

JASMINE

1. 計画タイトル：小型 JASMINE（赤外線位置天文観測衛星）
2. 問い合わせ先 名前：郷田直輝、所属：国立天文台 JASMINE プロジェクト、e-mail: naoteru.gouda@nao.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）：未定
4. 計画規模：大型
5. マスタープラン 2017, 2020 への採否状況
マスタープラン 2020 での学術大型研究計画（区分 I）に採択
6. 実施時期
(2021 年 4 月時点の予定) 2021 年度～2027 年度：設計、開発 2028 年：打ち上げ、2028 年度～2031 年度：科学運用、2028 年度～2033 年度：データ解析、2033 年度：最終カタログ公開
7. 必要経費および予算プロファイル
JAXA 宇宙科学研究所（以降、宇宙研）の基盤経費等による開発準備費用（1 億円以上）、宇宙研のプロジェクト経費による、開発・打上げ・運用の費用（150 億円程度）。
8. 計画の概要
JASMINE の大目的は、位置天文観測であり、恒星の天球面上での動きを正確に測定することで、年周視差や固有運動（位置天文パラメータ）等の恒星の基本情報を提供することにある。精度の高い測定を行うために、大気揺らぎの影響を受けない宇宙望遠鏡を用いる。また、様々な年代の天体が密集している銀河系中心核バルジを探索するために、塵やガスによる吸収の影響を受けにくい近赤外線での観測を行う。特に観測装置の安定性とデータ解析の工夫により超高精度を達成する。JASMINE は 3 年間の軌道上運用によって銀河系中心方向の 10 万個におよぶ恒星を観測し、最高精度 25 マイクロ秒角の位置天文パラメータを決定する。観測データは、カタログとして、研究者コミュニティに恒久的に公開する。これによって、天の川銀河が誕生以降、どのような変化を遂げて現在の姿に至ったか、その中で太陽系がどのような経路を辿ってきたか、という人類誕生にも関わる謎を紐解く手がかりが得られる。さらに、中心核バルジのサーベイに加えて太陽より小さい恒星（晩期 M 型星）周りの地球型惑星探索等も行う。
9. 学術的意義、当該分野・社会等での位置づけ
銀河系中心核バルジは、銀河系バルジやバー構造と銀河系中心との物理的関係をつなぐ重要な領域であり、様々な年齢をもつ星が、年代に応じて異なった空間構造と系統的な運動分布をして今も存在している。JASMINE は、力学的構造の探求を基に中心核バルジの起源と進化の解明、つまり「銀河中心考古学」の遂行を目指す。ESA の可視光位置天文観測衛星

Gaiaによって銀河系の複雑な力学構造が明らかとなってきたが、可視光では塵やガスに覆われた銀河中心領域は観測できず、銀河系中心核ディスクの形成時期、銀河系誕生時の面影を残しているかもしれない銀河系中心領域の恒星系の力学構造、中心巨大ブラックホールの成長に関わる内部バーの存在の是非等は未解明のままである。そこで、近赤外線観測を行うJASMINEによって、世界で初めて中心核バルジの恒星の高精度な距離と運動情報を得る。中心核バルジの解明は、バーやバルジの形成進化の解明にも必須である。例えば、太陽系が誕生した場所や銀河系内での現在の位置まで移動する軌跡の解明にとってバー構造の形成時期は重要な物理情報となるが、それは、JASMINEで解明が期待される中心核ディスクの形成時期によって明らかに出来る。さらにJASMINEの高い測光能力と連続観測を活用して、晩期M型星周りのハビタブルゾーンにある地球型惑星をトランジット観測によって検出する。NASAの系外惑星探索衛星TESSよりJASMINEの方が20倍程度も集光力が高く、地球型惑星の検出に対しては有利であり、国内初の衛星を用いた系外惑星探査という意義も持つ。

10. 実施内容

現時点では、宇宙研内にプリプロジェクト候補チームが形成され、装置の検討・開発、サイエンス検討、データ解析準備は、国立天文台JASMINEプロジェクトをはじめ主に国内の研究機関の協力で行われている。特に、JASMINEコンソーシアムが研究者有志（若手を中心として国内の複数機関から50名程度）により組織され、目標精度達成のためのシミュレーターを用いたデータ解析開発、模擬カタログ等を使ってのサイエンス準備等が進められている。また、JAXAと国立天文台との協力により国産検出器の宇宙用化を進め、JASMINEに搭載予定である。国際協力としては、Gaiaメンバーでもあるハイデルベルグ大学とのデータ解析開発に関する協力や、分光観測によって銀河系中心付近の視線速度等を測定する米国のAPOGEE-2（MOUを締結済み）等の地上プロジェクトとの連携も進めている。さらにESA地上局によるサイエンスデータ受信のための協力準備も進められている。

11. 現在までの準備状況

ISASでは、国際審査を含むいくつもの審査を経て、2019年5月に公募型小型計画3号機の唯一の候補として選定されている。現在はミッション定義段階であり、プリプロジェクトへの移行を目指して概念検討を進めている。国立天文台では、2019年8月に台外委員も含む「小型JASMINEワーキンググループ」が科学戦略委員会のもとに公式に組織され、計画の立ち上げに係る広範な事項が評価され、2020年6月にはプリプロジェクト化へ向けて推進することを国立天文台として後押しできるとの結論を頂けた。天文コミュニティとして光学赤外線天文連絡会からは、JASMINEは支援を続けるに相応しいミッションとの評価を以前より頂いている。