

A13a 方位角方向磁場を持つ円盤から形成される対流優勢磁気降着流

町田 真美 (千葉大自然)、松元亮治 (千葉大理)、嶺重慎 (京大理)

移流優勢降着流 (ADAF) は、低光度活動銀河等の放射スペクトルを説明することができるモデルとして注目されてきたが、放射冷却率が小さいため移流によって持ち込まれるガスのエントロピーが増大し、動径方向の対流やアウトフローが発生することが指摘されている。このため、降着流の構造及び放射スペクトルは、対流・アウトフローを無視したモデルとは異ってくる可能性がある。角運動量輸送を現象論的なパラメータ α を導入してモデル化した移流優勢降着流の研究からは α が大きい場合にアウトフローが発生し、小さい時に動径方向の対流が卓越した CDAF (Convection Dominated Accretion Flow) になる事が分かって来ている。この2つには物理量の動径方向分布の半径依存性に違いがあり、CDAF の場合には密度 $\rho \sim r^{-0.5}$ 、温度 $T \sim r^{-1.0}$ となることが知られている。しかし、これまでの研究は鍵となる角運動量輸送率を仮定パラメーターとして扱っていたために、実際の降着流において対流あるいはアウトフローのいずれが卓越するのは明らかになっていなかった。

そこで、本研究では角動量輸送の起源として有力な磁場を含んだ3次元の大局的 MHD シミュレーションを行なうことで、低光度降着円盤がどのような構造になるかを調べた。計算の初期モデルとしては、高温で等温の静水圧ハローの中に弱い方位角方向磁場に貫かれた回転平衡トーラスがある状態を考えている。低光度円盤をシミュレートするため、放射冷却の効果は無視した。他方、電流密度の高い部分で異常電気抵抗が発生するとし、ジュール加熱項を含めた散逸性 MHD の基礎方程式を採用した。その結果、動径方向分布は $\rho \sim r^{-0.5}$ 、 $T \sim r^{-1.0}$ と CDAF 的であった。また、この円盤の $r-z$ 断面の運動量分布を見てみると大規模な対流を起こしていることがわかった。この circulation が円盤のエントロピー勾配によるものか、それとも円盤内部の不安定性によって誘起されたものなのか、現在解析中である。更に、この円盤の角運動量輸送率は $\alpha \sim 0.01$ 程度であるが、微弱ながら outflow が存在することもわかった。