

J149a 輻射流体計算による超臨界降着流及び噴出流の大域的構造の研究

橋詰克也(総合研究大学院大学/国立天文台), 川島朋尚(上海天文台), 大須賀健(国立天文台)

近年の X 線観測から超光度 X 線源 (ULXs; Ultra-luminous X-ray sources) と呼ばれる天体が発見されている。ULX は恒星質量ブラックホール (BH) の Eddington 光度を超えて輝いており, その莫大なエネルギーがどのようにして生み出されているかは未だによくわかっていない。

現在考えられている可能性の一つに, 恒星質量 BH 周囲に Eddington 光度よりも明るく輝く降着円盤 (超臨界降着円盤) が形成されていると考えるモデルがある。しかし, まず超臨界降着円盤が実際に実現するか否かがわかっていなかったため, 2次元輻射流体計算による超臨界降着円盤のシミュレーションが行われた (Ohsuga et al. 2005, 2007)。その結果, 超臨界降着円盤が準定常的に形成され, ULX の中心天体が恒星質量 BH である可能性を示した。また, 降着円盤からは回転軸付近のジェット噴出や円盤表面付近からの強力なガス噴出流が見られた。

超臨界降着円盤から生じたアウトフローのうち, ジェット成分は計算領域 ($500R_S$; シュヴァルツシルト半径) 内で脱出速度よりも速い速度に達していたが, 円盤表面からのガス噴出流の速度は計算領域内で脱出速度を超えていなかった。この円盤からのガス噴出流の振る舞い次第では, BH 遠方で赤道面に落下してガス降着流を妨げたり, 再び BH 近傍に戻ってくことで質量降着率が変化するなどの可能性がある。

そこで本研究では Ohsuga et al. (2005) の計算領域を $5000R_S$ にまで拡大し, アウトフローの振る舞いを調べた。数値計算の結果, 先行研究同様に超臨界降着円盤が実現することを確認, さらに円盤表面からのガス噴出流の速度が計算領域内で脱出速度に達し, かつ広角に吹き飛ばされている様子も明らかにした。本講演では, 超臨界降着円盤及び円盤から噴出するアウトフローの大域的シミュレーションの結果を報告する。