

## W27a 超臨界降着流からのアウトフロー；運動学的光度の質量降着率依存性とその起源

芳岡尚悟, 嶺重慎 (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。我々は 2021 年度秋季年会にて、大局的輻射流体計算に基づく超臨界降着流からのアウトフローに関するパラメータサーベイの結果を報告した。これまでの研究により、(1) アウトフローは「フェイルドアウトフロー」+「ピュアアウトフロー」という 2 つの構造を持つこと、(2) 運動学的光度は輻射光度よりも強い質量降着率  $\dot{M}_{\text{BH}}$  依存性を持つことが明らかになった。

上記結果を踏まえ、なぜ運動学的光度が極めて強い  $\dot{M}_{\text{BH}}$  依存性を持つのか？という疑問に答えるために、ガス密度と速度の  $\dot{M}_{\text{BH}}$  依存性を調べた。その結果、回転軸付近のガス密度は  $\dot{M}_{\text{BH}}^{4.1}$ 、速度は  $\dot{M}_{\text{BH}}^{-0.47}$  に比例することが分かった。運動学的光度は密度と速度の 3 乗の積で表されるため、 $\dot{M}_{\text{BH}}$  依存性が高くなる ( $\propto \dot{M}_{\text{BH}}^{2.7}$ ) のである。さらにガス密度の  $\dot{M}_{\text{BH}}$  依存性が高い理由を明らかにするために、単位質量あたりの輻射力の分布を調べると、 $\dot{M}_{\text{BH}}$  が増加するにつれて、輻射力の強い領域は極方向へ集中することが確認できた。これは  $\dot{M}_{\text{BH}}$  が増加するにつれて光学的に厚い円盤が鉛直方向に膨らみ、輻射が極方向へ集中することに起因する。以上から、運動学的光度が  $\dot{M}_{\text{BH}}$  に強く依存する理由は、円盤が鉛直方向に膨らむことで輻射が極方向へ集中し、その結果、極付近で多量のガスが輻射力駆動の高速なアウトフローへと転じるためだと結論づけられる。