

大学VLBI連携の現状

藤沢健太(山口大学)



日本天文学会年会の企画セッション

『電波及び光赤外線での大学間連携』

- 目的・概要

- 大学連携の成果を振り返り、今後の活動の指針を議論する場とする
- 光・赤外線の大学間連携との共同企画

- 内容

- 6時間(1日半)のセッション、参加者最大70人
- レビュー6件、合計46件の発表
- サイエンス: AGN、超新星、ガンマ線バースト、パルサー、矮新星、古典新星、小惑星、星形成領域、変光星など多彩
- 教育・研究活動: 学生の指導、若手の交流、観測システム開発の指導など、様々な人的交流

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

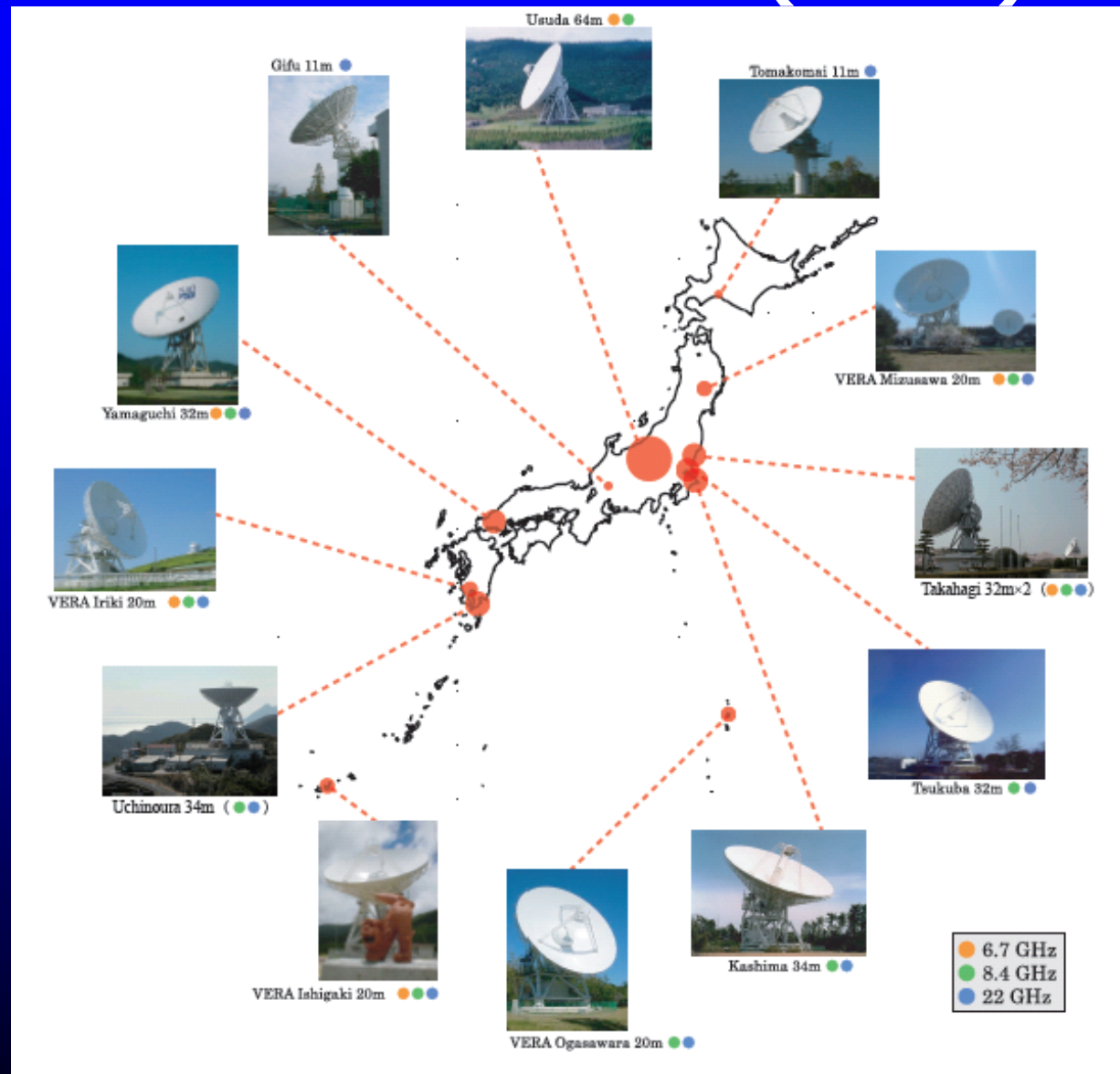
- 連携することで世界の中に独特の地位を築く。新しい観測的研究を開拓する。日本のVLBI天文学の持続的な発展を目指す。
 - 東アジアVLBI観測網の基礎

- 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

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
 - 基線長2300km
 - 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 with the address bar displaying <http://www.astro.sci.y..> and the page title "JVN 大学VLBI連携". The browser's menu bar includes "ファイル(F)", "編集(E)", "表示(V)", "お気に入り(A)", "ツール(T)", and "ヘルプ(H)". A search bar with the Google logo and the text "検索" is visible. The website content features a large banner with the title "大学 VLBI 連携" and a navigation menu with links: "HOME", "観測履歴", "観測ログ", "観測運用手引", "アレイ性能", "データ解析", "JVN Reports", "成果", "観測提案", and "リンク". Below the banner, a welcome message reads: "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。". A sidebar on the left contains an "ENGLISH" button and links for "ごあいさつ", "新着情報", and "開発履歴", along with the JVN logo. The main content area has a "ごあいさつ" section with a paragraph describing the JVN project (2005-2010) and a map of Japan with satellite icons. Below this is a "新着情報" section with a list of recent events: "2010.11.12" (workshop), "2010.09.27" (VLBI observation), and "2010.07.15" (VLBI observation). At the bottom, there is a "開発履歴" link.

<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
2014	33	226
計	259 回	1835 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

(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

最近1年間の観測実績と研究内容

バンド	観測回数	観測時間	内容
6.7	8	63	EAVNサーベイ 個別提案
8	12	82.5	ガンマ線AGN,etc
22	13	80.5	DBSM、Sgr A*他
合計	33	226	

期間 2013/10/01-2014/09/30

光結合、実験観測も含む

Sgr A*毎日モニター観測は含まれていない

最近の論文（昨年報告以後）

- AGN

- Wajima et al. (2014) ApJ, 781, 75, gamma-ray NLS1

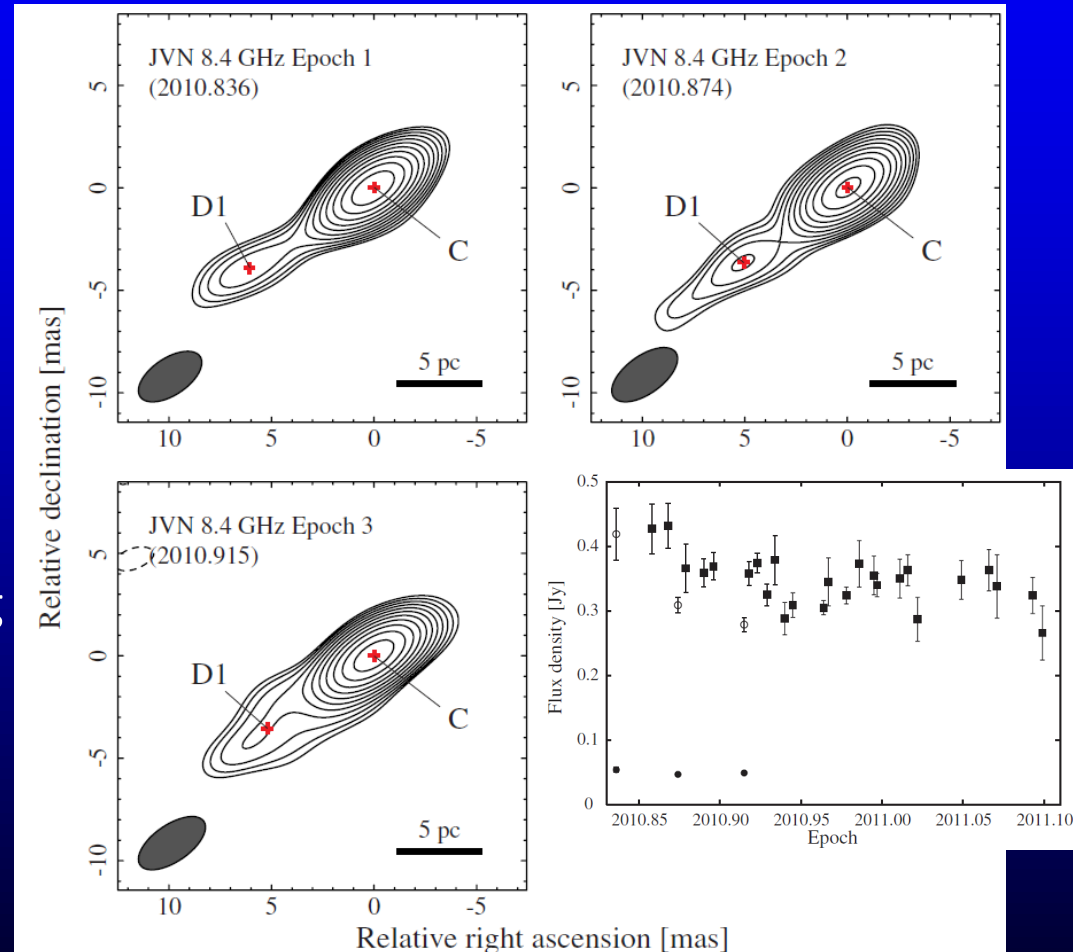
- Maser

- Fujisawa et al. (2014) PASJ, 66, 31, EAVNサーベイ
- Sugiyama et al. (2014) A&A, 562, 82, Cep A

Gamma-ray emitting NLS1

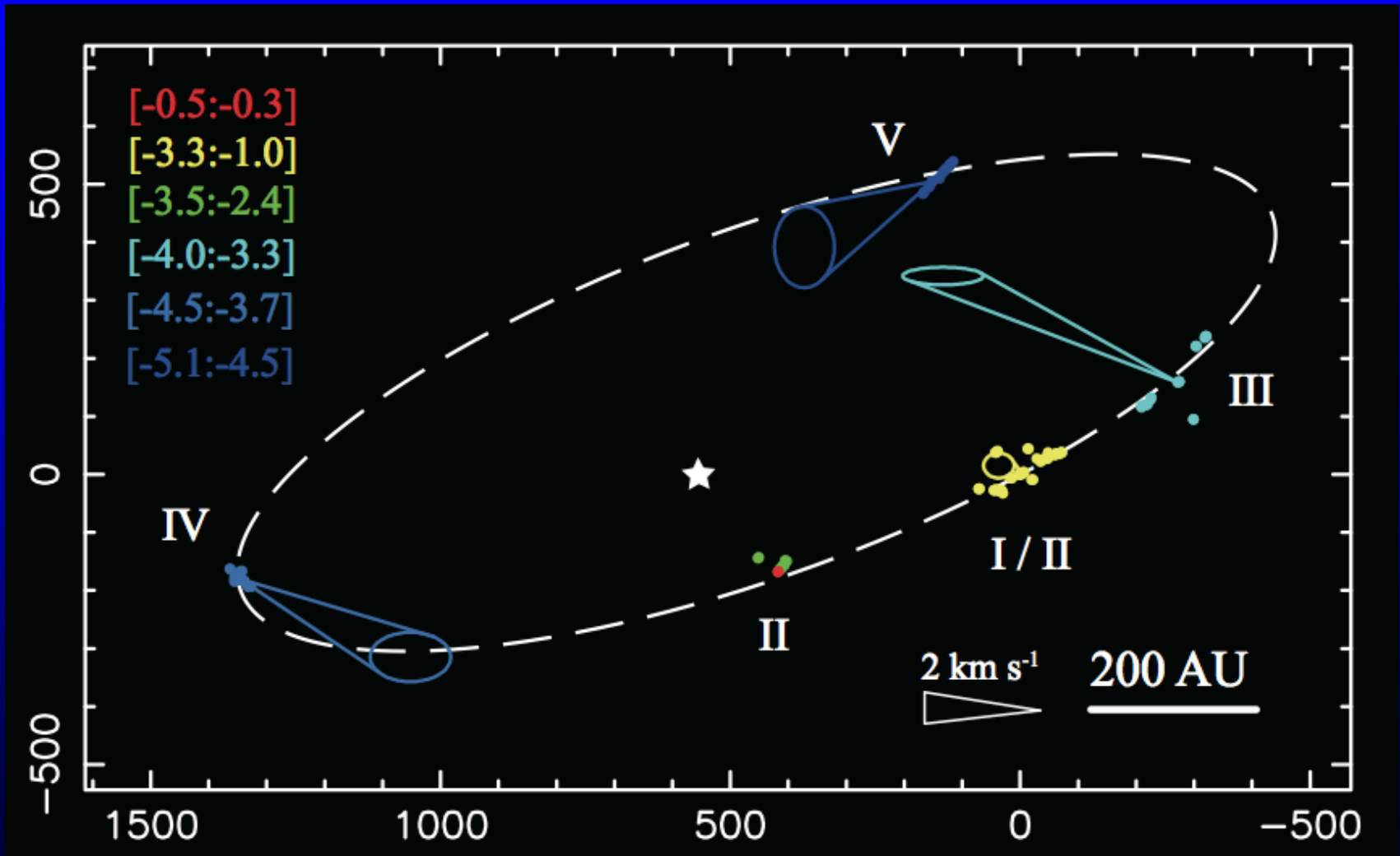
Wajima et al. (2014)

- 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



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

Goal:

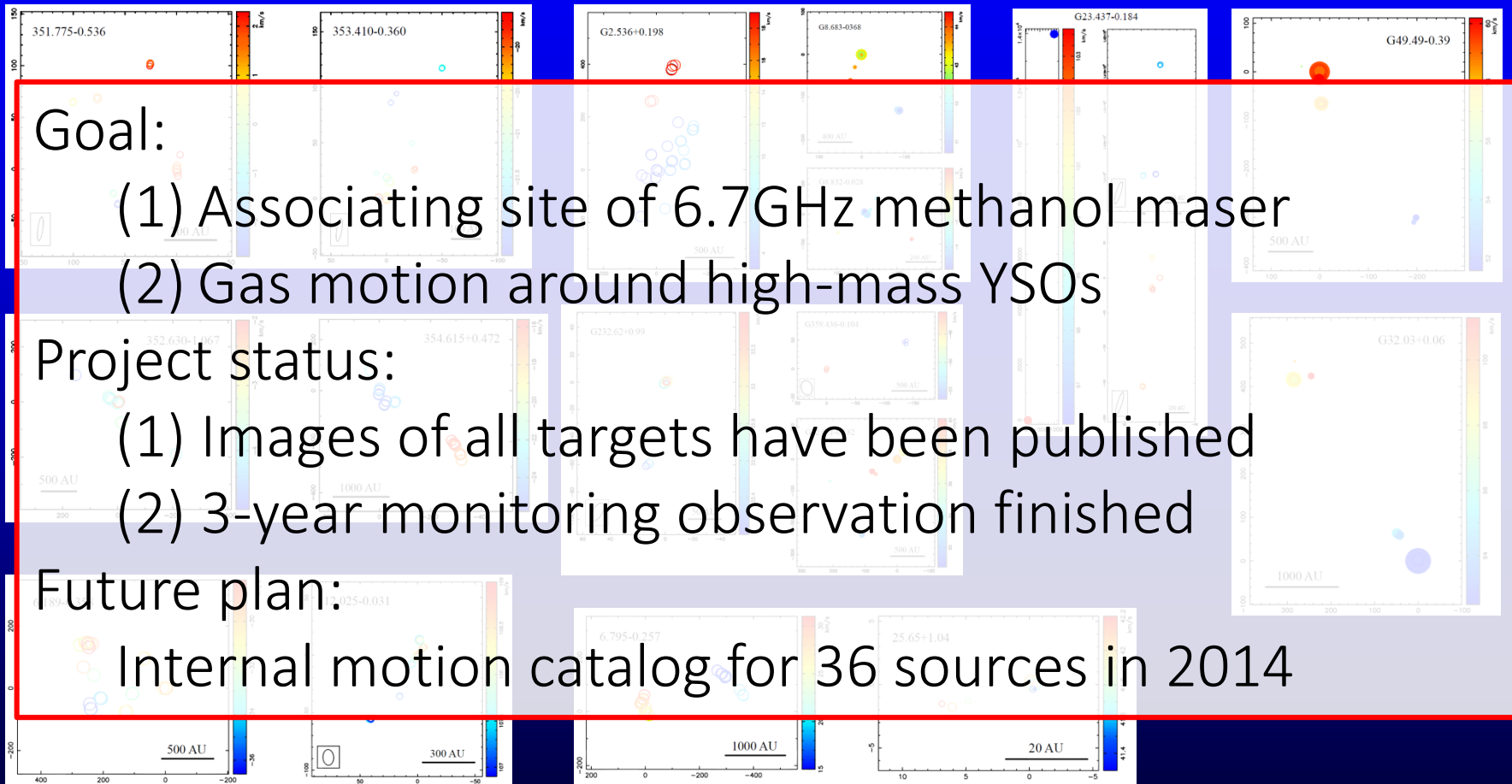
- (1) Associating site of 6.7GHz methanol maser
- (2) Gas motion around high-mass YSOs

Project status:

- (1) Images of all targets have been published
- (2) 3-year monitoring observation finished

Future plan:

Internal motion catalog for 36 sources in 2014



6.7GHzメタノール・メーザVLBIサーベイ 参加望遠鏡

臼田 64m



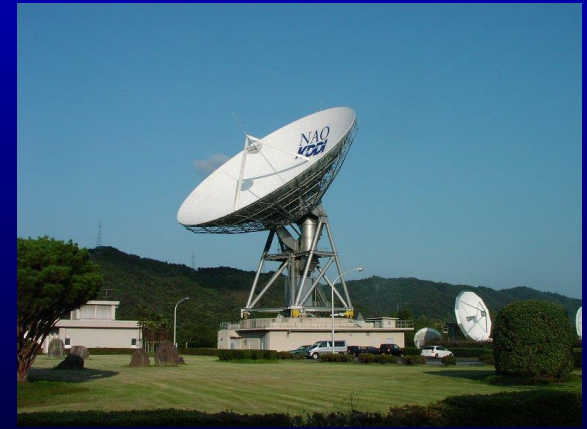
茨城 32m (高萩と日立)



上海 25m



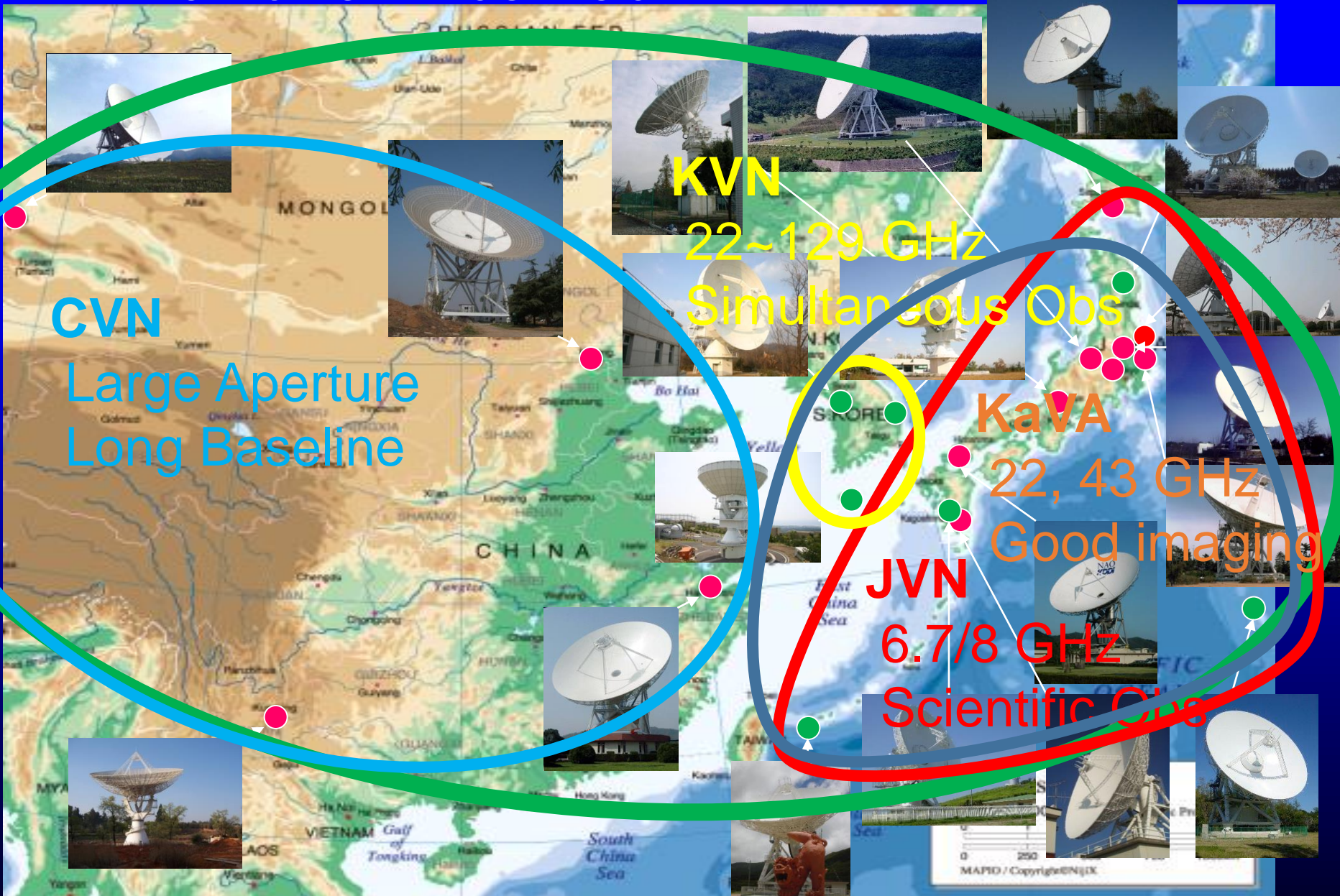
VERA 20m x 4



山口 32m

JVN で始めた 6.7 GHz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。

VLBI Networks in East Asia → EAVN



特記事項・活動の改善

- 運用コアグループの形成
 - 藤沢、新沼、杉山、元木
 - 定常的活動中
 - プロポーザルの見直し
 - 時間割り当ての組織化
 - 運用会議の効率的実施
 - 広帯域・両偏波観測システム
 - OCTAVEの導入を開始
 - 三鷹G+新沼さんを中心に
 - 東アジアVLBI観測
 - メタノールVLBI→論文
 - 日中韓広帯域試験観測
 - 大学連携の改革・将来計画
 - 議論を重ねた
 - 組織改良を開始した
- ↓
- 運用効率が劇的に向上

11月頃にワークショップ開催

大学連携、今後の発展

• 目標

- **2年後、「大学連携」が世界のVLBIにおいて独自の立場を得る**
 - 確固たる成果
 - 新しい研究の創造
- **大学の天文学の活性化・発展**
 - 大学らしい、自由で独創的な研究
 - 様々な形態・レベルで天文学へ寄与・貢献する

• なすべきこと

- 組織の改革・具体的な研究計画
- システム改良
- 研究促進の実施
 - ワークショップ開催
 - ニュースレター発行
 - 光赤外、X線との連携
 - 部分的共同利用
 - 研究提案が集まり、研究分野が広がり、研究が活性化することを期待