

2023 年 11 月 15 日

X線分光撮像衛星 XRISM 第1期観測公募のご案内 (AO-1)

1.公募観測プログラムのご案内

1.1 はじめに

宇宙航空研究開発機構(JAXA)は、2023 年 9 月 7 日にX線分光撮像衛星 XRISM を無事に打ち上げました。本計画の推進にあたりご支援いただいた皆様には、厚く御礼を申し上げます。XRISM は現在、初期運用を進めており、近日中の科学観測開始を予定しています。XRISM サイエンスチームによる性能実証(PV)期の科学観測終了後は、XRISM をより多くの研究者にご活用いただくための公募観測を開始します。第1回目の公募観測は、2024 年 7 月頃より一年間を予定しております。XRISM の概要、募集要項等は下記の通りです。広い分野の研究者の皆様の応募をお待ちしております。なお、XRISM 公募観測期の総観測時間は日米欧でシェアされており、JAXA が発出する本公募では日本枠の公募観測を募集します。米国枠の公募観測は NASA の募集によって、欧州枠の公募観測は ESA の募集によって、それぞれ審査されますので、特に国外に所属する研究者の方は応募資格にご注意ください。

1.2 XRISM 衛星

1.2.1 概要

XRISM は、日本の7機目のX線天文衛星として、JAXA 宇宙科学研究所と NASA ゴダードスペースフライトセンター(GSFC)を中心に、日米欧の70を超える研究機関の協力により開発が進められました。XRISM は、高エネルギー分解能を特徴とする Resolve と、広視野を特徴とする Xtend の組み合わせによって、恒星、X線連星、銀河系内の拡散放射（超新星残骸や星間物質）、活動銀河核、銀河団など様々な天体を観測し、宇宙物理学の諸課題の解決を目指します。

XRISM の運用フェーズは、約4ヶ月のコミッショニングと初期較正期、続く6ヶ月の性能実証(PV)期、その後の公募観測(GO)期の3つに区分されます。このうち PV 期までは、XRISM の開発に関わったサイエンスチームの主導により観測が行われます。GO 期の観測は、毎年行われる公募によって決定されます。第1期の公募観測は、PV 期が終了する 2024 年 7 月頃に開始され、約1年間続きます。

1.2.2 衛星搭載機器

XRISM は2台のX線望遠鏡(XMA)を搭載し、それぞれの焦点面に各1台の検出器(Resolve および Xtend)が設置されています。XMA は「あすか」や「すざく」に搭載されたものと同様の軽量望遠鏡ですが、角度分解能(half-power diameter)は約1.3分角と改良されています。Resolve は 50 mK の極低温で動作する 6 x 6 ピクセルのマイクロカロリメータ検出器で、3 x 3 平方分の視野を持ちます。高い分光能力が特長で、0.3-12 keV の帯域において半値全幅 5 eV のエネルギー分解能を持ちます。この値は、

太陽系外の天体を観測する装置としては 3 keV 以上の帯域で史上最高です。また、非分散型の分光検出器であるため、空間的に広がった天体（銀河団など）に対しても高いエネルギー分解能が得られます。Xtend は 38 x 38 平方分の広視野を特長とする CCD 検出器で、0.4-13 keV の帯域に感度を持ちます。

軌道上性能など、搭載機器に関する詳細な情報は、下記の XRISM Proposer's Observatory Guide をご参照ください。

<https://xrism.isas.jaxa.jp/research/proposer/announcement/index.html>

1.2.3 科学運用

XRISM は、2023 年 9 月 7 日に種子島宇宙センター(TNSC)から JAXA の H-IIA ロケットによって打ち上げられ、傾斜角 31 度、高度 575 km の軌道に投入されました。衛星の総質量は約 2.3 トンです。XRISM の運用は、JAXA 宇宙科学研究所の研究者と専門の技術者によって行われます。XRISM 運用チームは、観測のスケジュールリングや、衛星運用、データ収集、搭載機器の状態確認などに責任を持ちます。衛星との通信は主に内之浦宇宙センター(USC)を通して行われます。USC からは、1 日に 5 回、1 回あたり約 500 秒のコンタクトが可能です。機上のデータレコーダは 12G ビットの容量を持ち、USC からコンタクト中に約 8 Mbps の通信速度でテレメトリデータをダウンリンクします。取得されたデータは JAXA 宇宙科学研究所に転送され、FITS 形式への変換や姿勢ファイル等の生成が行われます。その後データは NASA/GSFC に転送され、最新の較正情報を踏まえたパイプラインプロセスを経て、ユーザが解析できるファイル形式へと変換されます。以上のプロセスを経た科学観測データは、暗号化された上で、JAXA 宇宙科学研究所および NASA/GSFC のデータアーカイブに保存されます。公募観測においては、観測提案者(PI)のみが暗号化データの復元キーを入手できます。但し、公募観測データの占有期間は代表観測者(PI)がデータを入手した時点から 1 年間であり、それ以降は暗号が解かれた状態でデータが公開されます。XRISM の科学データは、観測 1 日あたり 8 ギガバイトのデータサイズを見込みます。

1.2.4 運用フェーズ

XRISM の運用フェーズは、3 つに区分されます。打ち上げ後の 4 ヶ月間を、コミッショニング・初期較正期(Phase 0)と呼び、衛星および搭載機器の立ち上げや基本性能確認を行います。続く 6 ヶ月を PV 期(Phase 1)呼び、XRISM サイエンスチームによって選ばれた天体の観測を行います。その後（打ち上げから約 10 ヶ月後）からミッション終了までを GO 期(Phase 2)と定義し、主に公募観測を行います。

1.3 第 1 期公募観測プログラム

以下の方が、代表観測者(PI)として JAXA がおこなう本公募に応募する資格を有します。

1) 応募締切の時点で日本国内の大学・研究機関に所属する方。但し、複数の機関に所属する場合は、日本国内の大学・研究機関が「主たる所属先」であることを条

件とします。本公募における「主たる所属先」の定義は、教職員や博士研究員など給与を受ける研究者の場合は、その者が受ける全給与のうち 50%以上を負担する機関、学生の場合は、その者に対する学位授与を想定する機関とします。客員教員・客員研究員等の時限的な身分を与える機関は「主たる所属先」とは見なしません。

2) 応募締切の時点で日本、米国、カナダ、ESA 加盟国のいずれにも属さない大学および研究機関に所属する方。但し、この条件を満たす方が PI として応募する場合は、必ず条件 1 を満たす者を co-PI としてご提案ください。また、日本国外の方を PI とする観測提案の採択は、一般公募観測の全時間のうち 4%を上限とします。

XRISM の観測公募は、今後もおおよそ 1 年ごとの実施を予定しています。今回募集する第 1 期公募観測は、2024 年 7 月上旬ごろを起点とする約 1 年間のうちに行われる予定です。この期間の総観測時間は、次のとおり配分されます。

- Observatory Time (10%): 衛星の保守、定期的な機器校正用観測、および、近傍の超新星爆発等、予想できない突発現象の観測(Director's Discretionary Time)
- PV 観測のキャリーオーバー (15%)
- 公募観測 (75%)

第 1 期公募観測では、公募観測に割り当てられる全時間（総観測時間の 75%）が以下の配分率で日米欧に割り当てられます。

- 日本（JAXA による公募）：48%
- 米国・カナダ（NASA による公募）：44%
- ESA 加盟国（ESA による公募）：8%

観測提案の審査は、3 機関がそれぞれにピアレビューパネルを組織して行います。各機関から推薦を受けた GO 観測ターゲットは、国際マーキングパネル（3 機関の合議）を経て、A, B, C の 3 段階のプライオリティグレードが付されます。1 つの提案で複数のターゲットが採択される場合は、ターゲットごとに異なるグレードが付されることがあります。Priority A もしくは B で採択されたターゲットは、観測が保証されます。第 1 期の公募観測期間内（2024 年 7 月上旬ごろを起点とする 1 年間）に観測できるようスケジューリングには最善を尽くしますが、場合によっては観測の実施が次の公募観測期に延期されることもあります。但し、突発天体の観測などに適用される Target of Opportunity (ToO)観測については、第 1 期公募観測期間内に実行されない場合は自動的にキャンセルとなります。したがって、同じ条件での ToO 観測を引き続き希望する場合は、第 2 期以降の公募で改めて提案を行ってください。Priority C で採択されたターゲットは、必ず観測されるわけではありません。ToO と同様、第 1 期公募観測期間内に観測が実行されない場合は自動的にキャンセルとなりますので、必要に応じて第 2 期以降の公募で改めて提案を行ってください。

プライオリティグレードの配分率は、全公募観測時間に対する割合で、A = 50%, B = 40%, C = 50%（合計 140%）となります。したがって、Priority C で採択された天体が最終的に観測される確率は 20%程度となります。

PV 期の観測天体一覧は以下のウェブサイトから入手できます。

<https://xrism.isas.jaxa.jp/research/proposer/approved/pv/index.html>

公募観測におけるプライオリティの定義と同様、ToOを除く Priority A のターゲットは必ず観測されますが、ToO 天体および Priority C のターゲットは PV 期に観測されない可能性があります。（なお PV では Priority B は存在しません。）したがって、今回の公募で PV ターゲットのうち ToO や Priority C のものを提案いただくことも可能ですが、それらのターゲットが PV 期の間に観測された場合は、観測データの専有権は XRISM サイエンスチームに帰属し、公募観測の提案者には与えられません。

なお、PV 期に観測された天体を本公募にて追加観測することも提案可能です。その場合は、追加観測の必要性を観測提案書に明記いただく必要があります。例えば、X線連星の異なる位相や状態における観測や、空間的に広がった天体の異なる領域の観測などがこれに相当します。同様に、一つの天体を複数回観測することを提案する場合も、その必要性和科学的意義を明確に示してください。

先述の通り、レビューパネルによる審査は JAXA, NASA, ESA が独立に行い、その後 3 機関の合議のもと最終的な採択天体が確定します。同じターゲットの観測が複数の機関から推薦された場合、当該提案の PI 全員が希望していれば共同観測として扱われます。（共同観測を希望するかどうかの質問項目が投稿フォームの中にあります。）共同観測の場合、より優れた提案の PI を Prime PI (PPI)としますが、データ占有権は両プロポーザルの提案者に与えられます。なお、JAXA を通して応募した観測提案の提案者が PPI となった場合は、その観測は JAXA 枠の公募観測とみなされます。同一天体の提案のうち、ひとつでも共同観測を希望しない PI がいる場合は、より優れた提案のみが採択され、その提案者のみにデータ占有権が与えられます。

公募観測データの占有期間は PI がデータを入手した時点から 1 年間であり、それ以降は誰でも入手可能な公開データとなります。

観測提案フォームには、天体の座標、要求観測時間、各機器の観測モード、観測時期（必要な場合のみ；下記参照）等をターゲットごとに指定してください。

1.3.1.1 観測の制約

本公募で提案できる観測は、原則として第 1 期公募観測期間（2024 年 7 月ごろを起点とする約 1 年間）の中で実施できるものに限りです。したがって、例えば、複数年にまたがる観測を要求する提案は受け付けられません。また、スケジュールの都合によっては、採択された天体の観測が複数回に分割される可能性もあります。

XRISM は、1 観測あたり 1 ～ 2 日間かけて行うことを想定します（実効観測時間 50 ～ 100 キロ秒に相当）。極端に短い観測は、衛星の観測効率を低下させるとともに運用負荷の増大に繋がるため、1 観測あたりの観測時間の下限を 10 キロ秒とします。一方、なるべく多くの方に XRISM を利用いただくため、1 観測あたりの上限を 200 キロ秒、1 提案あたりの総観測時間の上限を 600 キロ秒とします。この制限は、第 2 期以降の公募観測では緩和される可能性があります。

初期運用の進捗に従い、本公募の締切までの間に観測の制約条件等が変更される可能性があります。その場合は XRISM のウェブサイト上でアナウンス致します。

1.3.1.2 時期指定観測 (Time-constrained observations)

周期的に時間変動する天体を決まったフェーズで観測する場合や、他の天文台との同時観測等を希望する場合は、時期指定観測 (Time-constrained observations) を提案いただく必要があります。時期指定観測は運用計画の負荷要因となるため、採択数の制限を意図し、Priority A を与えられた提案のみを採択します。

(詳細は XRISM Proposer's Observatory Guide をご参照ください。
<https://xrism.isas.jaxa.jp/research/proposer/announcement/index.html>)

1.3.1.3 突発天体等の Target of Opportunity (ToO)観測

恒星のフレアやX線連星のバーストなど、座標が既知の天体の突発事象を観測する場合は、Target of Opportunity (ToO)観測を提案いただく必要があります。時期指定観測と同様、Priority A を与えられた提案のみが採択となります。なお、ToO 観測は運用への負荷が特に大きいため、公募観測に割り当てられた全観測時間のうち 10%を上限として採択します(したがって ToO 観測の提案が多数の場合は、それらが優れたものであっても採択数が制限されます)。また、あらかじめ指定された突発事象(下記参照)が第1期公募観測期間中に発生しなかった場合、採択された ToO 観測提案は自動的に無効となり、第2期以降に持ち越されることはありません。以上のリスクをご理解の上、ご提案ください。

ToO 観測を提案する場合は、観測をトリガーする条件(例えばフラックスの閾値)や、その条件を満たす突発事象が第1期公募観測期間中に発生する確率見積りを観測提案書に明記ください。ToO 観測は、提案一つあたり、合計 10 個まで候補天体を指定できます。また、候補天体のうち一部の観測を要求する提案(例えば、候補天体は 10 個あるものの、そのうち 3 天体の ToO 観測が発動した時点で科学目的が達成される提案)も受けつけます。いずれの場合も、通常の観測提案と同様、1 観測あたり 200 キロ秒、1 提案あたり 600 キロ秒の提案を上限とします。

超新星爆発やガンマ線バーストなど、座標が指定できない新規の突発天体は、本公募では ToO 観測として提案できません。このような天体の観測は、「Generic ToO 観測」と定義し、真に必要な場合は Director's Discretionary Time を使って行います。Generic ToO 観測の要求手順は以下のサイトをご参照ください。

<https://xrism.isas.jaxa.jp/research/proposer/index.html>

なお、DDT 観測による科学データは即時公開となります。

2. 応募要領

観測提案は以下の書式に従い、ARK/RPS ウェブサイトから電子的に投稿してください。

<https://xrsrv1.isas.jaxa.jp/ark/>

投稿手順は同ページに記載があります。

(1) Target Form: 天体座標や観測時間等を含むもの。ARK/RPS にて電子的に作成。

(2) Scientific justification: A4 用紙サイズで 4 ページ以内の自由書式で、11 ポイント以上のフォントサイズを使用のこと。PDF 形式で提出。使用言語は英語とする。但し、修士以上の学位を有しない者が PI で、かつ、マージングによる国際共同観測を希望しない場合は、日本語でも可とする。

Scientific justification には以下の内容を明記すること。

- 提案する観測の科学的意義（課題の背景と目的）
- XRISM を用いる必要性
- 観測のフィージビリティと必要観測時間の根拠

締切：日本時間 2024 年 2 月 22 日午後 4 時 30 分

応募資格：

締切時点で、日本国内の大学・研究機関に所属する方、もしくは日本、米国、カナダ、ESA 加盟国のいずれにも属さない大学および研究機関に所属する方。条件の詳細は 1.3 節をご確認ください。

提案できる観測の条件：

- ・第 1 期公募観測期間（2024 年 7 月ごろを起点とする約 1 年間）に実施できること
- ・1 観測あたり 10 キロ秒以上、200 キロ秒以内の露光時間であること
（複数の天体を観測する場合は、1 提案あたりの総観測時間が 600 キロ秒以内）
- ・ToO 観測の場合、座標が既知の天体であること

3. 参考資料

<https://xrism.isas.jaxa.jp/research/proposer/index.html>

ヘルプデスク

<https://xrism.isas.jaxa.jp/research/helpdesk/index.html>

（技術的な質問等に対応いたします）