

国内低周波VLBIの整備案

蜂須賀一也(山口大学)、

小川英夫、木村公洋(大阪府立大学)、藤沢健太、新沼浩太郎(山口大学)

松本尚子(山口大学・国立天文台)、米倉覚則、杉山孝一郎(茨城大学)

その他

概要

現在VERAは高周波(43、86 GHz)VLBI観測の整備を行っている。一方、国内の低周波(C,X帯)VLBIは、JVNの茨城、山口、筑波、鹿島、臼田によって高感度な観測が可能であるが、VERAのX帯感度は悪い。もしVERAも高感度観測が可能となれば、X帯の高品質なイメージを描けるようになる。この整備はVERAの基本性能を上げると同時に汎用性を高める。そうすることで、VERAプロジェクト終了後もVERA望遠鏡による多種多様なサイエンスが行えるようにすることも目的である。約10年後も国内及び東アジアVLBIが続くならば、国内低周波VLBIの要はVERA望遠鏡となるべきであり、そのための提案である。

現状の国内VLBIの長所：機動力

機動力とは？

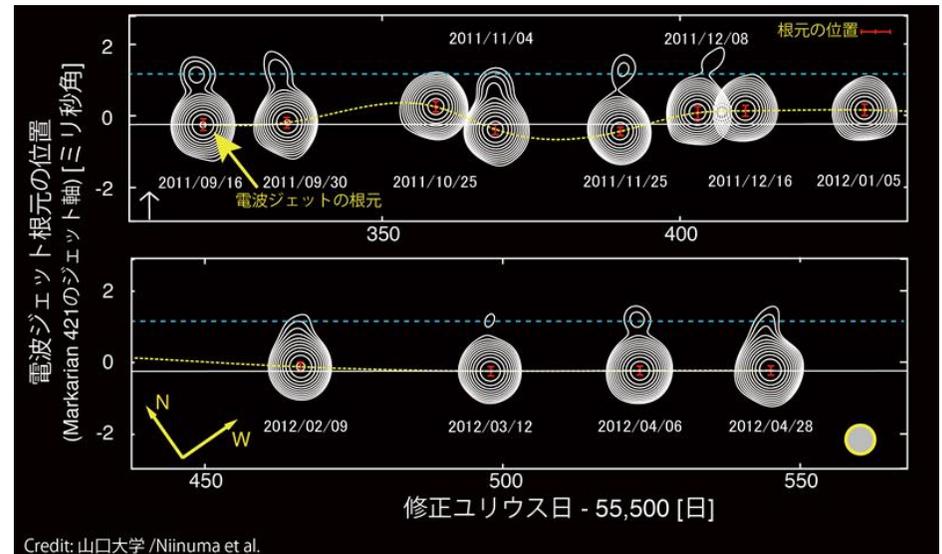
- 他のVLBIでは難しい密なモニター
- 突発天体のToO観測

機動力を生かした国内VLBI観測例

- マルカリアン421の高頻度モニター観測(右図)
約8か月間に12回のVERA観測
(K. Niinuma et al. 2015 ApJ 807 L14)
- Fermiガンマ線源に対するVLBI天体サーベイ
数百天体を1日でサーベイ
(Fujinaga et al. accepted by PASJ, 2015、藤田(山口大学B4) 本シンポジウム口頭発表)
- 6.7 GHz メタノールメーザー(S255)のToO観測
メーザーバースト発見から約1週間後にVERA+山口・茨城のVLBI観測
(林剛大(山口大学B4) 本シンポジウム口頭発表)

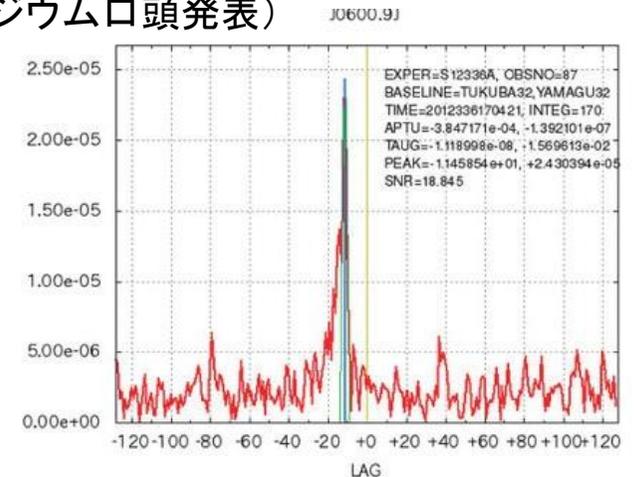
少数基線VLBIの運用＝観測をアレンジし易い

- 岐阜－水沢10m－茨城によるSgrA*毎日モニター
- 山口・茨城・鹿島・筑波・臼田によるCX帯のVLBI観測
- 山口に専用ソフト相関器(新沼ら)



(新沼ら、国立天文台プレスリリースより)

(Fujinaga et al. accepted by PASJ, 2015、藤田(山口大学B4) 本シンポジウム口頭発表)



(藤永ら、PASJ、2015より抜粋) 2

特に機動力の高い山口と茨城

- 鹿島、筑波、臼田は天文以外の業務がある
 - 山口と茨城は天文専用なので上記の局よりも融通が効き易い
- 山口－茨城基線はCX帯でVLBA基線感度を超える
 - しかし、イメージは描けない
- 山口では現在VLBIソフト相関器を立ち上げ中（新沼ら）
 - 観測から相関処理まで大学だけで行える
（斎藤（山口大学B4） 本シンポジウム口頭発表）

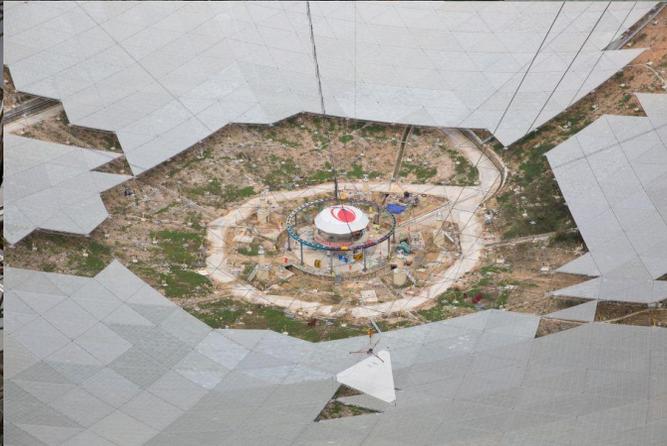
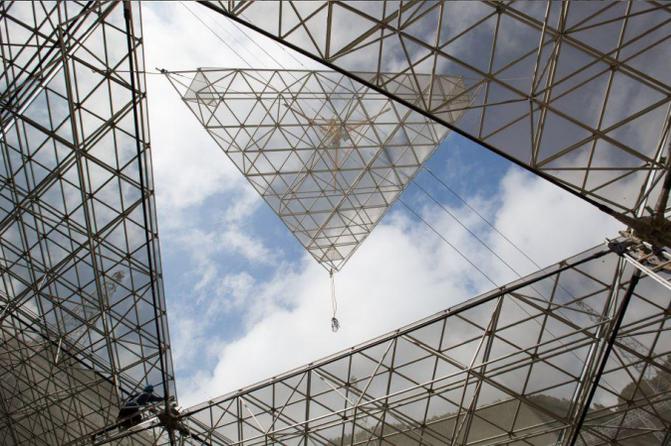
日本のCX帯電波望遠鏡の現状

- 老朽化問題
 - 山口、茨城は建設から30年以上経過
 - 鹿島と臼田も約30年ぐらい
 - 筑波32mはシャットダウンを予定
- よって(例えば)10年後もX帯のVLBI観測を国内でやろうとすると、VERAのみになる可能性がある
- しかし、現状のVERAのX帯の感度は悪い
 - 山口ー茨城基線で受かる微弱天体はVERAで観測不可能
 - X帯は中国を含む東アジアの主力バンド

東アジア、特に中国とのVLBIについて

- KaVAは高周波VLBIがメイン
- 現在の中国はS、X帯がメイン(天馬65mは除く)
 - 中国のVLBI研究者の主な観測対象はAGN、パルサー
- 中国は大型望遠鏡が多い
 - 天馬65m(L~Q帯、計8バンド)
 - 昆明40m(S,X)
 - FAST500m(0.07~3 GHz、計9バンド) 来年完成予定
- 今後、中国とEAVN観測を進めるならば日本側もX帯の整備が必要(可能ならばS帯も)

FASTの建設状況(2015年11月下旬)



VERA、X帯の高感度化の提案

- 現状のVERAC帯フィードホーンはX帯も対応可
- そこで、C帯フィードホーンからX帯も受信できるようにIF系を整備し、VERAのX帯感度を現状の～4倍にする。
 - 広帯域ポーラライザーを設置し、CX帯・両偏波の4つのIF系
- できれば冷却化もしたいが・・・

	X帯の基線感度(1 σ)	偏波観測
VERA (現状)	32 mJy	不可能
VERA (改修後)	8 mJy	可能
山口－茨城(現状)	0.4 mJy	可能

VERAのX帯の高感度を行わないと・・・

- 連続波強度が100～200 mJy以上の天体に限られる
 - AGNはVLBAキャリブレーションレベルの天体のみ観測可能
 - 加えて、薄いジェット成分は検出困難
 - 系内マイクロクエーサーは観測不可能
- 国内の少数基線VLBI(例えば山ロー茨城)で発見した新VLBI天体のイメージ観測は、国外VLBIで行うことに
- 東アジアVLBIのパフォーマンスを十分に発揮できない

最後にこの整備について

- 今年度の科研費基盤Bに応募(代表:蜂須賀)
- 今後も提案を続けていく予定
- 外部資金を獲得して少しでもVERA望遠鏡を整備したいと考えています。
興味ある方は是非ご協力をお願いします。