

Annual parallax of massive proto-cluster IRS05358+3543

水窪耕兵, 中川亜紀治, Ross Burns(鹿児島大学), 永山匠(国立天文台), VERAプロジェクトチーム

ABSTRACT

IRS05358+3543は、大質量星の周囲に様々な分子雲とアウトフローがあり、ジェットが存在も示唆されている。しかし、この領域は(l,b)=(173.4845,+02.4337)に位置しているにもかかわらず運動学的距離でのみ測定されており、正確な距離の測定は行われていない。そこで、年周視差による距離決定をするために、2013年から2015年にかけてVERAで行われた水メーザーの観測を解析した。解析方法は、参照電波源が弱いため逆位相補償を用いた。その結果、 1.160 ± 0.088 masの年周視差を測定することができた。だが、約60mas離れた隣のfeatureでは 2.782 ± 0.157 という年周視差が得られた。現時点での解析にはいまだ改善すべき点が多いが、現状を報告する。

Introduction

- 天体名: IRS05358+3543
(別名: G173.48+2.44, S233)
- 赤経: 05h39m13.10156s
- 赤緯: +35d45'52.085"
- 大質量星形成領域
- 距離は運動学的距離より1.8kpc
- 分子ガス付随
- 以下の輝線を検出
(CO1-0, SiO, H13CO+, CO2-1, CO6-5, CH3OH)

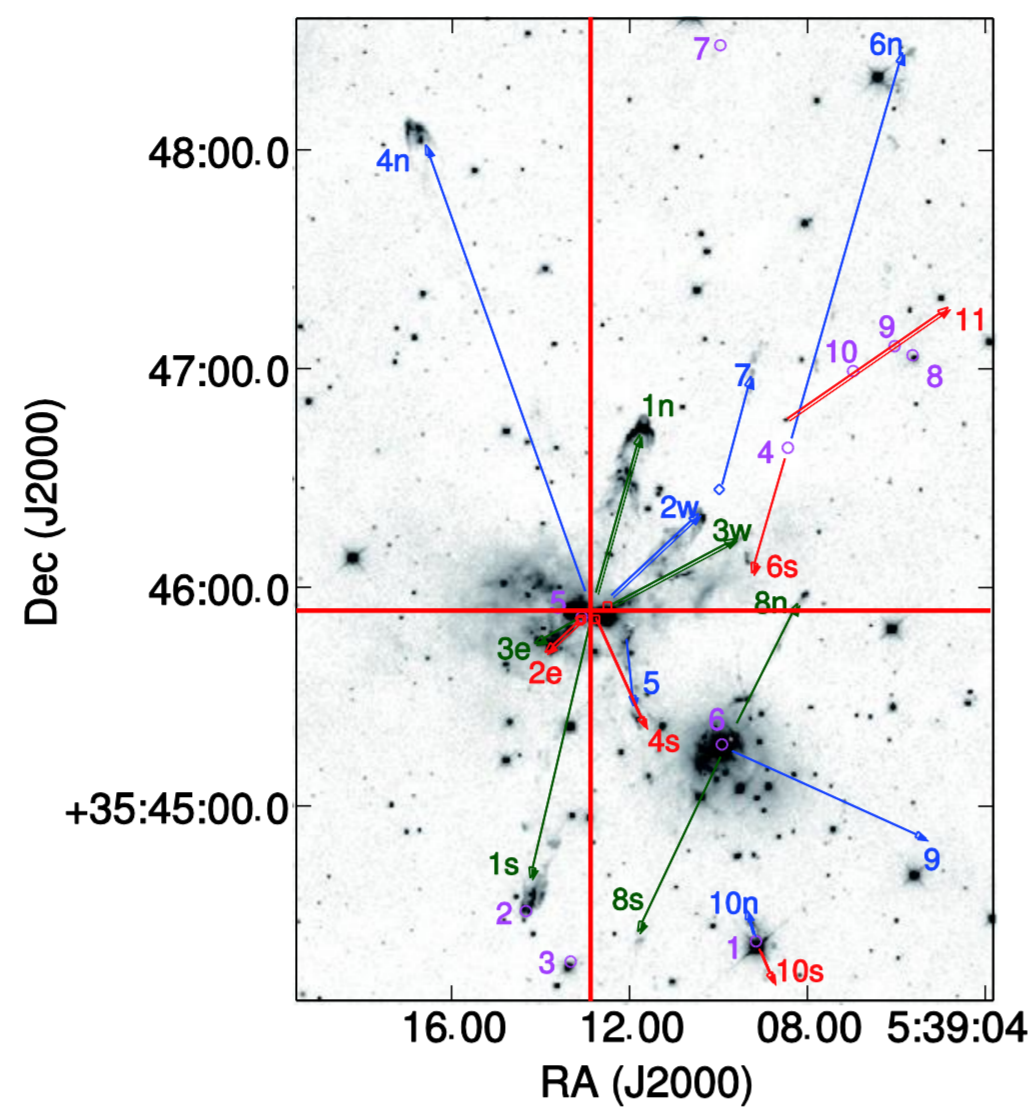


図.1 H2画像に矢印でアウトフローを重ねている。色はドップラーシフトを示し、緑はどちらにも判断できないものである。赤い丸はSpitzer 24μm sources。赤い四角はBeuther et al 2007より。青い菱形はYSO。赤い十字の線の交点にIRS05358+3543が位置している。

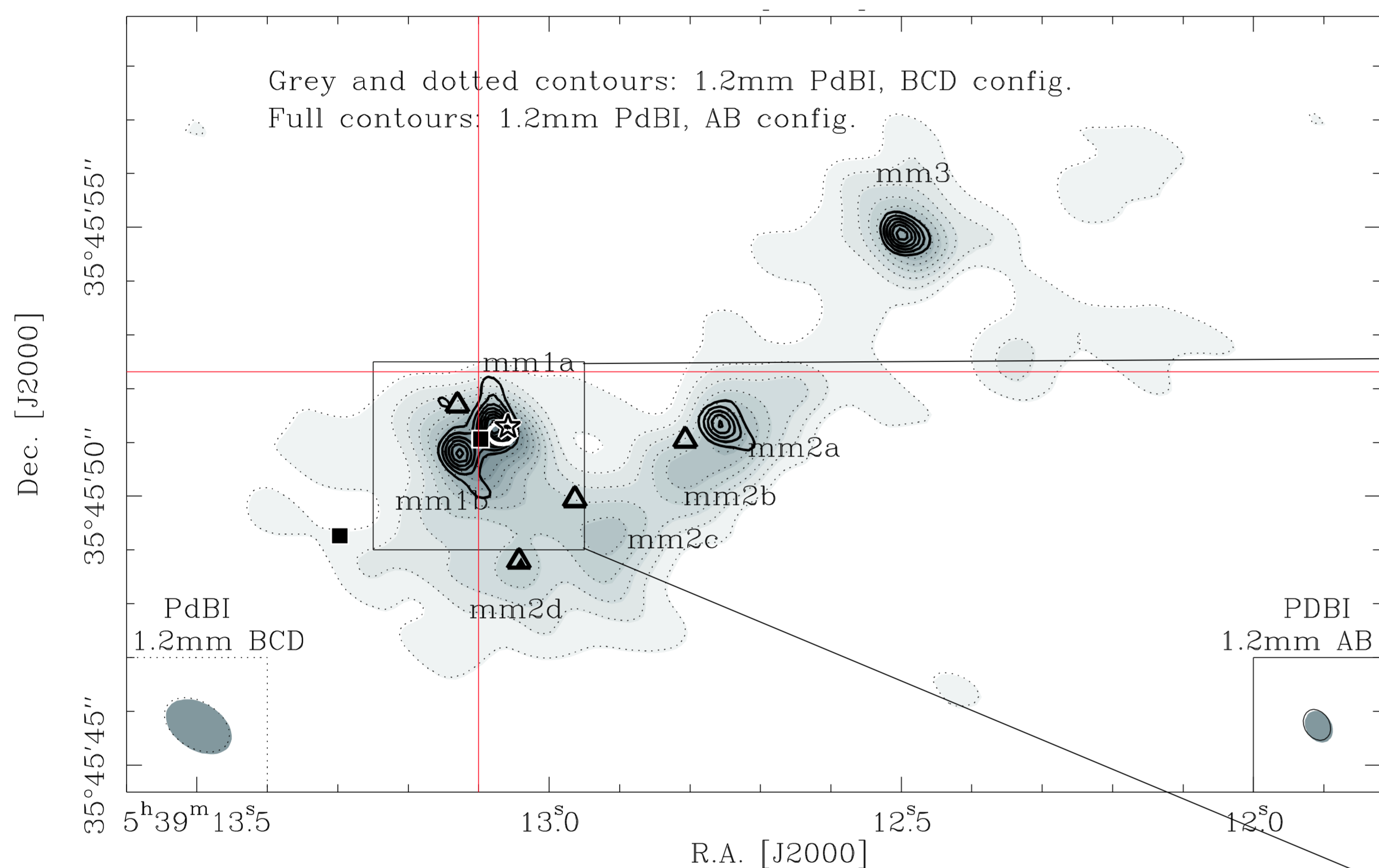


図.2 Grey-scale with dotted contours are 1.2mm data.(BCD configuration) And full contours are 875μm data. The star, triangles and squares mark the positions of the Class II CH3OH maser, the H2O masers, and the mid Infrared sources. Red cross show the target object position.

結果

解析の結果3つのFeatureが見つかったが、年周視差を求めることができたのは2つのFeatureだけだった (Feature1, Feature2とする)

Feature1

年周視差

$$\pi = 1.1602934796 \pm 0.0884404481 \text{ mas}$$

距離

$$D = 0.8618509175 \pm 0.0656924155 \text{ kpc}$$

Feature2

年周視差

$$\pi = 2.7823663071 \pm 0.1569614796 \text{ mas}$$

距離

$$D = 0.3594063073 \pm 0.0202751685 \text{ kpc}$$

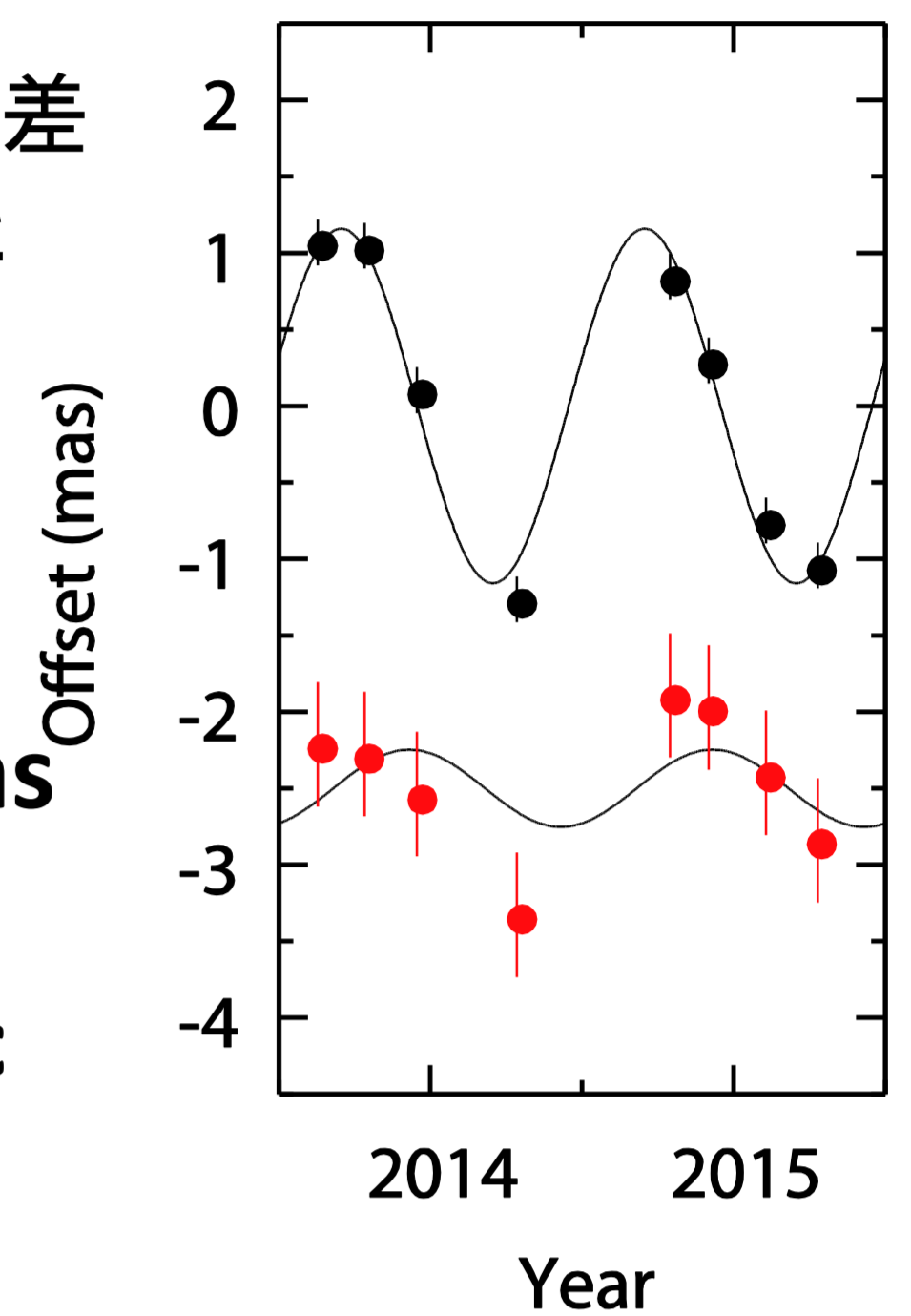


図.4 Feature1 parallax fitting

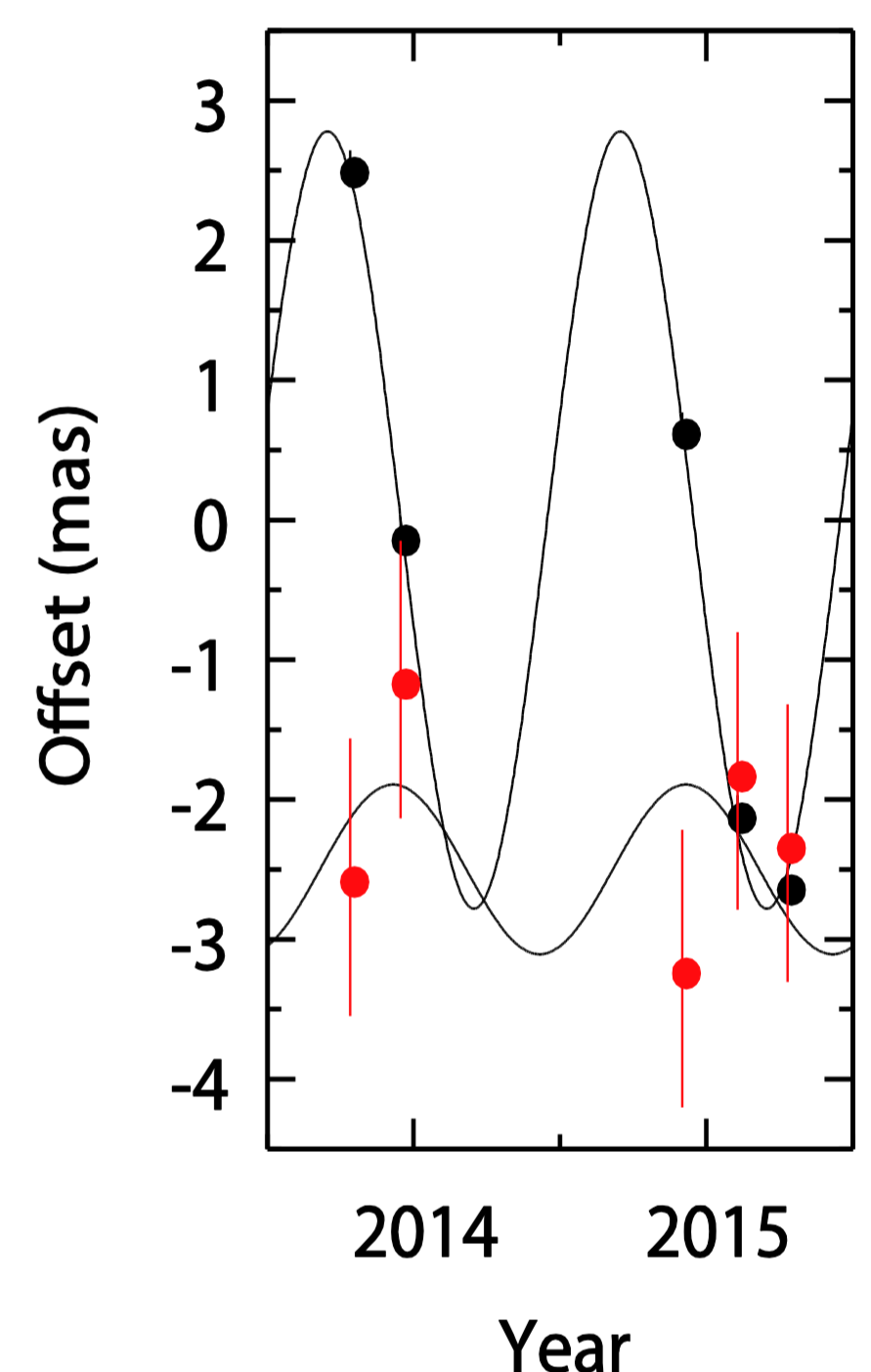


図.5 Feature2 parallax fitting

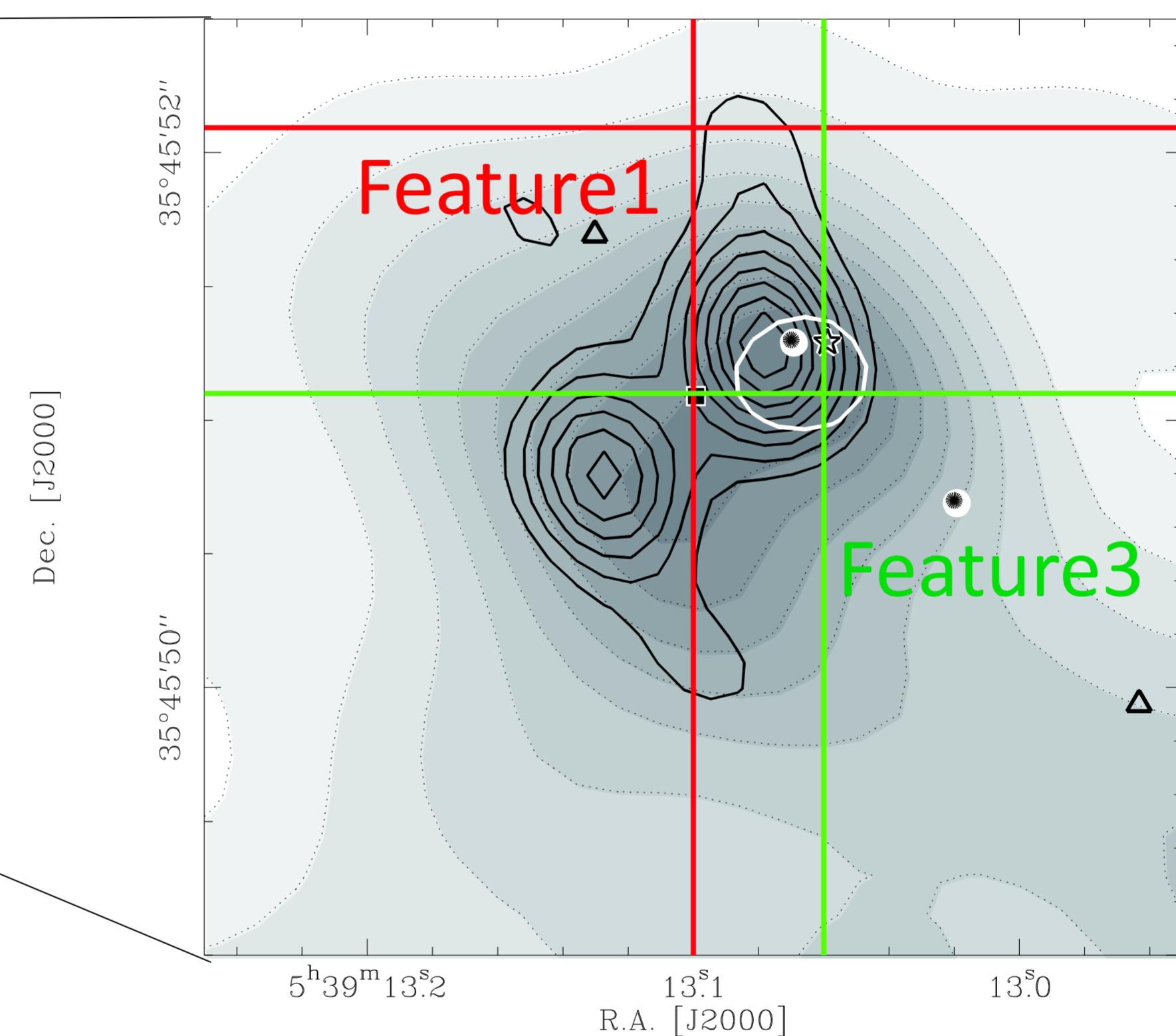


図.6 Zoom into the central region shown in Figure 2. Contours and symbol are same mean as Figure 2.

観測・解析

- VERA4局で観測
- VLBI観測12回
- 8観測は一通り解析終了, 1観測未解析, 3観測は解析できず
- 参照電波源: J0533+34
- キャリアプレータ: DA193, 3C84
- 速度分解能: 0.42km/s
- ピークの視線速度は-15.48km/sとした
- 参照電波源が弱いため逆位相補償を用いて解析
- 以下に解析方法を簡単に記す

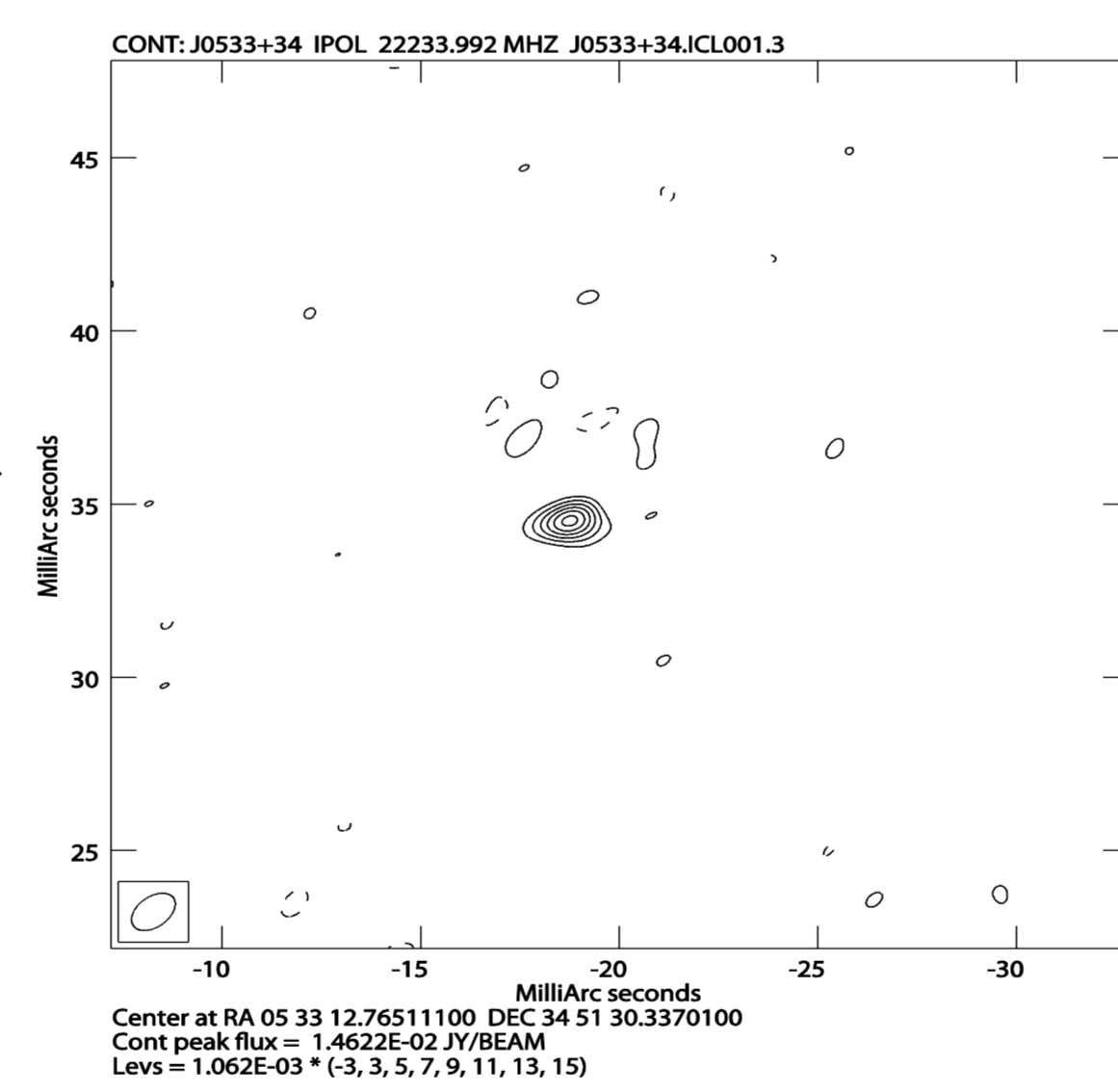


図.3 参照電波源J0533+34のイメージ

- FITLD後, BbeamのIF数を14から15に増やす(in Bbeam)
IFを増やすことにより感度を増加させることができる
- FRINGまでは位相補償と同様に進め、解をAbeamにコピーする(in Bbeam)
- 新しいIF数, 周波数で行ったUVW再計算を適用(in Abeam)
- FRMAPを描きmaserが追尾中心にいることを確認する(in Abeam)
この時中心から外れていると参照電波源に対する感度が下がってしまう。この場合3.に戻りmaserの座標を変えてUVW再計算を行う
- 2Btable適用後FRINGを行い、解をBbeamにコピー(in Abeam)
- AのFRING解を用い参照電波源のイメージを描く(in Bbeam)
参照電波源が見つからない場合は、3.に戻りmaserの座標を変えてUVW再計算を行う。解析1epoch目は正確なoffsetが分からないので何度も3.に戻り繰り返すことになる

考察

- この領域はPerseus Armにあると思われていたが、従来とは異なる距離が計測されたので実際はLocal Armに存在する可能性がある
- しかし、60mas離れたメーザーの距離が大きく異なるためデータまたは解析には何かしらの問題があると考えられる
- 視線速度は、この領域を観測した論文と10km/s以内で一致するが、単に手前に存在するガスを観ている可能性もある

今後のデータ解析

- 現在の解析は数chにわたるメーザーをまとめてフィッティングしている。それを視線速度方向に1chずつ区切ることでスポットを増やしparallaxの精度を上げる
- 内部運動を明らかにする
- その結果から、このメーザーが実際にIRS05358に付随しているのかを探る
- データまたは解析に問題がある場合、いずれかの3局で参照電波源のイメージを描くと、ポジションが大きく変わることがある。これを用いてどのアンテナに問題があるかを洗い出す