

K02a 「すざく」でみる Tycho 超新星残骸の玉ねぎ構造

早藤麻美、玉川徹 (理研・東理大)、上野大輔、古澤彰浩、國枝秀世 (名古屋大)、小澤碧 (京大)、馬場彩 (宇宙研)、牧島一夫 (東大・理研)、Jack Hughes (Rutgers Univ.)

Ia 型超新星は宇宙論のプローブや、鉄族元素の主な生産源として重要な役割を果たしている。しかしながら、その爆発メカニズムやそれに伴う元素合成などの詳細はいまだ明らかになっていない。私たちは Ia 型超新星爆発の物理に迫る試みとして、超新星そのものではなく、超新星残骸 (SNR) に着目した。

1572 年にティコ・ブラーエによって観測された超新星爆発は、その後の光度曲線などの観測により高い信頼性で Ia 型に分類された唯一の歴史的超新星であり、その残骸である Tycho SNR は現在も X 線で極めて明るい。そこで私たちは熱的 X 線の分光を目的に、「すざく」衛星を用いて Tycho SNR の観測を行った。

上野ほか (2007 年秋) では、SNR の外側から内側にかけて鉄の輝線幅が有意に広がっているという発見を報告した。今回私たちはケイ素、硫黄、アルゴンの輝線についても同様の解析をおこない、鉄と同じ輝線幅のひろがりを見つけた。これは、SNR が球殻構造を保ったまま膨らんでおり、視線方向の運動差による赤方青方偏移が大きい内側と、それが小さい外側のちがいをしていると考えることができる。この仮定に基づき、各元素ごとの速度を求めた結果、ケイ素は鉄より少なくとも 500 km s^{-1} 大きい速度を持つことがわかった。ケイ素は鉄よりも電離度が大きいことから、Tycho SNR ではケイ素が球殻の外側、鉄が内側に存在するという、爆発時の星内部における核融合反応の層状構造 (玉ねぎ構造) を現在でも反映していることが初めて明らかになった。