

W39a 超臨界降着流ジェットの内外部構造・伝搬機構解明に向けた大領域輻射磁気流体シミュレーション

五十嵐太一 (国立天文台/立教大学)、古山泰成、山田真也 (立教大学)、町田真美 (国立天文台)、高橋博之 (駒澤大学)、大須賀健 (筑波大学)

エディントン降着率を超える超臨界降着流では、エディントン光度を超える放射や強力なジェット噴出を伴うことが数値シミュレーションにより示されている (e.g., Takahashi+’16)。SS433 はその代表例と考えられている系内天体で、光速の 26% に達するジェットと、それに伴うドップラーシフトした 2 つの輝線を示す。このジェットは中心星 (ブラックホールまたは中性子星) 半径の 1 億倍程度の距離まで、細く収束しながら伝搬していることが観測されている。従来の輻射磁気流体シミュレーションでは、中心星半径の約 100 倍の領域で磁場によるジェットの収束が示されていた (Takeuchi+’10) が、より大域的な収束・伝搬機構は未解明であった。

われわれは、シミュレーション領域を中心星半径の約 2000 倍まで拡大した輻射磁気流体シミュレーションを行い、ジェットが細く収束しつつ伝搬すること、回転軸付近の高速・低密度層とその外側の低速・高密度層の多層構造になることを示した (五十嵐ら 2025 年度春季年会)。さらなる解析により、軸周囲の高速・低密度層は主に輻射圧により、外側の低速・高密度層は磁場および遠心力により加速されていることがわかった。また、高速のジェット成分はその外側の低速成分によって収束することも確認した。

本講演では、ジェットの内部構造および収束機構に加え、外圧の違いによるジェットの構造変化についても議論する。また XRISM による SS433 の観測との比較に向けて、シミュレーション結果から輝線放射を計算し、ジェットの外層で輝線が強くなることや、観測される輝線の移動を再現できた結果について報告する。