

H10a 降着円盤からのファンネルフロー型磁気タワージェットの噴出

加藤 成晃 (京大基研)、大須賀 健 (立教大)、嶺重 慎 (京大基研)

弱い磁場が埋め込まれた降着円盤では、磁気回転不安定性と差動回転により、回転角方向 (トロイダル) 磁場が生成・増幅され、ぎりぎり巻きの局所的に強いトロイダル磁場が円盤内部に蓄積される。このトロイダル磁場は、ブラックホール近傍の円盤表面から磁気浮力等によって浮上し、円盤周囲のコロナの圧力が磁気圧に比べて十分弱ければ、バネの様に弾けてヘリカル状の磁場構造 (磁気タワー : Kato, Mineshige, Shibata 2004 ApJ, 605, 307) を形成する。これが磁気タワー型ジェットである。

これまでの研究では、初期に高温・低密度な等温コロナを仮定し、輻射冷却の効果を無視していた。その為、円盤内部のダイナモで生成される磁場の磁気圧よりもコロナの圧力が大きい場合、いつまで経ってもジェットが噴出しない、静的な幾何学的に厚い磁気降着流状態に落ち着いた。本研究では、このように十分に時間進化し、初期の磁場構造に依存しない幾何学的に厚い磁気円盤から、どのようにジェットが噴出するのかを調べる為、制動放射による輻射冷却効果を取り入れた3次元磁気流体シミュレーションを行った。

その結果、ブラックホール近傍にある角運動量の障壁によってできた空洞 (ファンネル) から、細くコリメートしたファンネルフロー型ジェットが、本計算の範囲内で定常的に噴出することを見出した。ジェットの噴出速度は、コロナの音速に相当する $0.5c$ 程度である。また、赤道面付近の密度の十分大きいガス圧優勢領域では、輻射冷却の効果によって密度の赤道面集中が起こった。これらの結果から、降着円盤とジェットにおける輻射冷却の効果について議論する。