

W05a 大局的輻射流体計算による超臨界降着流からのアウトフローの構造解明

芳岡尚悟, 嶺重慎, Ignacio Botella Lasaga (京都大学), 大須賀健 (筑波大学), 川島朋尚 (東京大学), 北木孝明

超高光度 X 線源 (ULX) やマイクロクェーサー、成長期の巨大ブラックホールなど、エディントン光度 L_{Edd} 以上で輝く天体のガスダイナミクスや電磁放射特性を明らかにするために輻射流体シミュレーションは欠かせない。超臨界降着天体の輻射流体計算は過去にも多々なされているが、計算資源の制限から、(1) 初期角運動量が小さく、(2) 比較的小さな計算ボックスの計算が主流であったため、質量噴出率が過大評価されていた。初期トールからアウトフローや、脱出速度以下の「フェイルドアウトフロー」が含まれていたためである。Kitaki et al. (2021) では、計算ボックスサイズ及び初期角運動量を大幅に増加させたシミュレーションが実施され、噴出率が過去の計算に比べて大きく減少した。運動学的光度と X 線光度の比は 0.05-0.008 となり、これは ULX の観測結果と矛盾しない。

上記の結果を踏まえて、我々は質量降着率を変えた軸対称 2 次元輻射流体計算を実行している。その結果、質量降着率が増加すると、アウトフロー及びフェイルドアウトフローの噴出率が増えることや、アウトフローを放出する領域が広がることが明らかになった。特に、ブラックホールへの質量降着率が $\sim 400 L_{\text{Edd}}/c^2$ (c は光速) のモデルでは、降着するガスのうち 43% がアウトフローとして噴出する (質量降着率 $\sim 180 L_{\text{Edd}}/c^2$ のモデルでは 13%)。ただし、ブラックホール近傍からはほとんどガスは噴出しないこともわかった。本講演ではアウトフローのスケール則についても議論する。