

銀河系内で初めての極超新星の痕跡を発見か？

木村 公 〈宇宙航空研究開発機構〉

常 深 博 〈大阪大学理学研究科〉

富田 洋 〈宇宙航空研究開発機構〉

国際宇宙ステーションの日本実験棟「きぼう」の船外実験プラットフォームに搭載した全天X線監視装置 (MAXI: Monitor of All-sky X-ray Image) の観測により、白鳥座方向に“極”超新星爆発の痕跡を見つけました。この爆発は、通常の超新星爆発の100倍も大きなもので、その規模から“極”超新星だと推定されました。我々の住む天の川銀河では、極超新星もその痕跡もこれまで見つかっておらず、今回が天の川銀河内での世界初の発見となります。MAXIに搭載されているX線CCDスリットカメラ (SSC) は、MAXIの観測開始 (2009年8月) 以来全天にわたって広がっている高温領域を観測してきました。その全天観測マップから白鳥座の方向に大きく広がった高温領域を確認し、これを解析した結果、およそ2-3百万年前に爆発した“極”超新星の痕跡の可能性が高いとの結論に達しました。銀河には超新星爆発によって作られた高温ガスがたくさんあり、X線カメラで撮影するとバブル (泡) のように見えています。わたしたちの住む天の川銀河以外の銀河では、超新星爆発で作られるバブルよりもさらに大きなバブル (スーパーバブル) が見つかっています。私たちの銀河内にもこれまでのX線観測によってスーパーバブルの存在が予測されていましたが、その見かけが大き過ぎて、これまでの視野の狭い望遠鏡では上手く観測できませんでした。これに対して、全天を観測できるX線カメ

ラMAXI-SSCの登場により、宇宙に広がった超高温領域の分布の観測が可能になりました。今回、SSCにより地球から宇宙を見上げた際の半径の角度が11度にもなる白鳥座の大構造を調べたところ、重金属からの輝線を検出し、その温度が270万度にもなることやその全エネルギー・大きさなどを測定しました。これらの結果、白鳥座の高温領域は、2-3百万年前に通常の超新星爆発の100倍ものエネルギーによって作られたことが判りました。これは、太陽質量の数十倍の星が極超新星 (ハイパーノバ) 爆発を起こした結果だと解釈できます。通常の超新星爆発は我々の銀河では約50年に一度程度起こるといわれています。しかし、ハイパーノバは10万年から100万年に一度しか起こらないと予想されており、非常に珍しい現象です。しかも、その巨大な爆発エネルギーは、銀河全体の進化に大きな影響を与えます。ハイパーノバは、宇宙で最大の爆発であるガンマ線バーストを起こし、超高エネルギー宇宙線の起源天体に関連し、強い重力波も出すと考えられています。今回の観測は、そのような珍しい現象の痕跡を世界で初めて我が銀河系内で発見できたこととなります。この痕跡は可視光では見えないため、目で見ることではできません。しかし、2-3百万年前の爆発の瞬間は満月と同程度に輝いたと予想されま

—Keywords—

超新星爆発：

質量が太陽質量の8倍以下の恒星は、進化の最後に核融合が止んで (燃え尽きて) 白色矮星になるが、それ以上の大質量星は燃え尽きると重力崩壊による大爆発を起こす。スペクトル中の吸収線によって、Ib, Ic, II型に分類される。また、白色矮星が赤色巨星と近接連星系をなす場合、巨星から白色矮星への質量降着により白色矮星の質量が太陽質量の1.4倍になると、炭素の核融合が暴走して超新星爆発を起こす。スペクトルからIa型に分類される。

超新星残骸：

超新星爆発による衝撃波が周囲に広がることで、超新星残骸と呼ばれる天体が残る。電波からガンマ線に至る様々な波長で観測される。メシエカタログの第1番 (M1) 「かに星雲」が有名。この超新星爆発は、藤原定家の明月記にも記録があり、1054年の爆発後、現在では10光年の大きさに広がっている。もっと古いものでは、はくちょう座の「網状星雲」は50光年、オリオン座の「バーナードループ」は300光年の広がりを持つ。

X線天文衛星：

初のX線天文衛星であるウフルが1970年に打ち上げられ、1978年のアインシュタイン観測機からX線撮像が始まる。その後のX線天文衛星の撮像視野角は1°以下で、高解像度化、高感度化を競っている。ちなみに視野角1°は全天の約4万分の1の領域である。