

次世代大型宇宙望遠鏡

- 1 計画タイトル: 次世代大型宇宙望遠鏡
- 2 問い合わせ先:
松田 有一:自然科学研究機構国立天文台 <yuichi.matsuda@nao.ac.jp>
- 3 マスタープラン提案時の提出元として想定される大学・機関・部局等:
自然科学研究機構(国立天文台)
- 4 マスタープラン 2017 への採否状況: 提出していない
- 5 計画状況: 構想を検討中(意思表明書の提出はコミュニティの拡張が目的)
- 6 計画実施時期: 構想検討開始(2018 年)、プロジェクト開始(2021 年)、打ち上げ(目標は 2030 年代)(参考:NASA 次期大型計画の打ち上げ時期は 2035 年)
- 7 総経費および予算プロフィール:
総経費:TBD(参考:NASA 次期大型計画の上限は 3000-5000 億円以下)
- 8 計画の概要:
日本はこれまで 40 年間、米国航空宇宙局(NASA)の大型宇宙望遠鏡(HST や JWST)には参加せず、その代わりに「ひので」「あかり」「すざく」などに代表される小型科学衛星や、「すばる」などの地上大型望遠鏡を主導し、宇宙観測技術の開発と実証を行なってきた。しかし、地上の「アルマ」に代表されるように世界の最先端を走る宇宙観測プロジェクトはますます大型化してきており、国際協力による大型計画を牽引する体力、技術力、基盤をさらに熟成させていくことが日本として不可欠である。特に、「生命の源である豊かな海を持つ地球のような太陽系外惑星の存在の検証、そして地球生命を基礎とした生命存在可能性の検証」という人類の宇宙観を揺るがすような研究課題に挑むには JWST や SPICA を超える究極の次世代大型宇宙望遠鏡の実現が必須である。本計画では、自然科学研究機構を中心機関として想定し、宇宙航空研究開発機構と共同で大型宇宙望遠鏡とその装置を開発できる環境を整え、日本が計画を牽引できる体制を構築することを目指す。これまでのアルマや国際宇宙ステーション(ISS)で培った日米欧を核とする国際協力の枠組みを活用し 2030 年代の大型宇宙望遠鏡打ち上げを目指す。
- 9 目的、学術的意義、当該分野・社会等での位置づけ:
2018 年 7 月現在、すでに 4000 個近い太陽系外惑星(系外惑星と呼ぶ)の存在が確認されている。我々の近傍(30 光年以内)には、350 個程度の太陽型星や軽い恒星(M 型星)など、さまざまな恒星(主星と呼ぶ)がある。しかし、既存の望遠鏡(すばるやアルマ)や開発・建設中の望遠鏡(JWST や TMT)では、これら最近傍の星でさえも、M 型星以外の(太陽型星の)周りの地球型系外惑星を直接撮像す

ることはできない(太陽型星の周りの地球型系外惑星は主星に比べ10の10乗も暗いため)。このような地球に酷似する環境の系外惑星の海を直接撮像するには、口径8m 超大型宇宙望遠鏡による高コントラスト観測が必須である。さらには紫外分光により地表の海の水量を測定し、可視赤外分光により大気中の様々なバイオシグニチャーガス(酸素、メタンに加え、塩化メチルなど藻類起源の微量ガス)を捉える道も開ける。地上大型望遠鏡や地上観測技術衛星などでこれまでに日本が培った観測技術を継承・発展させることにより、社会でも関心の高い「地球外生命体はいるのか?」という問いに迫ることができる。この大型宇宙望遠鏡は汎用望遠鏡として様々な研究者のニーズに対応したサイエンスの遂行も可能である。

10 実施内容(実施機関・体制、国際協力等を含む):

すばる8.2m望遠鏡、科学衛星「ひので」の望遠鏡の製作、および、アルマ望遠鏡の国際共同開発・運用の実績を有する自然科学研究機構国立天文台を実施機関として想定し、さらに様々な科学技術衛星、および、ISSの国際共同開発・運用の実績を有する宇宙航空研究開発機構と共同で、日米欧の国際協力の枠組みの中で計画を実施できる体制を構築することを目指す。ミッション部で必要となる、軸外し鏡光学系の大型化、超軽量鏡、高コントラスト装置などについては、ISSを活用する新たな宇宙利用の機会や日本の公募型小型衛星の機会など、ありとあらゆる機会を駆使し、宇宙での動作実績を積み重ね、新規技術開拓を行う。また、日本の国立大学をはじめとする研究教育機関の参画を推進することで、若手の人材育成にも資する。打ち上げは日本のH3ロケットが好ましいが、直径5mのフェアリングの制限で分割鏡にせざるを得ないため、直径10mまで搭載可能な米国のSpace Launch Systemによる打ち上げも想定しておく。

11 現在までの準備・実施状況

日本では、天文学、宇宙物理学の分野において、波長の違いなどの垣根を超えた70名規模の研究者が集まり、「大型宇宙望遠鏡連絡会」を形成し、大口径化、広視野化、低バックグラウンド化、広帯域化、干渉計化などの複数案を元に大型宇宙望遠鏡の構想検討を開始している。一方、NASAでは複数の具体的なミッション検討(LUVOIR、HabEx、OST、Lynx)が進んでいる。日本からは、宇宙航空研究開発機構を通じて、4人のメンバーが科学技術検討チーム(STDT、それぞれ30-50名規模)に参加し、国際協力の枠組み作りを進めている。また、宇宙科学研究所・理学委員会に設置されたりサーチグループが情報共有と連携などに注力している。これらの活動と連携を密にして計画を推進したい。