

大学連携

藤沢健太(山口大学)

VERAユーザーズ・ミーティング
国立天文台三鷹 05/11/02

大学VLBI連携観測事業

- 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き、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
 - VSOP-2の地上アレイ
 - － 取り組み
 - 2004年度から事業として開始
 - 2005年度に本格化

大学VLBI連携観測事業

参加機関・望遠鏡

- NAOJ VERA4局
- JAXA/ISAS 臼田64m
- NICT 鹿島34m
- GSI つくば32m
- 北大 11m
- 岐阜大 11m
- 山口大 32m
- 鹿児島大 1m光学赤外
- 電波10局＋光赤1局
- 基線長 2300km
- 周波数 8/22GHz
- 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°K@8GHz
- 独特の位相補償技術
- 光結合VLBI技術

KVN

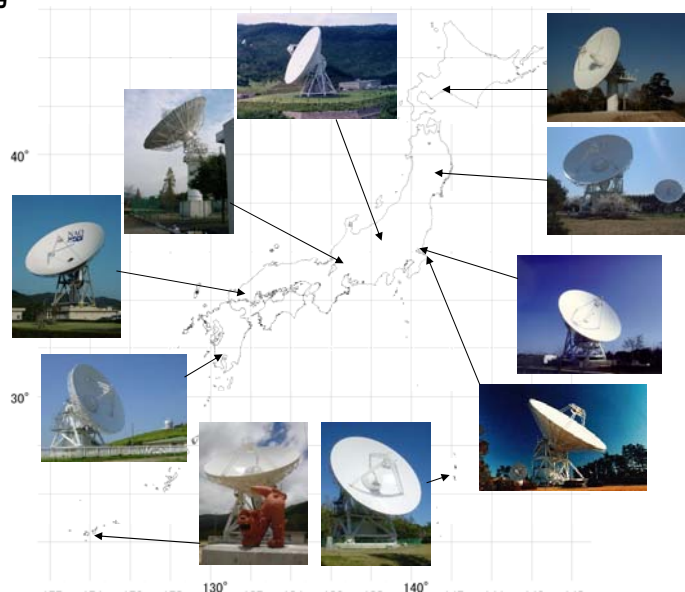
上海、ウルムチ、デリンハ

低輝度温度天体構造に
高感度であることが特長

大学VLBI連携 観測局

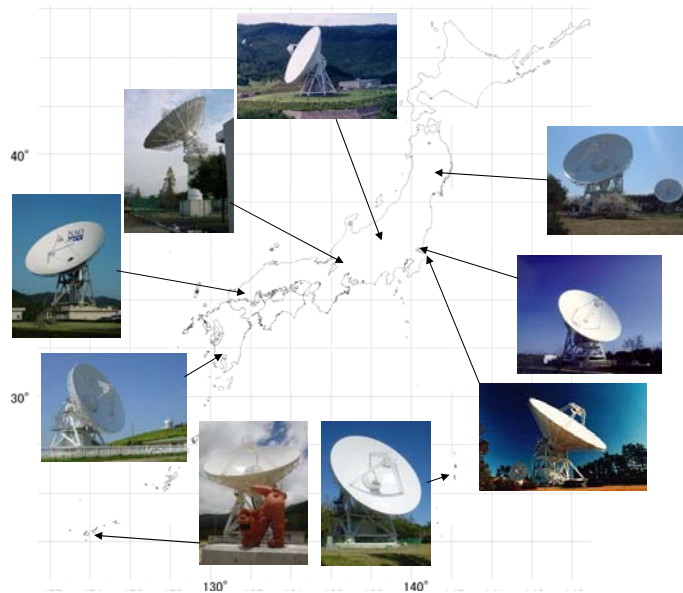


海外局



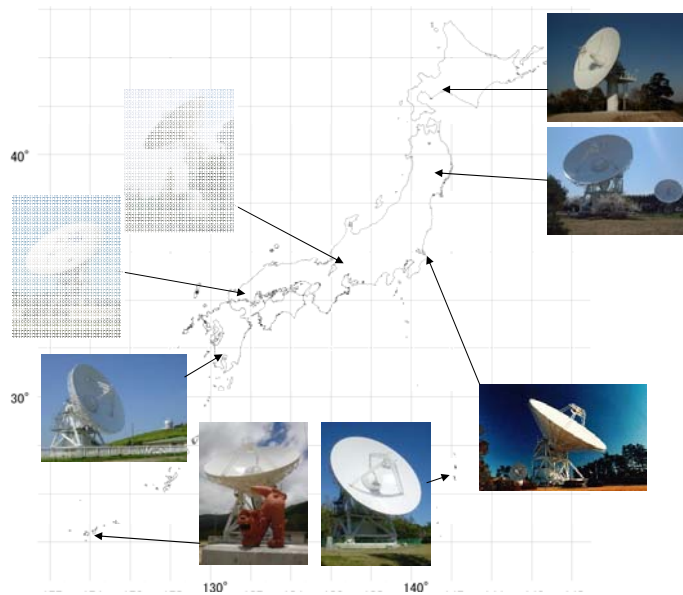
観測局 8GHz

ほぼフル性能で
観測を実施中



観測局 22GHz

試験観測から
定常観測へ進行



光結合VLBI

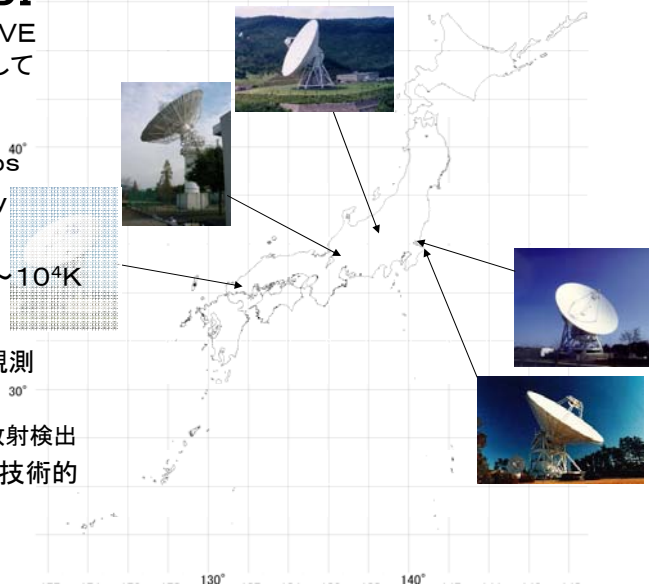
スーパーSINET+OLIVE
大学連携サブアレイとして

特徴:

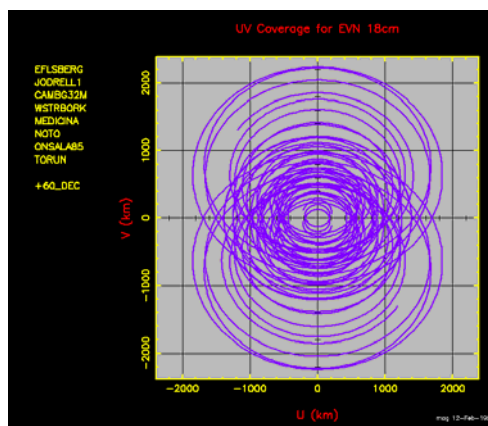
世界最高の2Gbps^{40°}
検出感度~1mJy
短基線<850km
→超低輝度構造~10⁴K

現状と今後

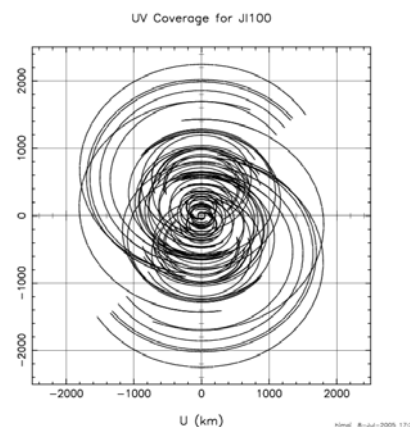
技術試験と試験観測
初期成果
P-Cygの熱放射検出
大学VLBI連携の技術的
独創性へ



uv coverage



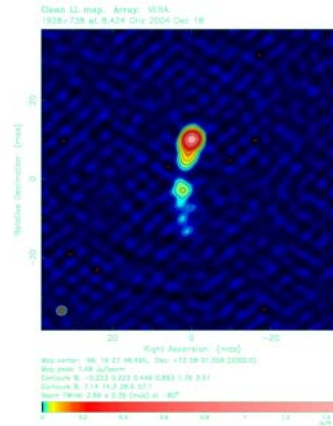
EVN 8局



大学連携 9局

試験観測(マッピング性能)

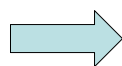
- 観測内容
 - 2004年12月19日
 - 8GHz、8局(つくば無)
 - 天体: 1928+738
- 結果
 - ビーム 2.5mas
 - ピーク 1.5Jy
 - ノイズ $1\sigma = 1.1\text{mJy}$
 - ダイナミックレンジ 1400
 - コアから20mas離れた低輝度構造 $\sim 10^7\text{K}$ を良く捕らえている
 - 構造の再現性は1mas以内



⇒ 所期の性能を発揮

組織化・連携の意義

- 日本のVLBI天文学の持続的発展
 - 測地・VSOP・VERA...
 - AGN、メーザ、その他
 - この10年間で発展した日本のVLBI天文学を将来の発展につなげる
 - 今、観測をしてこそ新時代の研究装置を生み出せる
- 潜在的能力
 - 2300kmの範囲内に10局以上のVLBIアンテナ
 - 大口径、短基線
 - 位相補償、光結合
 - 連携の努力により、「我々のVLBI観測網」を構築し、独自の地位を築くことができる



東アジアVLBI観測網へ発展

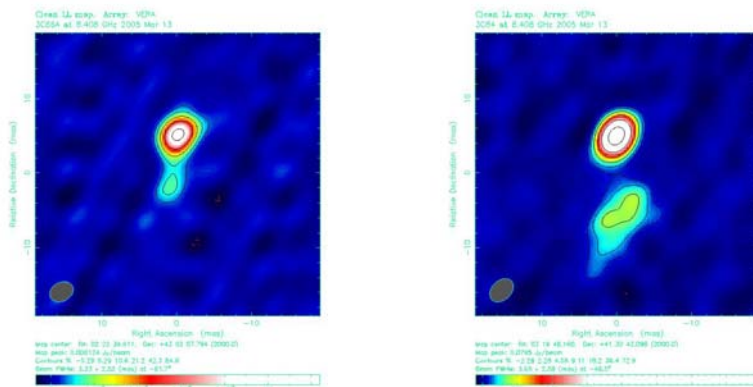
観測実績

- 2004年11月～
 - 8GHz: 15回
 - 22GHz: 3回
 - 上海の参加1回
- 7時間／回
- 2回／月
- 各研究グループの協力による運用体制
- 観測内容
 - 8GHzマッピング試験
 - 22GHz試験
 - カウンタージェット探査
 - M87ジェット観測
 - >10masの構造
 - スwitching位相補償実験



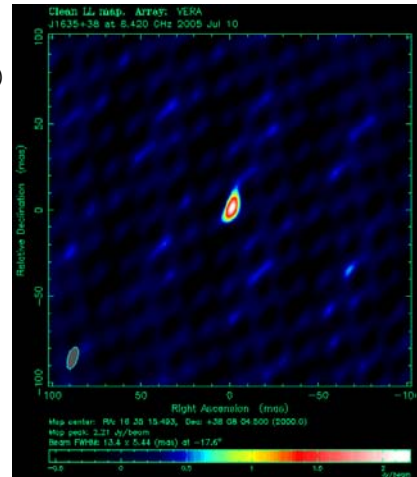
・8GHz : 観測システム・
 体制ともほぼ完成
 ・22GHz: 試験段階

観測結果の例(マッピング)



観測結果の例(位相補償)

- 観測内容
 - 2005年7月11日
 - 8GHz、4局(臼田、水沢、岐阜、山口)
 - 天体:
 - 3C345(0.48 deg)
 - J1635+38(1.9 deg)
 - 参照:NRAO512
- 結果
 - 位相補償によるマッピングに成功!
 - 明瞭に天体を検出
 - ダイナミックレンジ およそ30
 - 予想通り
- 今後
 - 弱い天体の検出能力の証明
 - 2段階位相補償実験



活動銀河核の低輝度ジェットの研究

～中心的研究課題の例として～

- AGNジェットの双極性
 - pcスケールではほとんどのAGNジェットが単極
 - kpcスケールでは双極
 - ドップラー増幅効果か、真に単極構造か
 - カウンタージェットの観測で明らかにする
- AGNのrecurrent activity
 - AGNジェットが最近活動を始めた天体
 - 活動の期間、頻度
 - 過去の活動の残滓である低輝度ジェット構造探査
 - AGN/BHの進化にかかわる研究

観測提案

- 連携研究グループ内で観測提案を集めた
 - 12件、合計350時間の提案があった
 - グループ内で提案の検討中
 - より良い観測に仕上げてから観測を実施中

将来計画

～1－2年の目標～

- 観測成果の創出
- 観測システム
 - 8GHz観測の定常化
 - 22GHz観測の確立
 - 光結合の導入(部分的に)
 - 位相補償を援用した観測
- 海外観測局との連携開始
 - 中国、韓国、(オーストラリア?)
- 研究課題
 - 中核となる研究課題の設定と取り組み



将来像

「我々のVLBI観測網」
世界における独特の地位
東アジア連携観測へ