

## VLBI 科学諮問委員会 第 3 回 (通算第 9 回) 議事録

日 時 2023 年 10 月 2 日 (木) 13:30 – 15:30

出席者 (敬称略) 今井、小山、高橋、立松、藤澤、町田、三澤、米倉  
小林、廣田、本間、新沼 (オブザーバー)

欠席者 (敬称略) なし

開催方法 Zoom

### 台長報告

議事に先立ち、齋藤副台長から台長諸報告が行われた。

### 議事

#### (1) VERA の 20 年にわたる成果の総括 (諮問 A1)

本間所長から、以下の通り説明があった。

- VERA の歴史

2000 年に建設が始まり、2007 年に最初の成果が得られた。その後は国際協力へと発展した。日韓相関器を 2009 年に開始、KaVA の運用を経て、2018 年から EAVN の正式な観測が行われている。この間に、2020 年に VERA カタログを出版 (Hirota et al. 2020) して、2022 年から EAVN を中心とする国際協力を主軸とする方針となっている。

- VERA の成果

Hirota et al. (2020) では 224 天体に対する VLBI による年周視差・固有運動の観測結果をまとめて、 $R_0$ 、 $\Theta_0$  などの銀河系の基本尺度を決めた。これらは他の独立な観測方法ともつじつまが合っている。銀河系の回転曲線も広い範囲にわたって決められ、バーの影響なども見えてきた。GAIA の成果と比較しても、銀河系の広い範囲にわたって天体分布と運動を調べる上で VERA/VLBI の優位性を示すことができた。また OH/IR 星の観測でも GAIA と VLBI の結果がよく一致している。最近では 20 kpc にいたる銀河中心以遠の観測も可能となっており、GAIA に対しても優位性がある。

Sgr A\* の年周視差計画と EAVN によるジェットの歳差の成果は、どちらも 10 年を超える画期的な研究成果である。

サイエンス面以外のインパクトとして、装置開 (相関器、記録系など) と人材育成 (VERA、大学連携、アジア) でも大きな成果を残している。

これに対して以下の質疑があった。

米倉：銀河中心以遠だけでなくアンチセンターを研究するのはどうか。

本間：銀河系全領域を観測することが望ましい。SKA など将来の観測装置で発展する研究や、ALMA を用いた観測も今後期待される。

(2) リーダーシップ経費で提案された VERA 局を使った観測（特に Sgr A\*）について  
（諮問 A2）

本間所長から以下のとおり説明があった。

2-1. Sgr A\*の年周視差

ついに Sgr A\*の年周視差を決定することができた ( $117 \pm 17 \mu\text{as}$ )。現在論文投稿中である。これが成功したのは水沢 VLBI 観測所が開発した広帯域観測システムが鍵となっている。観測結果は、完全に独立な他の観測結果ともつじつまが合っている。固有運動も精密に決定されており、Sgr A\*の伴星に対する制限など、新しい研究が行われている。

これに対して以下の質疑があった。

米倉：今後の研究の発展はどうか。

本間：近傍のキャリブレータを発見することが必要である。広帯域化によって発見できることを期待している。

今井：この研究は VLCOP のプログラムとして引き続き行われている。大気の効果を除くよう水蒸気ラジオメータの援用など工夫している。

2-2. M87 のジェットの歳差

Cui et al. (2023, nature)は、M87 のジェットがおよそ 10 年の周期で歳差を行っていることを示した。これは EAVN の成果、20 年にわたる観測データの集積、特に 2010 年代半ばから KaVA/EAVN により大量の観測が行われたことが重要であった。

(3) 野辺山 45m を用いた VLBI 観測について（諮問 L1, A6）

本間所長から以下の通り報告があった。

野辺山の水素メーザーが故障しており、現在は VLBI 観測ができない。これはロシア製であることも解決を困難にしている。現在は (1) 電源ボードの改修を試みている。(2) 代替の信号源として OCXO を使うことを検討しており、野辺山に持ち込んで実験が進行中である。現時点では 2023B の EAVN 観測には参加できない。また今井委員から OCXO 実験に関する補足説明があった。

これに対して以下の質疑があった。

立松：現在利用しているルビジウム周波数標準と実験用 OCXO を切り替えるときにトラブルが生じた。今後は、有料望遠鏡時間の途中で周波数標準を切り替える試験は行わず、観測シーズンの終わりまたはシーズンオフに行うこととしたい。

本間：それで了解である。86 GHz の VLBI で野辺山は有力であり、国際的にも期待されている。

#### （４）次世代 VLBI 観測システムの標準化とシステム開発について（諮問 A7、資料 1）

今後の観測システムの開発の参考にするために、小山委員が世界の観測システムの情報を収集して一覧表にまとめたものを説明した。これに対して、実際に運用されている記録速度がどうなっているのか、また端数の表記について質疑があった。この情報収集は継続することとした。

#### （５）VERA の新しい研究戦略について（諮問 A7）

VERA のアストロメトリを中心する観測プログラムが一旦完結したことを踏まえて、今後 VERA 単体でテーマを設定（銀河のダイナミクスのような）して観測をすることの可能性を議論した。議論の概要は以下の通りである。

本間：サイエンスの柱をたててやりたいことはあるのだが、リソースが限られているので、現状は難しい。

今井：何に軸足を置くかは考えておくの良いだろう。天文台、野辺山のロードマップを参考にするとよい。

町田：共同利用に供する望遠鏡が、特定の研究テーマを設定する必要性があるのか。

今井：観測所の存在意義を示すためにこの意義がある。

立松：コミュニティが何を欲しているか、サイエンスの方針を示すことが観測所の存在意義を明らかにすることにつながる。

小林：VLBI 懇談会で議論をして中長期の研究計画を定めた。これに沿って観測所も方針を出すといよい。

新沼：VERA としても一定の方針を出しても良いだろう。実際、中長期の研究計画で決まった 86 GHz の VLBI 観測システムは、開発が進み実現化しつつある。

## 報告

### (1) EAVN の TAC 報告 (諮問 L1, L2)

廣田氏より、EAVN 2023B の現状について、7 月 19 日に TAC が開催され、プロポーザルの採択等を議論して決定したことが報告された。米倉委員から、今期から 2 期連続 (2 セメスター) の提案を受け付けること、ただし観測時間には上限を設けることなどが補足として報告された。

### (2) VERA 大型共同観測プログラム (VLCOP) について (諮問 A3)

廣田氏により昨年 (2022 年) 1 年間の VLCOP の実施状況について報告があった。観測時間は EAVN が 1000 時間、VERA 単体が 600 時間、測地が 500 時間弱、JVN が 10 時間であった。今年 (2023 年) は 17 件を採択して実施している。内容は VLBI 観測、単一鏡観測、開発と試験観測、測地、ToO 観測である。総要求時間は VLBI が 1495 時間、3 局以下の要求時間は 2012 時間である。AOC 運用および観測装置開発などの貢献が予定されている。

なお、小笠原のモーターの故障にはじまるトラブル、石垣の ACU の故障などで、現時点では VERA の運用は停止している。

### (3) SKA 検討グループ報告 (諮問 A5)

小林氏より以下の通り報告があった。

学術会議の「未来の学術振興構想」に掲載された。現在、名古屋大学から文科省のロードマップ掲載の申請を行っている。

国立天文台内の位置づけは水沢 VLBI 観測所のサブプロジェクトである。SKA への日本の貢献は 2% を予定しており、これは国立天文台の運営費交付金では賄えない。そこで外部の予算を獲得することがチャージとなっており、上記のロードマップ申請を行っている。

SKA 本体は建設が開始して、各サブシステムも順調に進んでいる。リージョナルセンターの議論も始まっている。インフラの工事費などインフレが課題である。

### (4) JVN の現状報告 (諮問 A4)

藤沢委員より、山口局にボイティングずれと Tsys 上昇という問題が生じて観測があまり行われていないこと、岐阜局はポスドクが着任して 11m 望遠鏡を使った観測が再開していること、茨城の支援を受けて VLBI 観測にも成功したことが報告された。米倉委員から、茨城局の日立 32m の受信機が更新され、6.5-12.5 GHz を同時受信可能となったこと、これは大阪公立大学との共同開発であることが補足説明された。

### (5) 委員会の事務的事項、その他

特になし。

(6) 次回の本委員会の議論・報告事項について

本日の議論を振り返り、次回の議題について意見交換を行った。

最後に各委員から一言ずつ発言していただき閉会とした。

資料

1. VLBI の観測システムのまとめ

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/18dGjpMRZsZwdp1s8sTAdcPtbXZ5tfIodN16jxlR4VJ8/edit?usp=sharing>

2. 台長諮問事項