

大型国際 X 線天文衛星計画 Athena

1 計画タイトル

大型国際 X 線天文台 Athena (Advanced Telescope for High-Energy Astrophysics) への日本の参加

2 問い合わせ先

松本浩典・大阪大学大学院理学研究科・matumoto@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

大阪大学大学院理学研究科

4 マスタープラン 2017 への採否状況

採択

5 計画状況 (実施中・提案中)

実施中

6 計画実施時期

現在～2019 年 2 月: Phase A (概念設計)

2019 年 2 月～2021 年 12 月: Phase B (基本設計)

2021 年 3 月 Mission Adaption Review (衛星基本仕様確定)

2022 年～2030 年ごろ: 詳細設計、開発

2030 年台初頭: 打ち上げ、観測 (寿命 4 年以上)

7 総経費および予算プロフィール

現在～2021 年度: 31 億円程度

2022 年度～打ち上げ: 25 億円程度

合計 56 億円程度 (マージン込み。日本側の予算のみ。)

8 計画の概要 (200–500 字程度)

Athena (Advanced Telescope for High-Energy Astrophysics) は、European Space Agency が大型計画 2 号機として採用した国際大型 X 線天文衛星である。日米の国際協力のもとに欧州が開発の中心となり、2030 年代初頭の打ち上げを目指す。角度分解能 5 秒角の大型望遠鏡 (SPO) を搭載し、高エネルギー分解能 (2.5 eV) の TES カロリメーター (X-IFU) と、広視野 (40 分角四方) の DEPFET 半導体検出器 (WFI) で宇宙 X 線を観測する。Athena は (1) 物質がどのようにして集積し今日の大規模構造へと成長したかを解明すること、(2) 巨大ブラックホールがどのようにして成長し、また宇宙へと影響を与えたかを解明すること、の 2 つを科学目的として掲げる。Athena は X 線観測によって、これら 2 つの宇宙物理の根本問題の解明に挑戦する。

9 目的、学術的意義、当該分野・社会等での位置づけ

(目的) Athena の科学目的は上述の通りだが、日本が Athena 計画に参加する目的は、(A) 日本の参加によって Athena の科学的価値を高め、計画を確実に実施可能なものとする、(2) 日本の研究者が Athena の科学的成果の創出に関与し、科学的価値の最大化に貢献すること、である。(学術的意義) 2030 年代に実行が確定している X 線天文衛星は世界的に Athena のみである。2030 年代には、さまざまな巨大観測装置が稼働し、真の多波長観測時代が到来する。Athena はこれらの中で、X 線データを世界の宇宙物理学コミュニティに発信するという重要な役割を担う。(位置づけ) 日本の高エネルギー宇宙物理学コミュニティは、Athena を XRISM 後の最も重要なミッションと位置付けている。

10 実施内容(実施機関・体制、国際協力等を含む)

Athena の開発は欧州が中心ではあるが、資金、技術的実現性などの理由で、日米の国際協力が必須である。Athena 計画の確実な実施に関して、ハードウェア開発に貢献する。ASTRO-H、XRISM などの経験を活かし、X-IFU の開発に貢献することが最優先である。SPO、WFI、地上局などに関しても、可能であれば貢献を行う。科学成果創出に関して、XRISM の成果をもとに Athena のサイエンス活動に加わる。特に、Athena の主要科学目的は総観測時間の半分以上を占めるキーププロジェクトとして実施される予定である。日本の研究者がキーププロジェクトに参加し、計画策定に関与し、科学成果を創出する道を拓く。

11 現在までの準備・実施状況

ISAS に Athena Working Group を設立している。2015 年 12 月に、ISAS 理学委員会に対して、小規模プロジェクトの枠組みで「Athena への日本の参加」を提案し、理学委員会より推薦を得た(しかしその後、小規模プロジェクトの枠組みそのものが見直されることになり、Athena も再評価の予定)。X-IFU への貢献に関して、X-IFU pre-consortium に日本人研究者 4 名が co-PI として、1 名が X-IFU scientist として参加している。X-IFU のシールド冷却系への寄与が強く期待されており、Cryo-Chain Core Technology Program (CC-CTP) のもとで開発を進めている。Athena 開発を総括する Athena Science Study Team (ASST) (10 名の科学者で構成) に 1 名が参加、さらに ASST のもとに設置された Working Group に 6 名がチェアとして参加し、科学的成果創出に関与している。Telescope WG、WFI pre-consortium、ground segment WG の活動にも参加し、日本コミュニティの意見を述べている。