

Q24a Chandra 衛星の観測を用いた W50/SS 433 西側領域における粒子加速の研究

佳山 一帆, 鶴 剛, 田中 孝明, 内田 裕之 (京都大学), 須藤 貴弘 (東京大学), 井上 芳幸 (大阪大学), Dmitry Khangulyan (立教大学), 辻 直美 (理研)

SS 433 は超新星残骸 W50 の中心に存在する、銀河系内のマイクロクェーサーの1つである。東西に $0.26c$ の速さで相対論的なジェットを放出しており、中心から ~ 20 pc より外側でも東西に伸びる X 線で明るいジェットが見つまっている (Watson et al. 1983)。ジェットには “knot” と呼ばれる局所的に明るい構造がいくつか存在し、X 線スペクトルから、その放射がシンクロトロンで説明できることが分かっている (Safi-Harb & Ögelman 1997, Safi-Harb & Petre 1999)。この領域では、HAWC による > 25 TeV の γ 線の検出も報告されており、130 TeV を超えるエネルギーまで電子が加速されていると考えられているが、加速プロセスは明らかになっていない (Abeysekara et al. 2018)。また、ジェットからの放射や knot の成因についても確立した描像は得られていない。

ジェットからの放射の描像を明らかにするため、我々は、Chandra で観測された W50 西側領域の X 線スペクトルの解析を行った。先行研究では、knot 周辺の半径数 pc の領域のスペクトルのみを解析したのに対し、本研究では西側ジェット全域をより細かいスケールに分けて解析を行った。その結果、SS 433 から遠ざかるにつれて光子指数が大きくなり、特に knot より外側では急激に大きくなることが分かった。これは、シンクロトロン放射をする電子の最大エネルギーが小さくなることを意味しており、加速された電子がジェットを進みながらシンクロトロン放射冷却を受けている状況を仮定した Sudoh et al. (2020) のモデルと比較すると、knot は磁場が強く放射冷却の効率が良い領域だと考えると、モデルと観測結果の描像は定性的に一致する。本講演では、観測結果とモデルのパラメータを定量的に比較し、そこから推測される SS 433 での粒子加速・放射の描像について議論する。