

A27a 低光度ブラックホール降着円盤の大局的3次元磁気流体数値実験

松元亮治、小川崇之、小田 寛、赤穂大輔（千葉大理）、町田真美（国立天文台）

SgrA*への降着率は現在きわめて低いいため銀河系中心ブラックホールのまわりに形成される降着円盤において輻射冷却が円盤のダイナミクスに及ぼす影響は小さい。このような低光度ブラックホール降着円盤の時間発展を円盤全体を計算領域に含めた大局的な3次元磁気流体シミュレーションによって調べた結果を紹介する。

初期磁場が弱い場合、磁気回転不安定性が成長して磁場が増幅され、ガス圧と磁気圧の比 β が10程度の準定常状態に至る。円盤内部では方位角方向の平均磁場と乱流磁場が成長し、マクスウェルストレスによって角運動量が効率的に輸送されて円盤物質が降着する。円盤内部で発生する磁気エネルギーの蓄積、散逸に伴い、円盤からの放射強度は激しく変動する。円盤内部で強められた磁場の一部は円盤表面に浮上する。このような磁場浮上に伴う偏光角の変化を観測することにより、円盤内部でのダイナモ過程についての情報が得られる。

シミュレーションの結果、磁場散逸によって加熱された円盤プラズマはトーラス状になり、このトーラス表面から0.1c程度の速度のアウトフローが噴出することがわかった。ミリ波、サブミリ波によるこのようなアウトフロー生成領域の観測可能性を議論する。

現在、我々のグループでは近似リーマン解法的一种であるHLLD法と $\text{div } \mathbf{B}=0$ を満たす解法であるCT法を組み合わせたシミュレーションエンジンを採用した降着円盤磁気流体シミュレータを開発中である。このコードを用いた低光度ブラックホール降着円盤のシミュレーション結果についても報告する予定である。