

Q31a 「すぎく」衛星を用いた白鳥座ループ「西の破れ」と「南の破れ」領域の観測

佐藤愛, 勝田哲, 立石大 (埼玉大学)

白鳥座ループは、距離約 725 pc、視直径 3° 程度の円形で、爆発後 1 万年ほど経過したシェル型の超新星残骸である。白鳥座ループには、「西の破れ」領域と「南の破れ」領域があり、それぞれ、白鳥座ループの西側、南側のシェルを突き破って飛び出したような半円形（視直径 $0.5^\circ, 1^\circ$ ）の構造を持つ領域である。破れの原因は、爆発前に恒星風が形成した空洞の壁 (cavity wall) に穴が空いていたためか、爆発噴出物が突き破ってできたのか、議論が続いている。後者であるとすれば、破れ領域に爆発噴出物が検出されることが期待される。

「すぎく」は 2005 年から 2014 年にかけて、白鳥座ループ全域の観測を完遂した。我々は、「西の破れ」、その根本のシェル、「南の破れ」をカバーする観測に着目し、XIS が取得した X 線スペクトルを解析した。その結果、「西の破れ」と「南の破れ」で異なる結果を得た。「西の破れ」とその根本のシェル部分については、高温成分 (~ 0.4 keV) と低温成分 (~ 0.1 keV) の 2 成分の非平衡電離衝突プラズマモデルで再現でき、重元素間の相対組成比はファクター 2 で太陽組成比と一致していた。したがって、「西の破れ」は星間物質が支配的と考えられる。一方、「南の破れ」については、前述の 2 成分に加え、Si や Fe が多い 0.5 keV 程度の成分の、計 3 成分の非平衡電離衝突プラズマモデルで再現できた。この重元素が多い成分は、白鳥座ループの中心に向かうほど組成比が高くなっていき、「南の破れ」のうち最も白鳥座ループの中心に近い領域では $\text{Si/Mg} \sim 30$ solar という結果を得た。これは、この成分が爆発噴出物であることを示している。今回の観測結果から、「西の破れ」は衝撃波が cavity wall の穴を通り抜けてできた構造と考えられる。「南の破れ」の形成シナリオも統一的に解釈すると、「南の破れ」の方が cavity wall の穴が大きく、爆発噴出物が比較的多く流れ込んだために、その影響がより強く観測されると考えられる。