

Z115a 磁気流体数値実験による AGN ジェットの電子加熱領域の調査

大村匠 (九州大学), 町田真美 (国立天文台)

巨大ブラックホールが駆動するジェットは、銀河を超えるスケールに渡り安定的に伝播し、周辺のプラズマと相互作用することで母銀河の環境を一変させる。そのため、ジェットは巨大ブラックホールと母銀河の共進化において、重要な役割を担っていることが期待される。一方で、ジェット自身のプラズマ物理量には未だ不明な点が多い。ジェット生成源である降着円盤の物理からジェットは、光学的に薄い相対論的プラズマであるため、電子とイオンは熱緩和していない二温度状態であることが期待される。そのため、大スケールジェットの伝播においても電子とイオンそれぞれ独立した熱進化を追う必要があるが、これまでジェットにおけるプラズマの二温度性については殆ど調べられてこられなかった。

そこで、我々は電子とイオンそれぞれのエネルギー方程式を解く二温度 MHD 方程式を用い、100 kpc に渡り銀河間を伝播するジェットの電子温度進化を調査する 3次元シミュレーションを行った。境界条件として、電子とイオンが等温な 10^{10} K の超音速 (ソニックマッハ数 $M \sim 6$) かつトロイダル磁場を持つ低密度ジェットを注入する。また、散逸された熱エネルギーの電子とイオンへの分配率として、ジャイロ運動論的乱流散逸モデル (kawazura et al. 2019) と衝撃波ではイオンが電子よりも加熱を受ける 2つの sub-grid モデルを併用した。その結果、ガス圧優性なジェットにおいては、ジェット大部分はイオンは 10^{11} K、電子は 3×10^9 K のプラズマに満たされるが、ジェットと外部ガスとの境界領域では電子加熱が生じることがわかった。本講演では加えて、磁気圧優性ジェットにおけるダイナミクスや電子加熱についても報告する。