

Q30a Chandra 衛星および XMM-Newton 衛星の観測を用いた SS 433/W50 における粒子加速の研究

佳山 一帆, 鶴 剛, 内田 裕之 (京都大学), 田中 孝明 (甲南大学), 須藤 貴弘 (オハイオ州立大学), 井上 芳幸 (大阪大学), Dmitry Khangulyan (立教大学), 辻 直美 (神奈川大学), 山本 宏昭 (名古屋大学)

SS 433 は超新星残骸 W50 の中心に存在するマイクロクェーサーで、歳差運動しながら東西に $0.26c$ の速さでジェットを噴出する。歳差軸に沿って中心から ~ 20 pc より外側には、東西に広がる X 線や γ 線で明るいローブが存在し (Watson et al. 1983, Abeysekara et al. 2018)、その中に局所的に明るい “knot” 構造がいくつか見つかっている (Safi-Harb & Ögelman 1997)。スペクトルは 100 TeV を超えるエネルギーまで加速された電子からのシンクロトロン放射で説明できるが (Safi-Harb & Petre 1999)、加速や放射、knot の成因は明らかではない。

我々は、Chandra で観測された西側ローブのスペクトルを、細かい空間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エネルギーが低くなることを意味し、電子がジェットを進みながらシンクロトロン冷却を受けているからだと考えられる。そこで我々は、Sudoh et al. (2020) に基づいてシンクロトロン放射スペクトルの時間進化モデルを構築し、観測結果との比較を行い、knot が特に磁場が強い領域であることを明らかにした。また、我々は先行研究では見つかっていない新たな knot を検出した。この knot が分子雲と同一視線方向上に存在することから (Yamamoto et al. 2022)、分子雲とジェットの相互作用によって knot が形成されたことを示唆している。さらに我々は、XMM-Newton で観測された W50 東側領域のスペクトルを解析し、西側との比較を行った。本講演では、SS 433/W50 全体における粒子加速・放射の描像について議論する。