

日本天文学会2014年秋季年会
山形大学 2014/09/11-13
セッションB. 電波及び光赤外線での大学間連携
B05r

大学VLBI連携の活動報告

藤沢健太(山口大学), ほか大学VLBI連携研究グループ



大学VLBI連携観測事業(2005年度～)

- 目的と取り組み

- 背景

- VERA観測所の完成、イメージング装置への拡張
 - 国内の大学におけるVLBIの発展

- 目的

- 連携することで世界の中に独特の地位を築く。新しい観測的研究を開拓する。日本のVLBI天文学の持続的な発展を目指す。
 - 東アジアVLBI観測網の基礎
 - ~~VSOP2の地上アレイ~~

- 取り組み

- 2004年度に試験的に開始
 - 2005年度に事業として本格化
 - 2006年度には論文も出始めた
 - ～現在に至る

大学VLBI連携の観測網 JVN

• 主参加研究機関

- NAOJ VERA20m x 4局
- 北大 苫小牧11m
- 茨城大 茨城32m x 2台
- 筑波大学 つくば32m
- 岐阜大 岐阜11m
- 大阪府大 観測技術
- 山口大 山口32m
- 鹿児島大 VERA入来
1m光学赤外

• 協力機関

- ISAS/JAXA 臼田64m
- NICT 鹿島34m
- 地理院 つくば32m

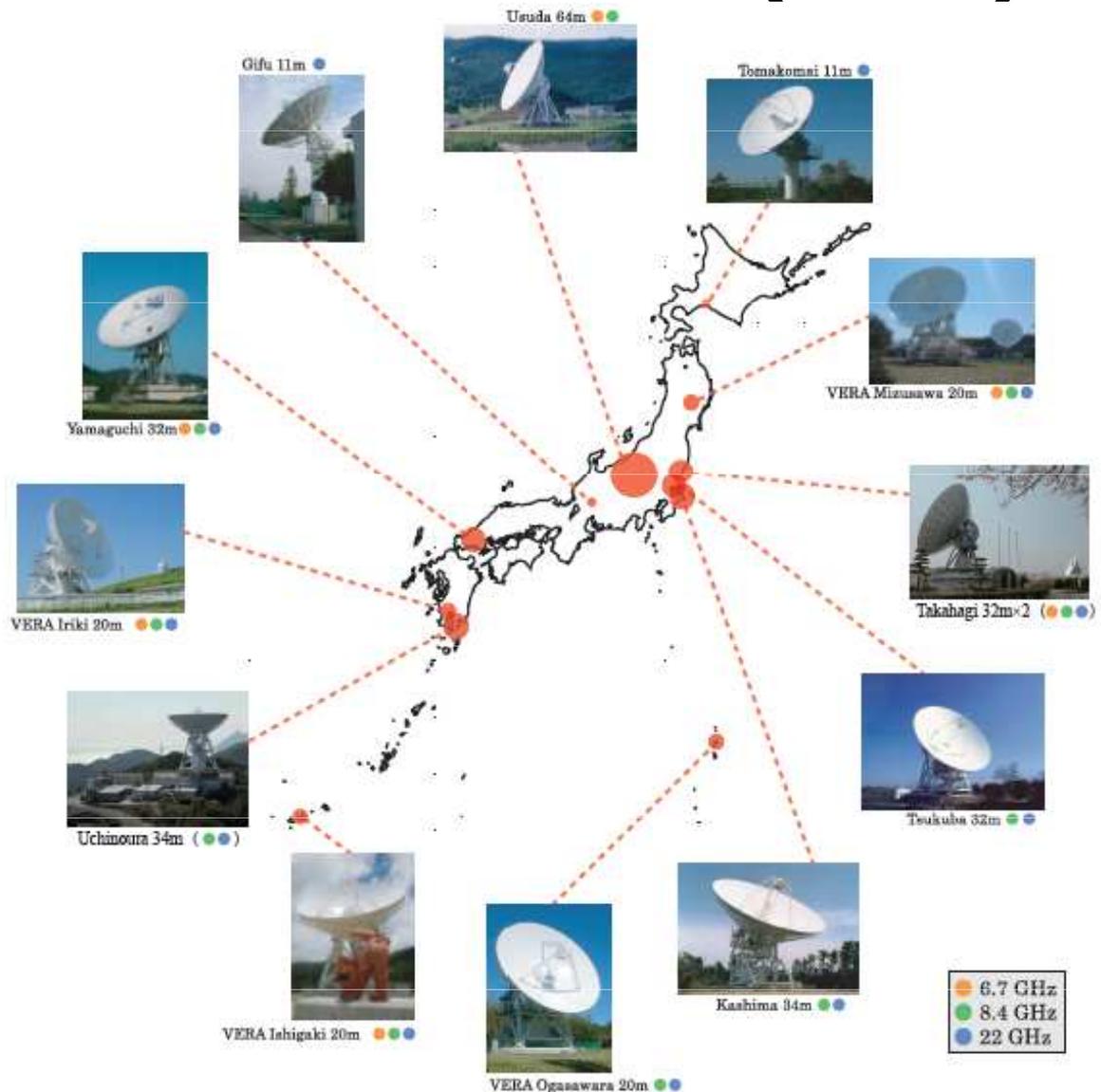
• 機能一覧

- 基線長 2300km
- 周波数 8/22/6.7GHz
- 基本性能
 - 角度分解能
 - 3mas@8GHz
 - 1mas@22GHz
 - 検出感度
 - 20mJy@8GHz
 - 輝度温度感度
 - 10^6 K@8GHz
- 独特の位相補償技術
- 光結合VLBI技術

低輝度温度天体構造に
高感度であることが特長

Japanese VLBI Network (JVN)

- 国立天文台
- 7大学
 - 北海道大学
 - 茨城大学
 - 筑波大学
 - 岐阜大学
 - 大阪府立大学
 - 山口大学
 - 鹿児島大学
- 協力機関
 - JAXA
 - NICT
 - GSI
- 望遠鏡13台+光学1m
 - 観測周波数 6.7/8/22
 - 検出感度20mJy@8GHz
- KVN・上海と実験



JVN観測網運用

- 観測方法
 - プロポーザル観測が基本
 - 1年に3回、提案可能
 - 提案資格
 - 大学連携参加するメンバー（大学連携の運用会議に出る、メーリングリストに加入するなどの活動がある人）
 - 観測実施
 - 提案を審査のうえ、VERA他の望遠鏡の時間調整を経て、観測実施
 - PIに要求されること
 - スケジュール作成、JVN窓口との相談、相関局との情報交換、解析、論文執筆
- 運用会議
 - 2週間に1回、電話会議
 - 参加研究機関メンバーが出席
- 会議内容
 - 機関報告
 - 各機関で行っている実験・観測、システム整備、報告事項などの情報共有
 - 観測計画に関する報告と議論
 - 観測システム整備、予算計画などの議論と報告

JVNホームページ

<http://www.astro.sci.yamaguchi-u.ac.jp/jvn/>

JVN Website



The screenshot shows a web browser window displaying the JVN website. The address bar shows the URL <http://www.astro.sci.yamaguchi-u.ac.jp/jvn/>. The page features a header with the title "大学 VLBI 連携" (University VLBI Collaboration) and a navigation menu including HOME, 観測履歴 (Observation History), 観測ログ (Observation Log), 観測運用手引 (Observation Operation Manual), アレイ性能 (Array Performance), データ解析 (Data Analysis), JVN Reports, 成果 (Achievements), 観測提案 (Observation Proposals), and リンク (Links). The main content area includes a welcome message in Japanese, an "ENGLISH" section, a "ごあいさつ" (Welcome) section with a map of Japan showing VLBI stations, and a "新着情報" (New Information) section with a list of recent events and observations.

大学 VLBI 連携観測事業 Japanese VLBI Network (JVN) のホームページへようこそ。

ENGLISH

[ごあいさつ](#)
[新着情報](#)
[開発履歴](#)



ごあいさつ

Japanese VLBI Network (JVN) は、大学VLBI連携観測事業(2005年-2010年)により構築された、東アジアを代表する VLBI 網です。国立天文台が中心となって北海道大学・茨城大学・筑波大学・岐阜大学・大阪府立大学・山口大学・鹿児島大学が連携し、宇宙航空開発研究機構・情報通信研究機構・国土地理院の協力のもと、運用をおこなっています。



新着情報

- ・ 2010.11.12
[大学VLBI連携・東アジアVLBI観測網ワークショップ](#) が開催されました。
- ・ 2010.09.27
日立局と上海天文台32m望遠鏡との 6.7 GHz 初フリンジを検出しました。
- ・ 2010.07.15
日立局で VLBI 観測のフリンジを初検出しました。高萩局で6.7GHz ファーストライト受信しました。

開発履歴

<http://www.astro.sci.yamaguchi-u.ac.jp/jvn/>

プロポーザル提案実績

年	提案数	提案機関
2005	18	北大、岐阜大、山口大、天文台、宇宙研
2007	14	北大、筑波大、岐阜大、山口大、鹿児島大、天文台、宇宙研
2008	17	北大、筑波大、山口大、天文台、宇宙研
2010	14	北大、岐阜大、山口大、天文台
2011	8	北大、茨城大、山口大、天文台、宇宙研
2012	6	鹿児島大、天文台、宇宙研
2013	9	北大、山口大、天文台
計	86	北大=10、茨城大=1、筑波大=2、岐阜大=3、山口大=27、鹿児島大=4、天文台=31、宇宙研=8

観測実績

年	観測回数	観測時間(時間)
2004	3	23
2005	21	330
2006	34	117
2007	21	150
2008	未調査	
2009	36	250
2010	33	175
2011	33	167
2012	19	207
2013	26	190
計	226 回	1609 時間

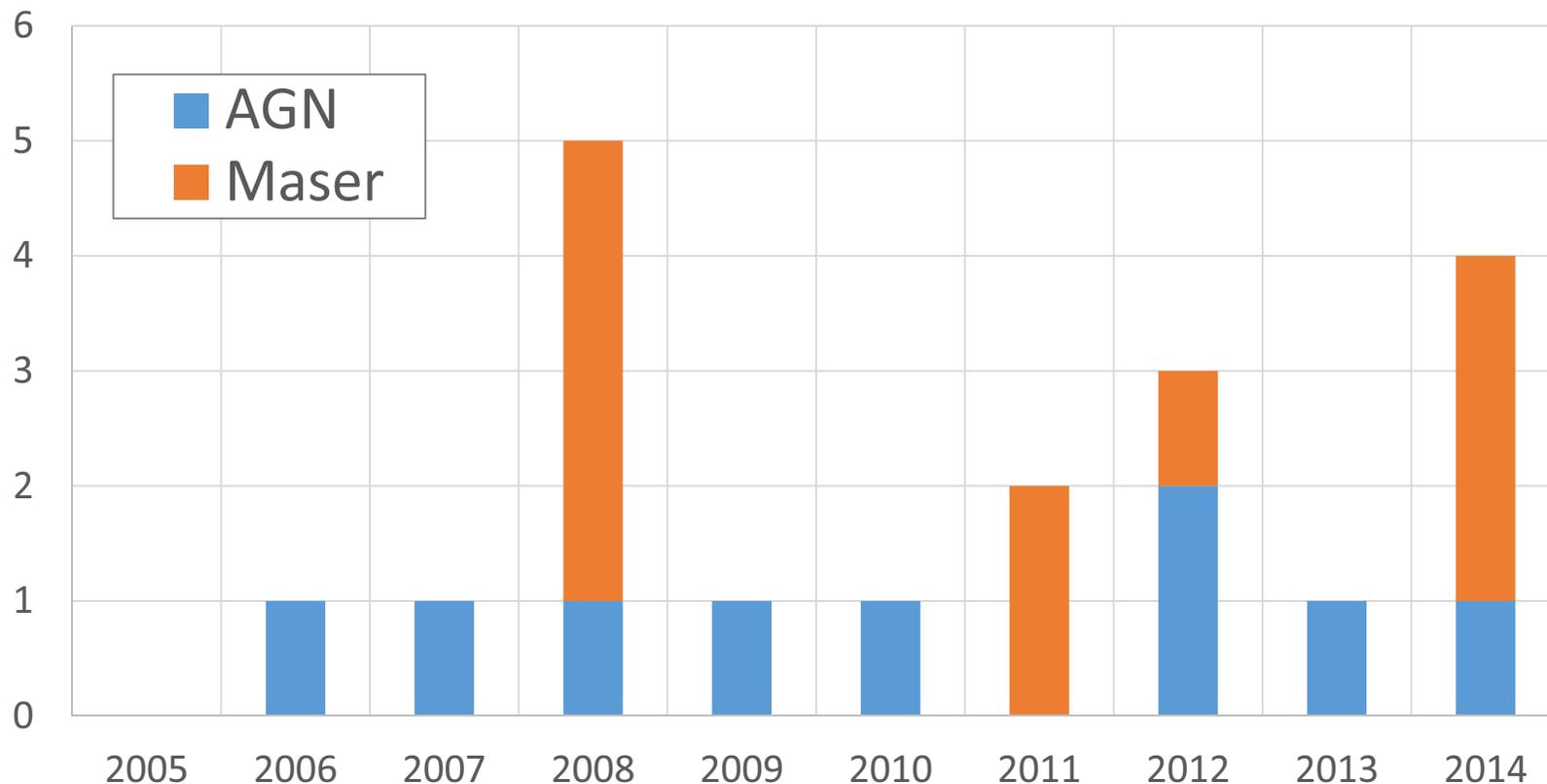
JVNを用いた発表論文数

(査読が有る天文観測論文)

AGN (9)	Maser/Star (10)
Wajima et al. (2014)	Sugiyama et al. (2014)
Doi et al. (2013)	Fujisawa et al. (2014)
Niinuma et al. (2012)	Sawada-Satoh et al. (2014)
Kadota et al. (2012)	Fujisawa et al. (2012)
Nagai et al. (2010)	Matsumoto et al. (2011)
Doi et al. (2009)	Sugiyama et al. (2011)
Tsuboi et al. (2008)	Nagayama et al. (2008)
Doi et al. (2007)	Sugiyama et al. (2008)
Doi et al. (2006)	Motogi et al. (2008)
	Sugiyama et al. (2008)

計19編 → 2論文／年
100時間／論文
論文／4.5プロポーザル

JVNを用いた発表論文数 (査読が有る天文観測論文)



計19編 → 2論文／年
100時間／論文
論文／4.5プロポーザル

(天文観測論文だけではない)
多様な「連携」の成果

- 装置開発関連論文
 - 特に大阪府大の研究成果が大
- 大学VLBI連携の大学間で協力して実施した観測
- 連携の研究者が研究を発展させて他装置で観測した論文
 - 鹿児島大学が強みを発揮
- 大学連携の研究で注目されて、他の観測・研究に参加することになった論文

教育における大学連携の役割

- 大学・学生の研究の活性化
 - 「大学連携」関連の研究を通じて卒論、修論、D論を書いた学生は累計50名を超える
 - 大阪府大に学生が出張して受信機開発指導を受ける
 - 大学間の独自のセミナー(北大山大合同研究会など)
 - 相互の集中講義
- 学生間の研究交流の促進
 - 学生ゼミ(TV会議システム利用)
 - VLBI懇談会シンポジウムに学生が独自セッションを設置
 - VLBI懇談会の役員会に学生の役員を推薦

BAL QSO J1020+4320

Doi et al. (2013)

- Multi-frequency observation
- 1.7 GHz (EVN)
- 2.3, 6.7, 8.4 GHz (JVN)
- Very young jet of 100 yr
- Relation between BAL-outflow and nonthermal jet is studied

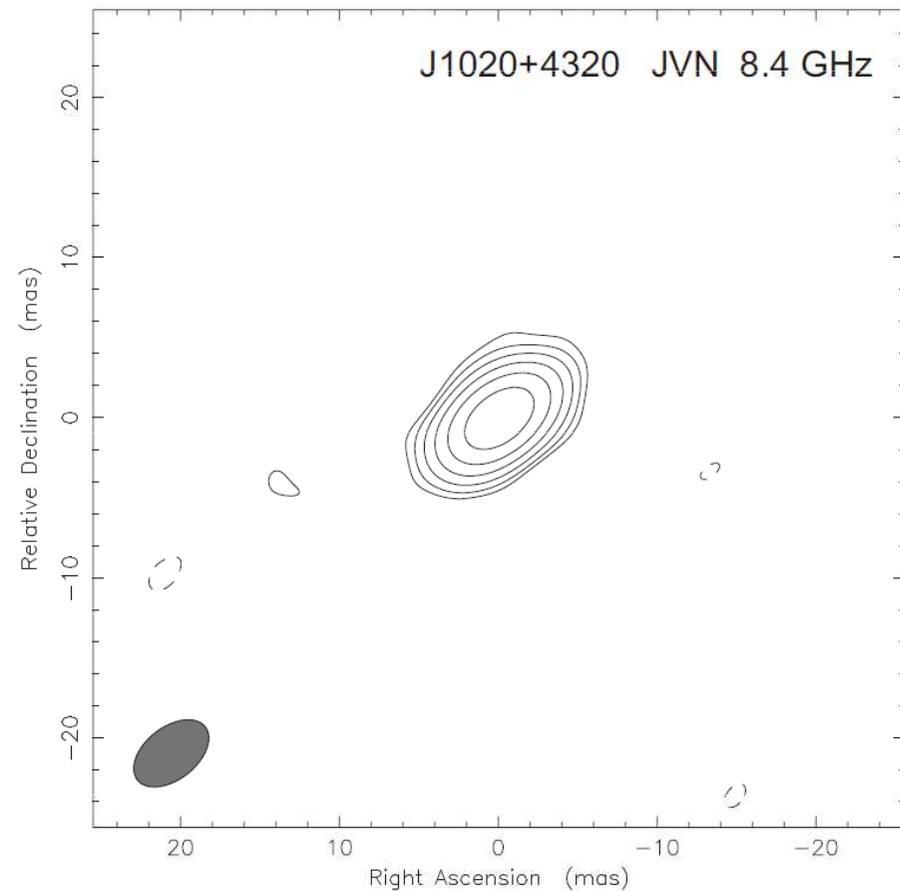
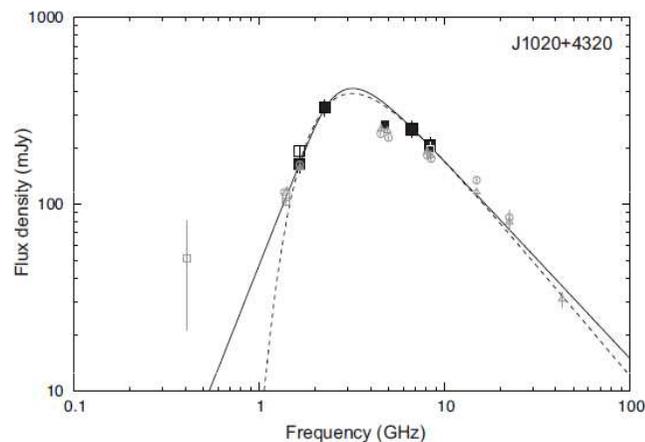
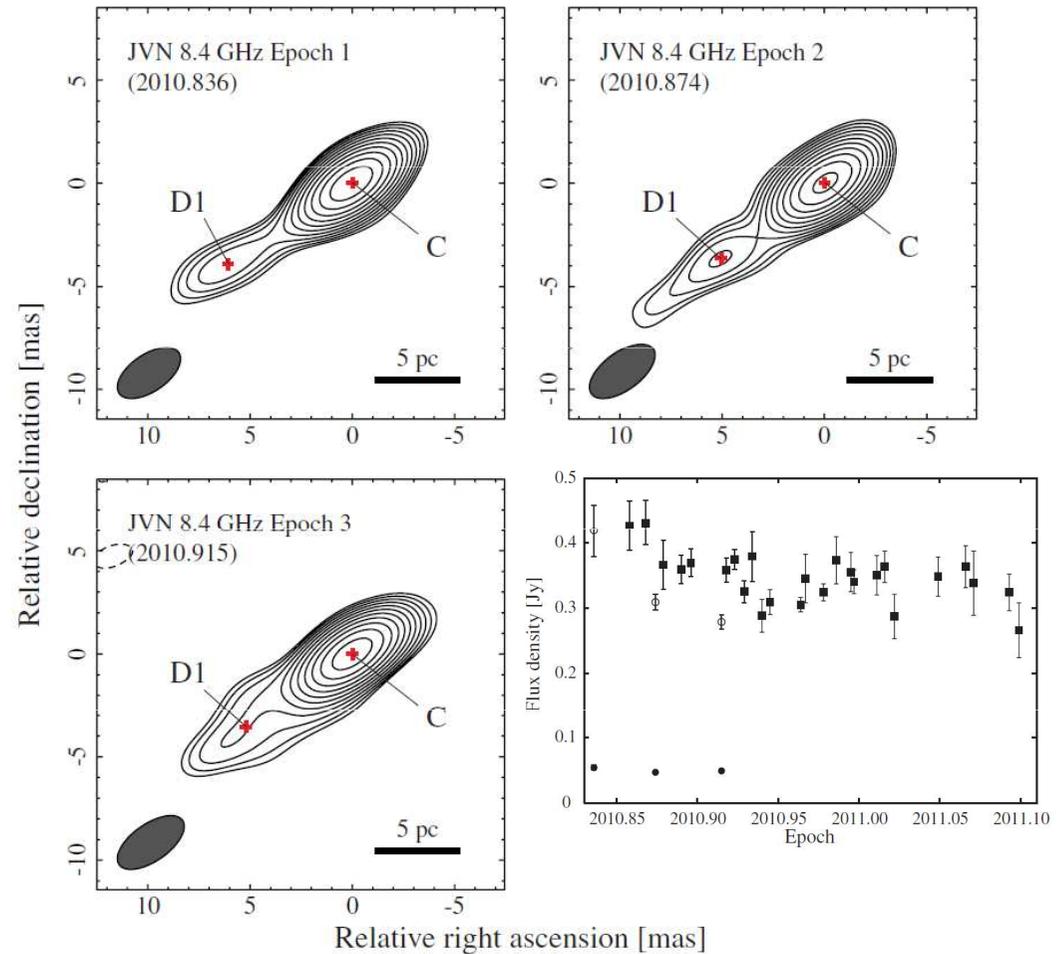


Fig. 1. JVN image at 8.4 GHz. Contour levels are -1 , 1 , 2 , 4 , 8 , 16 , and 32 times 3σ of the image rms noise ($\sigma = 1.2 \text{ mJy beam}^{-1}$).

Gamma-ray emitting NLS1

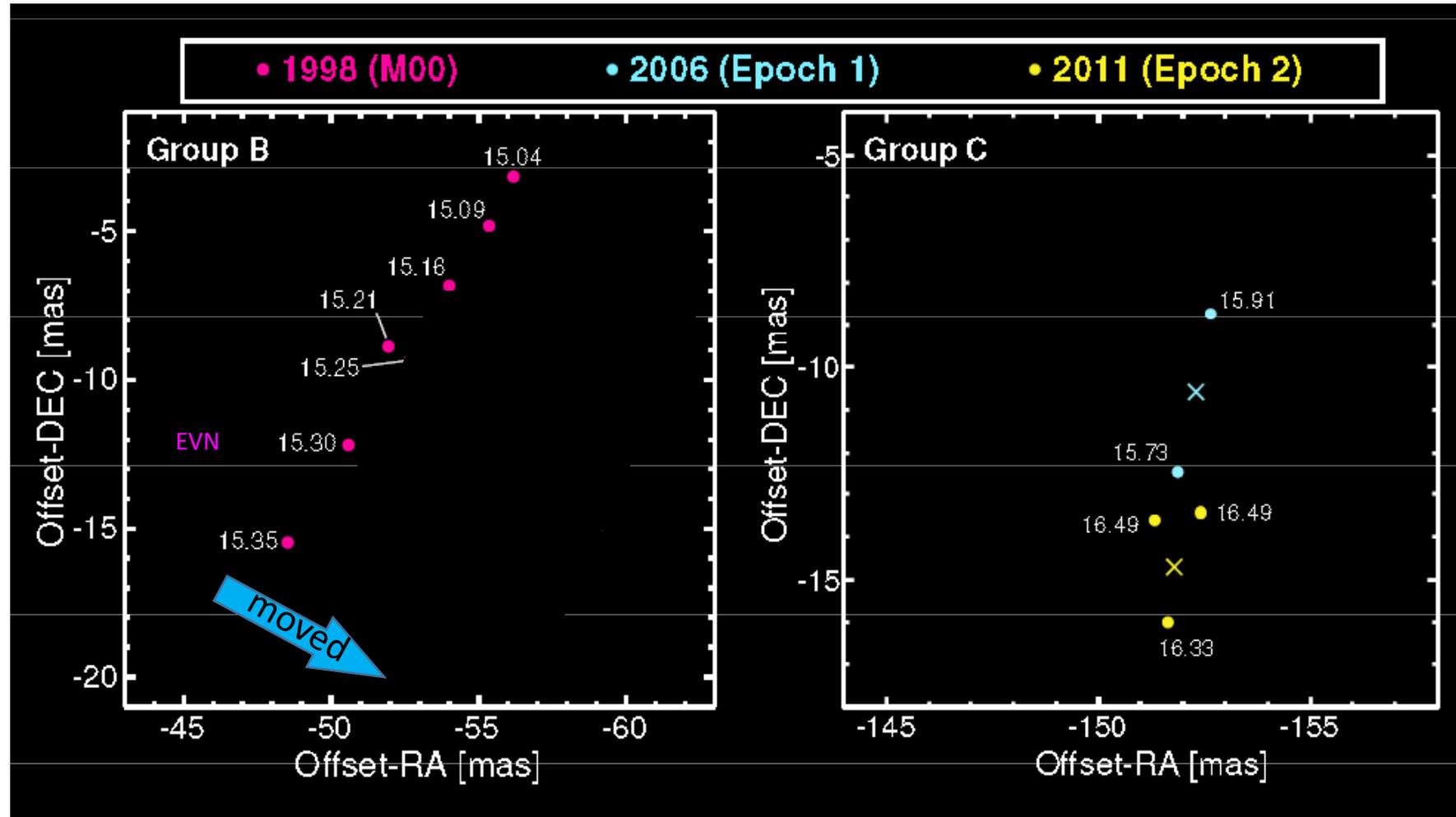
Wajima et al. (2014)

- Gamma-ray NLS1 (1H 0323+342)
 - High brightness $T_b = 5.2 \times 10^{10}$ K
 - Fast variability $\tau \sim 30$ days
- ↓
- Doppler boosting with $\delta \sim 2$, but intrinsic Radio Loud NLS1
 - Jet / particle acceleration on-going near the core



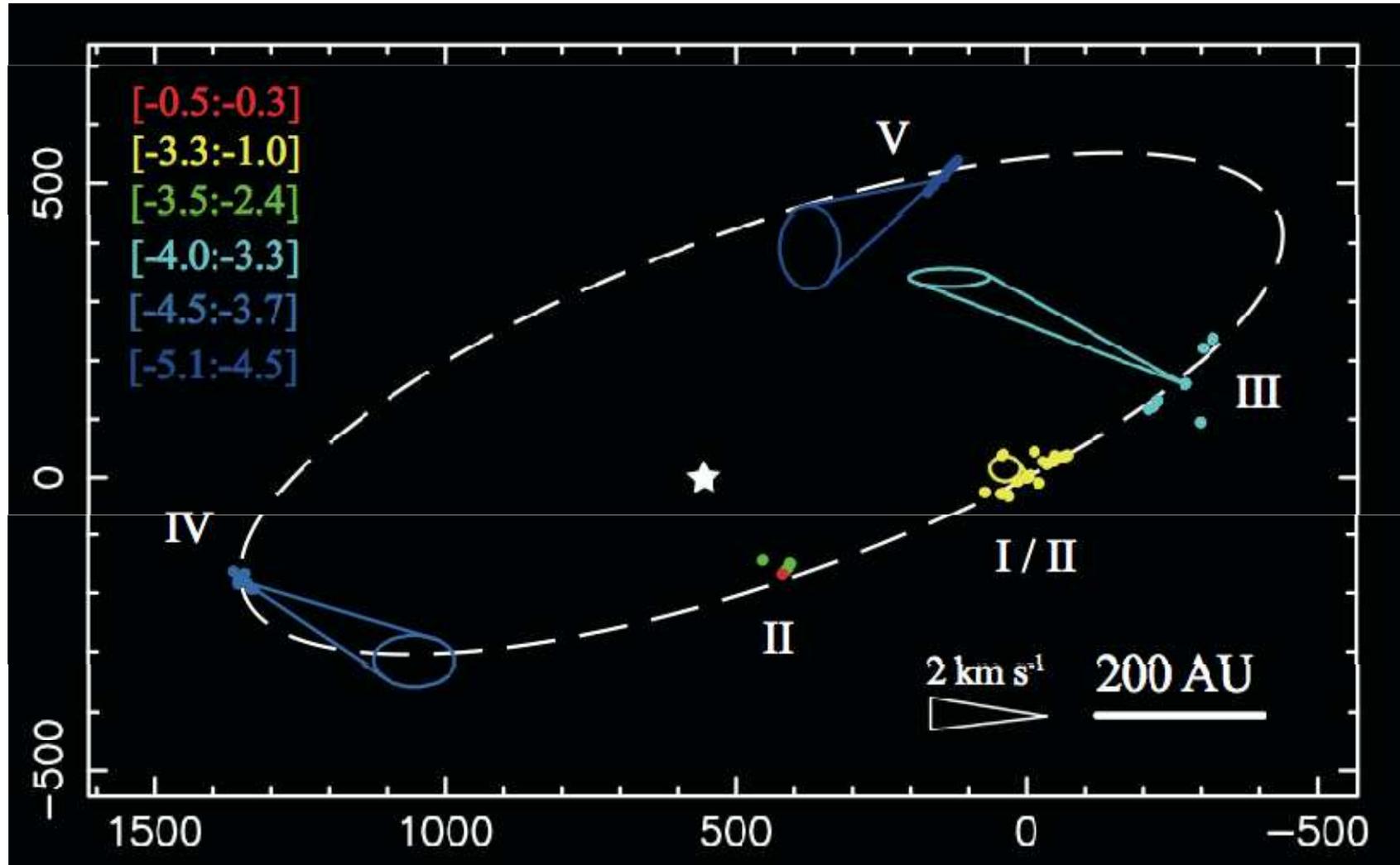
Internal Motion of 6.7-GHz Methanol Masers in HII Region S269

Sawada-satoh et al. (2013)

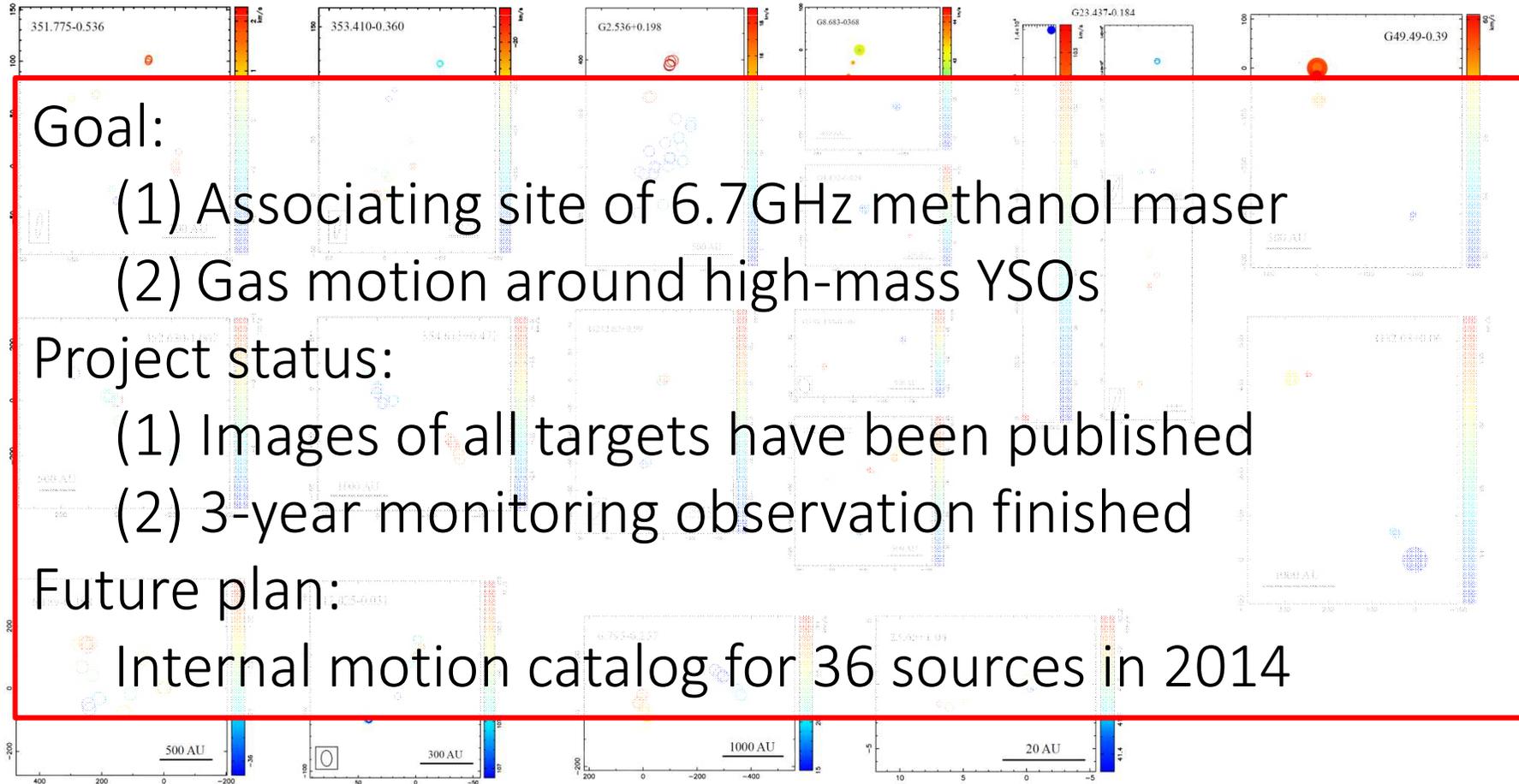


Proper Motions of 6.7 GHz methanol maser

Accretion with rotation motions in Cep A (Sugiyama et al. 2014)



An internal proper motion survey project: EAVN observation of 6.7 GHz methanol masers for 36 high-mass star forming regions



6.7GHzメタノール・メーザVLBIサーベイ 参加望遠鏡

臼田 64m



茨城 32m (高萩と日立)



上海 25m

JVNで始めた6.7GHz
メタノール・メーザ観
測に、上海局も参加。
大阪府大が開発した
給電部を使用。
東アジアVLBIの最初
の成果と言える。

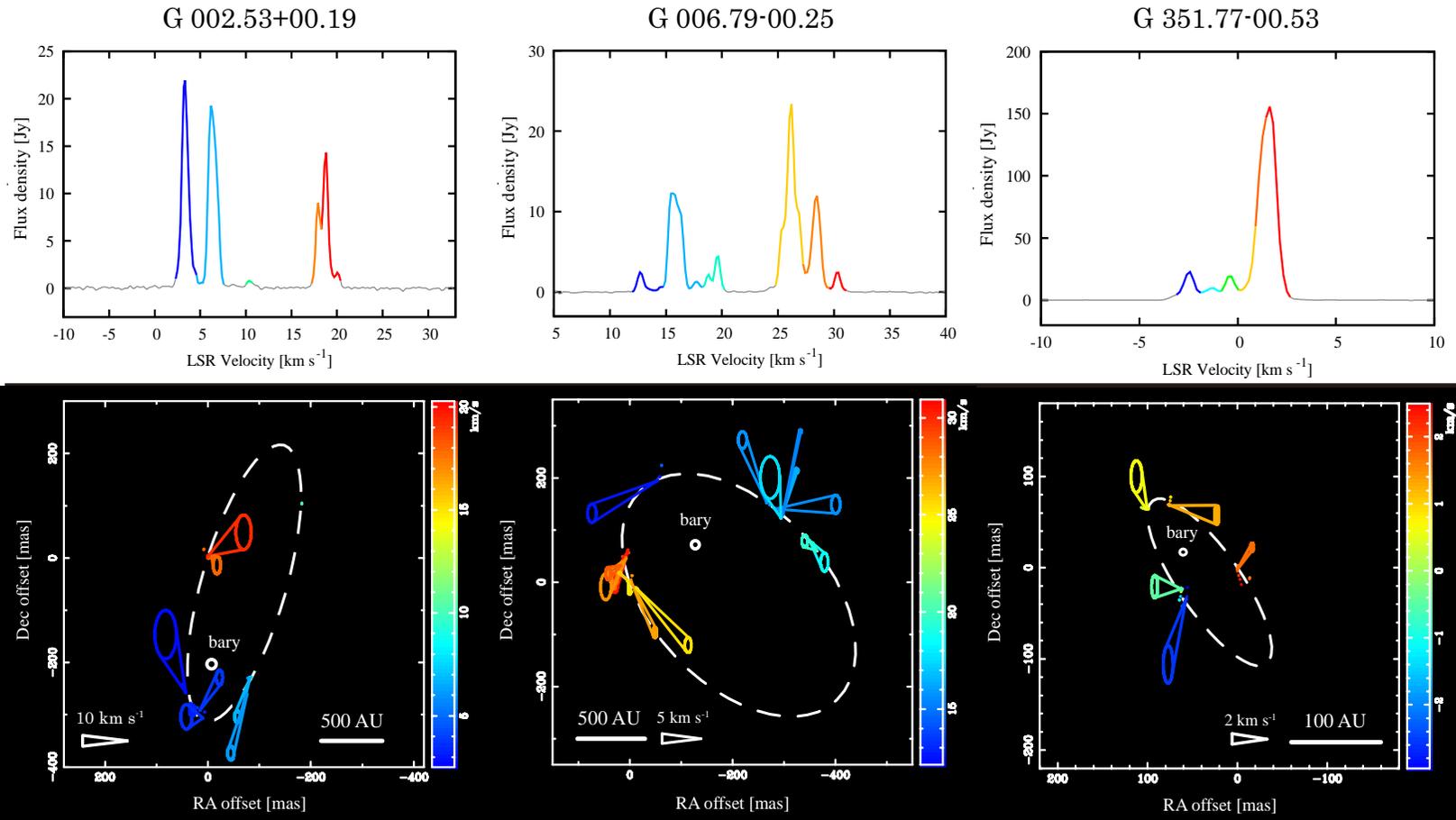


VERA 20m x 4



山口 32m

内部固有運動計測の成果の一部 (杉山他B32a)



VLBI Networks in East Asia → EAVN



課題と将来像

- 課題
 - 各大学の研究の活性化
 - 観測システムの更新と安定化
 - 望遠鏡の老朽化対策
- 将来像
 - 他分野(光赤外、X線)との連携の強化と研究の発展
 - これまでにも、ガンマ線・X線観測との協力、光赤外(諸隈さん)などの実例がある
 - 主研究テーマの設定など
 - 研究組織・体制の改善
 - 「大学らしさ」を活かした研究、様々な形態・レベルで天文学へ寄与・貢献する
 - 10周年記念ワークショップ開催
 - 研究レビューと成果報告書の作成
 - 将来計画の議論