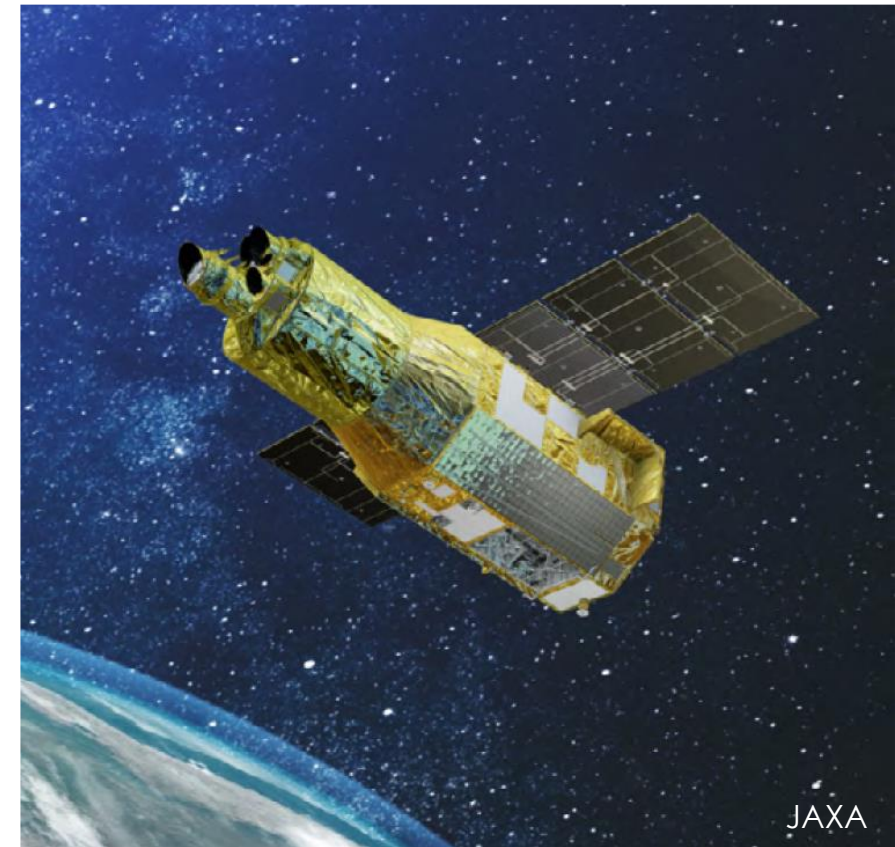


# X線分光撮像衛星(XRISM) 打上げ準備状況について

2023-08-24

XRISM PM 前島 弘則

- X線天文学はまだ60年に満たない新しい学問です。しかし、ブラックホールや中性子星、銀河間高温プラズマなどを観測し、新しい宇宙の姿を世界に提供してきた分野です。
- XRISMのミッションは、2016年に運用を停止したX線天文衛星ASTRO-Hが担っていたサイエンスである「超高分解能X線分光による宇宙物理の課題の解明」を早期にかつ確実に回復することです。ASTRO-Hの開発成果を最大限活用し、NASA、ESA、国内外の大学等研究機関と協力して、最先端のサイエンスを高い信頼性をもって達成することを目指します。
- 定常運用時にはXRISMは世界に開かれた汎用X線天文台となります。そして、「宇宙の構造形成と銀河団の進化」、「宇宙の物質循環の歴史」、「宇宙のエネルギー輸送と循環」を研究するとともに、「超高分解能X線分光による新しいサイエンス」の開拓を目指し、さまざまな分野にわたる宇宙物理をさらに推し進め、2020年代の物理学の広範な発展の一翼を担います。





# X線でみる宇宙とは

**XRISM** X-Ray Imaging and Spectroscopy Mission

eROSITA All-Sky Survey



X線でみた天の川銀河 (eROSITA)

J.Sanders/H.Brunner/eSASS/IMPE/E.Churazov/M.Gilfanov/IKI


SRG/eROSITA



地上の可視光望遠鏡でみた天の川銀河

[https://astro-dic.jp/wp/wp-content/uploads/mwpan2\\_Aitoff-1.jpg](https://astro-dic.jp/wp/wp-content/uploads/mwpan2_Aitoff-1.jpg)

天文観測に使われる電磁波の中で  
X線は短波長=高エネルギーの電磁波  
- 強い重力場に付随する高温プラズマ  
- 加速された荷電粒子  
から放射される。

波長(m)	10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-2</sup>	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>			
名称	γ線	X線	光			電		波				
			紫外	可視	赤外線	マイクロ波		超短波	短波	中波	長波	超長波
用途	材料検査	レントゲン				電子レンジ	衛星放送	TV, FM,	AM			
温度(K)	10 <sup>9</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>-3</sup>						

CTA計画完成予想図 (CTA Japan)



XRISM (JAXA)



JWST (NASA)



TMTプロジェクト  
(国立天文台)



LiteBIRD (JAXA)

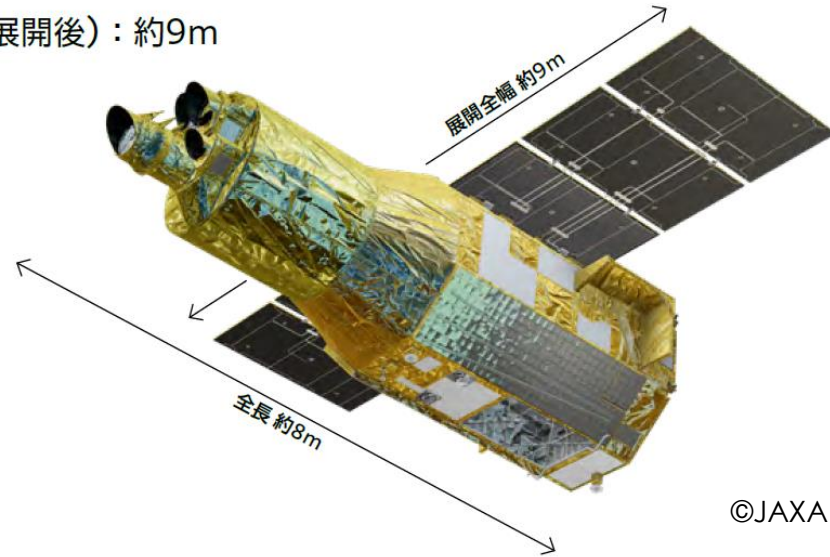


ALMA (国立天文台)

ただし大気を透過しないので、人工衛星をつかった観測が必要

- **銀河団の構造はどのように形成されたのか？**
  - 何が暗黒物質による崩壊を防いでいるのか？
    - 熱的圧力, 動的圧力(乱流) のエネルギー密度と分布
- **宇宙の階層構造のなかでどのように元素は進化してきたか？**
  - 超新星の種族、超新星残骸にふくまれる元素
  - 星間空間・銀河間空間への散逸
    - 巨大質量ブラックホール(活動銀河核)や銀河からのプラズマの吹き出しと銀河間物質との相互作用
    - 超新星残骸中の元素組成と拡散速度の直接測定
- **画期的な装置(X線マイクロカロリメータ)が拓く新しい観測手法と宇宙物理**
  - ALMA, LiteBIRD, JWST, Subaru/TMT, XMM-Newton, Chandra, NuSTAR, Fermi, CTA, IceCube, LIGO, KAGRA など世界のマルチメッセンジャー天文台の一翼として
  - 2030年代の超大型X線天文台Athena (ESA, NASA, JAXA)の水先案内人として

構造	寸法	<p>全長：約8m</p> <p>幅（太陽電池パドル展開後）：約9m</p> <p>奥行き：約3m</p>
	質量	約2.3t (推進薬含む)
軌道	高度	550 +/- 50 km
	傾斜角	31 度
	種類	円軌道
	周期	約96分



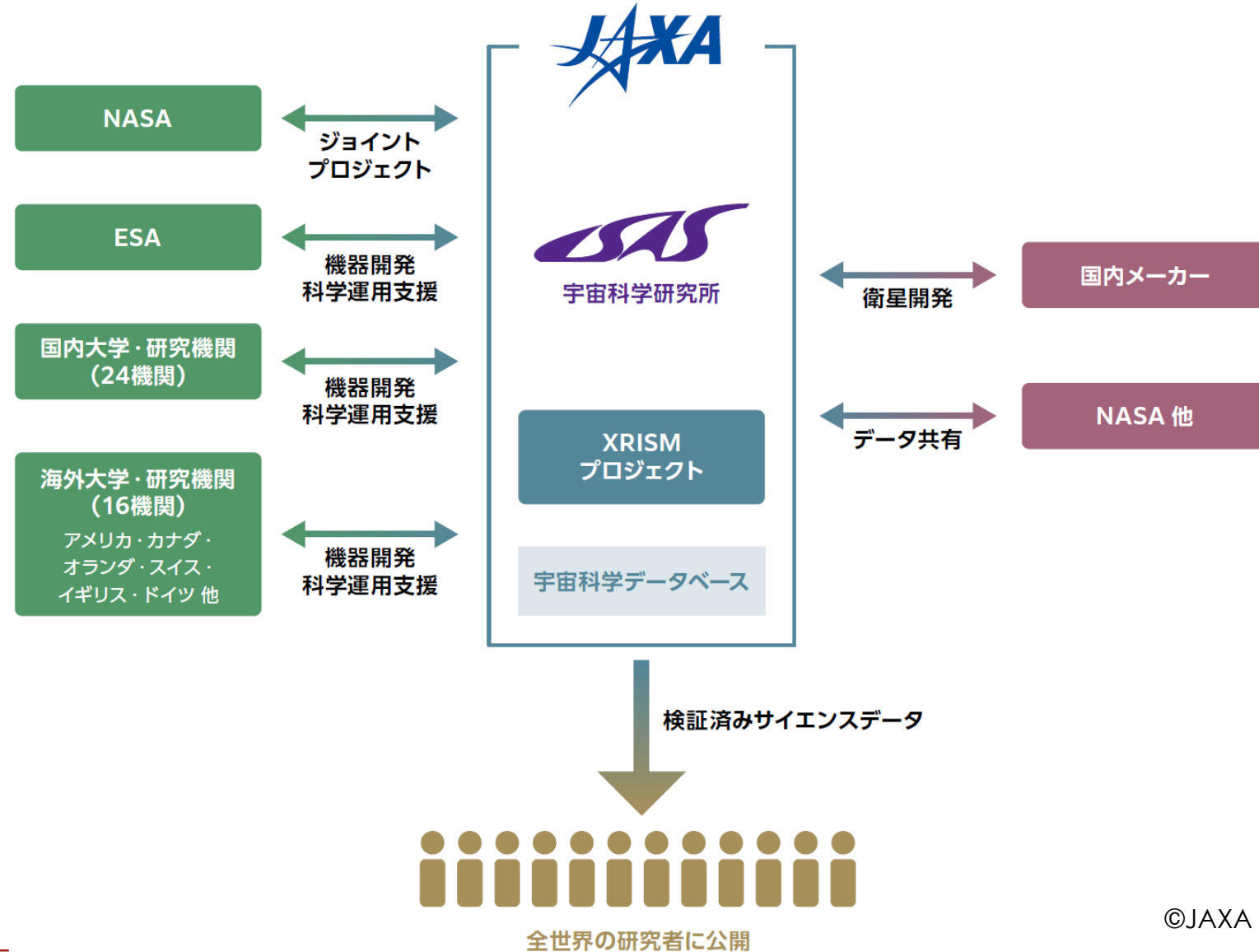




©JAXA

- X線を効率よくセンサ部に集めるX線望遠鏡(XMA)
- 超精密にエネルギーを測る軟X線分光装置(Resolve)
- 広い視野で撮像する軟X線撮像装置(Xtend)

- JAXAが米国航空宇宙局(NASA)、欧州宇宙機関(ESA)と覚書を結んで進めている国際共同プロジェクトです。特にNASAとは、ジョイントプロジェクトとして位置づけられ、プロジェクト全般にわたって密接に協力しながら進めています。
- 3つの宇宙機関だけでなく、日米欧それぞれの大学、研究機関、企業から、衛星開発、観測装置やデータ処理ソフトウェアの開発、さらには科学的な観測計画の策定のために100名を超える宇宙物理学、技術者が参画しています。
- 観測データはNASA他と共に検証・処理され、検証済みサイエンスデータとして研究者に公開されます。





# 打上げ準備状況



種子島到着

- ✓ 衛星システム準備完了
- ✓ 地上システム準備完了
- ✓ 追跡管制隊準備完了



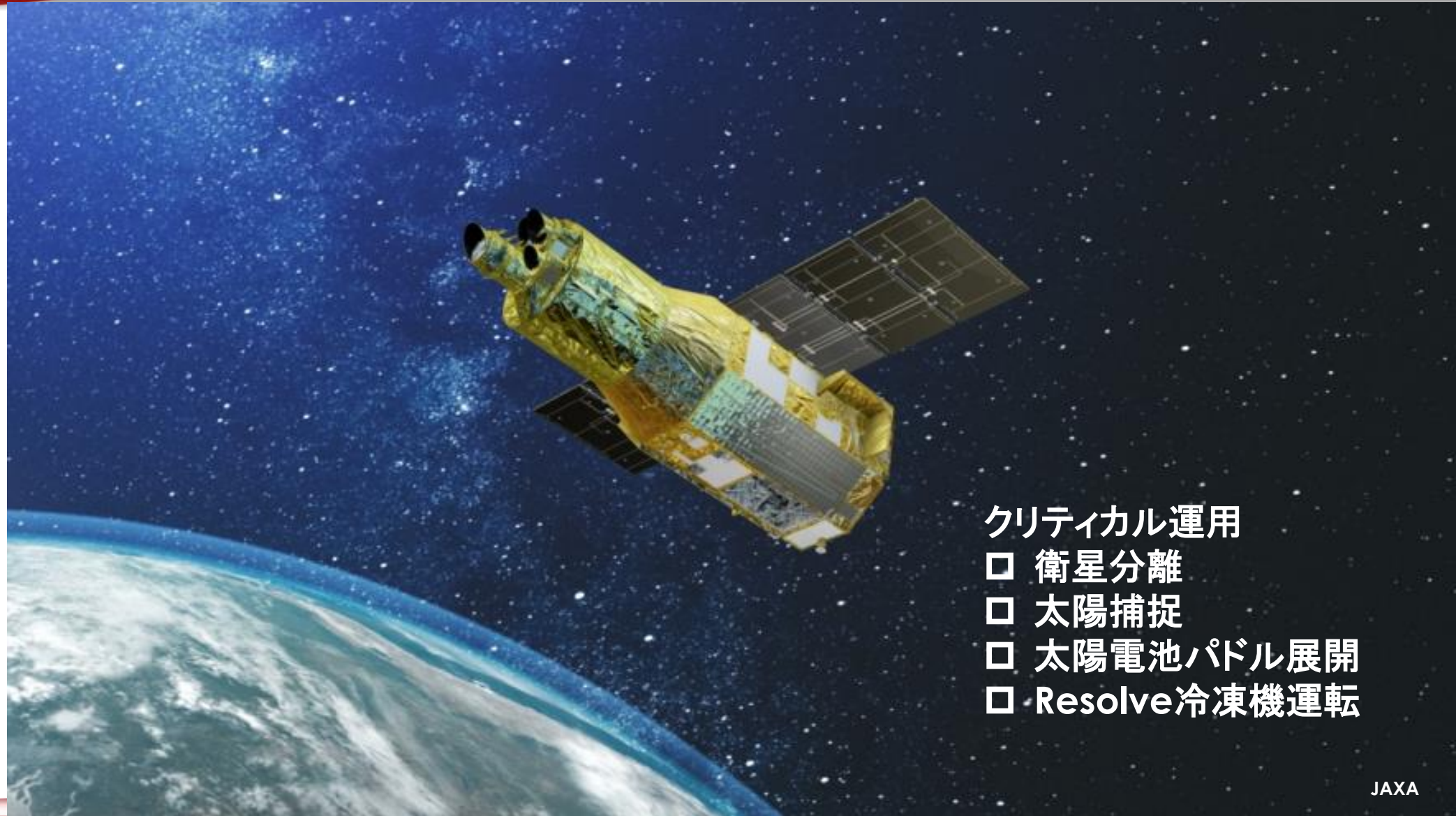
射場搬入後試験



フェアリング収納



# 打上げ直後の主なイベント



クリティカル運用

- 衛星分離
- 太陽捕捉
- 太陽電池パドル展開
- Resolve冷凍機運転

JAXA

- 初期運用段階 (打ち上げ後3か月)
  - クリティカル運用 (約 1 週間)
  - 立ち上げ運用 (約 12 週間)
- 定常運用段階( 打ち上げ後3年まで)
  - 初期較正観測 (約1か月)
  - 初期性能確認観測(6 か月)
  - 観測提案にもとづくゲスト観測
    - JAXA, NASA, ESA それぞれが、観測提案の公募を行い、選考によって採択された観測を行う。
    - 予め定めた時間配分の範囲で、世界中の研究者に観測の機会を提供
- 後期運用段階(定常運用終了審査を経て)

