

S23b 大質量ブラックホールへの超臨界降着流と大局的アウトフロー構造

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

成長期の巨大ブラックホール (例えば NLS1) や超高光度 X 線源など、エディントン光度 L_{Edd} 以上で輝く天体が存在する。これらの天体は、輻射やアウトフローを通して周囲環境へ多大なインパクトを与えることが示唆されており、フィードバックの定量評価には大局的な輻射流体計算が必要不可欠である。しかし、従来の輻射流体計算では、計算資源の問題で初期角運動量が小さい計算となっており、それが原因で生じた膨らんだ (puffed up) 円盤構造のため質量噴出率が適切に評価されていなかった可能性が指摘されている (Kitaki et al. 2021)。

Yoshioka et al. (2022) では、大きな初期角運動量と大きな計算領域の下、10 太陽質量ブラックホールの超臨界降着流が生み出すアウトフロー構造や輻射特性の質量降着率依存性を調査し (2021 年秋季年会, 2022 年秋季年会)、運動学的光度は輻射光度よりも強い質量降着率依存性を持つことを明らかにした。

以上の結果は大質量ブラックホールでも成立するのだろうか。この疑問に答えるために我々は、ブラックホール質量が太陽質量の 10^4 および 10^7 倍のケースについて、大局的な輻射流体計算に着手している。その結果、大質量ブラックホールのケースでも膨らんだ円盤構造は見られず、滑らかな円盤構造が得られた。降着流・噴出流の詳細な解析から、 10^4 太陽質量ブラックホールへの質量降着率が $370 L_{\text{Edd}}/c^2$ のとき、質量噴出率は $180 L_{\text{Edd}}/c^2$ まで達することを明らかにした。さらに我々は、10 太陽質量の計算の一部に見られていたリミットサイクル不安定性が、初期角運動量を十分に大きくとる限り、大質量ブラックホールの場合でも現れることを確かめた。時間変動の解析により、 10^7 太陽質量のモデルでは、1 年のうちに 1 桁増光し、10 年程度かけて減光することを示唆する結果が得られた。本講演では、Changing-State AGN との関係についても議論する。