

逆位相補償を用いた **IRAS05358+3543**の年周視差 による距離決定及び内部運動

水窪 耕兵

鹿児島大学大学院理工学研究科 修士1年

半田 利弘, 面高 俊宏, 中川 亜紀治(鹿児島大学)

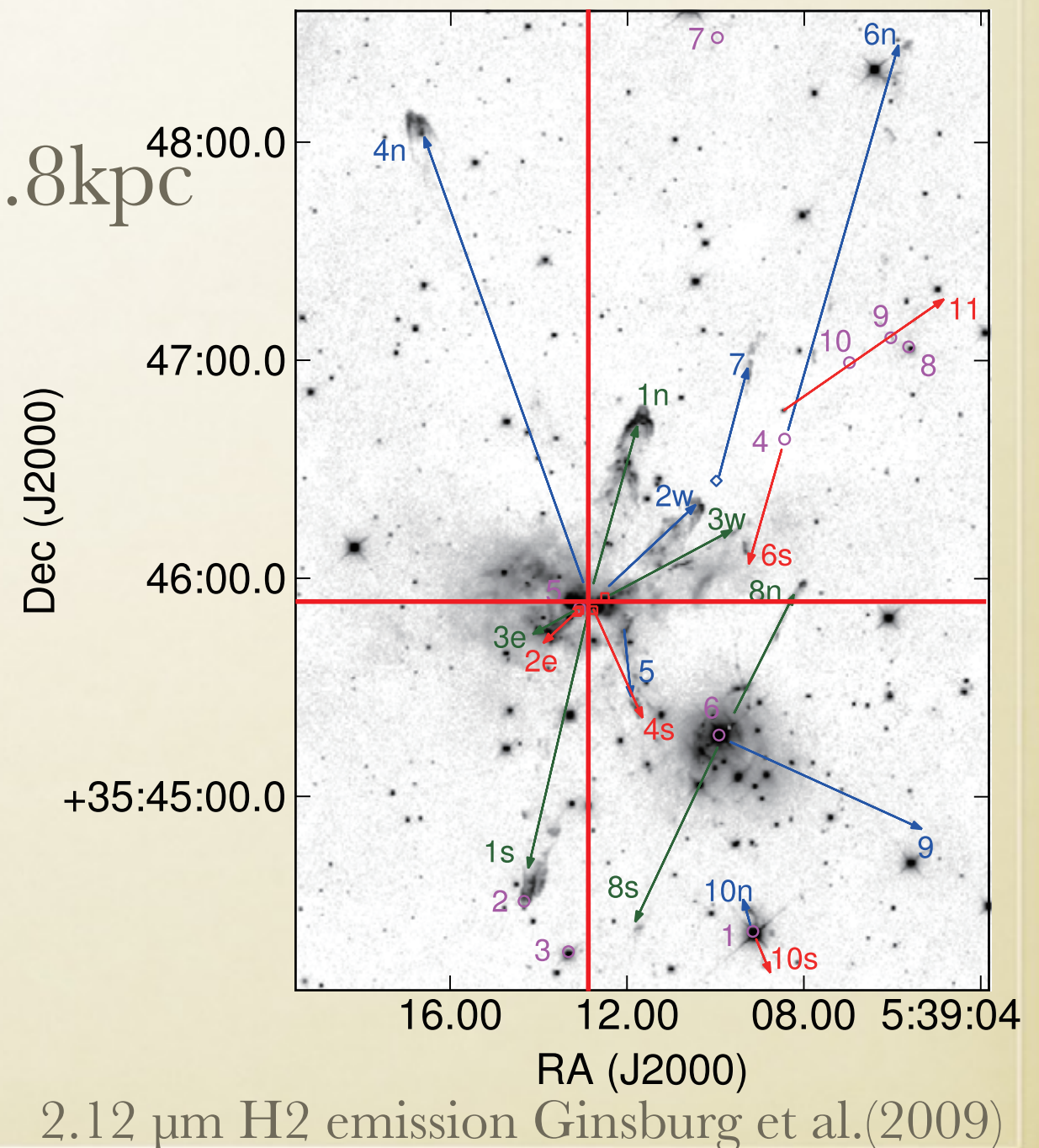
永山 匠(国立天文台), Ross Burns(JIVE)

目的

- 大質量星がどの様に形成されるかを解明したい
- この天体は運動学的距離($d=1.8\text{kpc}$)が求められているが、 $l=173d$ 付近に存在する為信頼性は低い
 - ▶ 年周視差から信頼性の高い距離を求めることにより、正確な物理量を知ることができる
- 水メーザーの内部運動から星形成領域でのガスの3次元運動を知りたい
- Outer rotation curveを求める

IRAS05358+3543

- 別名: G173.48+2.44, S233
- (R.A., Decl.)=(05 39 13.10156, +35 45 52.085)
- 大質量星形成領域
- 距離は運動学的距離より 1.8kpc
- 多数の分子輝線を検出
 - ^{12}CO , ^{13}CO , C^{18}O ,
 - SiO , H^{13}CO^+ , CH_3OH ,
 - C^{34}S , HDO , CH_3CN ,
 - SO_2 , HNCO , H_2CS

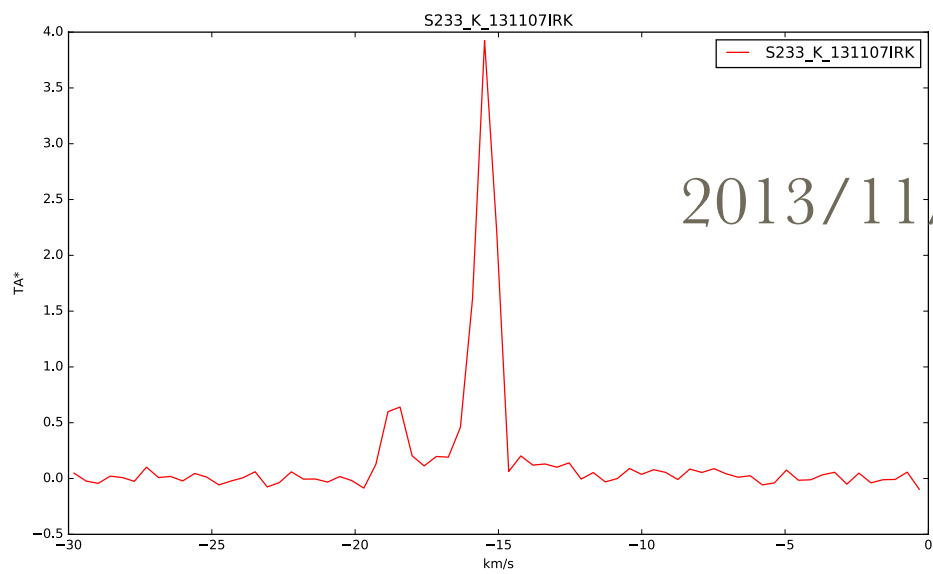
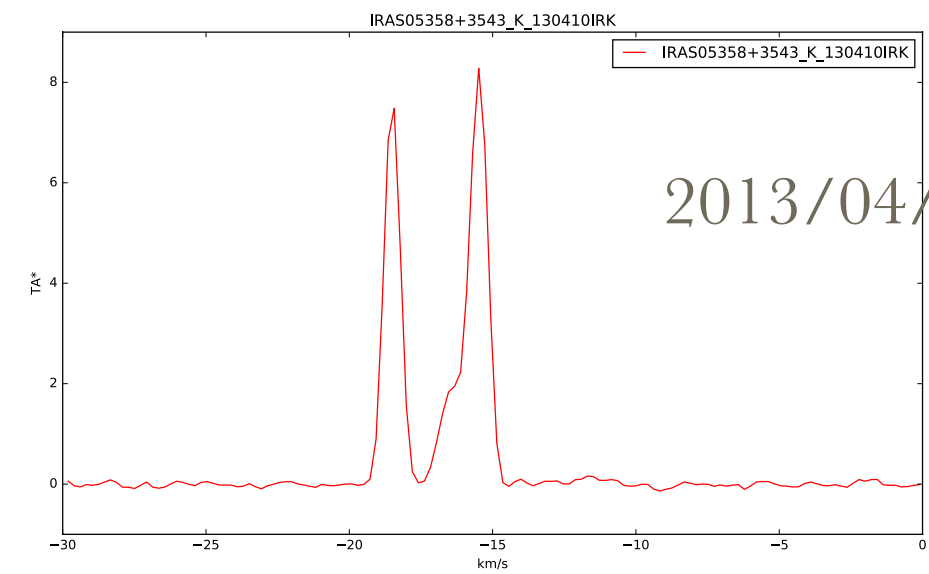
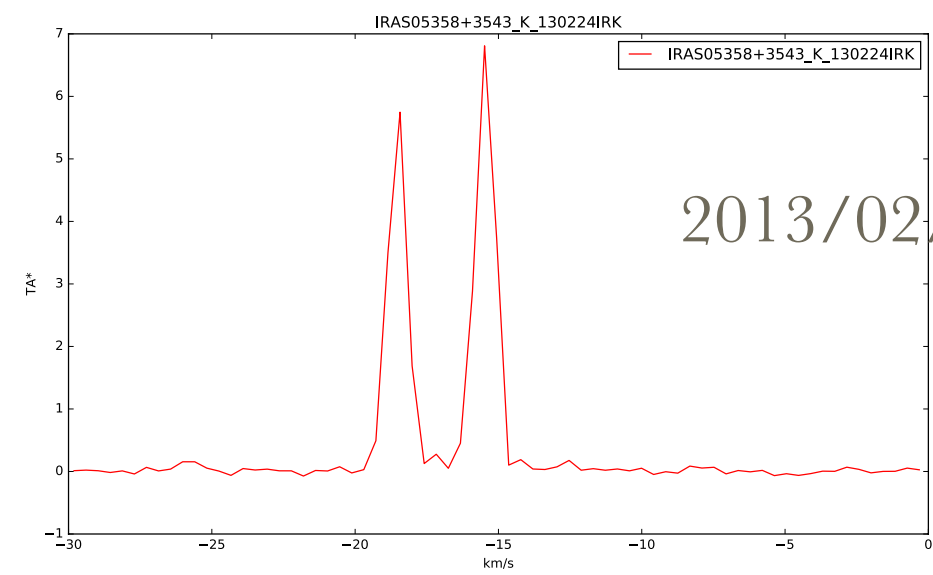
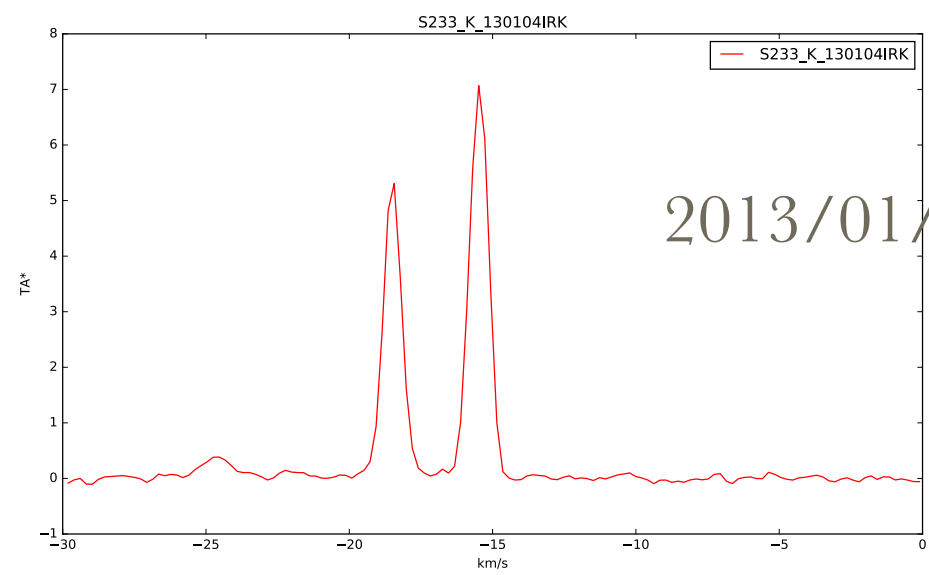
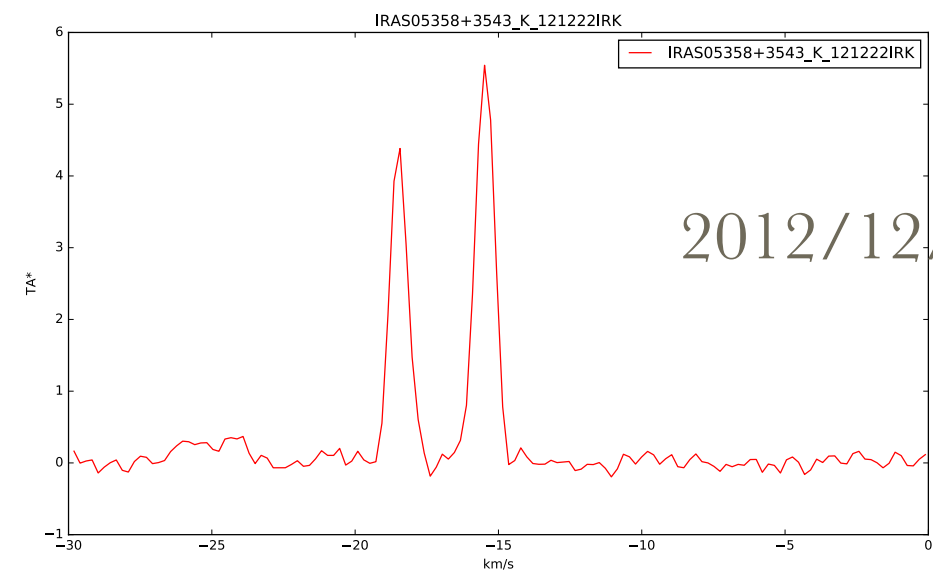
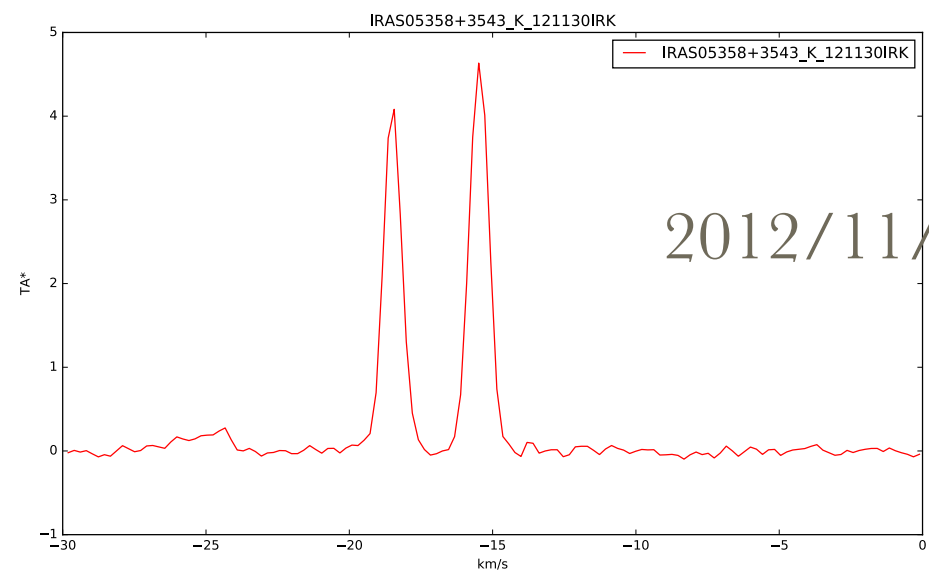


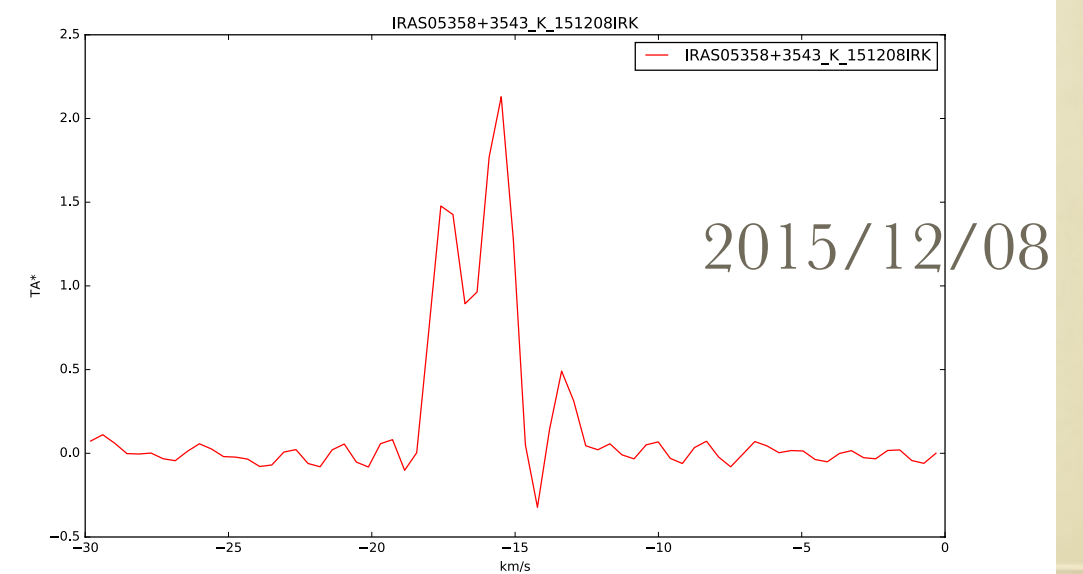
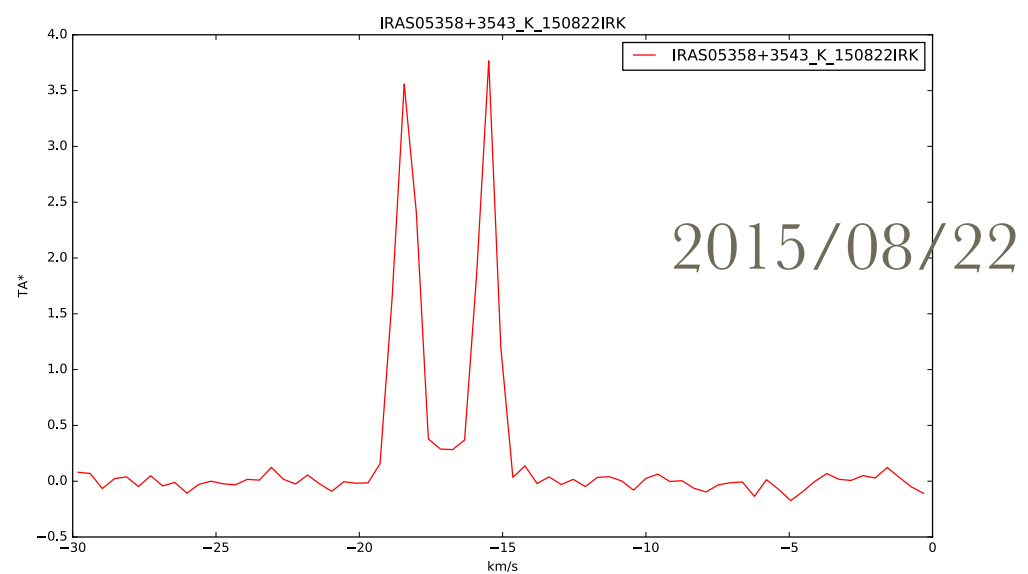
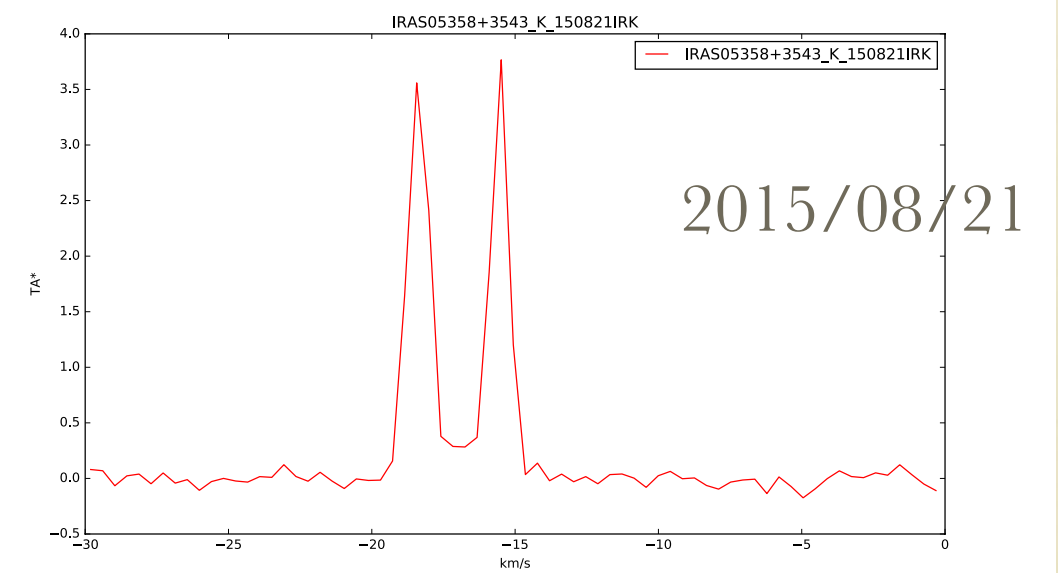
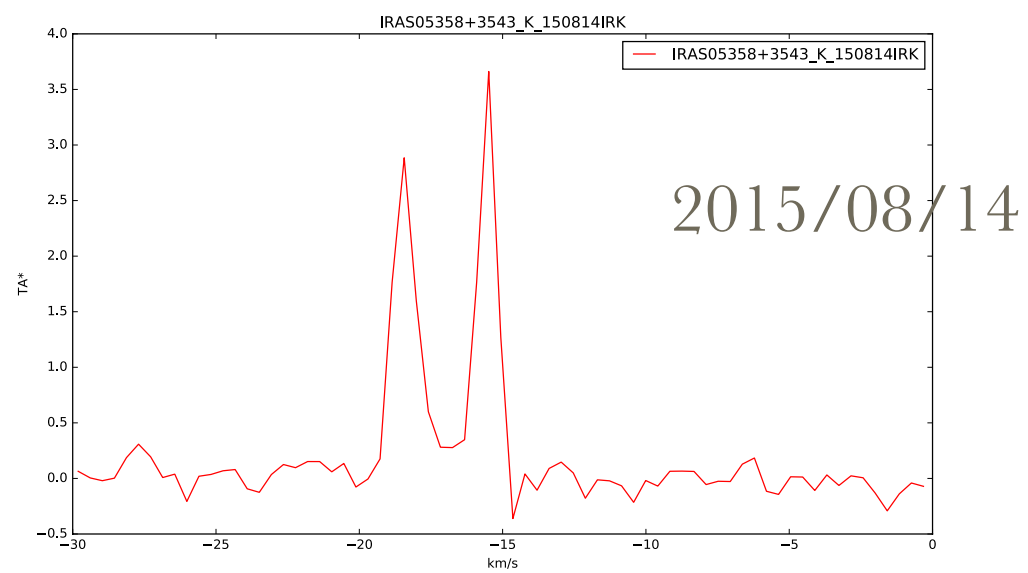
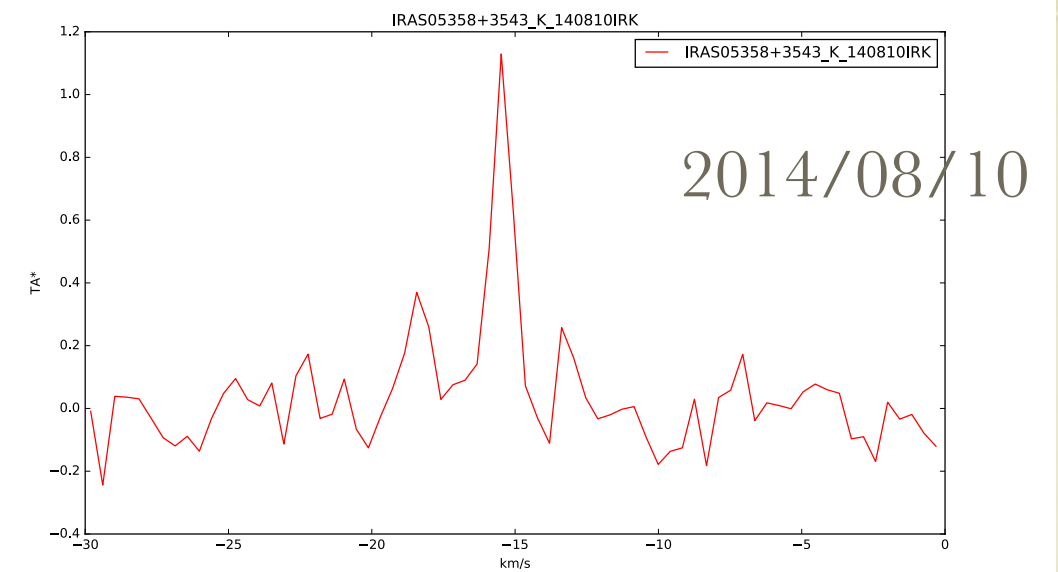
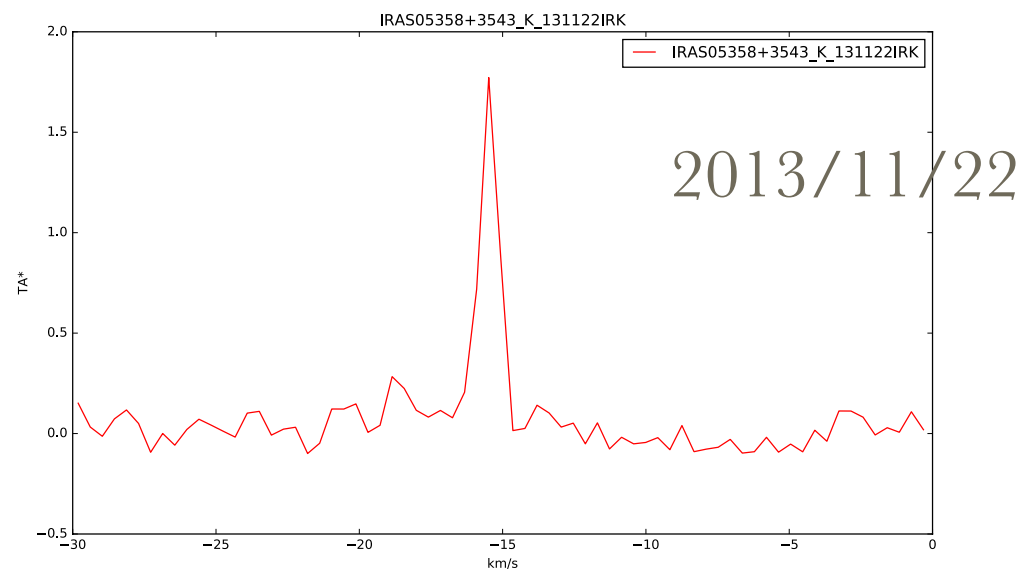
観測概要

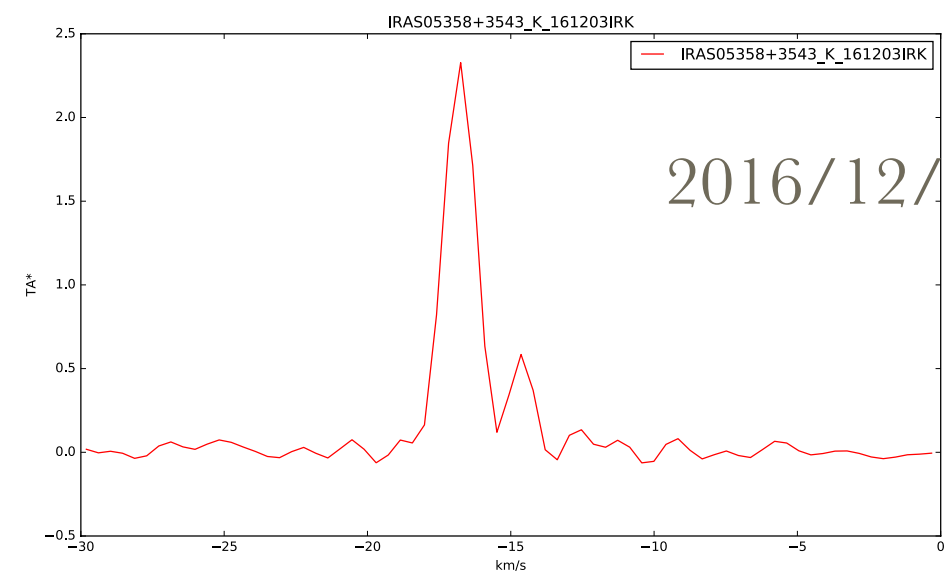
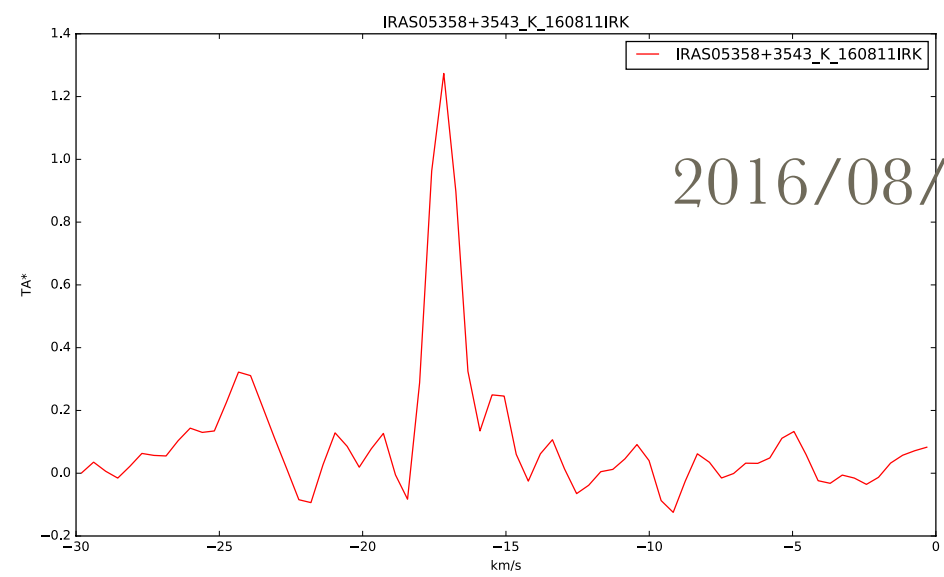
観測局	VERA4局(水沢, 小笠原, 入来, 石垣)
期間	2013/1 ~ 2015/4
観測回数	13観測 (解析できたのは9観測分)
目標天体	IRAS05358+3543
位置参照電波源	J0533+34
Calibrator	DA193, 3C84
周波数	K band
速度分解能	0.42km/s

解析

- 位相補償に使う QSO(10mJy前後)の強度が弱いので逆位相補償を使用
- QSOの強度が弱い為、位相がばらつきrate解を正確に求めることができない
 - ▶ Maserでrateの解を求める
- しかし、Maserは線幅が小さいのでdelay解を精度よく決められない
 - ▶ Calibratorからdelay解を求める
- 求めたrateとdelayの解をQSOに適用し、QSOの相対位置の変動から年周視差を求める







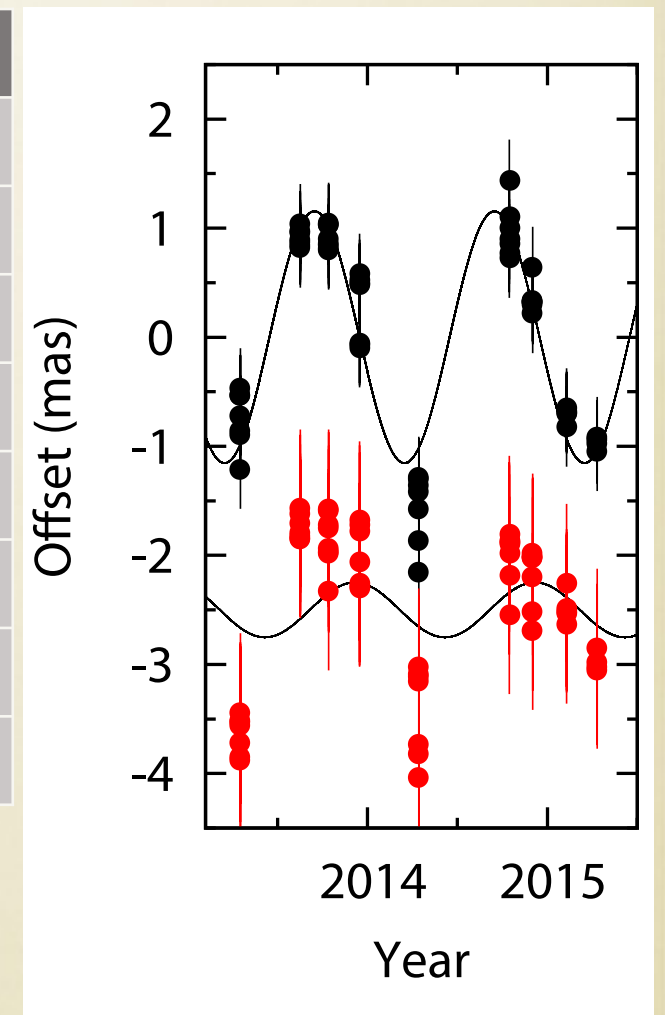
結果

- 2つのclusterに5個のfeature、総計30個のspotを検出。
- Parallax fittingには6epoch以上で観測された8spotを使用。

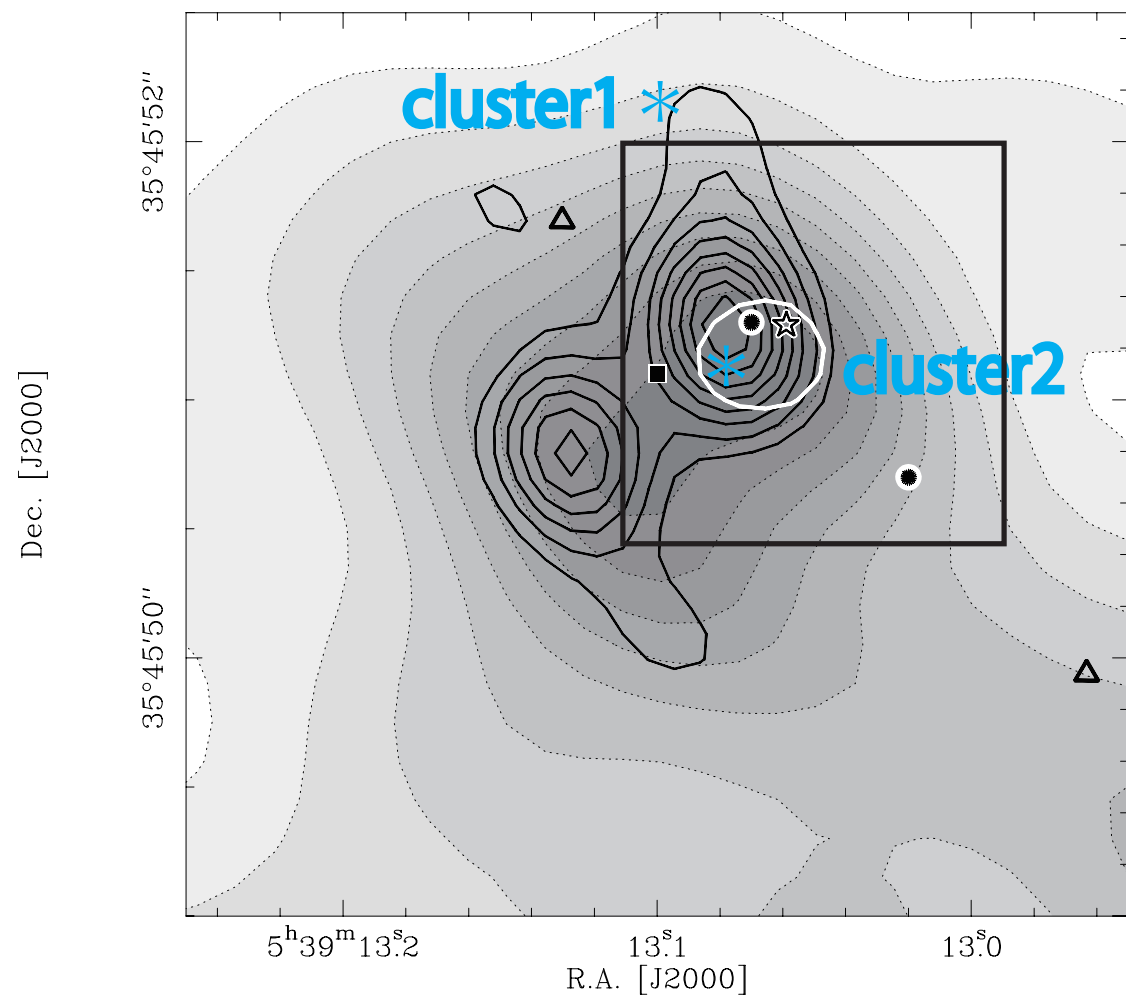
spot No.	epoch数	Parallax(mas)	Distance (kpc)	error (%)	V_lsr (km/s)
1	9	1.007 +- 0.105	0.993 +- 0.103	10.38	-15.4
9	9	1.004 +- 0.095	0.996 +- 0.094	9.44	-15
10	9	0.949 +- 0.104	1.053 +- 0.116	10.97	-15.9
13	6	1.111 +- 0.169	0.900 +- 0.137	15.21	-14.6
15	6	1.296 +- 0.263	0.771 +- 0.157	20.33	-16.3
17	7	1.518 +- 0.292	0.659 +- 0.127	19.26	-18.4
18	7	1.428 +- 0.249	0.700 +- 0.122	19.26	-18.8
19	6	1.128 +- 0.226	0.887 +- 0.177	20.01	-18

年周視差 $\pi = 1.115 \pm 0.068$ mas

距離 $D = 0.865 \pm 0.050$ kpc



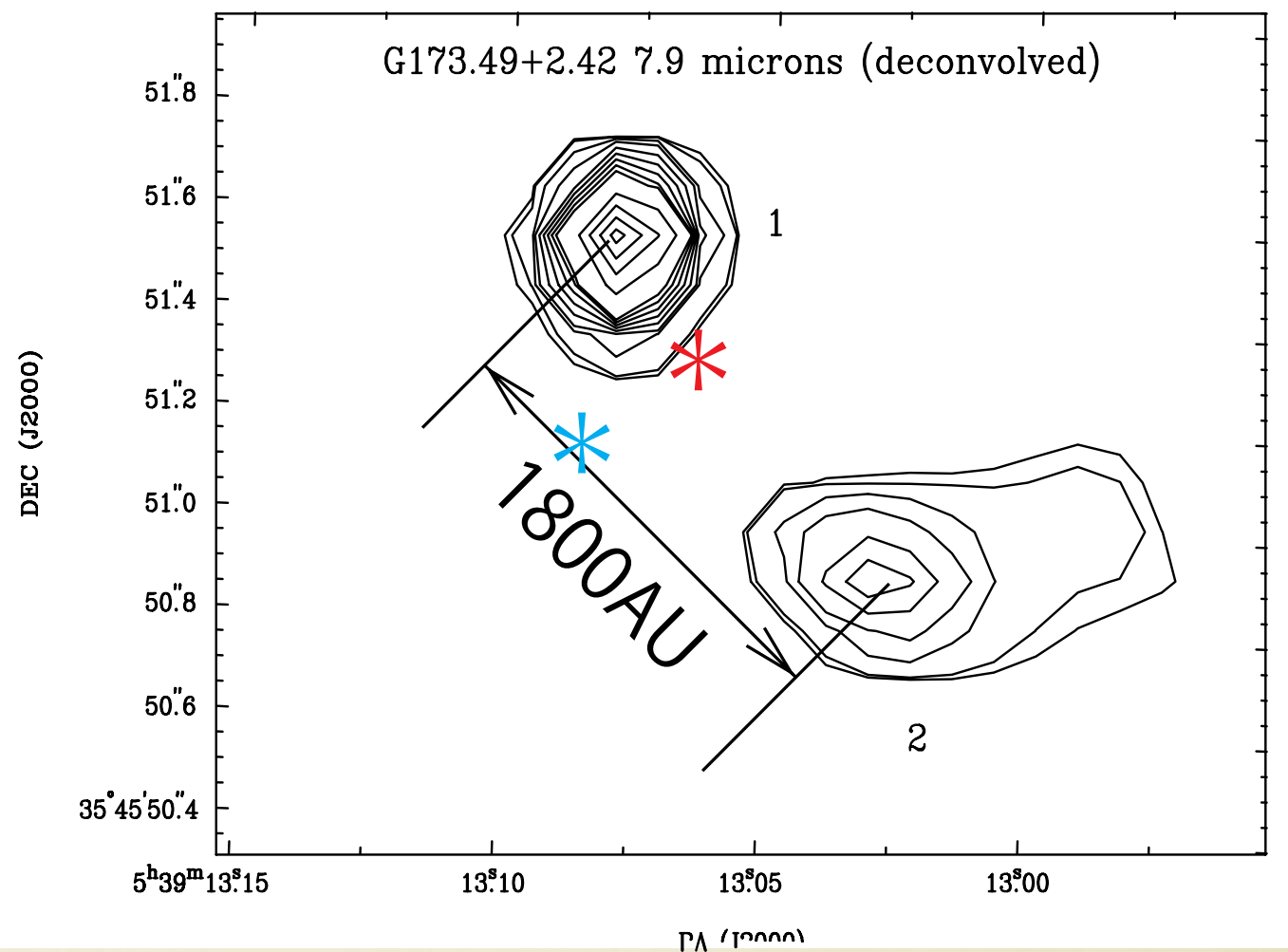
- 2つのclusterは約1"離れている、解析時の位相追尾中心はcluster1の座標を使用



gray contour : 1.2mm continuum image
 black contour : 875μm continuum image
 丸と四角は中間赤外線源、

三角は水メーザー、星印はメタノールメーザー

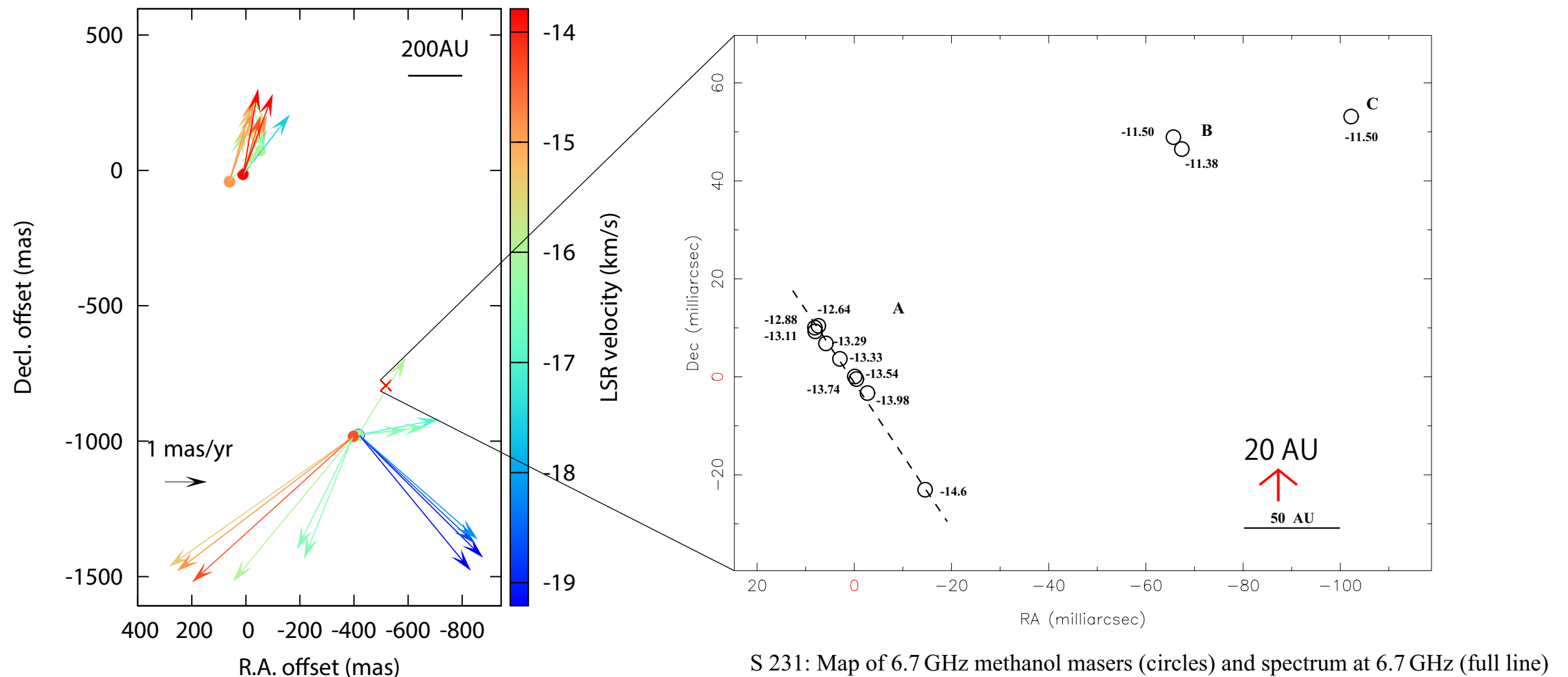
Beuther et al. (2007)



水色のアスタリスクは水メーザー、
 赤色のアスタリスクはメタノールメーザー

Longmire et al. (2006)

- VERAが観測した近傍をEVN, VLBAも観測している
 - 次の図は水メーザーとEVNで観測されたメタノールメーザーの位置関係
 - 視線速度に勾配があり、ディスクの存在が示唆されている
 - VLBAの観測では $\pi=0.602\pm0.22$, $D=1.66\text{kpc}$ の年周視差が得られている
天球面上では約360mas離れている



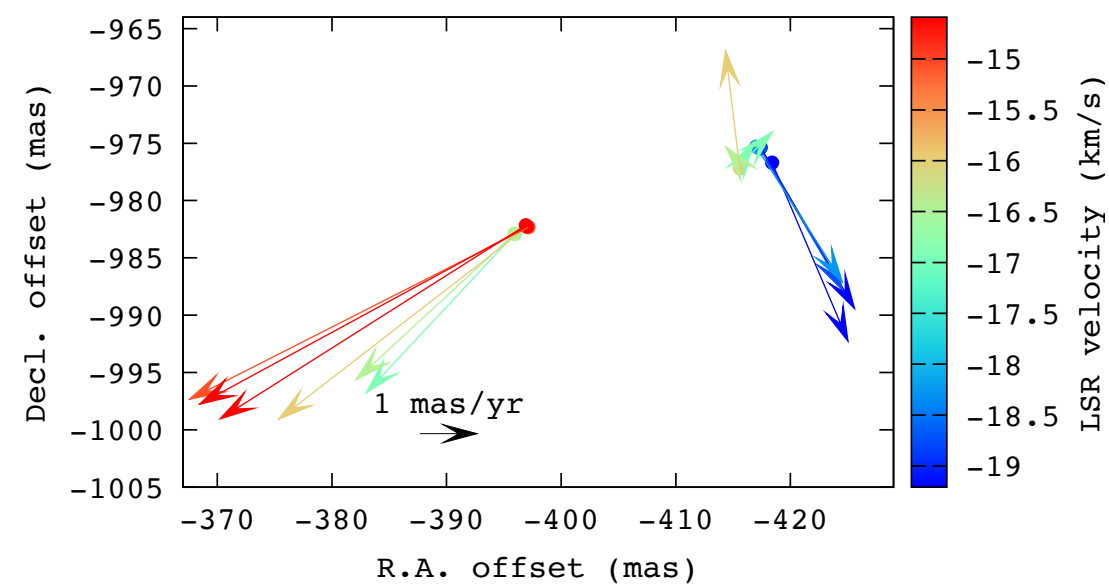
cluster2の内部運動

各spotから

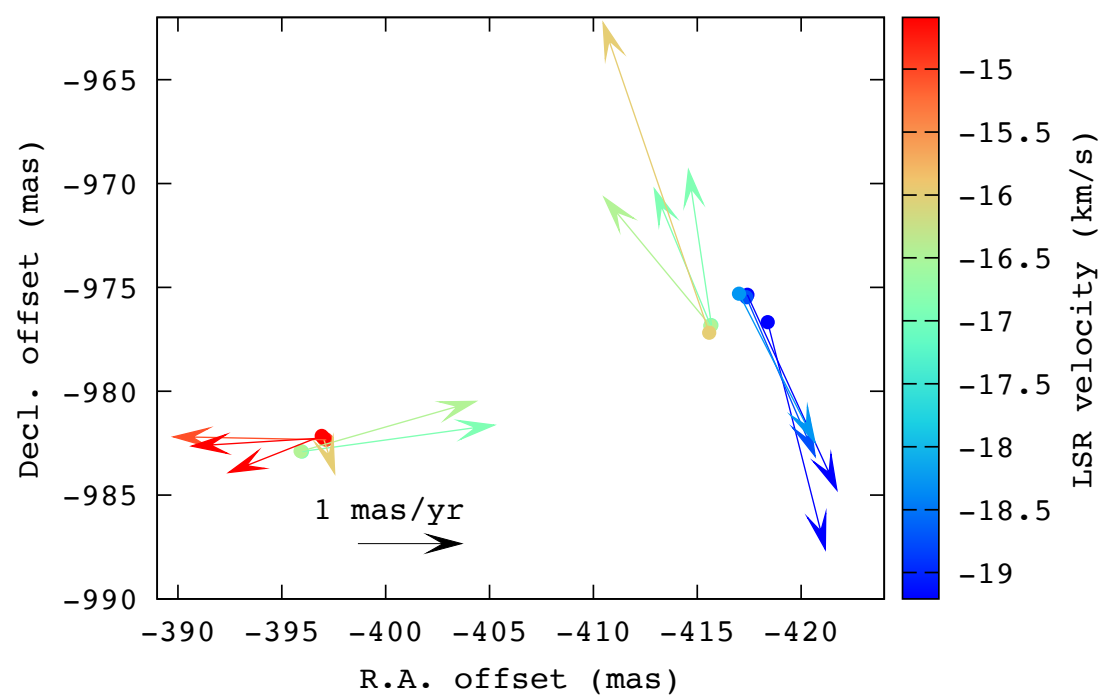
(a) 全spotの平均

(b) 各clusterの平均

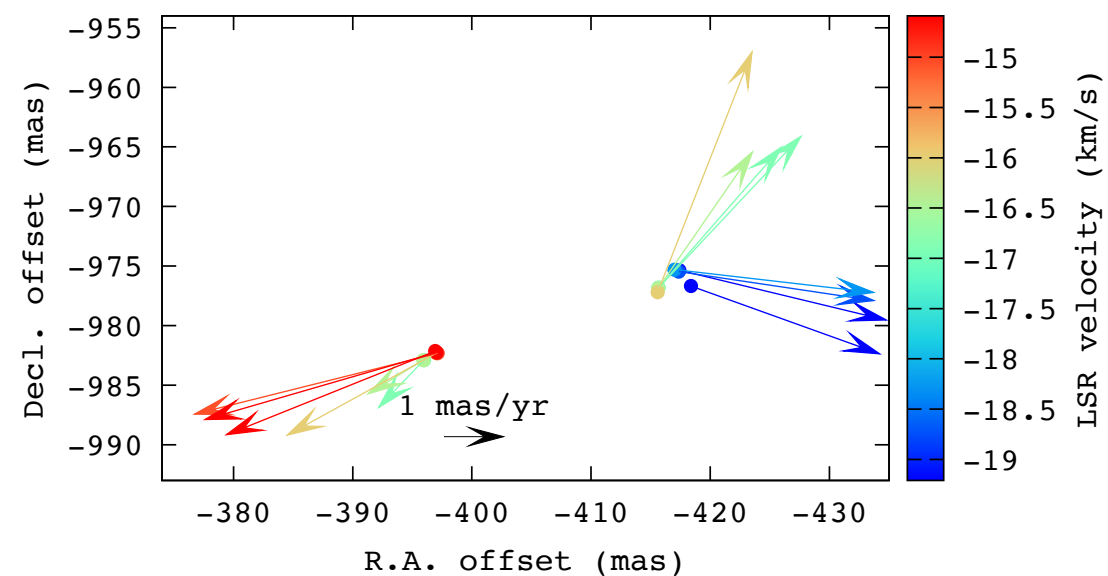
(c) 各featureの平均



(a)



(b)



(c)

今後の展望

- 年周視差の精度をもう少し改善したい
 - 位相追尾中心を変えて再解析
 - 各スポットごとに変えたほうがいいらしい
 - 観測局を減らすことでQSOのイメージを改善できないか？
- もう少し観測をしたい
 - KaVAで高頻度観測？
 - 感度を高める為にJVNに観測提案？
- 内部運動をうまく説明出来るモデルを見つけない