

ブラックホール超臨界降着流から吹くアウトフローの特性

竹内 駿

利用カテゴリ 汎用 PC

ブラックホール降着流は中心ブラックホールへの質量降着率によってその様相を大きく変える (see Kato et al. 2008 for a review)。その中で、エディントン限界降着率をはるかに越えて降着するガス流を超臨界降着流と呼んでいる (e.g., Abramowicz et al. 1988)。超臨界降着流はエディントン光度を越えて輝くことが大きな特徴で、マイクロクエーサー SS 433 や BAL クエーサーといった明るいブラックホール候補天体にはこのような大質量降着現象が起こっているのではないかと考えられている (Kotani et al. 1996; Crenshaw et al. 2003; Done et al. 2007)。この超臨界降着流は、自身の強烈な輻射圧により一部のガスを噴出流 (アウトフロー) として放出することがわかっている (e.g., Bisnovaty-Kogan & Blinnikov 1977; Eggum et al. 1988)。超臨界降着流から吹くアウトフローは高速かつ高密度なため、近傍の星間・銀河間物質の星形成活動や金属汚染といった周辺環境へのフィードバックプロセスが無視できない (Gebhardt et al. 2000; Granato et al. 2004)。さらに高密度アウトフローは放射スペクトルに影響することも示唆されている (Kawashima et al. 2009; Fukue & Iino 2010)。このようにアウトフローについて調べることは降着流そのものを調べることと同じくらい興味深いテーマといえる。そこで今回、2次元輻射磁気流体シミュレーション (Ohsuga et al. 2009) のデータ解析からブラックホール超臨界降着流から吹くアウトフローの特性を調べたので、その結果を報告する。

図1は2次元輻射磁気流体シミュレーションで得られた超臨界降着流の密度分布と速度場である。中心ブラックホールの質量は太陽質量の10倍で、質量降着率はエディントン降着率の約100倍、光度はエディントン光度の数倍に達する。図から2種類のアウトフローが確認される。1つは回転軸付近に絞られた高速 ($0.6c$) のアウトフロー (いわゆるジェット) で、もう1つは広がった低速 ($\sim 0.1c$) のアウトフローである。前者のアウトフローの解析結果は PASJ Letters にて報告している (Takeuchi et al. 2010)。今回見つけた広がったアウトフローについて解析したところ、このアウトフローもジェット部分と同様に輻射圧によって加速されていることがわかった。またアウトフローがどの方向に強く吹いているか調べた結果、質量流束、運動エネルギー流束、運動量流束のピークは回転軸からそれぞれ角度 15° 、 5° 、 15° となり、 50° 辺りまで広く分布していることがわかった。

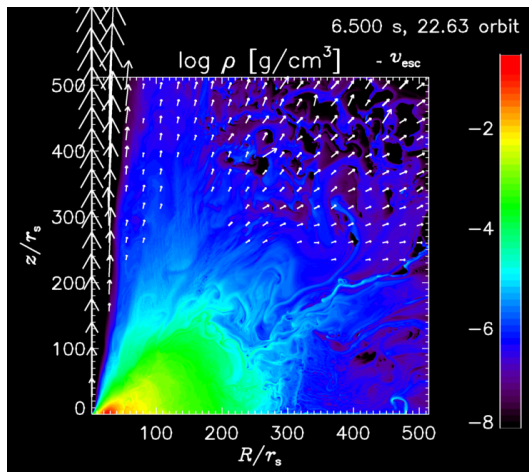


図1: 超臨界降着流のガス密度の分布と速度場。