

S23a AGN ジェットのプラズマ供給源における二流体不安定性

小出眞路 (熊本大学)、高橋芳太 (国立高専機構苫小牧高専)、高橋真聡 (愛知教育大学)

巨大楕円銀河 M87 などの活動銀河核から放射される相対論的ジェット (AGN ジェット) は、ブラックホールの回転エネルギーが磁場を介して引き抜かれプラズマの運動エネルギーに変換されることにより形成されることが一般相対論的磁気流体 (GRMHD) 数値計算により示唆されている。ただし、AGN ジェットを貫く磁力線はブラックホール地平面に達しているため、降着円盤からのプラズマは磁力線に阻まれてジェット形成領域に侵入できない。AGN ジェット内での対生成モデルなど提案されているものの、実際のプラズマ源は分からない。我々は AGN ジェットのプラズマ源の問題を解決するために、『二流体不安定性』による降着円盤やコロナからのプラズマの供給を検討した。ここで扱う二流体不安定性は、AGN ジェット内に反平行磁場があるとき、その境界電流層で起こる。この不安定性により反平行磁場が消失すれば、AGN ジェット外部からのプラズマの供給が可能になる。

我々は二流体不安定性を有限温度プラズマの二流体方程式系において調べ、安定条件を明らかにした。その結果、密度が十分に小さくなると必ず二流体不安定性が起こり反平行磁場の崩壊・消失が起こることを見出した。磁場が消失すると、そこにプラズマが流れ込むことになる。M87 の AGN ジェット形成領域では反平行磁場構造が準周期的に形成され、その消滅の期間にプラズマが供給され AGN ジェットが形成され続けると考えられる。このプラズマ供給モデルは、AGN ジェットが基本的に間欠的であることを示唆する。実際、AGN ジェットでは「ノット (knot)」という塊状のプラズマが連なっている。一方、銀河系中心核 (Sgr A*) の降着円盤は磁場優勢 (MAD) と思われているが、ジェットは見られない。これは、Sgr A* のブラックホールを貫く磁場の方向が揃っていて磁場の消失が起こらずプラズマの供給が生じないためと説明される。