

## 太陽 X 線ガンマ線観測衛星 PhoENiX

### 1. 計画タイトル

太陽 X 線ガンマ線観測衛星 PhoENiX

### 2. 問い合わせ先

成影 典之 (国立天文台) noriyuki.narukage@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)

日本学術会議連携会員： 観山 正見 (岐阜聖徳学園大学・学長)

### 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 2017 には提案していない。2020 には掲載された。

### 6. 実施時期

- ミッションコンセプト検討： 2018 年度～2021 年度
- ミッションコンセプト提案： 2022 年頃 (宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究所による「公募型小型計画」の次回公募を想定)
- プロジェクト化審査期間： 2023 年頃～2025 年頃
- 基本設計、詳細設計、製作・試験： 2026 年頃～2032 年頃
- 打ち上げ (観測開始)： 2033 年頃
- 運用： 2033 年頃～2034 年頃 (ミッションライフタイム：2 年間)
- 延長運用： 2035 年頃～

### 7. 必要経費および予算プロファイル

衛星の製作、試験、運用のための予算は全額日本が負担。以下金額は概算。

- ミッションコンセプト検討： 2018 年度～2021 年度 - 1 億円
- ミッションコンセプト提案～運用： 2022 年頃～2034 年頃 - 150～180 億円
- 延長運用： 2035 年頃～ - 年間 1.2～1.5 億円

### 8. 計画の概要

PhoENiX 計画は、磁気リコネクションに伴う粒子加速の理解を科学目的とした衛星計画で、磁気リコネクションが引き起こす太陽フレアにおける粒子加速場所の特定、加速の時間発展の調査、加速の特徴の把握を目指す。そのための観測手法として、高いダイナミックレンジを確保した軟 X 線～硬 X 線の 2 次元集光撮像分光観測と、高精度の硬 X 線～軟ガンマ線の偏光分光観測を行う。これらの観測手法を用いた太陽フレア観測は、世界初の試みであり、高精度ミラーと高速度カメラ・高精度検出器を用いて実現する。衛星の打ち上げは、第 26 太陽活動周期の前半から極大期付近にかけて (2033 年

頃以降) を目指している。

#### 9. 学術的意義、当該分野・社会等での位置づけ

加速された粒子は宇宙空間の至る場所で観測されているが、その加速のメカニズムは未だ解明されていない。PhoENiX 計画は、太陽フレアを観測対象とし、太陽フレアに伴う粒子加速の理解を科学目的とした衛星計画である。太陽フレアは、宇宙空間において磁気リコネクションとそれに関連する現象の全容を空間・時間分解して観測できる唯一の観測対象である。この観測対象に対し、加速電子の検出に適したエネルギー帯（軟 X 線～硬 X 線帯域）において、空間・時間・エネルギー分解能を持つ観測を、世界に先駆けて行う。これにより、太陽フレアにおける粒子加速場所の特定、加速の時間発展の調査、加速の特徴の把握を目指す。

PhoENiX で得られる知見は、プラズマ環境の違い、観測手法の違いという点で、地球磁気圏や高エネルギー天体の観測で得られている粒子加速の知見と相補的である。これらの知見を合わせることは、統一的な粒子加速の理解の第一歩となり、高い学術的意義を持つ。この意義により、本計画を核の一つとして、粒子加速を研究する研究者による分野横断型のコミュニティが形成されつつある。

太陽フレアで発生する粒子加速により生成される高エネルギー粒子や X 線などの電磁波は、地球周辺の宇宙環境に大きな影響を及ぼす。本計画がめざす粒子加速過程の理解は、フレアによる宇宙天気変動の理解や影響の把握を通じて社会へ貢献し得る。

#### 10. 実施内容

本計画は、衛星を用いた新機軸の太陽フレア観測を実現し、科学運用を通して粒子加速に関連する科学データを研究者コミュニティに提供、科学成果を創出するものである。

本計画は、太陽物理学、地球磁気圏プラズマ、高エネルギー宇宙物理、プラズマ実験室、工学の分野に所属する総勢約 60 名の研究者からなる分野間連携ワーキンググループが推進している。本計画は日本が立案、主導し、米国・スイスの研究者も参加する国際共同ミッションである。

#### 11. 現在までの準備状況

PhoENiX 計画は、JAXA・宇宙科学研究所・宇宙理学委員会のもとに設置されたワーキンググループを母体として科学検討・ミッション検討・装置開発を実施している。また、PhoENiX を推進するメンバーによって NASA の観測ロケットを用いた実証実験も実施している (FOXSI シリーズ; 2024 年に 4 回目の飛翔予定)。

以上