

W40b 突発的超臨界降着現象における輻射性衝撃波の研究

島田悠愛 (筑波大学), 大須賀健 (筑波大学), 高橋博之 (駒澤大学), 朝比奈雄太 (筑波大学)

潮汐破壊現象やブラックホール (BH) 連星が起こすアウトバーストでは、BH への突発的なガス降着が起こると考えられる (Arcavi et al. 2014, Rodriguez et al. 2015)。この際、角運動量の小さいガスがエディントン限界を超えた降着率で BH に落下する可能性があるが、落下するガスがどのようにしてエネルギーを解放するのかは、あまりよくわかっていない。輻射流体力学シミュレーションによる研究が、Okuda et al. (2021) によって行われているが、磁場を扱っておらず、また一般相対論効果も組み込まれていない。

そこで本研究では、2.5次元一般相対論的輻射磁気流体力学計算を駆使し、角運動量の小さいガスによって引き起こされる超臨界 BH 降着流を調査した。具体的には、初期条件として設定する回転ガストラスの角運動量をパラメータとしてシミュレーションを実行した。その結果、降着流の構造は、初期角運動量の大小によって二つに大別できることがわかった。比較的角運動量大きいモデルでは超臨界降着円盤が形成されるが、比較的角運動量小さいモデルでは、円盤を形成することなくガスが BH に落ち込むことがわかった。円盤は形成されないものの、衝撃波が形成されることでガスが加熱され、光度がエディントン光度程度に達することがわかった。講演では、降着流の詳細な構造や、先行研究との相違、BH のスピン依存性についても議論する。