

J31b 大局的輻射磁気流体計算によるブラックホール降着・噴出流の構造の解明

大須賀健 (国立天文台)、嶺重慎 (京都大学)、森正夫 (筑波大学)、加藤成晃 (宇宙航空研究開発機構)

我々は大局的輻射磁気流体シミュレーションを駆使し、ブラックホール降着流および噴出流の研究を行っている。ガス降着を引き起こす円盤粘性の起源が磁場であることがわかってきており、また、磁場はジェット加速にも寄与する。輻射冷却は円盤の幾何学的厚みを減少させ、反対に輻射圧は厚みを増加させる働きがある。輻射圧はジェットの加速にも寄与する。したがって、重力と流体だけでなく、磁場と輻射場を同時に且つ矛盾なく解く(輻射磁気流体計算)ことが、より現実的な描像を得るためには必要不可欠である。

降着円盤は、質量降着率に応じて大きく三つの状態に分かれることが知られている(質量降着率の大きい順にスリム円盤、標準円盤、RIAFと呼ばれる)。円盤密度が異なり輻射冷却、輻射圧の効き方が変わるのが主な理由である。我々は、この三つの状態を一つの計算コードで再現し、超臨界状態(スリム円盤に対応)では輻射圧加速により、それ以外の状態では磁気圧加速によってガスが噴出することを示した(前回の年会で報告)。

本講演では、輻射磁気流体シミュレーションで得られた降着・噴出流の構造とダイナミクスをより詳細に解析した結果を報告する。超臨界状態の円盤では円盤内部でガスが回転運動していることがわかった。また、ブラックホール近傍(およそ4倍のSchwarzschild半径)でsuper-magnetosonicになっている。これは内向きの輻射圧でガスが加速されているためと予想される。円盤内部の回転運動は、質量降着率の極めて小さい状況(RIAFに対応)でも発生している。さらに、降着・噴出流の密度構造、温度構造、粘性トルクの動径分布などについても報告する。