

Q28a Chandra 衛星による超新星残骸カシオペア座 A の北東領域の X 線時間変動解析

小湊菜央, 佐藤寿紀, 日暮凌太, 土岡智也, 山田真也 (立教大学)

数 PeV 以下の宇宙線の起源として、超新星残骸の衝撃波面近傍での粒子加速が有力である。一方で、数 PeV までの粒子加速が超新星残骸で実現可能かは明らかになっていない。通常、宇宙線は磁場によって進行方向が曲げられるため、宇宙線の直接検出から起源に迫ることが難しい。そこで、宇宙線電子が磁場を介して発するシンクロトロン X 線などの電磁波の観測が重要となる。近年、いくつかの若い SNR において、非熱的放射の局所構造の数年スケールでの時間変動が見つかった (Uchiyama et al. 2007)。この非熱的放射の時間変動は、増幅された磁場環境での急速な粒子加速・シンクロトロン冷却として解釈することができる。そのため、非熱的放射の時間変動解析から、宇宙線加速環境を議論する上で重要な情報を得ることができる。

カシオペア座 A は、約 350 年前に超新星爆発したと考えられている若い残骸である。この天体の北東領域の非熱的なフィラメント構造では、Chandra 衛星の 2000 年から 2007 年の観測で継続的なフラックスの増加が報告されており (Patnaude & Fesen, 2009)、磁場のリアルタイム増幅や加速電子の最大エネルギーの変化などがその原因として考えられる。今回は同じ領域の非熱的なフィラメント構造において、2000 年から 2019 年の約 20 年間の観測結果について、X 線時間変動解析を行った。その結果、この領域において X 線フラックスは 2007 年以降も増加を続け、最初の約 15 年間で ~ 20% 程度まで増加していることがわかった。そして、その後は増光は頭打ちとなり、減光傾向を示している。このような長期的な変動は他の残骸を含めても報告例はほぼ無く、粒子加速パラメータの時間進化を議論する上で重要なサンプルになるだろう。本講演では、その時間変動の原因について議論する予定である。