

W09a Slim 円盤における磁束輸送の理論研究

山本凌也, 高棹真介 (大阪大学)

ブラックホール周りの降着円盤を貫く大局的磁場は円盤風やジェットなどの駆動に本質的に重要と考えられている。しかし円盤の大局的磁場分布を決める磁束輸送の機構は未解決重要課題として残っている。これまでの磁束輸送研究では、幾何学的に薄い円盤の物理量を鉛直方向に平均化し、半径方向一次元で磁束輸送計算を行うものが主流であった (e.g., Lubow et al. 1994)。しかし、放射不良降着円盤や Slim 円盤といった幾何学的に厚い円盤の存在も観測により示唆されており、多次元計算の必要性が高い。そこで幾何学的に厚い円盤に対してもポロイダル磁場の進化を追うために、公開コード Athena++ (Stone et al. 2020) の枠組みを用いた高速な二次元球座標系コードを開発した。そして Ultra-Luminous X-ray source や Narrow-Line Seyfert 1 など存在が示唆されている Slim 円盤上の磁束輸送を、Watarai (2006) の解析解をもとに調査した。本研究で特に注目したのは、円盤表面付近の降着流が磁束輸送に与える影響である。円盤表面では磁場による角運動量損失によって高速な降着流ができやすい一方で (e.g., Takasao et al. 2018)、輻射圧による外向きの流れも生じやすい (Kitaki et al. 2021)。そこで円盤表面の速度場の符号や大きさをパラメータに取り、ブラックホールとその近傍の磁場分布がどう影響を受けるか調べた。その結果、表面降着流が無い Slim 円盤では磁気拡散により磁場が中心に輸送されないことを確認した。一方で、円盤上空にかけて滑らかに降着速度を上昇させた場合、円盤上空で赤道面の数倍の降着流が存在すれば磁場が中心へ輸送され集まることが分かった。本講演ではこれらの結果について紹介する。