

# X線天文学の概要と超新星残骸の研究

関西学院大学大学院 梅田真衣

## 1 概要

宇宙ではX線で輝く天体が多くあります。銀河や降着物質のあるブラックホール、超新星残骸などです。しかしながら、地球に届いた天体からのX線は大気圏で吸収されてしまい、残念ながら地上で観測することはできません。よって、衛星を打ち上げて大気圏外で観測を行うこととなります。私は、X線天文衛星「すざく」から得られた超新星残骸SN 1987Aの観測データを解析しました。

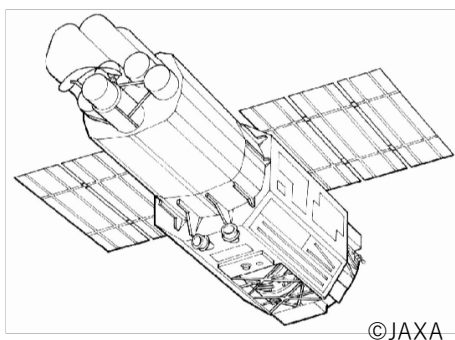
## 2 X線天文学とは?

### 2.1 X線で天体を「見る」

X線は光(電磁波)の一種で、エネルギーが高い(波長が短い)のが特長です。天体が数百万度という非常に高温な状態の時、X線が放射され私たち太陽系まで届きます。人間の目には見えないので、専用の検出器を作り大気圏外に衛星を打ち上げて観測します。

### 2.2 X線天文衛星

天体からのX線は大気圏で吸収されてしまうため、観測衛星を打ち上げて大気圏外で観測しなければなりません。日本では過去に6回打ち上げられており(「はくちょう」「てんま」「ぎんが」「あすか」「すざく」「ひとみ」)、今回研究で使用するデータは5番目に打ち上げられたX線天文衛星「すざく」です(図1参照)。



©JAXA

図1 X線天文衛星「すざく」の外観

## 3 私の研究内容

### 3.1 超新星残骸 SN 1987A

SN 1987Aとは、1987年に太陽系から約50kpc(約16万光年)離れた、大マゼラン雲で発生した超新星の残骸です。爆発の数ヶ月後からX線放射が確認され、現在も膨張し続ける天体です。電波・可視光・X線など、様々な波

長の光で観測されています。

### 3.2 解析結果

「すざく」は、エネルギー分解能が他のX線天文衛星より優れているのが特長です。エネルギー分解能とは、実際のエネルギーをどれだけ正確に測定できるかを表す用語です。図2に、「すざく」からのSN 1987Aのスペクトルを示します。スペクトルとは、横軸をエネルギー[keV]、縦軸を光の強度[ $\text{counts s}^{-1} \text{keV}^{-1}$ ]にし、エネルギーの大きさによって、光の強弱がわかるグラフです。

(横軸:X線の波長をエネルギーに変換しました。1keV=1000eV (eV:エネルギーの単位)、1keV=1.24nmです。縦軸:正確にはフラックス(flux)と言います。フラックスとは、単位時間当たり、単位面積を通過するエネルギーの量です。)

図2のスペクトルは、シリコン、マンガン、鉄などの特定の重元素から発せられた光(輝線)と、宇宙空間を高速で移動している電子が、原子核によって進路を曲げられた時に放出される光(制動放射)の二成分から成り立っています。

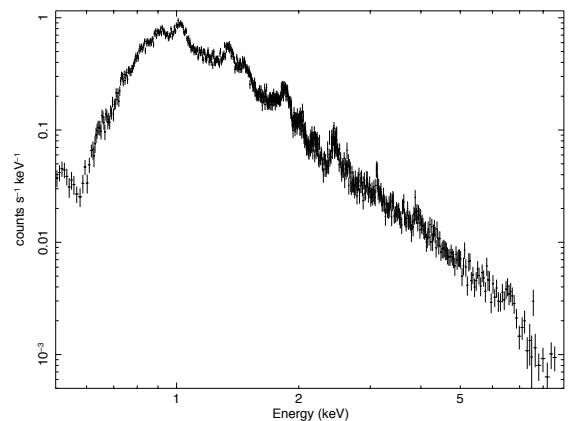


図2 SN1987Aのスペクトル

## 4 今後の展望

今後は、輝線や制動放射がどのように図2に反映されているか、を物理的なモデルに当てはめます。また、別の時間で観測されたSN 1987Aのデータも解析し、時代と共に変化するスペクトルを調べます。