

W31b 歳差運動する超臨界降着円盤の光度変動

朝比奈雄太 (筑波大学), 大須賀健 (筑波大学)

ブラックホール (BH) に降着するガスによる重力エネルギーの開放によって、高降着率な天体は明るく輝き、高速なアウトフローを噴出すると考えられている。この場合輻射力による効果が無視できないため、BH 降着円盤は一般相対論的輻射磁気流体力学シミュレーションを用いて研究されてきた。しかし先行研究の多くは BH が無回転か、BH のスピン軸と降着円盤の回転軸が一致していることが仮定されている。Fragile et al. (2007) や Liska et al. (2021) らによって、回転軸が一致しない一般相対論的磁気流体力学シミュレーションが実施され、近年輻射を考慮した計算 (Liska et al., 2022) も実施された。これらの計算では時空の引きずりにより降着円盤が歳差運動し、この歳差運動が X 線星に見られる X 線強度の準周期的振動や宇宙ジェットの歳差運動の一因である可能性が示された。しかし、これらの計算ではエディントン光度を超えない状況を仮定しており、エディントン光度を超える増光中にジェットの向きが変化するという現象が見られた V404 Cygni など明るい天体には適用できない。

そこで我々は高光度な天体に適用するために、歳差運動する超臨界降着円盤の一般相対論的輻射磁気流体力学シミュレーションを実施した。初期条件として BH のスピン軸から回転軸が 30° 傾いているトーラスを仮定した。計算の結果、降着円盤の回転軸方向に光速の 30% 程度のアウトフローと輻射流束の高い領域が形成され、降着円盤の歳差運動とともに、これらの領域も歳差運動することがわかった。また、降着円盤の回転軸方向以外の領域でも準周期的な光度変動が得られた。本講演ではこの歳差運動による光度変動と降着円盤の回転軸方向以外の光度変動の詳細について報告する。