

J109b ブラックホール降着円盤乱流の初期磁場依存性

町田 真美 (九大理)、中村 賢仁 (九産大)、松元 亮治 (千葉大)

X線連星はジェットやアウトバーストなど、激しい活動性を示し、その起源は降着円盤からの質量降着であると考えられている。降着円盤の α 円盤モデルでは、粘性項は圧力に比例すると仮定してモデルが構築されているが、モデル設計当初はその起源が不明であった。1990年代初めに磁気回転不安定性によって生成される磁気乱流が α 粘性に相当する程度の粘性となりうる可能性が指摘された。その後降着円盤全体を系に含む大局的な3次元磁気流体数値計算が数多く行われ、Maxwell ストレスが粘性の役割を果たした質量降着モデルが確立してきている。しかし、初期磁場構造として系全体のネットフラックスがゼロになる場合には、質量降着率が低くなる傾向が報告されている(町田ら、2012年春年会 A44c、Narayan et al. 2012)。そこで、本年会では系のネットフラックスが無い場合の降着円盤進化に関する結果について報告する。

初期条件として、弱い方位角方向磁場(ガス圧と磁気圧の比 $\beta = 100$)に貫かれた回転平衡トラスを仮定する。ネットフラックスがあるモデルをSMM、赤道面に反対称な磁場を仮定してネットフラックスを0とするモデルをASMとし、方位角方向速度に摂動を加えて、その時間進化を調べた。その結果、モデルASMの質量降着率や磁気エネルギーは、モデルSMMよりも小さな値で準定常状態になる一方、角運動量輸送率に対応するMaxwell ストレスとガス圧の比は同程度の $\alpha \sim 0.005$ 程度となり、またプラズマ $\beta \sim 5 - 10$ 程度と同じ程度で準定常に達する。我々は大局磁場構造の有無によって質量降着率に違いがでると考えて解析したが、どのモデルも円盤内部は十分に乱流状態になっており、大局成分はどちらも小さい事がわかった。そこで、乱流の構造を調べた所、鉛直方向の乱流スケールがモデルASMはモデルSMMの半分程度となる事がわかった。