

1. 計画タイトル

惑星科学、生命圏科学、および天文学に向けた紫外線宇宙望遠鏡計画

Life-environmentology, Astronomy, and Planetary Ultraviolet Telescope Assembly (LAPYUTA)

2. 問い合わせ先(代表者名と連絡先)

土屋史紀・東北大学大学院理学研究科 tsuchiya@pparc.gp.tohoku.ac.jp

3. 計画概要

氷天体の地下海環境や地球型惑星の大気散逸の理解は、宇宙における生命存在可能環境の形成に関わる重要課題である。紫外線天文学はハッブル宇宙望遠鏡により大きく成長したが、銀河形成論や時間領域天文学に関して未開拓の領域が残されている。本計画は、2030年代に世界最高レベルの感度と空間分解能をもつ紫外線宇宙望遠鏡を実現し、紫外線の分光と撮像によりこれらの課題に取り組み、惑星・衛星の生命存在可能環境を普遍的視座のもとに理解するとともに、天文学の未開拓課題に取り組む。

1) 計画の学術的意義： 宇宙における生命を育む環境の普遍的理解は、宇宙惑星科学分野の大きな科学課題である。本計画は氷天体と地球型惑星の大気散逸の観測から生命存在環境に必要とされる液体の水の存在形態と変遷を明らかにし、その知見の系外惑星への拡張を目指す。2030年には国際的な木星氷衛星探査があり、また、系外惑星観測は新しい展開を迎えるが、HST・WSO-UV後に紫外線観測を担う望遠鏡計画はない。本計画は2030年代の紫外線惑星観測プラットフォームを担い、将来の宇宙生命環境探査への先鞭となる。

2) 科学者コミュニティの合意： JAXA/ISASの公募型小型計画検討WGの設置が2021/1に承認され、太陽系科学、惑星科学、太陽物理、天文学分野から約40名が参加している。地球電磁気・地球惑星圏学会では学会将来構想への、光学赤外天文連絡会では将来大型計画としての位置づけを進めている。

3) 計画の実施主体の明確性： JAXA宇宙科学研究所公募型小型計画での実施を目指す。ISAS戦略的開発研究費の申請が採択され、現在、公募型小型規模での成立性検討(Pre phase-A1)を計画検討WGで実施している。

4) 計画の妥当性： 計画の総費用は概算 170 億円と評価している。内訳は、望遠鏡開発に 50 億円程度、バスシステムの開発に 50 億円程度（ISAS 小型科学衛星バスを想定）、打ち上げ費用に 45 億円程度（イプシロン S ロケットを想定）、地上試験・地上系システムに 10 億円程度、運用コストに 1 億円/年である。海外機関のミッション機器の提供は予定していない。2023-2024 年にプロジェクト化、2026 年に製造に入り、2030 年付近での打ち上げを目指す。

5) 共同利用体制の充実度： 観測計画は、科学チームによる定期会合により決定することを想定しているが、公募観測期間を設ける他、観測データは一定期間経過後に公開し、広く研究機会を提供する。他ミッションとの協調観測キャンペーンを通して、広い意味での国際的な共同利用を推進する。

6) 社会的価値： 巨大惑星の氷衛星や地球型惑星大気の探査を通して、宇宙空間における生命生存可能環境の形成と進化の解明に寄与することは、大きな知的価値を持つ。本計画で開発する光子検出器は、今後の宇宙ミッションで必要とされるキー技術要素である。国産技術の育成・向上により、重要技術の安定供給を図るとともに、民間企業と協力して耐環境センサの開発を進めることは産業的価値がある。

7) 大型研究計画としての適否： 紫外線宇宙望遠鏡は大気圏外での観測が必要となり、宇宙機としての開発が必須となる。プロジェクトの総費用は概算 170 億円と評価され、大型研究計画として進める必要がある。紫外線観測技術は日本の強みであり（例：WSOUV への紫外分光器 UVSPEX の採用）、太陽系科学分野において日本が実績を積み上げてきた紫外線観測技術と、天文・太陽物理学分野で培われてきた望遠鏡技術を融合し、日本の強みを更に発展させることができる。今後 20-30 年間で大きな進展が期待される氷衛星研究の中で、本計画は日本の貢献を最大化する方策と位置づけられる。本計画を通して、高感度化・高精度化の要素技術を実証し、60cm 鏡クラスの宇宙望遠鏡に適用することは、将来の国際的な大型望遠鏡計画への参画に向けた日本の存在感を高めることにもなる。