

X線天文衛星「すざく」による観測速報 (4)

「すざく」チーム

2005年7月に打ち上げられたX線衛星「すざく」は、半年間の試験観測の期間を経て、2006年4月、めでたく公募観測を開始するに至りました。搭載されたX線CCDカメラ(XIS)や硬X線検出器(HXD)も順調に観測を続け、いくつかの科学的成果も査読誌に投稿する段階までまとまりつつあります。

さて、X線を用いた分光により、酸素、窒素、鉄といった重元素の輝線を観測することができます。今回のASTRO NEWSでは、「すざく」によるX線観測の結果をもとに、元素を生成する超新星爆発の話題、その超新星爆発が活発な銀河の話、さらには銀河と銀河の間の星間空間にばらまかれた重元素の話へとつなぎ紹介します。

話題9. 超新星1987A —元素工場から宇宙空間へ—

超新星1987Aは、1987年2月、今から約19年前に大マゼラン星雲で出現したことでよく知られています。大質量の星が重力崩壊を経て爆発したII型の超新星です。今なお秒速数千キロメートルで広がり続ける星の外層が、天体を取り巻くガスと衝突して加熱し、X線が放射されています。「すざく」による観測で(図1)、X線の急速な増光が続いていることが確認されました。現在X線を放射しているガスは、爆発前の星が進化末期に星間空間に放出したものと考えられ、X線のスペクトルからその元素組成などを調べることで星の進化を探ることができます。また、「すざく」の高感度な硬X線観測を活かして、超新星爆発で形成された可能性がある中性子星パルサーの存在を探る試みも続けています。

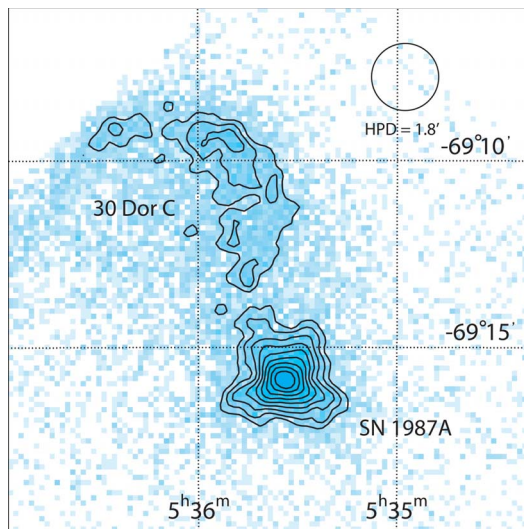
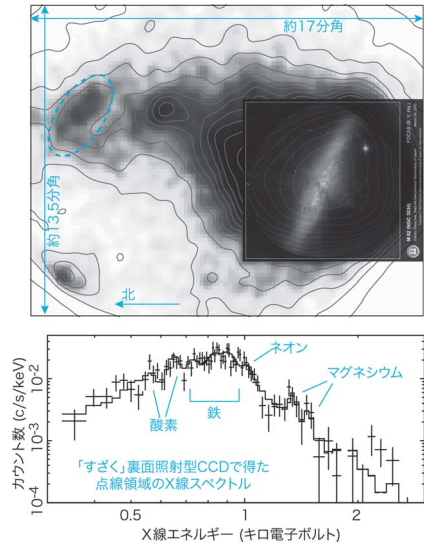


図1 「すざく」でとらえたSN1987A(中央)。左上は別の超新星残骸。右上の丸印は「すざく」X線望遠鏡の空間分解能の大きさを示す。

話題 10. スターバースト銀河から放出される X 線プラズマ —灼熱の風を噴く宇宙の暴れん坊—

中心領域で激しい星生成と連続的な超新星爆発を起こしている銀河をスターバースト銀河と呼びます。その激しい活動は、冷たい星間ガスを1千万度から1億度の X 線プラズマにまで加熱します。銀河の重力では、もはやこの X 線プラズマを閉じ込めることはできず、高温の「灼熱風」として銀河間空間へ放出すると考えられています。「すざく」衛星は、おおぐま座の M82 銀河が放出する「灼熱風」が約 11 キロパーセクもの距離まで延びる様子をはっきりととらえ、優れた分光能力により酸素や鉄などの重元素輝線を検出することに成功しました。

図2 「すざく」裏面照射型 X 線 CCD で得た画像（上）とスペクトル（下）。画像にはすばる望遠鏡の微光天体分光撮像装置で得られた M82 の写真（国立天文台提供）を重ねた。



話題 11. 銀河団ガスの重元素分布—宇宙の酸素タンク—

銀河団には銀河の質量の数倍の数千万度の高温ガスが存在し、X線を放射しています。この銀河団ガスには大量の鉄やケイ素などの重元素が含まれることが知られています。これらの重元素は、銀河の中の超新星爆発によって合成され、銀河間空間に放出されたと考えられています。しかし、重元素の中で最も豊富な元素である酸素の量は銀河団中心部に位置する巨大楕円銀河である cD 銀河周辺部を除き、ほとんどわかっていませんでした。「すざく」により、この酸素の量を求めることが可能になってきました。図3は炉座銀河団のスペクトルです。cD 銀河から遠く離れた銀河団ガスからも酸素、鉄、マグネシウム、ケイ素、硫黄からの輝線がくっきりと検出されています。「すざく」はこれらの重元素の起源に迫ります。

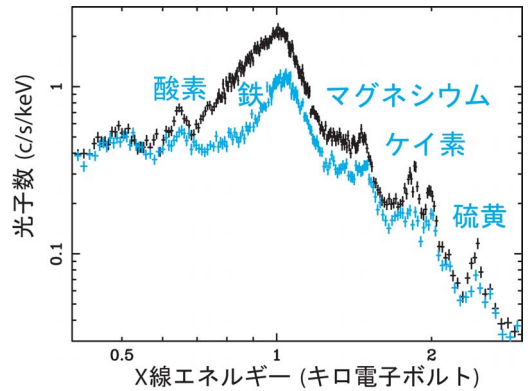


図3 「すざく」の裏面照射型 CCD で得られた炉座銀河団の X 線スペクトル。cD 銀河周辺は黒、銀河団ガスの領域は青でプロットした。

文責：伊藤真之（神戸大学），馬場 彩，寺田幸功（理研），鶴 剛，小澤 碧（京大），松下恭子（東京理科大），大橋隆哉（首都

大），太田直美（理研），深沢泰司（広島大），中澤和洋（JAXA）