

(近赤外広視野サーベイ宇宙望遠鏡WFIRSTへの日本の参加)

- 1 計画タイトル: 近赤外広視野サーベイ宇宙望遠鏡 WFIRST への日本の参加
- 2 問い合わせ先: 住 貴宏、大阪大学、sumi@ess.sci.osaka-u.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:
宇宙科学研究所
- 4 マスタープラン 2017 への採否状況: 提案なし
- 5 計画状況 (実施中・提案中): 提案中

6 計画実施時期

2016-2020、マイクロレンズ望遠鏡建設、コロナグラフ装置開発、地上局検討
2020-2025、マイクロレンズ事前観測、コロナグラフ装置開発、地上局改修
2025-2030、WFIRST による観測。すばる、マイクロレンズ協調観測。地上局運用

7 総経費および予算プロファイル

すばる望遠鏡:100 夜相当
地上マイクロレンズ望遠鏡: 建設5億円、運営費0.5億円(科研費他獲得済み)
地上局アンテナ改造費: 3.3億円+運用費 12億円(2億円/年 ×6年)
コロナグラフ制作費:10.8億円
総額: 約14.1億円。(すばる時間および地上局運営費12億円/6 年は含まず)。

8 計画の概要

本計画は、NASAの次期旗艦ミッションであるWFIRST近赤外広視野サーベイ望遠鏡計画に、「日本のWFIRST貢献計画」をもって参画し、その主要な科学目的である、(1)バリオン音響振動実験、弱重力レンズ実験、Ia型超新星の観測による暗黒エネルギー(ダークエネルギー)理論および修正重力理論の検証、(2)重力マイクロレンズ系外惑星探査による系外惑星の質量・軌道要素の分布および形成過程の解明、(3)系外惑星のキャラクターゼーション用コロナグラフ装置の技術実証、(4)スペースからの高感度・高解像度を活かした、これまでにない近赤外線広視野サーベイによる、様々な分野での天文学研究の推進、を遂行することを目指す。

9 目的、学術的意義、当該分野・社会等での位置づけ

WFIRSTは、米国・NASAがJames Webb Space Telescope (JWST) に続く旗艦計画として推進している大型の光学近赤外線天文衛星計画である。米国の宇宙物理学分野のDecadal Survey 2010の報告 (New Worlds New Horizons) において、スペース計画の最も優先度の高い計画と位置づけられ、検討が開始された。打ち上げ目標は2025年で、2016年2月にPhase A

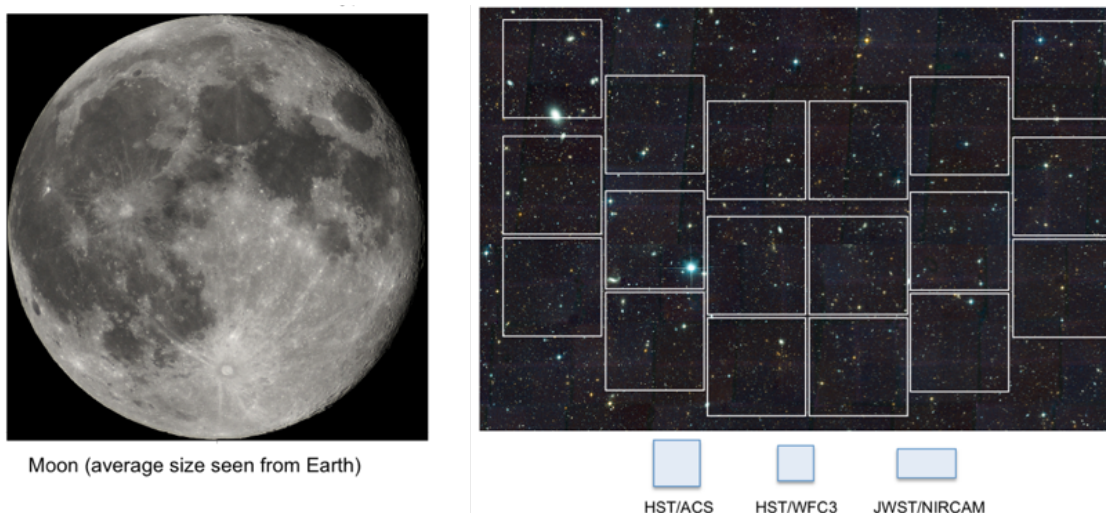


図 1:WFIRST 広視野撮像カメラの視野と月および、HST, JWST の視野との比較

(近赤外広視野サーベイ宇宙望遠鏡WFIRSTへの日本の参加)

が開始された。ハッブル宇宙望遠鏡 (HST) とほぼ同じ口径 2.4m の望遠鏡に、近赤外波長域で、HST の 200 倍の 0.28 平方度という圧倒的な広視野を持つ「広視野観測装置」を搭載し(図 1)、これまでにない深さと広さの大規模撮像・分光サーベイ観測を遂行する。これにより、精密宇宙論(上記の科学目的1)、重力マイクロレンズ系外惑星研究(同2) および、広視野赤外線天文学を推進する。さらに、将来の本格的な地球型系外惑星研究への技術実証とも位置づけられる、「コロナグラフ(高コントラスト観測)装置」の搭載により、これまでを大きく凌駕する恒星近傍での高コントラスト観測を実現すること(同3)を目指している。

WFIRST は、2020 年代における宇宙の加速膨張と系外惑星の精密観測の決定版とも言えるスペースミッションとしても位置づけられるが、この旗艦計画に日本が参加する事で、その科学成果の創出に貢献するとともに、日本としても、より将来における高度な国際大型旗艦ミッションに参加するためのステップとしても位置づけるものとして提案する。

10 実施内容(実施機関・体制、国際協力等を含む)

日本からは、(A)国立天文台・すばる望遠鏡による WFIRST とのシナジー観測(これに特化したすばる望遠鏡の観測時間の確保を含む)、(B)日本独自の地上重力マイクロレンズデータ(MOA 計画)の提供、および、日本の重力マイクロレンズ専用望遠鏡(PRIME 計画)による開発・観測支援・および協調観測 (C) 地上局によるデータ送受信の支援、(D) コロナグラフ装置のとくに偏光機能を付与する増強デバイスの提供、による貢献を行い、WFIRST のキーサイエンス全般の成功に寄与すると共に、その特徴を利用した独自のサイエンスを追求する。すばる望遠鏡をはじめとする地上施設およびそのデータによる貢献を含む「パッケージ」となっているが、スペース計画である WFIRST 計画への参加にあたってこれらを一元化し NASA との協力を当てることから、JAXA が NASA に対する窓口となっている。また、これら日本の計画の推進は、ISAS 理学委員会の WFIRST Working Group によって行われている。

現在までの準備・実施状況

2010 年に設置された初期の WFIRST Science Definition Team (SDT) に、住が参加し、2012 年、口径が 2.4m に再定義された際に、JAXA-NASA の協議に基づき、新たな SDT に JAXA 代表として山田亨 (JAXA/ISAS) が参加した。日本国内においては、宇宙論から系外惑星に至る幅広い分野で WFIRST への参画に強い意欲を示す国内研究者がおり、同年 8 月より約 20 名 (後に 36 名) のメンバーから成る「WFIRST 連絡会」を組織した。2014 年 2 月、コロナグラフ装置開発のための WACO WG (主査: 田村元秀、東京大学) を ISAS に設立した。2016 年 1 月に、(コロナグラフ装置に限らない) 全般的な WFIRST WG (主査: 住) として発展的に改組し、上述の日本貢献案を取りまとめた。2016 年 4 月には、最初のすばる-スペースシナジー研究会、7 月には、すばる-WFIRST シナジー観測白書 (82 人から 30 提案) を制作した (<http://iral2.ess.sci.osaka-u.ac.jp/~sumi/Subaru-WFIRST-Synergy.pdf>)。9 月の光赤天連シンポジウムにおけるコミュニティの合意を得て、11 月にすばる SAC によって 100 晩のコミットメントが認められ、翌 1 月のすばるユーザーズミーティングで報告された。2017 年 12 月には、米国 WFIRST 関係者と日本コミュニティの 90 人以上を集め、すばる-WFIRST シナジー観測ワークショップを開催した。コロナグラフ装置開発は、NASA JPL と連携し、設計と R&D を行っている (ISAS 戦略的基礎開発予算)。PRIME 望遠鏡も順調に制作中 (科研費特別推進研究等) である。これまでに、数度にわたる JAXA-NASA 間の会議において、日本の貢献の意思がある事が表明されている。一方、本年 2 月の大統領予算では、WFIRST のキャンセルが示されたが、議会予算案では復活した。WFIRST は、2018 年 5 月に Phase B に進んだ。現在、日本の貢献案による WFIRST 参加を JAXA/ISAS に「海外戦略的協力ミッション」として提案中である。