

W46a 間欠的X線連星ジェットとジェット自身が生成する乱流場との相互作用の2次元数値計算

丹海歩 (総合研究大学院大学/国立天文台), 五十嵐太一 (立教大学/国立天文台), 町田真美 (国立天文台)

X線連星で観測される双極ジェットは、降着円盤を通じてコンパクト天体に質量が流れ込むことで噴出する。GRS 1915+105をはじめとするX線連星では、X線の時間変動観測を通じて間欠的なジェット放射が確認されてきた (Belloni et al. 2010)。これは、降着円盤の不安定性や恒星からの質量降着率の変動に起因すると考えられている (Janiuk, Czerny, & Siemiginowska, 2000)。ジェットが通過すると、それに伴う衝撃波やバックフローによって媒質に乱流が形成される。後続のジェットは先行ジェット塊 (blob) が形成した非一様な環境中を通過するため、ジェットの構造や進行に影響を与えると考えられる。しかし、これまでの研究は中心天体近傍の計算 (Čemeljić et al. 2022) が主であり、間欠的ジェットの伝播を長距離追跡するような数値計算は計算資源を要するため行われていない。本研究では、Kolmogorov型の乱流スペクトルをもつ速度場をあらかじめ外部媒質に与えることで先行blobが形成する乱流場を模擬し、そこに定常的にジェットを噴出させる2次元MHD数値シミュレーションを行った。数値計算には公開MHDコードであるCANS+(Matsumoto et al. 2019)を用いて、空間5次精度という高精度な数値計算を行った。初期条件として、背景媒質の乱流速度の最大値と注入するジェットの速度の比を、(I) 静的な場合、(II) 速度比 0.01、(III) 速度比 0.001 の3モデルの計算を行った。その結果、外部媒質が乱流を含む場合には、ジェットビーム内部に形成されるマッハディスクが破壊されることが確認された。さらに、ジェットにより圧縮されたISM領域において衝撃波構造が形成される様子が初めて確認された。