

W14a 一般相対論的輻射磁気流体計算を用いたカー・ブラックホールへの超臨界降着の研究

内海碧人 (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)

ブラックホール (BH) への超臨界降着は、超高光度 X 線源 (ULX) や、狭輝線セイファート銀河、潮汐力破壊現象などの高輝度天体や超巨大 BH の形成過程において重要な役割を担っていると考えられている。しかし、これまでの超臨界降着円盤の研究はそのほとんどがシュヴァルツシルト BH 周囲のものであり、BH の回転による効果はあまり調べられていない。単純な理論モデルによると、BH が回転している場合円盤の内縁半径 (いわゆる ISCO 半径) が変わるため、利用できる重力エネルギーの大きさが変わる。さらに BH の回転エネルギーは磁場を通して円盤やアウトフローへと渡される (Blandford-Znajek [BZ] 機構)。これらの効果は超臨界降着円盤の構造や輻射強度、ジェットのパワーやその組成に影響を与えられと考えられる。そこで、本研究では BH のスピンパラメータ a^* を 0.9 (円盤と BH が順回転) から -0.9 (円盤と BH が逆回転) まで変化させ、超臨界降着円盤の 2.5 次元一般相対論的輻射磁気流体シミュレーションを実施した。

その結果、全ての a^* の場合において、回転軸から 30° 以下の領域でガスの平均速度が光速の 40% を超える高速なアウトフローが発生することがわかった。また、このアウトフローの密度および質量噴出率は、 $a^* > 0.5$ の場合に大きくなることもわかった。ジェット領域内において卓越しているエネルギーの成分は、 $|a^*| > 0.5$ のときは運動エネルギー、 $|a^*| < 0.5$ のときは輻射エネルギーとなった。また、全エネルギーは $|a^*|$ が増加するに従って増加する傾向がある。 $|a^*|$ の増加とともに BH 近傍領域でのポインティングフラックスが上昇する様子が見られるため、この全エネルギーの増加傾向は BZ 機構によるものと推測される。