

S07a 潮汐力の働く極低密度領域における二流体不安定性による磁気消滅の数値計算

小出眞路, 山口真澄, 村田雅音 (熊本大学)

巨大楕円銀河 M87 などの活動銀河核から噴出する相対論的ジェットは降着円盤の乱流磁場を起源とするブラックホールを貫く強い磁場により引き抜かれたブラックホールの回転エネルギーにより形成されていると考えられているが、その強い磁場中にプラズマを供給する機構は未解明である。現在のところフレアなど降着円盤からの強い放射と強い磁場の作用による対生成された対プラズマ（電子陽電子プラズマ）がジェットを構成していると一般には考えられている（e.g. Kisaka, Levinson, Toma 2020）。一方、われわれはブラックホールまわりの強い磁場はその起源から反平行磁場を含むと考え密度が低い場合は二流体不安定性が起これば磁場が消滅し通常プラズマ（イオン電子プラズマ）が供給されるというモデルを考えている（小出眞路、高橋芳太、高橋真聡、2022年日本天文学会秋季年会）。これまで、二流体不安定性による磁気消滅とプラズマ供給を扱うには、一般化された一般相対論的 MHD 方程式（一般化 GRMHD）に基づく計算が必要としてきた（Koide, 2009, 2010, 2019）。しかし、一般化 GRMHD の数値計算は非常に煩雑で、膨大な計算機資源を必要とする。最近、二流体不安定性の相対論的安定判定条件の定式化を行なった（Koide, Takahashi, Takahashi, in press）。現在、二流体不安定性の判定条件を用いた数値計算により磁場の消失の過程の解明を進めている。具体的には、ブラックホールの強磁場領域を模して反平行磁場の方向に潮汐力を与えた計算を行い、密度が小さくなるにしたがい判定条件を満たした領域で二流体不安定性が起これば磁場が消滅してゆく数値計算を行なっている。二流体不安定性が起これば領域は不安定性の成長率を参考にモデル化した電気抵抗の抵抗性 MHD 方程式で計算する。試験的な数値計算の結果は、磁気リコネクションとは異なる速い磁場の消滅が起これることを示唆している。詳しくは、講演で述べる。