

# 上海天文台と中国 VLBI ネットワーク(CVN)の 2012 年報告

Status report of Shanghai Astronomical Observatory and Chinese VLBI Network in 2012

蜂須賀一也(上海天文台)

Kazuya Hachisuka (Shanghai Astronomical Observatory, China)

## 概要

2012 年は上海天文台設立 50 周年であった。また 10 月下旬に上海郊外に口径 65m の電波望遠鏡が完成した。まだ予定されている全ての受信機が搭載されておらず、鏡面裏に取り付けられているアクチュエータの動作テストなど今後 3 年をかけて作業を続けていく予定である。一方、上海、ウルムチ、北京、昆明から成る中国 VLBI ネットワーク(CVN)は、2012 年も CVN 単独で観測を行っている。また上海とウルムチ局は例年通り EVN に参加し、上海局のみ JVN との**東アジア VLBI ネットワーク(EAVN)**観測に参加した。EAVN 観測の参加時間は年間 30 時間に満たないが、年々少しずつ増加している。一方、中国ではスペース VLBI 計画が進行している。口径や周波数などの主要な仕様は VSOP-2 衛星と似ているが、衛星のデザインなど中国の独自性が見られる。EAVN はこの中国スペース VLBI の地上局として期待されている。

## Abstract

This year is the 50th anniversary of establishment of Shanghai Astronomical Observatory in China. The first phase of construction of new Shanghai radio telescope has finished at the end of October. The all planned receivers have not been installed yet, and a performance test of actuators which equipped behind the main reflector and other tests will perform within next few years. The CVN observation has been performed in this year, and Shanghai and Urumqi station joined EVN session and only Shanghai station joined EAVN observation in this year. The total observing time of EAVN session was less than 30 hours, however, the time has been increasing year by year. The Chinese radio astronomers (especially staff in Shanghai Astronomical Observatory) is considering a specification of the Chinese Space VLBI mission now. The planned specification is very similar to that of VSOP-2 project, however, there are many original ideas which are proposed by Chinese radio astronomers. The EAVN will be one of the ground based VLBI networks of the Chinese Space VLBI.

## 1. 今年の上海天文台とCVN

今年の上海天文台は設立 50 周年(前身の徐家匯天文台からは 140 周年)にあたり、様々なイベントが行われた。その中でも最大の出来事は、10 月下旬に行われた上海 65m 電波望遠鏡の完成式典であった。その前日にファーストライトを行い、無事に OH メーザーを受信することができた。現在は L、S、X 帯のみの受信機が搭載されており、2013 年春に C 帯、2015 年までに K、Q 帯が搭載される予定である。ま

た 2012 年の 11 月に上海余山 25m との VLBI 実験に成功し、さらに 12 月に嫦娥 2 号機の VLBI 運用を行った。今後この上海 65m 鏡は、CVN のみならず EAVN にとっても中心的な役割を果たすことだろう。

2012 年の CVN は単独でパルサー観測を行っている。また EVN には上海局が合計 400 時間前後の参加をしている。ウルムチ局も例年通り参加しており、さらに昆明局がテスト観測に参加している。また上海天文台に DiFX を導入

した。これまでは嫦娥(中国の月探査衛星)の VLBI 運用に特化した相関器のみ CVN は所有していなかったが、今後はより天文学のニーズに応えられる観測が相関処理も含めて中国単独で行えることになる。

2012 年の EAVN 観測は上海局のみが参加した。本来ならば 60 時間程度の参加を予定していたが、VSOP ターミナル用磁気テープの準備でトラブルが発生し、予定の半分しか用意できなかったため 30 時間程度の参加となった。しかし去年や一昨年よりも参加時間が 3 割ほど増えており、上海天文台関係者に EAVN 観測の意識が根付いてきたと感じている。

また今後の EAVN 観測が Mk5B 記録に移行していくことから、上海局と VERA4 局で Mk5B と DIR2000 による 1Gbps 記録試験観測を行った。残念ながら上海局の不調によりフリンジは検出されなかったが、これらの相関処理は韓国のテジョンにある KJJVC や三鷹のソフト相関器で行った。KJJVC で CVN データ(上海局記録データ)の読み込みに成功している。これらは今後の EAVN 観測・相関処理にとって良いニュースであると言ってよいだろう。

## 2. 中国スペース VLBI 計画

以前から内容が不明であった中国スペース VLBI 計画の概要が 2012 年の夏に北京で開催された IAU 総会の期間中に行われた国際会議”The Next Generation Space VLBI mission”で明らかとなった。予定されている観測周波数は X、K、Q 帯で口径は 10m 程度である。この仕様は VSOP-2 計画と同じである。しかし大きく VSOP-2 計画と異なる点は、中国スペース VLBI が同時に 2 機を打ち上げることである。2 機の衛星があることで、より質の高いイメージが得られるのと同時に初めてのスペーススペース VLBI 実験が可能となる。打ち上げ予定は 2020 年としている。

中国スペース VLBI 計画案を政府に提出す

る最終プロポーザルは 2015 年の秋となっている。他の衛星計画(例えば太陽や X 線観測衛星)との競合の末に本予算を獲得しなければならない。競合に勝つためには、より良いサイエンスを提案しそれを実現しなければならない。よって現在、関係者は魅力あるサイエンスを検討中であり、同時にそのサイエンスの実現のために望遠鏡の仕様も検討している段階である。

計画されている中国スペース VLBI の観測周波数 X、K、Q 帯は EAVN の主力観測周波数と同じである。よって、EAVN は中国スペース VLBI の地上局の 1 つとして考えるべきだろう。現状の EAVN は VLBA よりも感度が悪くキャリブレーションが大変な VLBI ネットワークであるが、その存在的なパフォーマンスは VLBA に匹敵し、場合によってはそれを上回るだろうと個人的に考えている。何故ならば現状でも K 帯で 13 局、Q 帯で 7 局(上海 65m も含めると 8 局)もあり、現在中国で計画されている昆明局(口径 40m)の K 帯受信機搭載、新疆 110m 電波望遠鏡(ウルムチ近郊、KQ 帯もカバー)の建設などによってさらなる高感度化、イメージの質の向上が期待できるからである。さらに EAVN の南には LBA があり EAVN と VLBI ネットワークを形成することで VLBA や EVN では十分にできない南天観測に大きく貢献できるだろう。そのような貢献をするためにも、EAVN を”使いやすい VLBI ネットワーク”にしなければならない。”使いやすい”という意味は、キャリブレーションがユーザーにとって実行し易いことと、EAVN の運用体制がしっかりと整っている、ことである。是非、中国スペース VLBI への貢献も EAVN の将来像の 1 つとして、今後の計画を立てて欲しいと切に願っている。

## 3. 最後に

昨年も日本の皆様にはお世話になりました。皆様の協力により中国に EAVN が徐々に浸透してきたと感じています。今後も人の交流を中心に様々な共同研究ができれば思っています。



完成式典の様子。望遠鏡の駆動と共に無数の風船が舞った。(撮影：上海天文台)

# 中国VLBI新聞

## 上海65m電波望遠鏡が完成

### 輪島さんが赴任

昨年春、輪島さんが赴任した。空気の悪い上海だが生活を楽しんでいる模様。

二〇一二年十月二十八日に上海郊外に建設された口径六十五mの電波望遠鏡の完成披露式典が行われた。

上海天文台関係者、政府関係者など大勢の見守る中、望遠鏡が駆動を始める。大歓声が上がった。完成により白田六十四m電波望遠鏡を抜き、東洋一そして世界第四位の大きさを持つ電波望遠鏡となった。

この電波望遠鏡は天文観測と中国の深宇宙探査のために使われる。望遠鏡各部の調整は今後三年間で行われ、その間に予定されている全ての受信機が搭載される。その作業量は膨大だが、上海天文台はそのために数多くのスタッフを作業に充て対応している。

### 中国スペースVLBI計画の概要が明らかに

昨年の夏に北京で開催された国際会議で二〇二〇年に打ち上げを予定している中国スペースVLBIの概要が公に明らかとなった。

搭載される最高周波数は四十三ギガヘルツで、同じ仕様の衛星を同時に二機も打ち上げる計画である。活動銀河核の中心部にあるブラックホールから吹き出るジェットや周辺環境を非常に高い角分解能で撮像などを行うことが目的である。

上海天文台が主導するこの計画は中国初の天文衛星である。また今まで中国で打ち上げられた衛星は国家航天局(CNSA)など中央機関だけが計画実行してきた歴史があることから、中国スペースVLBIは初めて地方の研究機関による計画でもある。このスペースVLBIが成功した後には、最終的にサブミリ波まで観測周波数を上げ三機以上の衛星でブラックホール上の直接撮像を試みる予定らしい。野心的だが非常に魅力のある計画である。

### はちの上海便り

最近の日中関係は島の問題で緊張が続いている。私が上海に赴任してから七年が経つが、去年ほど街を歩くことに緊張を強いられたのは初めての経験だった。しかしほとんどどの中国人は日常と同じに接してくれている。▲一方、上海天文台では全く反日的な言動が見られず、特に昨年最も緊張した九月にEAVN観測を快く引き受けていただいた。まだ運用体制が整っていない中、我々の要望に添えてくれる上海天文台のスタッフには感謝している。▲上海天文台が現在精力的に取り組んでいる計画はスペースVLBIである。残念ながらVSO P2計画は中止となったが、ある意味その引合いを中国が行っていく形となった。異論はあると思うが、スペースVLBIをリードしてきた日本と中国の共同研究は、日本VLBIの将来計画や自身の未来につながる要素の一つとなると私は思う。