



配布先: 文部科学記者会、科学記者会、名古屋教育記者会

2026年4月22日

報道機関 各位

## 世界初、スターバースト銀河の高温ガスの運動を直接測定！ ～XRISM が解明する超新星爆発エネルギーのゆくえ～

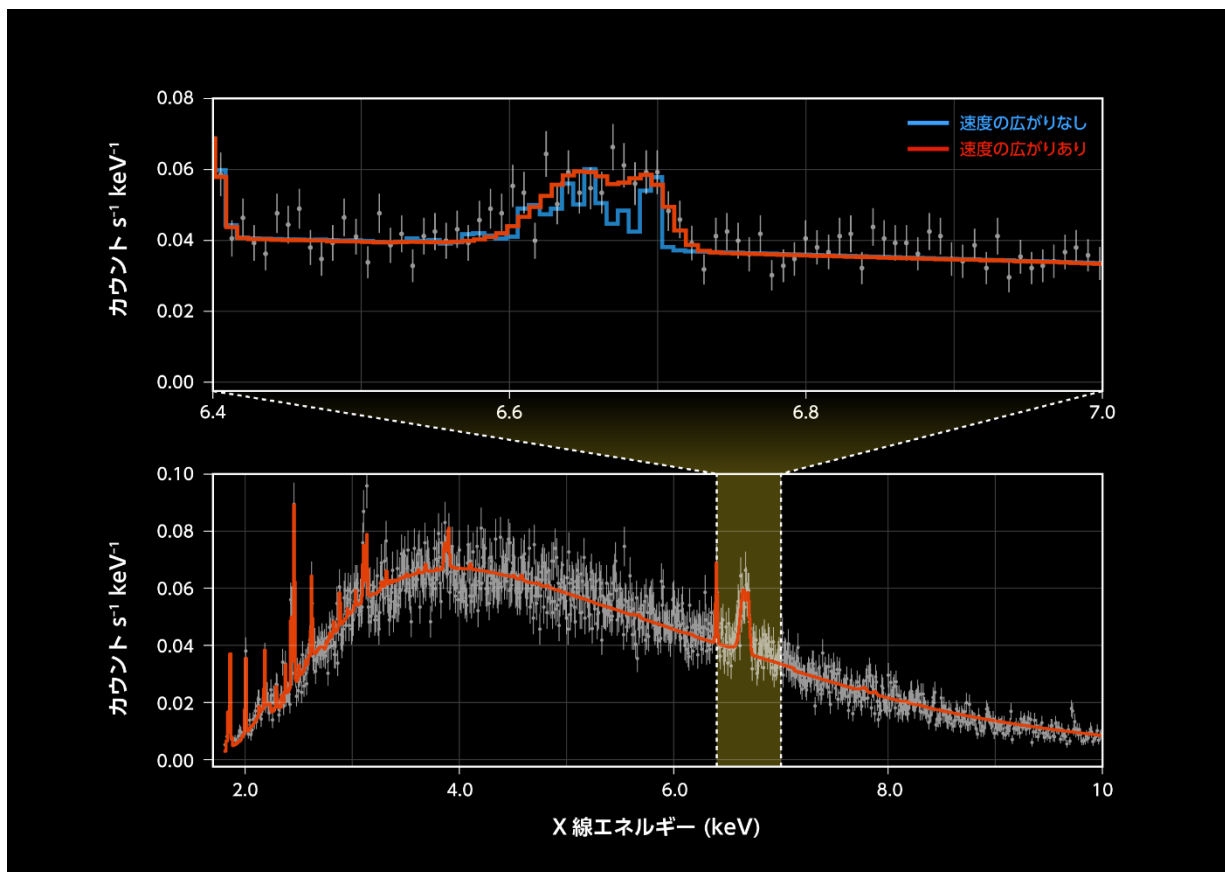
### 【本研究のポイント】

- ・X線分光撮像衛星(XRISM: クリズム)<sup>注1)</sup>の高分解能 X線分光観測により、スターバースト銀河<sup>注2)</sup> M82 の中心領域に存在する高温ガスの速度の広がりを、世界で初めて直接測定した。
- ・その結果、この速度の広がりは従来の予測よりも大きく、超新星爆発<sup>注3)</sup>のエネルギーの大部分が高温ガスとして熱化している可能性が示された。
- ・さらに、この高温ガスは周囲の物質を巻き込みながら高速で運動し、その一部は銀河の重力を振り切って銀河外へ到達する可能性が示された。
- ・これにより、スターバースト銀河において物質が銀河内にとどまる過程と銀河外へ流出する過程の両方が明らかになり、銀河進化および宇宙の物質循環<sup>注4)</sup>の理解の進展につながることを期待される。

### 【研究概要】

名古屋大学大学院理学研究科の三石 郁之 講師が参加する XRISM 国際共同研究グループ(XRISM Collaboration)と、笹俣 聖也 博士前期課程学生、安福 千貴 博士後期課程学生からなる研究グループ(以下「研究グループ」)は、スターバースト銀河 M82 中心領域に存在する高温ガスの速度の広がりを精密に測定しました。スターバースト銀河では、大量の星形成に伴う多数の超新星爆発によって銀河中心部のガスが高温に加熱され、X線を放射します。この高温ガスが駆動源となり、周囲の物質を巻き込みながら銀河スケールの高速の流れが形成されると考えられています。このような流れは銀河風<sup>注5)</sup>と呼ばれ、さまざまな温度や状態の物質から構成されます。この流れは銀河内にとどまる成分を含むとともに、一部が銀河外へ流出する場合があります。銀河内外を結ぶ物質の輸送過程として重要な役割を果たします。

今回の観測により、この高温ガスは従来の予測を上回る大きな運動を持つことが明らかとなり、超新星爆発のエネルギーの大部分が高温ガスとして蓄えられている可能性が示されました。さらに、この高温ガスが周囲の物質を加速して流れを駆動するとともに、その一部は銀河外へ流出しうることが示されました。本研究成果は、「A fast starburst wind consumes most of the energy from supernovae」として2026年3月25日に『Nature』に掲載されました。



XRISM/Resolve によるスターバースト銀河 M82 中心領域の高温ガスの高分解能 X 線スペクトル(JAXA 提供)

## 【研究背景】

宇宙には多数の銀河が存在し、その周囲の空間には重元素が広く分布しています。これらの重元素は星の内部で生成されるため、もともとは銀河内に存在していたものです。しかし、それらがどのように銀河外へ運ばれたのかは長年の課題でした。

この問題を説明する有力な候補が、銀河スケールで広がるガスの流れである銀河風です。スターバースト銀河では、短い時間に多数の超新星爆発が発生し、星間ガスが高温・高圧となります。このガスが周囲の物質を巻き込みながら銀河円盤を突き抜け、銀河内外に広がる流れを形成すると考えられています。

しかし、銀河風の駆動源である高温ガスそのものの運動を直接測定することはこれまで困難でした。特に、数千万度の高温ガスの運動を調べるには、高いエネルギー分解能を持つ X 線分光観測が不可欠でした。

## 【研究成果】

本研究グループは、XRISM に搭載された高分解能軟 X 線分光装置 Resolve (リゾルブ) を用い、地球から約 1200 万光年の距離にある代表的なスターバースト銀河 M82 の中心領域を、2024 年 5 月に観測しました。その結果、約 2000 万度の高温ガスが放射する X 線輝線の広がりから、このガスが視線方向に約  $\pm 600$  km/s の速度の広がりを持つことが明らかになりました。

この結果は、高温ガスが予想以上に大きな運動エネルギーを持つことを示しており、超

新星爆発のエネルギーの大部分が高温ガスとして蓄えられていることを示唆しています。

さらに、このエネルギーの約 60%が分子ガスや中性ガス、電離ガスなどの低温物質を加速し、さまざまな温度や状態の物質から成る流れを形成することが分かりました。一方で、残りの高温ガスの一部は銀河の重力を振り切り、銀河間空間へと流出する可能性が示されました。

## 【成果の意義】

本研究により、スターバースト銀河における高温ガスの運動が初めて直接測定されました。これにより、超新星爆発のエネルギーがどのように高温ガスとして蓄えられ、周囲の物質を加速し、さらには銀河外へと輸送されるのかについて、観測的な制約が与えられました。

この成果は、銀河内に物質がとどまる過程と銀河外へ流出する過程の両方を統一的に理解する上で重要であり、銀河進化および宇宙の物質循環の解明に大きく貢献するものです。

## 【名古屋大学の貢献】

名古屋大学のチームは、他衛星の観測データを用いた解析による結果の妥当性の検証や、高温ガスの速度の広がりや物理的解釈に関する議論において重要な役割を果たしました。本観測の主提案者でもあり、同チームを率いる三石 郁之(みついし いくゆき)講師は、今回の研究成果について以下のようにコメントしています。

「宇宙の物質循環を理解する上で鍵となる、高温ガスの運動をついに直接測定できたことを大変嬉しく思います。今回明らかになった予想以上に大きな速度の広がりや、銀河風の駆動機構に新たな視点を与える重要な結果です。今後は他のスターバースト銀河へと観測を広げ、統一的な理解の構築を進めていきたいと考えています。」さらに、三石講師は「XRISM によって得られた高精度の観測結果が、理論やシミュレーション研究の進展を促し、銀河風の理解をさらに深めるとともに、将来の高感度 X 線観測ミッションへとつながっていくことを期待しています。」とも述べています。

## 【用語解説】

注 1) X 線分光撮像衛星(XRISM:クリズム):

宇宙 X 線観測衛星。2023 年 9 月に打ち上げられ、同年 12 月から運用を開始した。高いエネルギー分解能を持つ X 線分光装置「Resolve(リゾルブ)」と、広い視野を持つ X 線撮像装置「Xtend(エクステンド)」を搭載する。高温ガスから放射される X 線を高精度で測定することで、物質やエネルギーの流れを明らかにし、天体の進化の理解に貢献する。

注 2) スターバースト銀河:

爆発的に高い星形成活動を示す銀河。短い時間の間に大量の大質量星が形成され、それに伴って多くの超新星爆発が発生する。

注 3) 超新星爆発:

重い星がその一生の最期に起こす大規模な爆発現象。星の内部で作られた重元素を宇宙空間へ放出するとともに、周囲の物質に大きなエネルギーを与える。

注 4)物質循環:

銀河内外にわたって物質が移動する過程を含む物質の流れ。銀河進化および宇宙全体の物質循環に影響を与える。

注 5)銀河風:

多数の超新星爆発によって生じた高温ガスが駆動源となり、周囲の物質を巻き込みながら銀河内外へと広がる、さまざまな温度や状態の物質からなる銀河スケールの高速の流れ。

【関連リンク】

◆JAXA の M82 XRISM 観測のプレスリリース :

(日本語) <https://www.isas.jaxa.jp/topics/004246.html>

(英語) <https://www.isas.jaxa.jp/en/topics/004247.html>

◆NASA の M82 XRISM 観測のプレスリリース (英語):

<https://science.nasa.gov/missions/xrism/nasa-jaxas-xrism-telescope-clocks-hot-wind-of-galaxy-m82/>

【論文情報】

雑誌名:Nature

論文タイトル:A fast starburst wind consumes most of the energy from supernovae

著者:XRISM Collaboration

DOI: 10.1038/s41586-026-10231-1

URL: <https://www.nature.com/articles/s41586-026-10231-1>



東海国立  
大学機構

東海国立大学機構は、岐阜大学と名古屋大学を運営する国立大学法人です。  
国際的な競争力向上と地域創生への貢献を両輪とした発展を目指します。

東海国立大学機構 HP <https://www.thers.ac.jp/>

