

Q39a 白鳥座ループ超新星残骸中のパルサー星雲候補の発見

勝田 哲 (理化学研究所)、常深 博 (大阪大学)、森 浩二 (宮崎大学)、内田 裕之 (京都大学)、
Robert Petre (NASA/GSFC)、山田 真也 (理化学研究所)、玉川 徹 (理化学研究所)

白鳥座ループは年齢約一万年、進化過程がセドフ期から放射冷却期に差し掛かった中年のシェル型超新星残骸である。太陽からの距離は ~ 540 pc と近傍に位置し、視直径 $2^\circ.5 \times 3^\circ.5$ と大きく広がっている。電波からガンマ線まで様々な波長で明るく、しばしば典型的な中年超新星残骸と呼ばれる重要な天体である。過去の X 線や可視光による観測から、白鳥座ループの起源は質量 $\sim 15M_\odot$ の恒星の重力崩壊であることが確実視されている。従って、爆発時には中性子星が形成されたはずである。しかし、候補天体さえ発見されておらず、その不在は長年の謎であった。

我々は 2002 年から 2011 年の間に「すざく」「XMM-Newton」両 X 線天文衛星を用い、白鳥座ループの 80 点を観測し (総観測時間 ~ 1.7 Msec)、この天体のほぼ全域を網羅した。データ解析の結果、ループ最南端部に、5 分角程度に広がった硬 X 線星雲とそれに内包される X 線点源を発見した。星雲と点源の X 線スペクトルは、それぞれ $\Gamma \sim 2.2 \pm 0.1$ 、 1.6 ± 0.2 のベキ放射モデルで再現された。また、両者のフラックス (0.5–8 keV) 比は $F_{\text{nebula}}/F_{\text{pointlike}} \sim 4$ と見積もられた。これらの特徴は、この系がパルサー星雲であることを示唆する。パルサー星雲候補が白鳥座ループに付随する場合、星雲の輝度 (0.5–8 keV) は $\sim 2.1 \times 10^{31}$ ergs s $^{-1}$ 、パルサー候補のスピンダウンエネルギーは $\sim 2.6 \times 10^{35}$ ergs s $^{-1}$ と算出される。また、パルサー候補のキック速度は極めて高速 (~ 1850 km s $^{-1}$) と予想される。本講演では、白鳥座ループ中に発見したパルサー星雲候補の話題を中心に、「すざく」「XMM-Newton」によるループ全域の画像解析の途中経過についても報告する。