

W48a SS433 ジェット先端領域における宇宙線粒子加速の可能性

酒見はる香, 大前陸人, 大村匠 (九州大学), 町田真美 (国立天文台)

X線連星ジェットは銀河系内の宇宙線粒子加速源の1つと考えられている。理論研究により、ジェット内に形成される衝撃波で宇宙線粒子を 10^{17} eV 程度まで加速できると示唆されている。これは銀河系内の主要な加速源と考えられている超新星残骸で加速可能な最高エネルギー $10^{15.5}$ eV を上回る。銀河系外起源の宇宙線エネルギーは 10^{18} eV 以上と考えられており、X線連星ジェットは、超新星残骸と系外天体で加速される宇宙線の間のエネルギー帯を説明する加速源として注目されている。そこで、X線連星ジェットが加速しうるエネルギーを観測的に明らかにする必要がある。

近年、銀河系内で最も活発なX線連星ジェット天体であるマイクロクエーサー SS433 からの TeV ガンマ線検出が報告されている。この観測から、SS433 ジェットにより高い効率で宇宙線粒子加速が起こっていることが確認された。また電波観測では、SS433 を取り囲む電波星雲 W50 の東端領域に、ジェットの先端衝撃波と関連があると考えられるフィラメント状の構造が確認されている。SS433 ジェットの先端で衝撃波加速によって宇宙線粒子が加速されると仮定すると、先端衝撃波付近の磁場強度とジェット流速速度を明らかにすることで、加速可能な最高エネルギーを推定することができる。そこで我々は、SS433 ジェット先端領域の電波帯域のシンクロトロン放射強度から、フィラメント構造の磁場強度が $30 \mu\text{G}$ 以上と見積もった。さらにフィラメント構造の位置が33年間でほとんど変化しないことから、進行速度上限が $0.023 c$ であることを明らかにした。これらの結果に基づき、ジェット噴出源に比べて十分にジェットが減速している先端領域でも、宇宙線を 10^{16} eV 以上まで加速可能であることを示した。本講演ではこれらの結果について報告する。