IF#1へ解をコピー)
- IFチャンネルの基底周波数がやや異なる場合もある
 - Beam-A↔Beam-B: IFチャンネルを1つにまとめる
- IFチャンネル間の位相傾斜・クロックオフセットを取り除いておく
- IFチャンネルの基底周波数が異なる
- ↔座標が既知のQSOのSN tableにのみ有効

VERAデータ解析における 特殊操作 (8/8)

- Fringe-rate mapping (FRMAP)

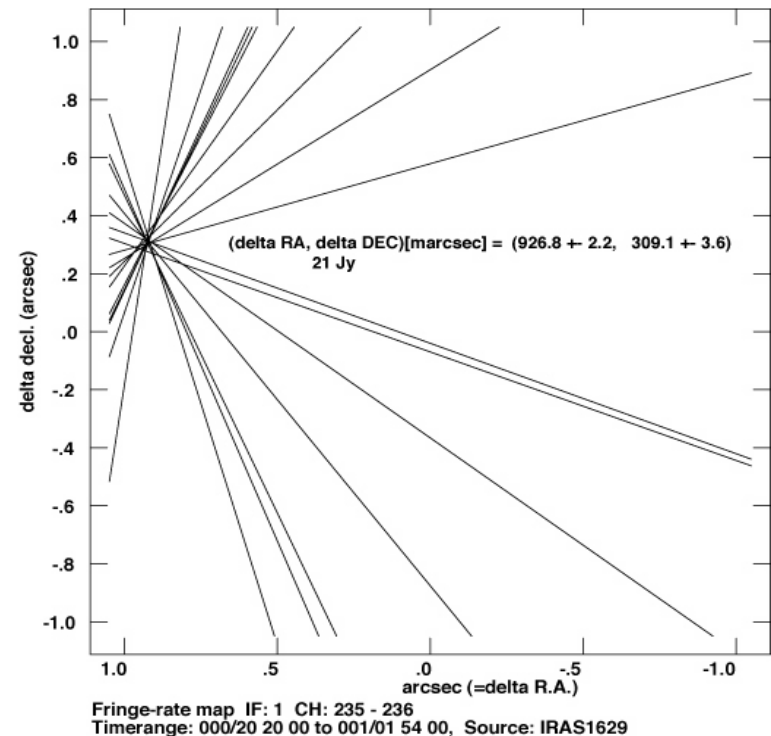
- 急いで解析し正確な座標を相関処理に

- フィードバックする

- 絶対座標精度:
1"以上

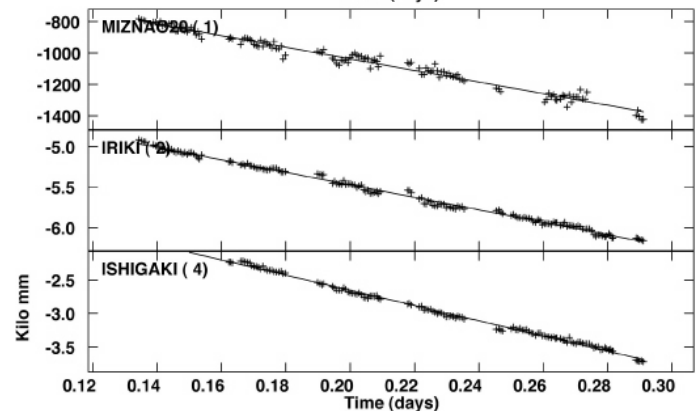
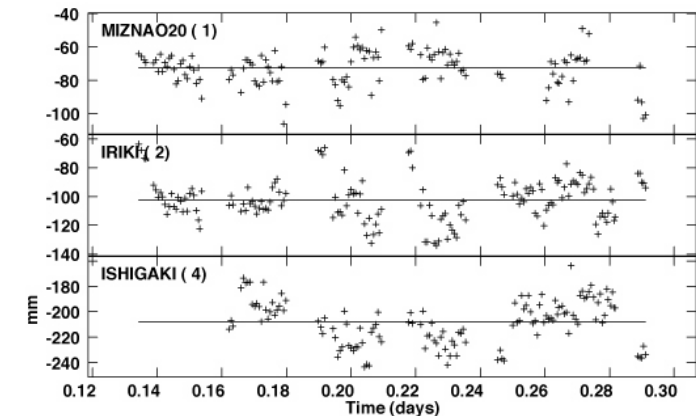
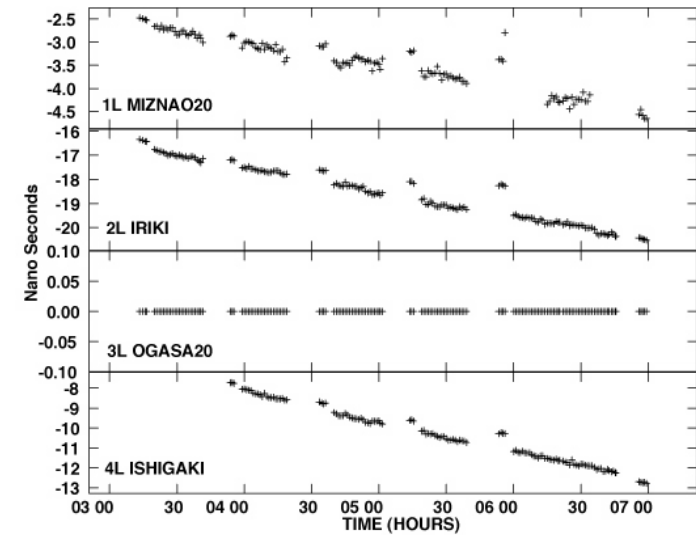
- データ入手後・
テープリリース前に

もっと事前にどう知る？



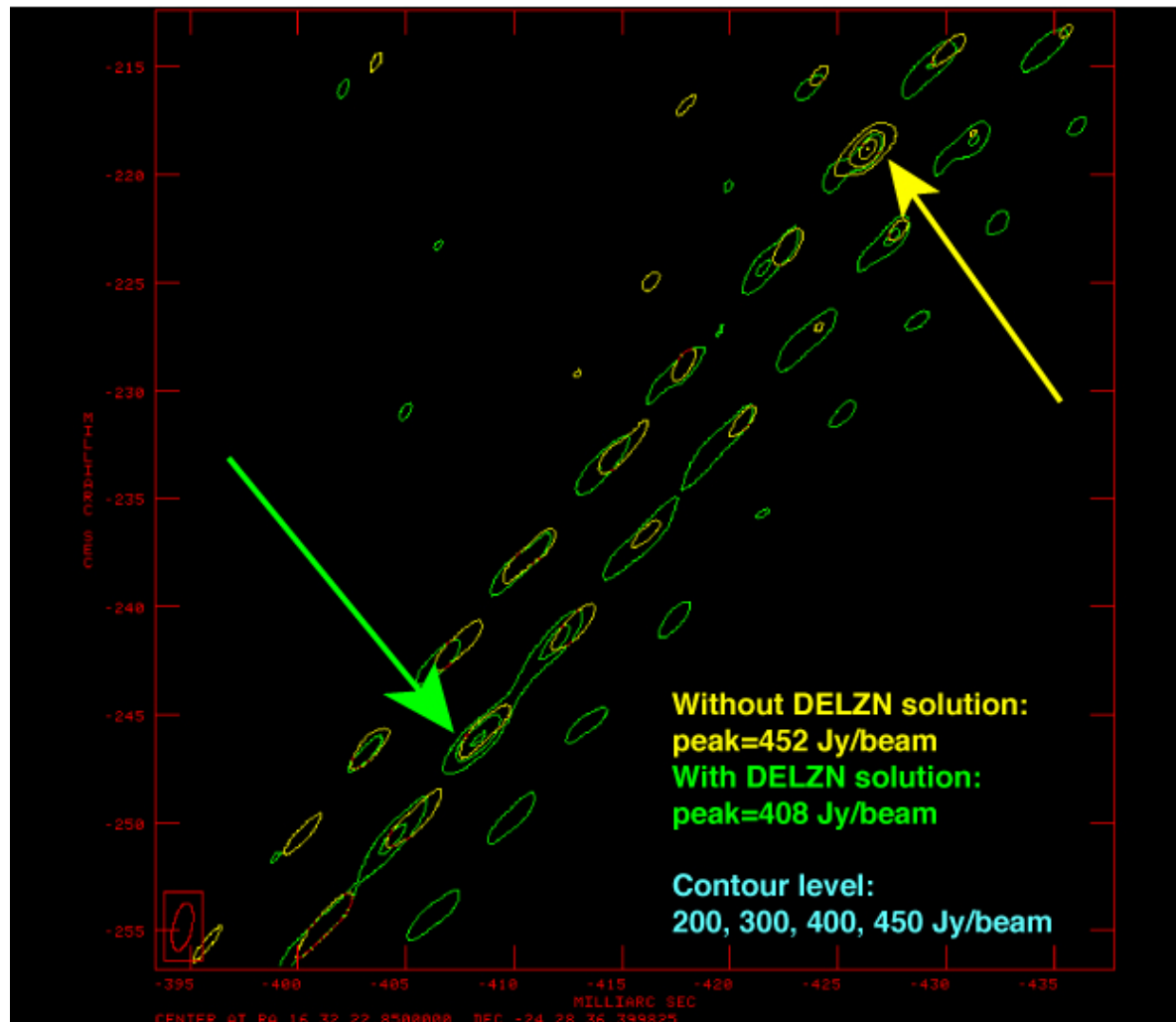
AIPSを用いた 天頂大気残差 の推定と補正

- FRING+DELZ+CLCOR
- 正確な遅延追尾によりVERAデータでも可能
- 広帯域参照電波源データをそのまま使用
- Horizon—Horizon観測必須
- $\sigma \sim 20 \text{ mm}$ ($\tau = \text{const.}$)

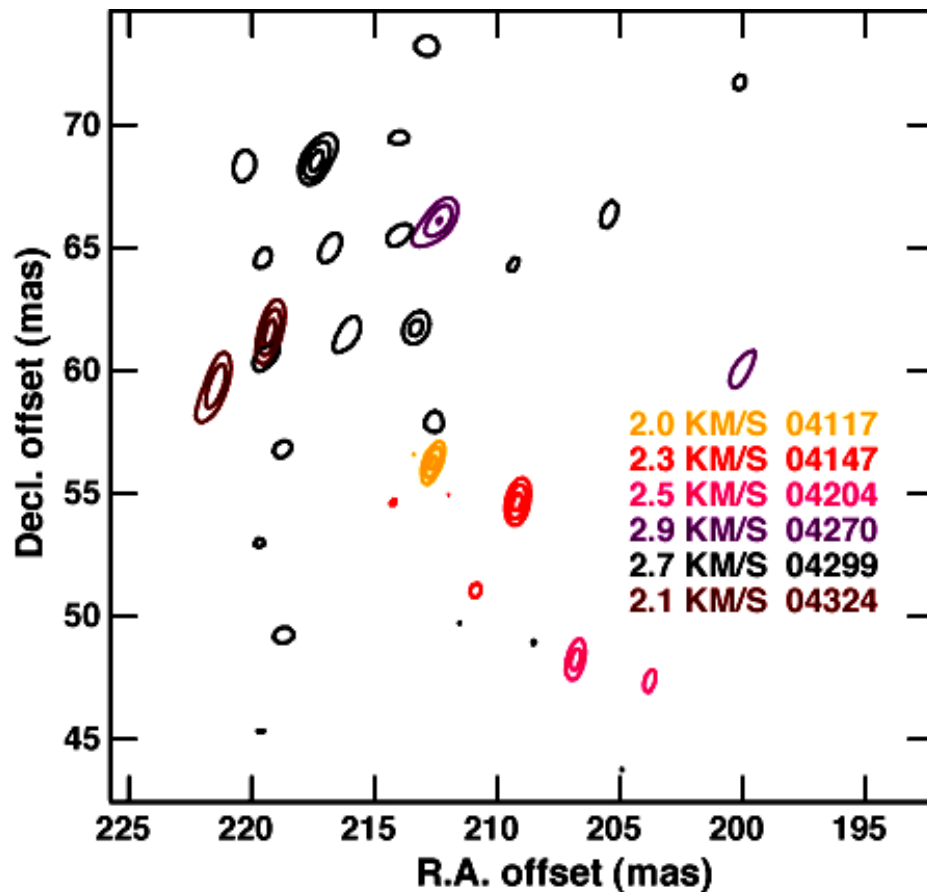
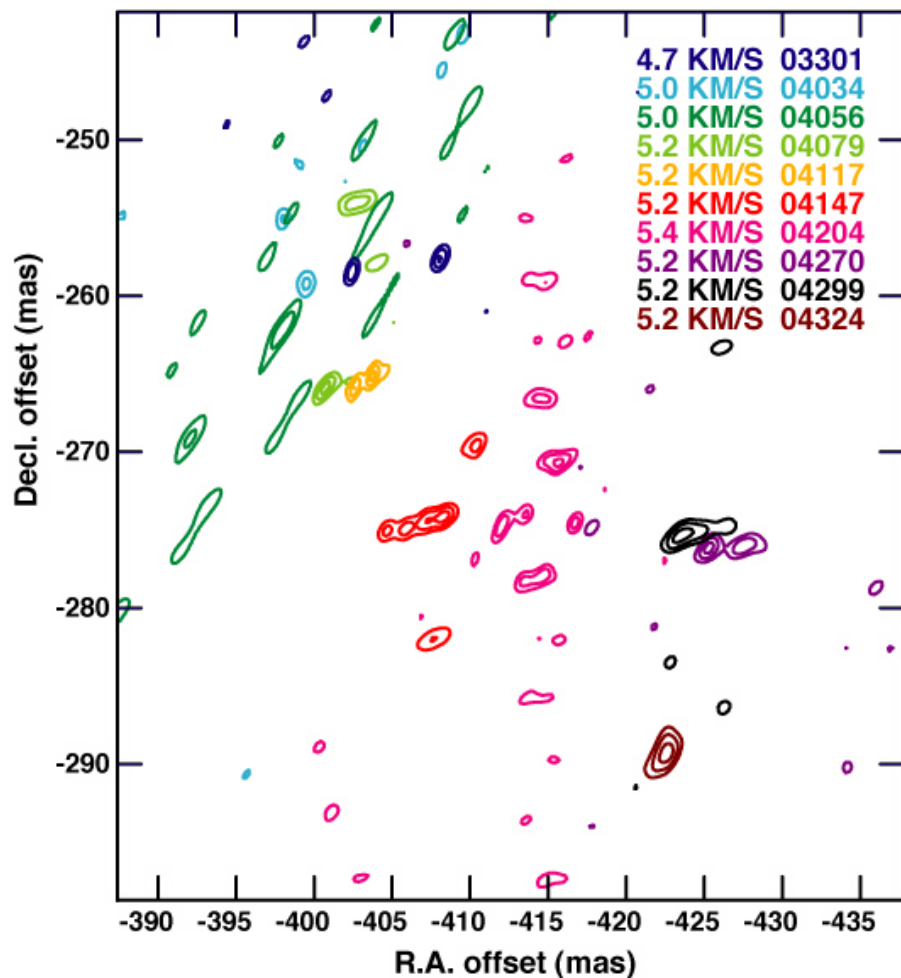


AIPSを用いた天頂大気残差の推定と補正

- 低仰角天体については補正必須
- 複数観測間で位置比較による成否の確認が必要



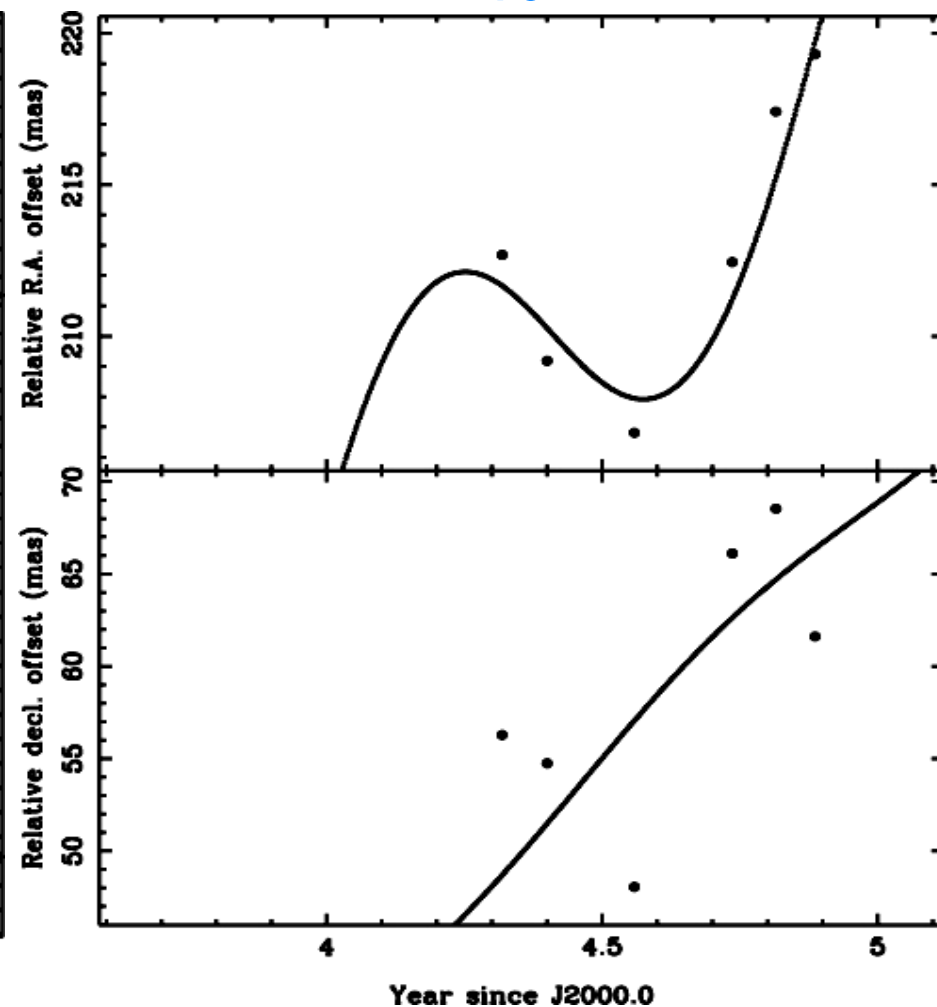
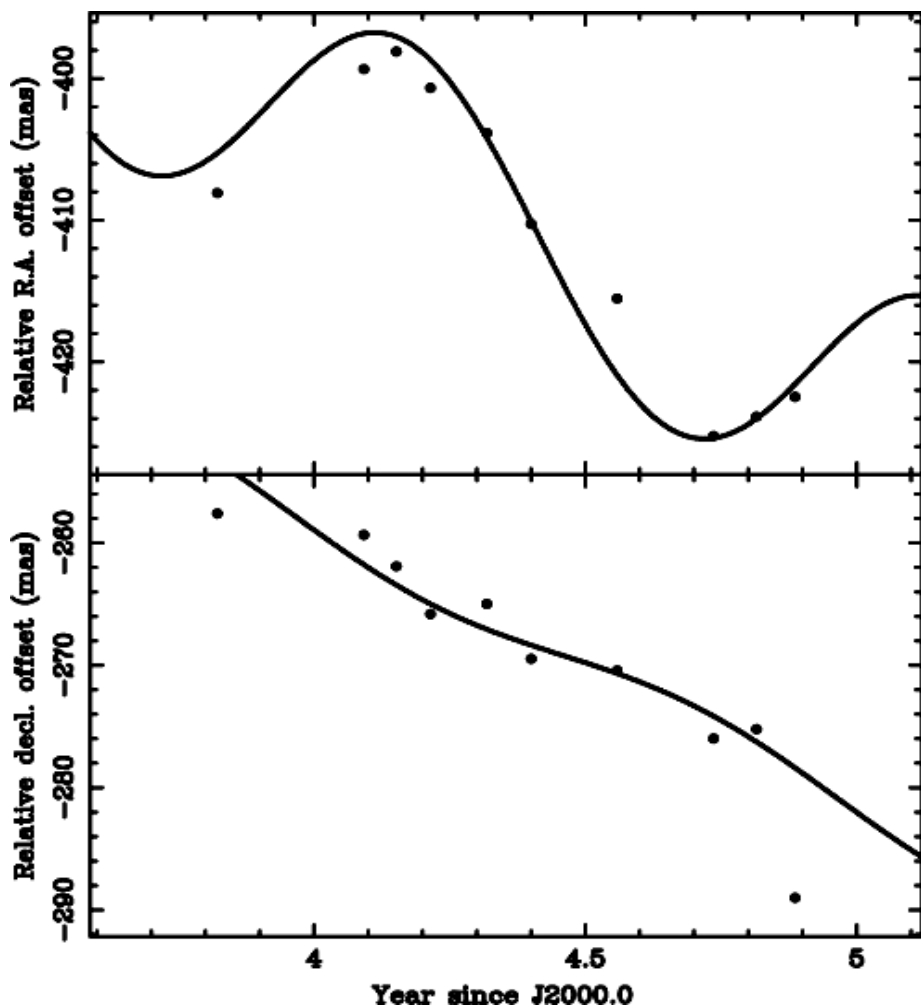
IRAS16293-2422 & J1625-2527



- 前半: DIR2000記録
- 後半: DIR1000記録

Annual parallax of IRAS 16293-2422

- $\pi = 8.2 \pm 1.2$ mas, $D = 121^{+21}_{-15}$ pc



まとめ

- アストロメトリのためのAIPSデータ
解析パスはほぼ一通りつながった
- (まともな)年周視差計測がはじまった
- 残る課題
 - 較正用データの高精度化
 - A/B-beam間のデータ較正解移動も含めた
パイプラインの構築
 - 天頂大気遅延残差推定の高精度化
 - 1-2時間スケールでの位相変動の原因究明
 - 高画質のメーザー源マップの自動作成
 - 不良データの発見とフラグging
 - メーザースポット群固有運動の自動同定・計測
 - 以上をParseITongue スクリプトで実行する？