

銀河系中心領域

The image shows a false-color representation of the Galactic Center. The central region is dominated by a bright, yellowish-white glow, indicating high energy or density. This central glow is surrounded by a complex, filamentary structure of blue and cyan, which likely represents interstellar dust and gas. The overall appearance is that of a dense, multi-layered environment.

小林(p) :PI

本間(Ap) :Sgr A*

小山、宮崎(PD) : SgrB2、RCW142、CMZ(2度以内)

松本(M2) :Bulge

サイエンスターゲット (Sgr A*近傍)

- 固有運動と距離 (Sgr A*、Sgr B2)

R_0, θ_0 : fundamental constants

+ α flux & image monitor (宮崎), etc

- Sgr A*の特異運動: Binary?、Dark Mass?

- Sgr A*の固有運動計測以外の方法により θ_0 を計測し比較 (精度 10 km/s以内必須)

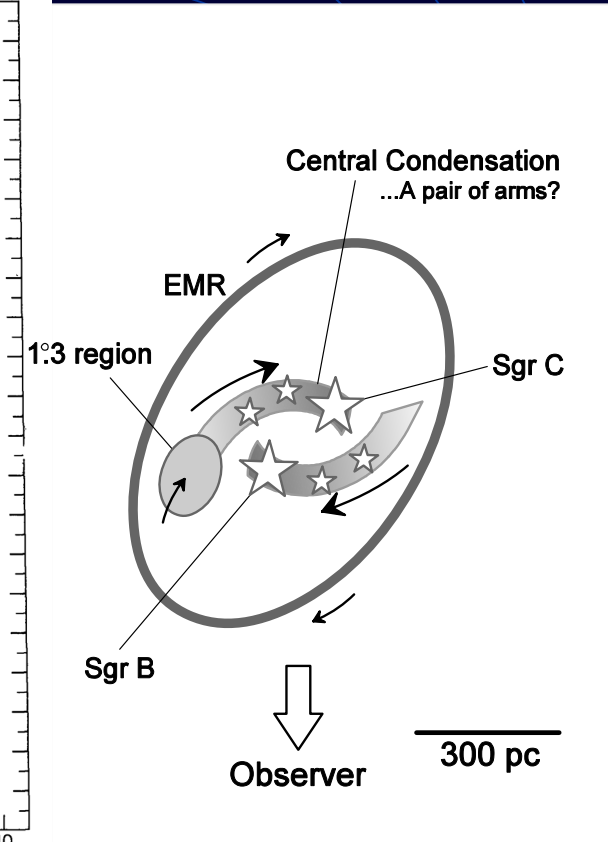
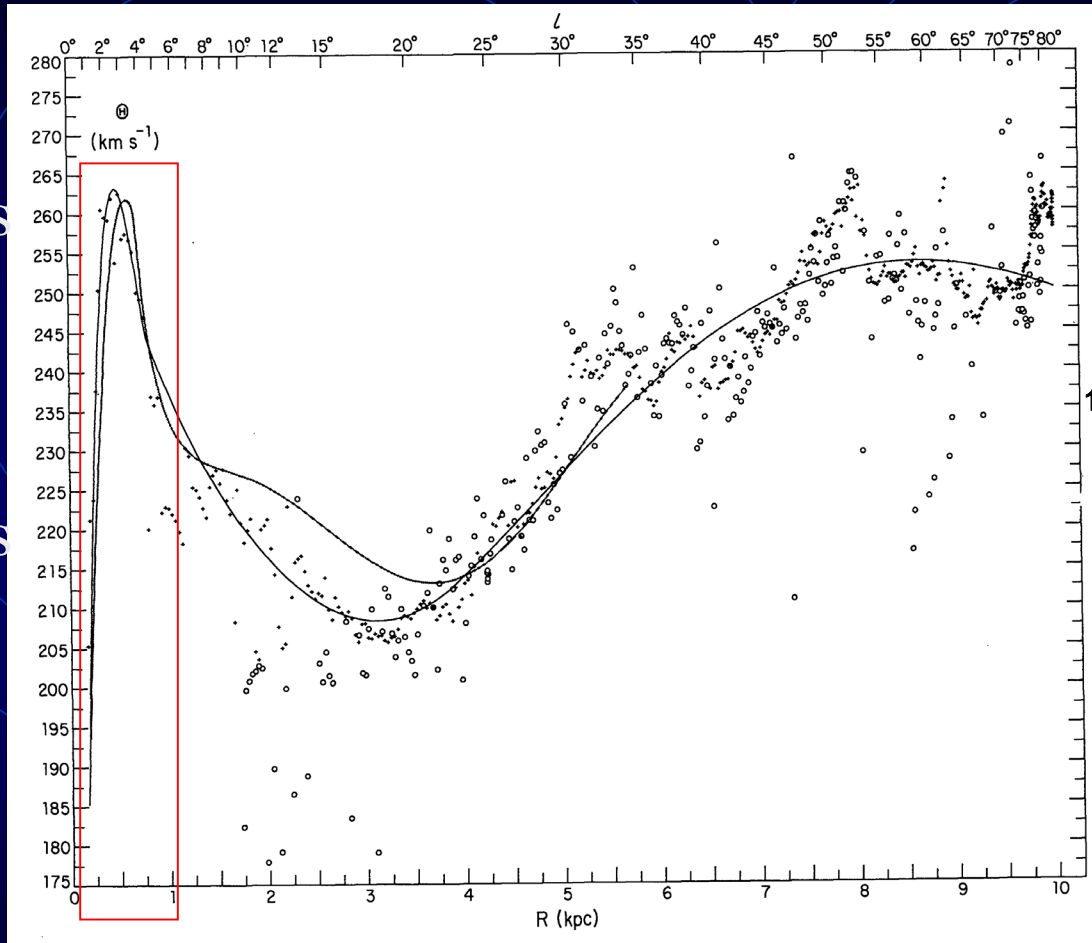
- 太陽運動精密計測 (5 km/s以内)

- Sgr A*とは独立に銀河系重心の運動を計測し比較 (銀河系中心星団)

銀河系中心部の回転曲線？

260km/s

220km/s



Sawada et al. 2004

→ 2 4 8 Kpc
300pc (2度) Burton et al

ガスではなく星の運動から計測！ 中心への質量降着

初期ターゲット (Sgr A* and Sgr B2)

- 三角視差 (銀河系中心までの距離指標としても重要)

IAU 8.5kpc

(平均) → 8 kpc (Reid 1993)

(極近傍星の軌道) → 7.92 kpc (Eisenhauer 2003)

→ 7.62 kpc (Eisenhauer 2005)

→ 8.6 ± 0.3 kpc (2005 Keck)

→ 7.39 ± 0.22 kpc (2006 VLT)、 7.36 ± 0.21 Kpc (2006 Keck)

(Red Clump星) → 7.53 ± 0.45 kpc (Nishiyama 2006)

(Reid 2006年9月よりVLBAでparallax測定開始)

- 統計視差 (Sgr B2 N, M, S 比較)

過去の観測 Sgr B2 (N) (7.1 ± 1.5 kpc) Reid et al 1988

- Sgr B2の固有運動を計測

⇒ Sgr B2の銀河系中心での位置、回転運動計測 (テストケース)

(c.f.、XRN Sgr A*の過去の活動性)

銀河系中心領域 VLBI電波源分布

1745-283 (系外電波源)

Sgr B2 (0.6667 -0.0362)

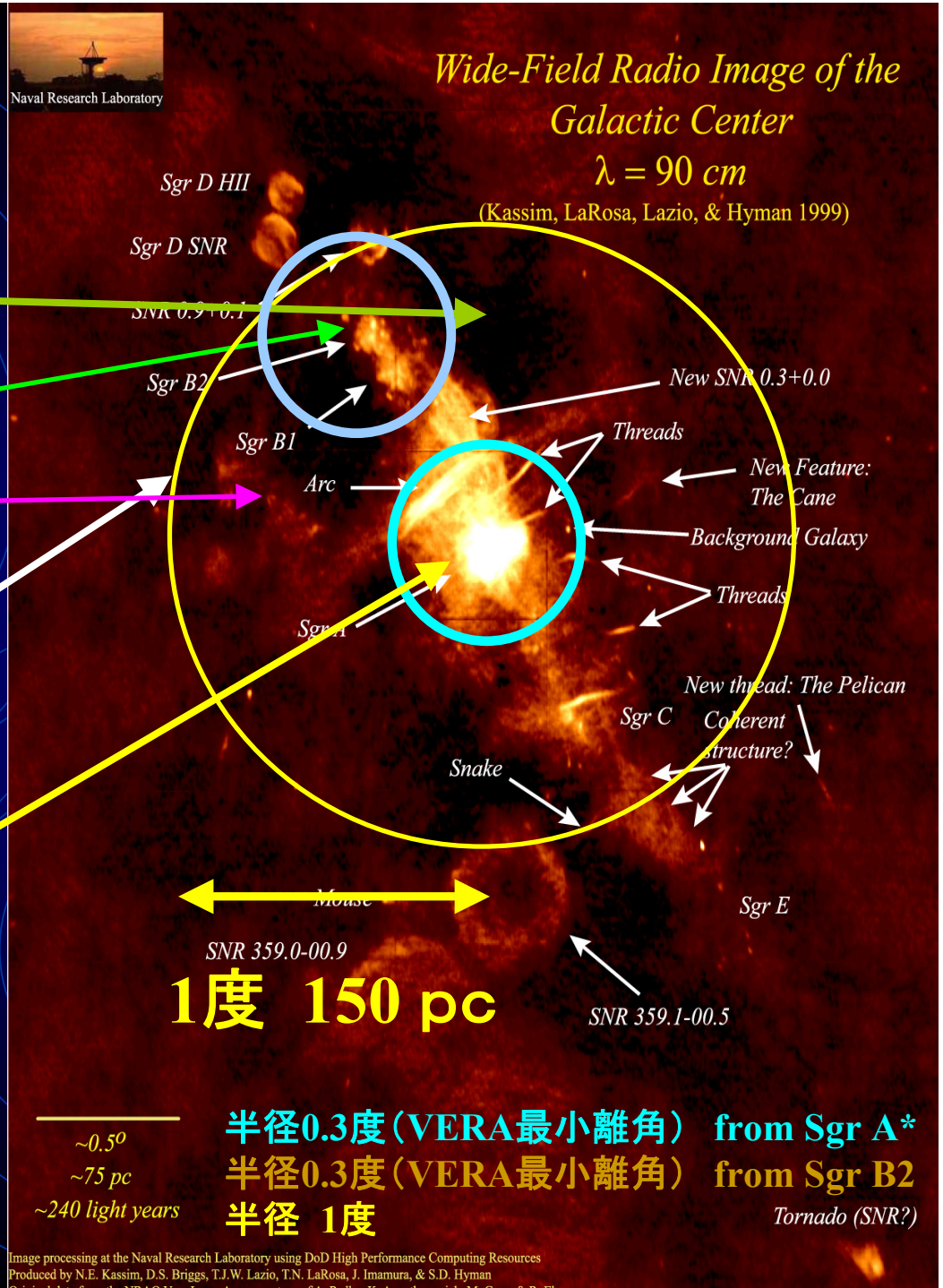
(大質量星形成領域)

1748-291 (系外電波源)

RCW142 (0.5545 -0.8500)

(大質量星形成領域)

Sgr A

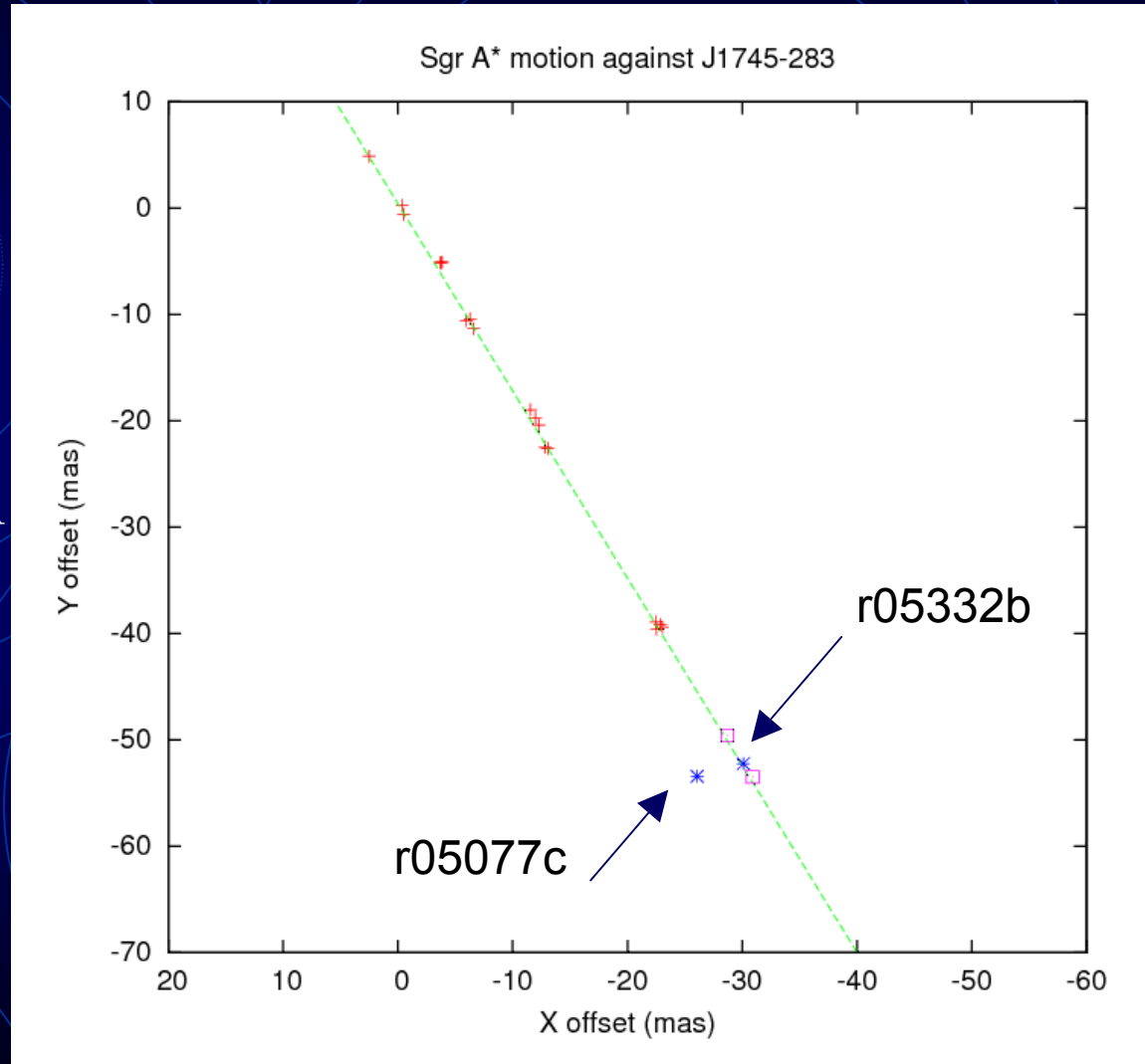


SgrA* with VERA since 2004 fall

- r04318a Pointing error (Sgr A non-detection)
- r05019b Pointing error (Sgr A non-detection)
- r05046a IRK recorder trouble
- r05077c OK (PR map, J1745 detection)
- r05134b MIZ, OGA, ISG bad weather
- r05294a OGA, ISG bad weather J1745 non-detection
- r05332b OK (J1745 very low SN)
- r05359c MIZ bad (Sgr A non-detection)
- r06048b to be done
- r06079c to be done
- r06109a MIZ, OGA, ISG bad
- r06139d IRK bad
- ~5 epoch (~2007年10月)

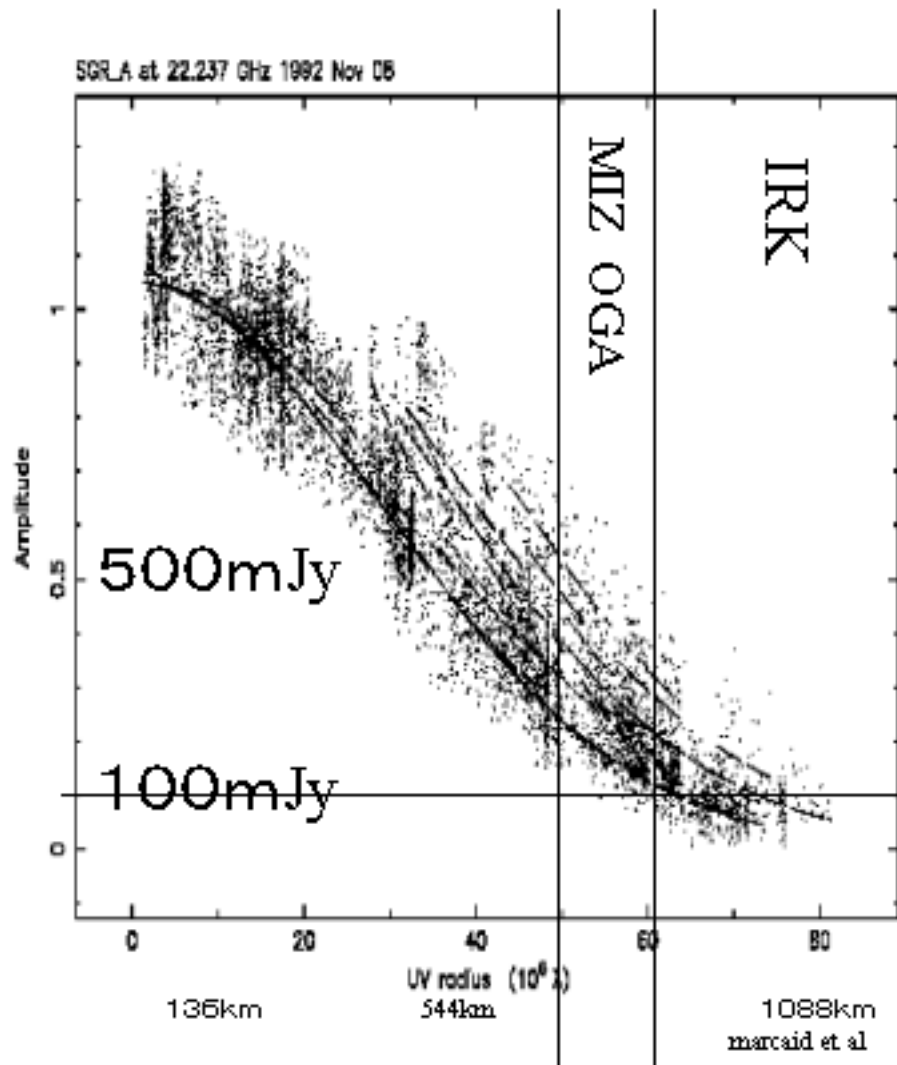
r05332b

- J1745 detected, but low S/N ratio
- flux is < 100 mJy ?
- position agrees with expectation

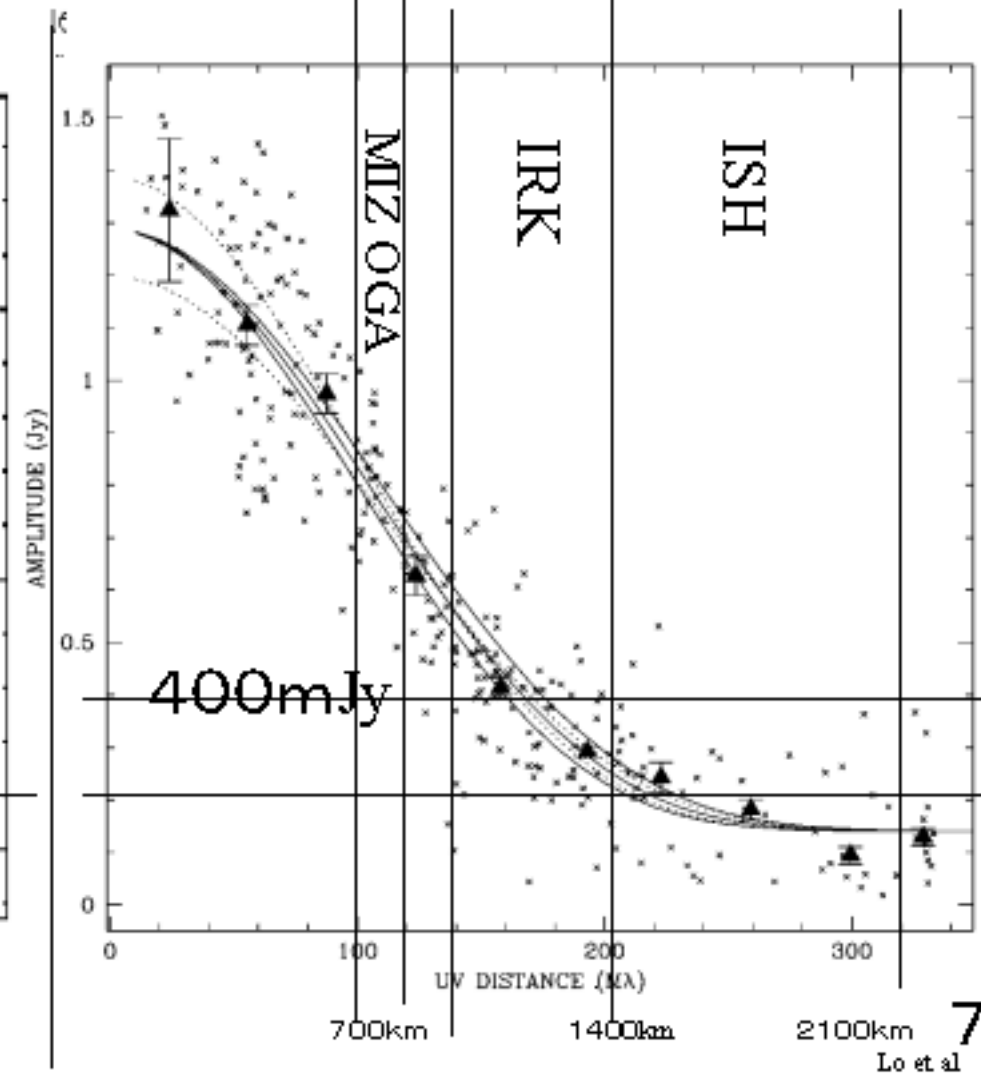


SgrA*の相関フラックス

K band



Q band



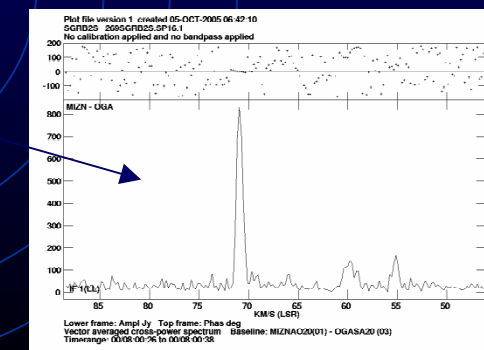
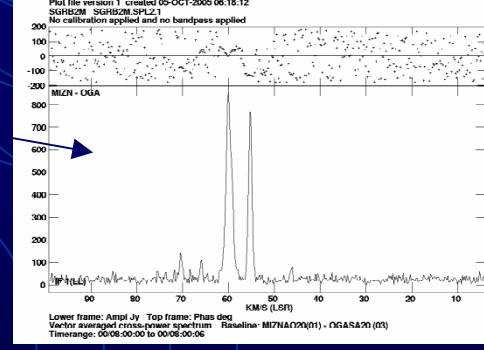
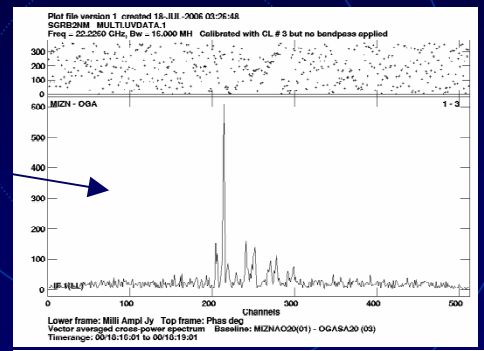
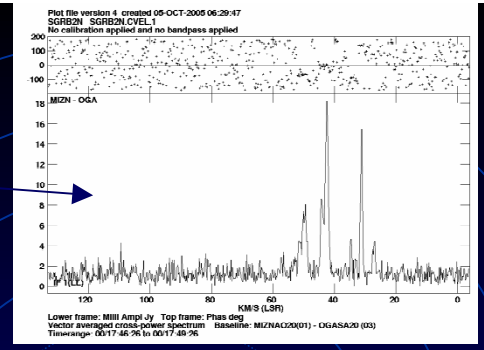
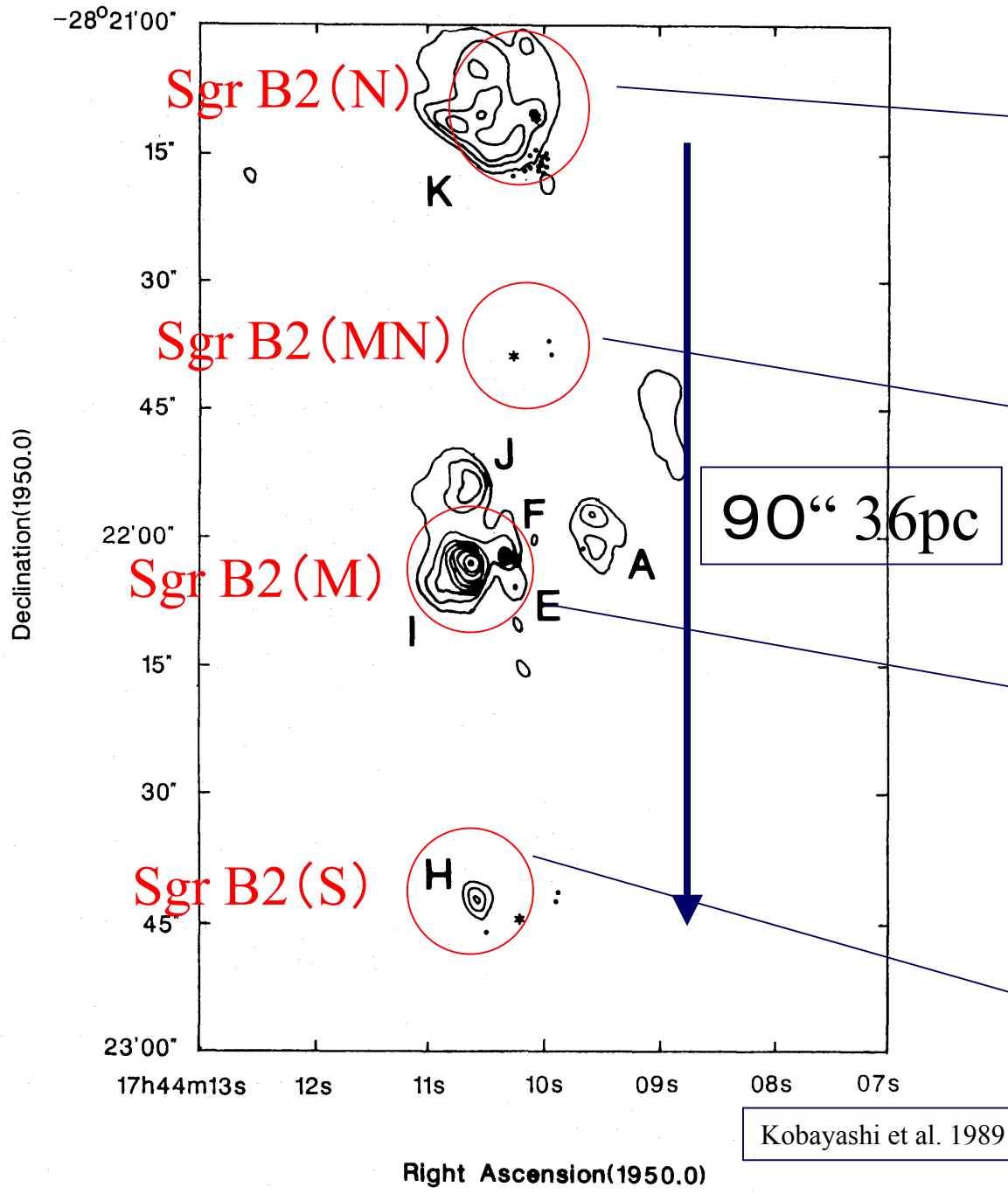
Summary

- Sgr A*、参照源J1745 (100 mJy以下) 共に微弱天体
- 観測継続 (Flux monitor)
- 視差楕円のピーク時 (3, 9月に集中)
- 複数キャリブレーションの導入

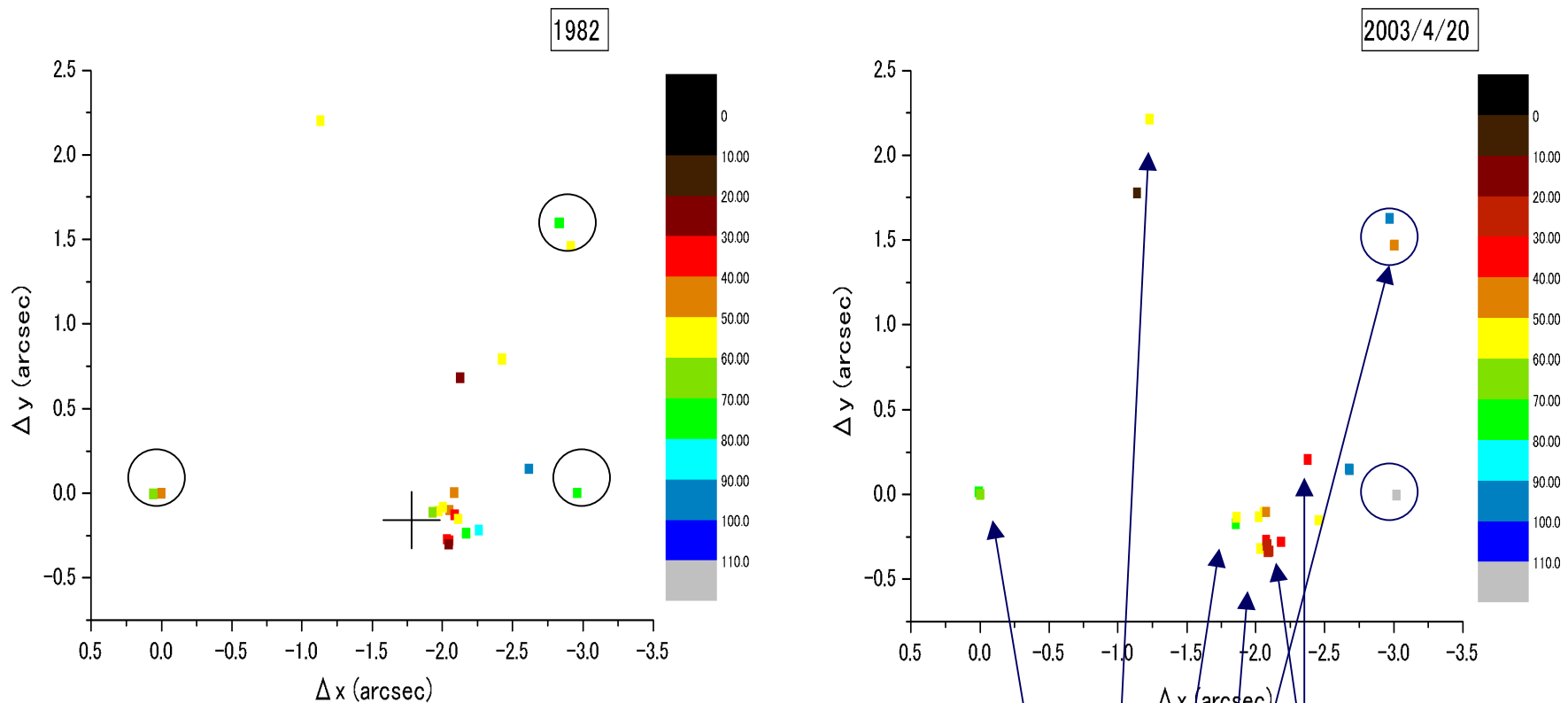
SgrB2 and RCW142 with VERA

観測状況

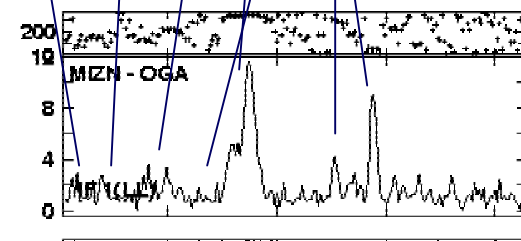
- Sgr B2 2005年11月～ 17エポック実施(1年半)
- RCW142 2006年10月～ 6エポック実施(7ヶ月)



1ビーム解析 Sgr B2N メーザー分布



- 20年前の分布を再現
- 視線速度30km/sの変化を検出
- 分子雲内部構造

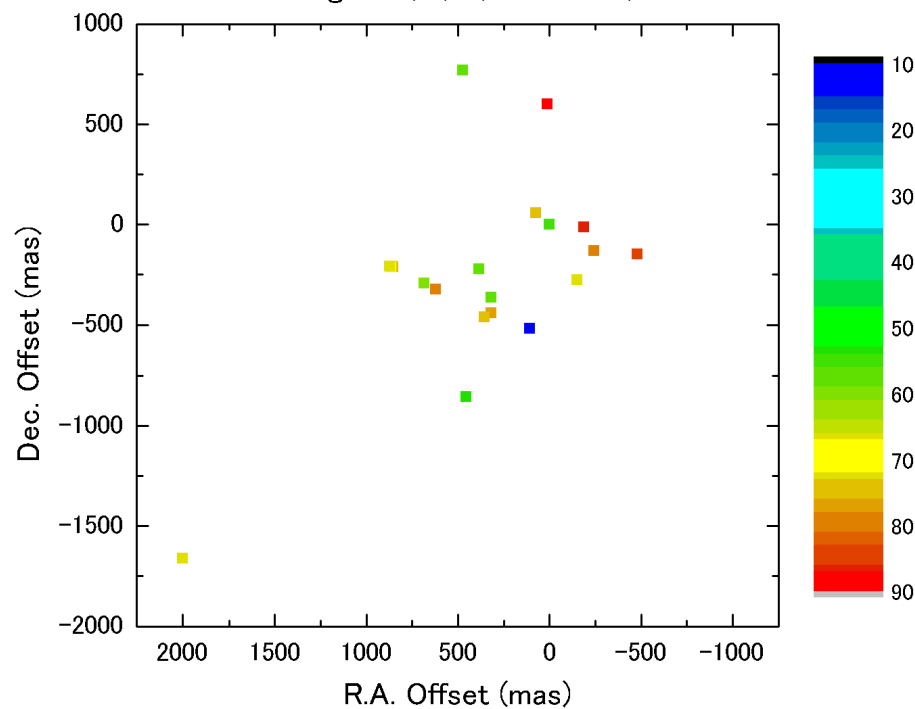


1ビーム解析結果

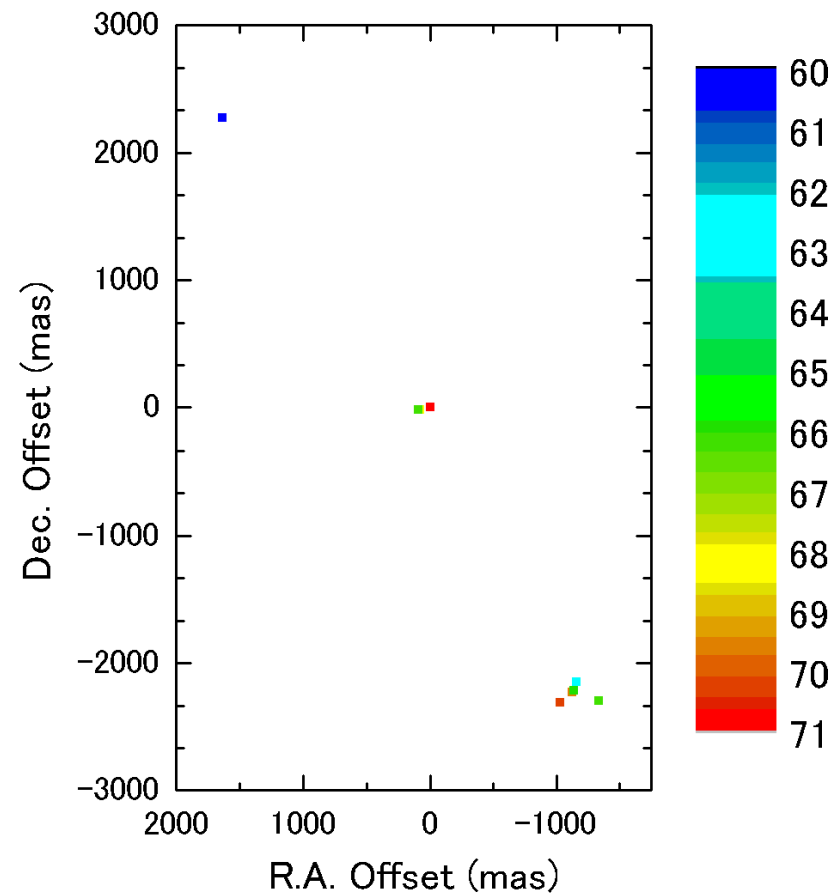
Sgr B2(M)

Sgr B2(S)

Sgr B2(M) (04/09/25)

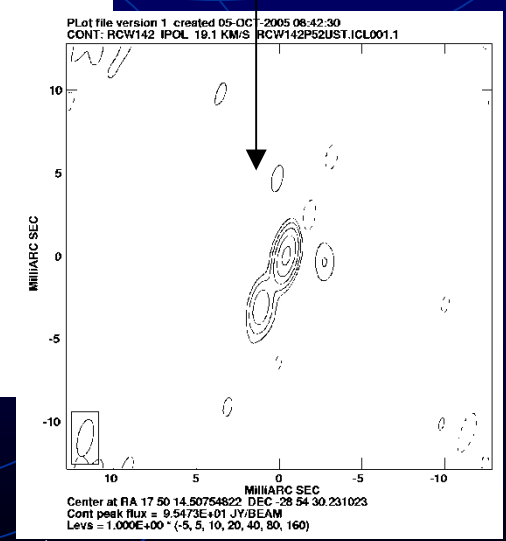
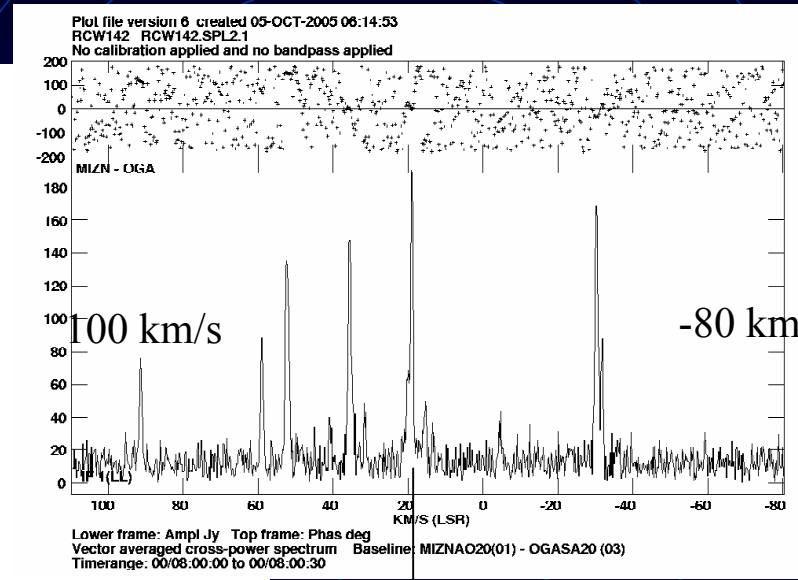
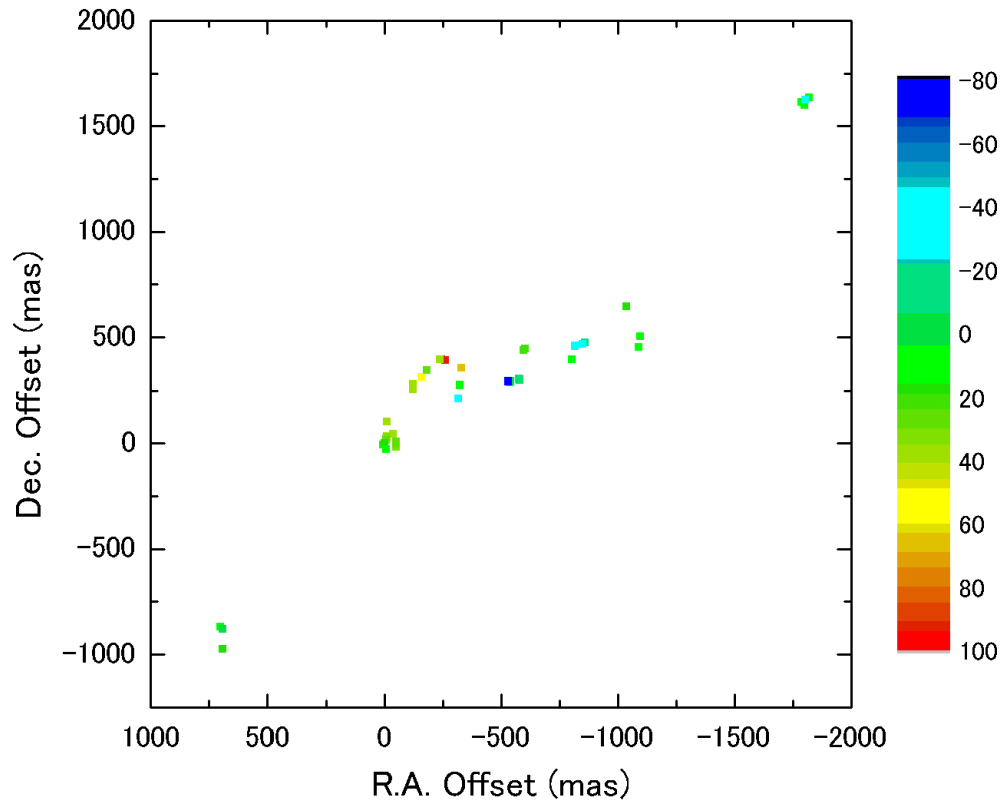


Sgr B2(S) (04/09/25)



RCW142

RCW142 (04/09/25)



1ビーム解析

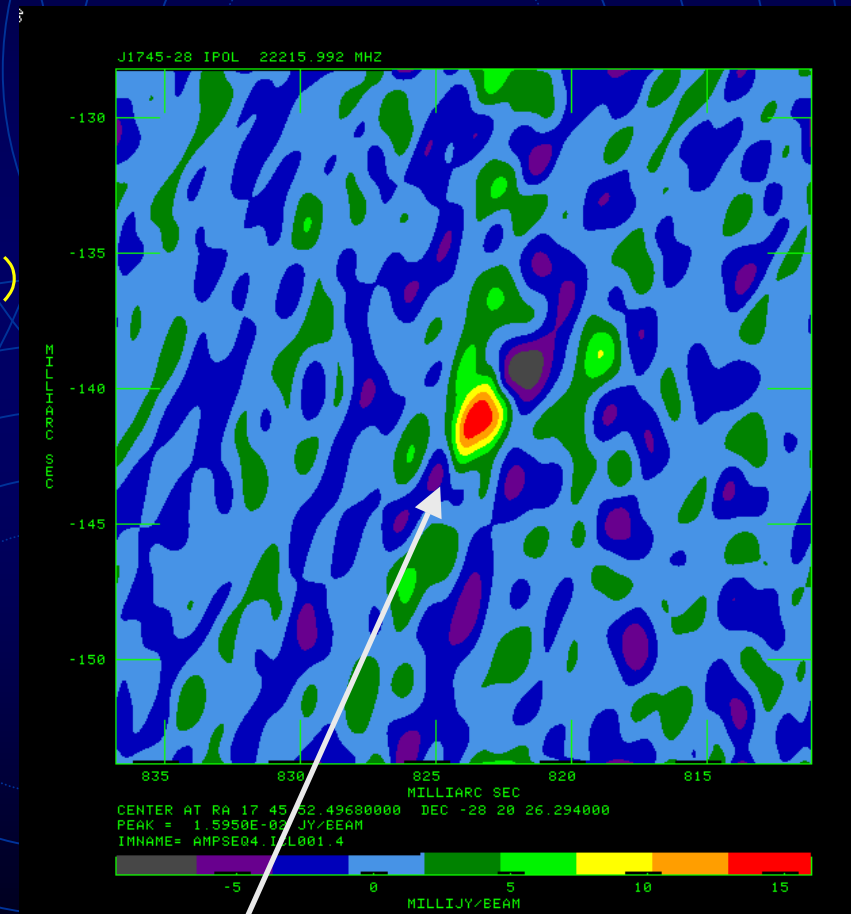
2ビーム位相補償解析

微弱連続波電波源 (J1745-28) 検出成功 (メーザーをレファレンス)

- メーザーをレファレンス
- 連続波14IF使用
- アプリオリ再計算適用 (Peak Flux 1.3倍)
- 20-30 mJy 微弱連続波電波源 (J1745-28)

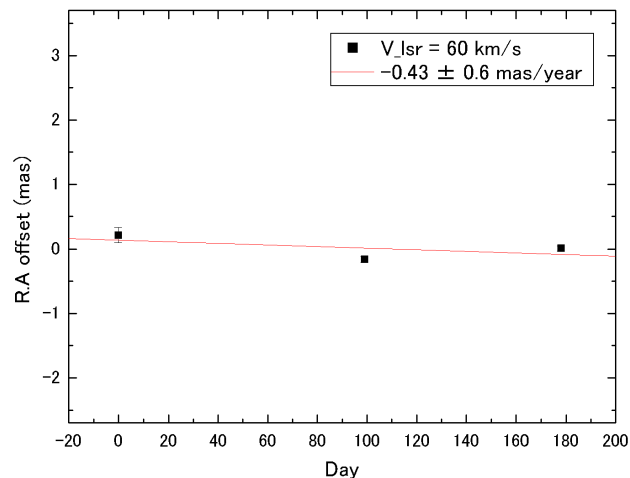
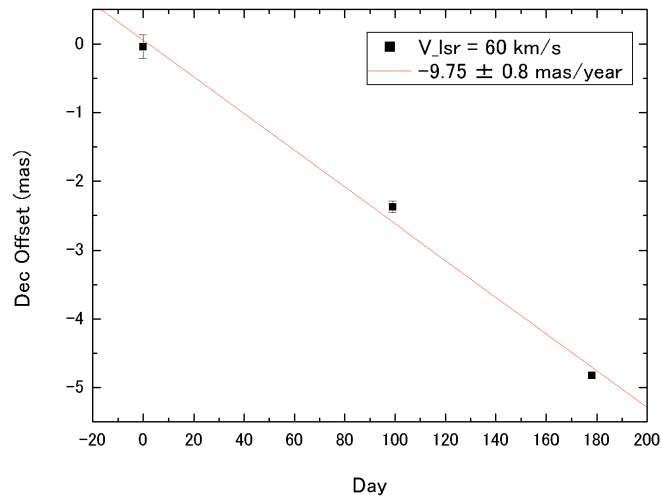
課題

- QSOペア or 両ビーム検出ペアで確認要
- Delayの許容精度
- 微弱天体解析手法の検証
 - ・クロージャー位相による構造確認不可
(クリーンコンポーネントどこに置く?)
 - ・天頂大気残差サーチ時、位相参照不可



16 mJy/beam、31 +/- 5 mJy 15

絶対固有運動の検出に成功



Sgr B2M ($V_{lsr} 60 \text{ km/s}$ spot)

R.A.: $-0.43 \pm 0.6 \text{ mas/year}$

Dec: $-9.75 \pm 0.8 \text{ mas/year}$

Sgr A* (Reid et al. 2004)

R.A.: $-3.151 \pm 0.018 \text{ mas/year}$

Dec: $-5.547 \pm 0.026 \text{ mas/year}$

⇒円運動を仮定すると、
銀河系中心より奥に存在
する事を示唆
(従来、 $7.1 \text{ kpc} \pm 1.5 \text{ kpc}$)

☆内部運動の影響を取り除き、
重心の運動を導く必要あり

Summary (Sgr B2)

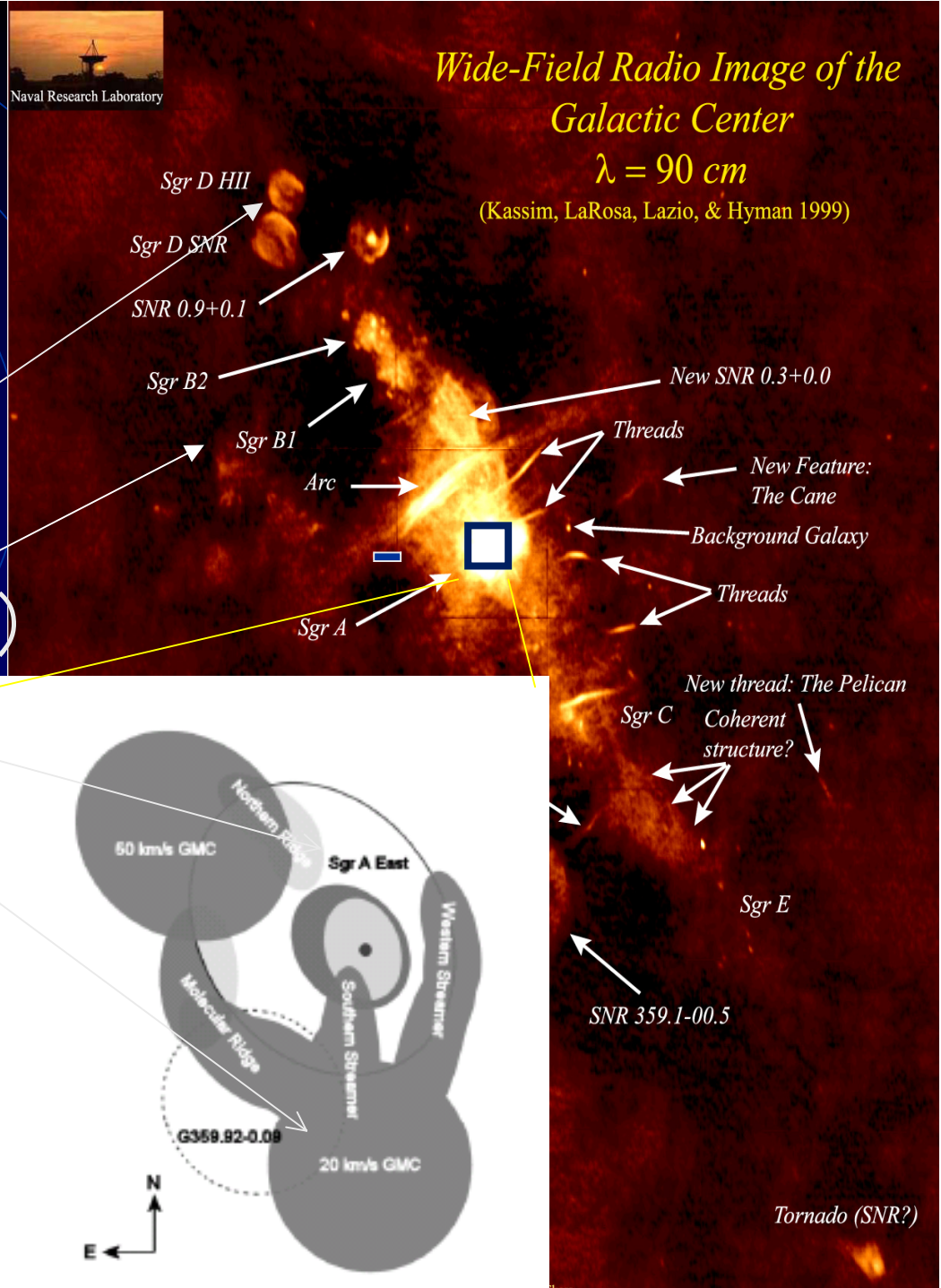
- メーザーをレファレンスとした微弱参照連続波源検出
astrometry解析手法確立 (数 10 mJy)
- 絶対固有運動の検出に成功

課題

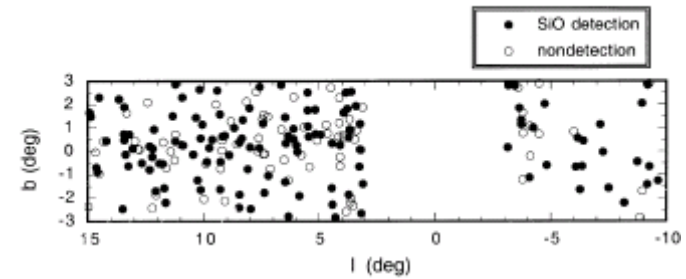
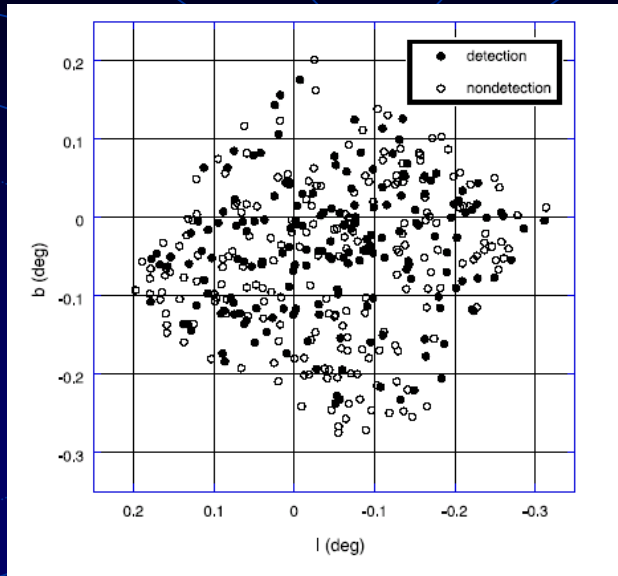
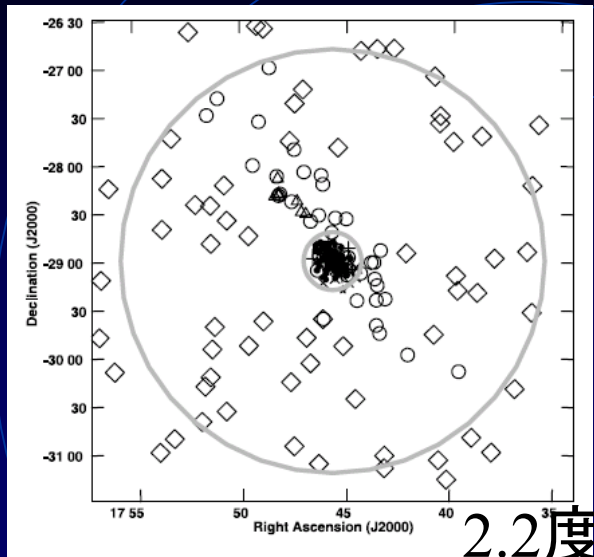
- 内部運動の影響を取り除き重心運動検出
- 年周視差検出 (微弱参照源の構造効果検討)

銀河中心領域 (星形成メーザー源)

- Sgr D (~10Jy、150 pc)
- Sgr B1 (0.3 Jy、100 pc)
- Sgr A east (0.4 Jy)
- M-0.13-0.08 (1-2Jy)
(20 km/s 分子雲)



銀河系中心メーザー分布



約300個@2.5度以内

deguchi、Sjouwerman et al 2004

約180個@0.25度以内

Deguchi et al 2004

約124個@-10<l<15

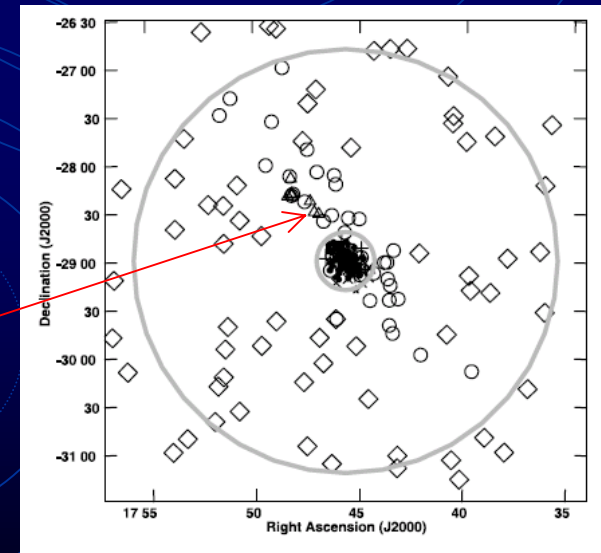
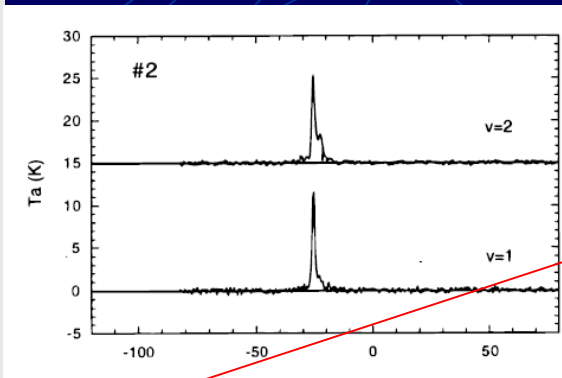
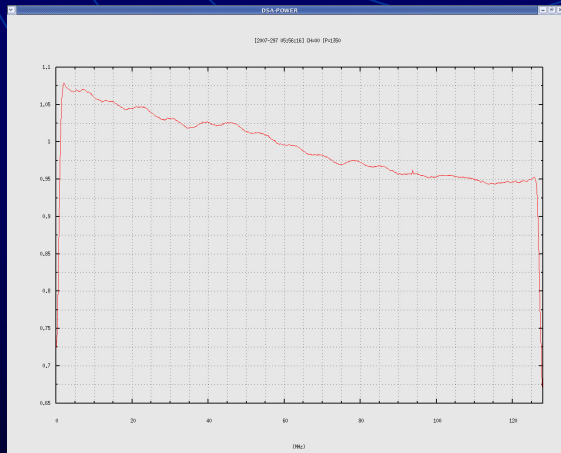
Deguchi et al 2000

- ・ 0-0.3° (switching or In beam, maserreference)
 - ・ 0.3-2° (VERA)
- mini spiral (2 pc)
 CND (3-10 pc)
 CMZ (~300 pc、2度以内)
 Bulge (~1kpc)

22、43 GHz FC (銀河系中心方向)

- 07/9/11 (宮崎) : 星形成領域メーザー (2度以内)
- 07/9/30, 10/1, 15 (松本) : Bulge領域連続波参照源
- 07/10/24 (小山) : Ref メーザー源 (3度以内, >2Jy)

山内さんポスター参照



OH 0.548-0.059 (Super Giant)
約30Jy

2.2度

Sgr A, B2、銀河系中心領域の課題

☆参照源、対象天体のFluxが低い

- ・Sgr A*でも。。。 (分解、0.7mas@Q、 3mas@K)
- ・系外参照源も弱い **100 mJy以下**
- ・メーザーSgrB2、RCW142以外はほとんど**1Jy程度以下**、
(SiOメーザーで参照源になるようなものはなし)

1) Maser (Sgr B2, RCW142)を参照源とした相対VLBI観測手法確立 (AIPS)

バンド幅合成

2) 鹿島、野辺山、山口、筑波、KVN等の短基線追加

(#5記録等)

3) 広帯域、高感度観測 (**桁でなく、ファクター!**)

感度2/4倍@K/Q = 50 mJy: 連続波

感度2倍@Q=300-600 mJy: メーザー

	基線 (mJy)	Image (mJy)	
K (maser)		500	5 hour 0.1 MHz
Q (maser)		1000	5 hour 0.1 MHz
K (cont)	100	11	180K 3 min 240MHz
Q (cont)	200	21	350K 3 min 240MHz

(超高速サンプラー、光結合 (#5含む)、
高密度記録、高感度受信機、両偏波化にて対応)

能率、K = 0.43、Q = 0.4 にて計算

Sgr A*、銀河中心領域メーザー 相関強度 (2000 km 以上)

