

(ngVLA)

1. 計画タイトル：次世代大型電波干渉計 ngVLA

2. 問い合わせ先：

百瀬宗武(茨城大学理工学研究科) munetake.momose.dr@vc.ibaraki.ac.jp

3. 想定される提案者（計画遂行の責任を担う大学・機関・部局の長等）

自然科学研究機構・国立天文台

4. 計画規模：大型

5. マスタープラン 2017, 2020 への採否状況

2017 は応募なし。2020 で学術大型研究計画(区分 I)に掲載(計画 No.86)。

6. 実施時期

米国の Decadal Survey Astro2020 の審査を経て、2021 年に装置設計フェーズに移行し、2024 年には設計が完了する。翌年の 2025 年に建設を開始し、2028 年に初期科学運用として部分的に観測装置を公開し、2034 年の本格運用の開始を目指す。2054 年までの運用を予定している。

7. 必要経費および予算プロファイル

国際計画全体での総建設予算額は約 2300 億円(1 ドル 100 円換算)で、年間運用費は約 93 億円である。内、日本が支出する総建設予算額は(10-20%を想定) 230-460 億円、年間運用費は 9.3-18.6 億円程度である。

8. 計画の概要

次世代大型電波干渉計 ngVLA は、米国国立電波天文台(NRAO)を中心に検討されている大型計画である。口径 18m の高精度アンテナを 300-1,000km の範囲に 214 台設置し、稼働波長帯(約 25cm から 2.6mm)において、既存装置に比べて 10 倍以上の高い感度と空間分解能を実現する。また、広がった放射を検出する短基線アレイ・単一鏡や超長基線干渉法(VLBI)のための 10,000km 基線の追加も検討されている。ngVLA は汎用型望遠鏡であり、ALMA と同様、出資国に対して開かれた共同利用で運用される。

9. 学術的意義、当該分野・社会等での位置づけ

次の 5 つの主要テーマを設定する。(1)太陽系のような惑星系の形成過程、(2)生命・惑星系誕生に対する初期化学条件、(3)宇宙誕生後数十億年から現在に至る銀河の形成進化、(4)銀河系中心領域のパルサーによる重力理論の検証、(5)マルチメッセンジャー天文学を通じたブラックホールの形成進化。この波長帯での観測が最も有効な、円盤内域の岩石惑星形成領域を見

(ngVLA)

通した惑星探索や、アンモニアや大型有機分子輝線による星間化学などの展開が期待できる。ALMA が得た成果を飛躍的に発展させ、将来の太陽系内探査ともシナジーがある。系外銀河からは、星の材料である低温ガスやブラックホール周辺からの放射を検出し、他の観測装置との協調により、銀河進化に関わる幅広い現象を探究する。ngVLA は我が国が ALMA 以前から注力してきた波長帯における次世代装置であるため、それ以外にも独自の観点から様々なテーマの提案がある。技術面でも、ALMA で培われた広範な開発要素を背景に、アンテナ製造や高精度な周波数標準の分配等、我が国が分担可能な項目が多数あり、産業界への波及効果が期待できる。

#### 10. 実施内容（実施機関・体制（国際協力等を含む）、共同利用体制）

米国 NRAO が計画を主導する。我が国においては国立天文台が建設と科学運用の中心となる機関である。国立天文台は、ALMA での開発実績を踏まえ、複数の主要なコンポーネントの開発を担当し得る技術的な実績を有しており、ALMA と同様な高い水準での国際協力を行う。また運用面では、国立天文台が国内の共同利用窓口となり、コミュニティの観測提案を受け付け、評価委員会による審査を経て採択課題を決定する形態を想定している。ALMA と同様に広範なユーザー支援を行い、国内の大学との共同科学研究を積極的に推進する。

#### 11. 現在までの準備状況

米国では 2018 年に Astro 2020 へ申請された。日本では 2019 年 4 月に国立天文台 ngVLA 検討グループを設置した。国際研究会を 2019 年 9 月に主催し、近隣諸国からの参加者を含め約 100 名が参加した。2020 年度には日本独自の科学検討推進母体として 5 つの作業部会を設け、計 14 回のオンライン会合を行った。その成果は英文科学記事 29 編にまとめられ、ngVLA-Japan ウェブサイト (<https://ngvla.nao.ac.jp>) にて公開した。2021 年日本天文学会春季年会では科学的展望を議論する企画セッションを開催し、168 名が参加した。国際協力の枠組みでは、日本の大学・機関の研究者が科学・技術の両諮問委員会に参加している。また国立天文台は、過去の実績を通じて築かれた信頼関係を礎に NRAO と協力協定を結び、アンテナ、フロントエンド、高精度周波数標準の伝送等の検討を進めている（一部の日本の貢献案は暫定的に合意済）ほか、システム要求審査や単一鏡観測機能の仕様策定に参加・貢献している。建設時には、国立天文台が民間企業を含む国内コミュニティと共同開発した技術が活かされると期待される。